

**FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DO ALTO SÃO FRANCISCO  
– FASF**

**CURSO DE FARMÁCIA**

**MIRYAN CRISTINA FERNANDES SILVA**

**QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE VITAMINA C, ACIDEZ E ATIVIDADE  
ANTIOXIDANTE EM NÉCTARES DE LARANJA COMERCIALIZADOS NO  
MUNICÍPIO DE DORES DO INDAIÁ - MG**

**LUZ – MG**

**2017**

**MIRYAN CRISTINA FERNANDES SILVA**

**QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE VITAMINA C, ACIDEZ E ATIVIDADE  
ANTIOXIDANTE EM NÉCTARES DE LARANJA COMERCIALIZADOS NO  
MUNICÍPIO DE DORES DO INDAIÁ - MG**

**Monografia apresentada à Faculdade de Filosofia,  
Ciências e Letras do Alto São Francisco, como quesito  
parcial da disciplina Trabalho de Conclusão de  
Curso, do Curso de Farmácia.**

**Área de concentração: Análise de alimentos**

**Prof. Orientador: Daniel Mansur Rabelo**

**LUZ – MG**

**2017**

Catálogo: Antonio Jorge Resende Junior / Biblio. Crb 6/2041

Silva. Miryan Cristina Fernandes.

S578q Quantificação do teor de vitamina c, acidez e atividade antioxidante em néctares de laranja comercializados no Município de Dores do Indaiá - MG./ Miryan Cristina Fernandes Silva. Luz – MG: FASF -- 2017. 52 f.

Orientador: Profª Me. Daniel Mansur Rabelo  
Monografia apresentada à Faculdade de Filosofia Ciências e Letras do Alto São Francisco no Curso de Farmácia.

1. Nutrientes. 2. Néctar de laranja. 3. Vitamina c.4. Atividade antioxidante. 5. Legislação. 6. Rótulo I. Título.

CDD 615

**MIRYAN CRISTINA FERNANDES SILVA**

**QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE VITAMINA C, ACIDEZ E ATIVIDADE  
ANTIOXIDANTE EM NÉCTARES DE LARANJA COMERCIALIZADOS NO  
MUNICÍPIO DE DORES DO INDAIÁ - MG**

Monografia apresentada à Faculdade de Filosofia,  
Ciências e Letras do Alto São Francisco, como quesito  
parcial da disciplina Trabalho de Conclusão de  
Curso, do Curso de Farmácia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**ORIENTADOR**

**Prof. Me. Daniel Mansur Rabelo**

---

**Prof. Dra. Bárbara Oliveira Henriques**

---

**Prof. Esp. Wesley Daniel Ribeiro Araújo**

**Luz, 01 de dezembro de 2017**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela presença constante em minha vida, pela força e sabedoria que me proporcionou para enfrentar os obstáculos e dificuldades.

Agradeço aos meus pais Vilmar e Tânia que sempre estiveram presentes ao meu lado e nunca me deixaram desistir.

Agradeço a minha irmã Miryhelen por todo o apoio e amor depositados, suas palavras sempre me determinaram a querer alcançar todos os meus objetivos. Ao meu namorado Diego, obrigada pelos conselhos, pelo companheirismo e pelo carinho, sem sua presença ao meu lado tudo teria sido mais difícil.

Agradeço também aos meus amigos que sempre estiveram presentes ao meu lado durante esses cinco anos. Não poderia deixar de citar dois amigos que me motivaram e alegraram toda minha trajetória, Fernanda e Bruno, obrigada amigos, com vocês valeu a pena ter passado cada segundo e ter enfrentado cada obstáculo, obrigada por tudo!

À todos os professores que com suas sabedorias, souberam me auxiliar e contribuíram grandemente para a minha formação profissional.

Agradeço, especialmente, ao meu orientador Prof. Me. Daniel Mansur Rabelo por ter estado ao meu lado em toda esta trajetória, todo o conhecimento passado, levarei para sempre comigo. Muito obrigada por todos os conselhos, incentivo e atenção, isso foi fundamental para a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço também a Prof. Dra. Bárbara Oliveira Henriques, que, logo no início do desenvolvimento desse trabalho, me auxiliou de uma forma aprazível, cada palavra amiga foi certeza de que realmente tudo valeu a pena. Muito obrigada.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada!

“Toda conquista, começa com a decisão de tentar.”

Autor desconhecido

## RESUMO

Através de uma alimentação balanceada é possível garantir uma vida mais saudável, e recorrer aos alimentos com maiores proporções de nutrientes são fatores primordiais. Os néctares de laranja são alguns desses alimentos que possuem um elevado índice de nutrientes. Este trabalho teve como objetivo analisar os teores de vitamina C, acidez e atividade antioxidante em quatro marcas diferentes de néctares industrializados de laranja, comercializadas no município de Dorés do Indaiá - MG, de marcas A, B, C e D. Foram realizadas também análises de acidez e atividade antioxidante. A metodologia utilizada para a determinação do teor de vitamina C e acidez foi através de titulação quantitativa. E a atividade antioxidante medida pela absorvância foi determinada através de um analisador bioquímico semiautomático. Os resultados obtidos para o teor de vitamina C mostraram incertezas com relação ao declarado no rótulo, pois, foram encontrados nas marcas A, B e C teores acima do que se encontra na rotulagem. Já a marca D apresentou um menor índice, não estando em conformidade com o declarado na rotulagem. Os resultados de acidez foram comparados com a legislação de sucos de laranja e mostraram que estão em acordo com a legislação. Para as análises realizadas de atividade antioxidante foram encontrados valores com alto índice e outros inferiores e por não existirem legislações vigentes, a comparação foi realizada com estudos de outros autores. Pode-se concluir que são necessários diversos estudos para que a comprovação desses resultados seja válida e que a falta de legislações compromete a comparação dos resultados obtidos, não podendo, assim afirmar que os resultados estão em desacordo com os declarados pelas marcas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrientes. Néctar de laranja. Vitamina C. Acidez. Atividade antioxidante. Titulação. Absorvância. Rótulo. Legislação.

## ABSTRACT

Through a balanced diet it is possible to guarantee a healthier life, and to resort to foods with higher proportions of nutrients are primordial factors. Orange nectars are some of these foods that have a high nutrient content. The objective of this work was to analyze the levels of vitamin C, acidity and antioxidant activity in four different brands of orange industrialized nectars, marketed in the city of Dores do Indaiá - MG, with A, B, C and D brands. acidity and antioxidant activity. The methodology used for the determination of vitamin C content and acidity was by quantitative titration. And the antioxidant activity measured by the absorbance was determined through a semiautomatic biochemical analyzer. The results obtained for the vitamin C content showed uncertainties in relation to the one declared on the label, since the A, B and C marks were found to be higher than what is found on the labeling. The D mark, on the other hand, had a lower index and did not comply with the labeling. The acidity results were compared to the orange juice legislation and showed that they are in agreement with the legislation. For the analyzes carried out of antioxidant activity, values with high indexes and lower ones were found and because there are no current legislation, the comparison was made with studies of other authors. It can be concluded that several studies are necessary to prove that the results are valid and that the lack of legislation compromises the comparison of the results obtained, and can not therefore claim that the results are in disagreement with those declared by the brands.

**KEYWORDS:** Nutrients. Orange nectar. Vitamin C. Acidity. Antioxidant activity. Titration.

Absorbance. Label. Legislation.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Principais produtores de laranja no mundo na safra de 2009– 2010.....	16
<b>Figura 2</b> - Fluxograma geral do processamento de néctares.....	25
<b>Figura 3</b> - Estrutura química do ácido ascórbico.....	27
<b>Figura 4</b> -Resultados da determinação da absorbância pelo equipamento Bio Plus 2000. ....	41

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - Modelo de rotulagem nutricional.....	19
<b>TABELA 2</b> - Teores de vitamina C encontrados em alguns alimentos.....	31
<b>TABELA 3</b> - Resultados obtidos na técnica de titulação com iodato de potássio.....	38
<b>TABELA 4</b> - Resultados obtidos na técnica de titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,5 M.....	39
<b>TABELA 5</b> - Resultados obtidos na determinação da Atividade Antioxidante através da captura do radical livre 2,2-difenil 1 picril-idrazila (DPPH).....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AA</b>	Atividade Antioxidante
<b>ABIR</b>	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerante e Bebidas não Alcoólicas
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>BPF</b>	Boas práticas de fabricação
<b>DDR</b>	Dose Diária Recomendada
<b>DHA</b>	Ácido Desidroascórbico
<b>DNA</b>	Ácido desoxirribonucleico
<b>DPPH</b>	2,2-difenil 1-picril-hidrazila
<b>FASF</b>	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco
<b>HDL</b>	High Density Lipoproteins (lipoproteínas de alta densidade)
<b>IDR</b>	Ingestão Diária Recomendada
<b>LDL</b>	Low Density Lipoproteins (lipoproteínas de baixa densidade)
<b>MAPA</b>	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
<b>PH</b>	Potencial Hidrogeniônico
<b>PIQ</b>	Padrão de Identidade e Qualidade
<b>POP's</b>	Procedimentos Operacionais Padrão
<b>RDC</b>	Resolução da Diretoria Colegiada

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>KIO<sub>3</sub></b>	Iodato de potássio
<b>KI</b>	Iodeto de potássio
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	Ácido Sulfúrico
<b>NaOH</b>	Hidróxido de Sódio
<b>C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub></b>	Fenolftaleína
<b>A<sub>bs0</sub></b>	Absorbância inicial
<b>A<sub>bs1</sub></b>	Absorbância final

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 Justificativa .....	12
1.2 Problema .....	13
1.3 Objetivos.....	14
1.3.1 Objetivo Geral.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos.....	14
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1 A produção da laranja no Brasil e no mundo .....	15
2.2 Consumo das bebidas prontas para consumo e suas diferenças .....	17
2.3 Néctar.....	17
2.3.1 Legislação Brasileira referente aos néctares de frutas e sua rotulagem.....	18
2.3.2 Formas de armazenamento e regulamentação das embalagens.....	20
2.3.3 Condições Higiênico Sanitárias e Boas Práticas de Fabricação .....	21
2.3.4 Processamento dos Néctares .....	23
2.3.5 Vantagens do Processamento do Néctar.....	26
2.3.6 Acidez e pH.....	26
2.4 Vitamina C – Ácido Ascórbico .....	27
2.4.1 Absorção e efeitos benéficos da Vitamina C para o organismo .....	28
2.4.2 Excesso e ausência de vitamina C para o organismo .....	29
2.4.3 A vitamina C e seus benefícios para a pele.....	29
2.4.4 Outras fontes de vitamina C para consumo .....	30
2.5 Atividade Antioxidante .....	32
2.5.1 Método para determinação da Atividade Antioxidante - DPPH .....	33
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	34
3.1 Quantificação do teor de Vitamina C com iodato de potássio.....	34
3.2 Acidez titulável.....	35
3.3 Determinação da Atividade Antioxidante pela captura do radical livre DPPH.....	35
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	37
4.1 Quantificação do Teor de Vitamina C .....	37
4.2 Determinação da Acidez Titulável .....	38
4.3 Determinação da Atividade Antioxidante .....	40
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	42

**REFERÊNCIAS .....43**

## 1 INTRODUÇÃO

A laranja é uma fruta produzida pela árvore do gênero *Citrus* e pertence à família *Rutaceae*. O Brasil é um dos maiores produtores da laranja no mundo, sendo responsável pela grande exportação dessa fruta e gerado uma renda importante para os produtores e para o próprio país. O aumento na sua produção, nos últimos anos, vem sendo estimado por variados fatores, como a produção industrial e o consumo de bebidas à base de frutas, principalmente de laranja. A praticidade oferecida por produtos industrializados e a falta de tempo são razões importantes para que os consumidores sejam atraídos por estas bebidas.

O néctar de laranja é um dos tipos de bebidas apreciadas por toda a população, sendo referenciada por não passar pelo processo de fermentação durante o processamento. É obtido através da diluição em água potável da parte comestível do vegetal com adição açúcares ou de extratos vegetais, podendo ser adicionados aditivos, como corantes, conservantes, ou outros adoçantes. Por possuir uma menor quantidade de suco em sua composição, um dos ingredientes mais caros, o preço final dos néctares é menor, comparado aos valores praticados em sucos integrais pasteurizados e sucos reconstituídos. Nesse aspecto os néctares vêm ganhando espaço entre os consumidores.

O ácido ascórbico, ou popularmente conhecido como vitamina C, é um composto hidrossolúvel e possui como principal função sua capacidade antioxidante, agindo como um agente redutor e impedindo assim a oxidação de lipídeos, proteínas e do ácido desoxirribonucleico (DNA). Por não ser sintetizada pelo organismo, a vitamina C precisa ser ingerida por meio dos alimentos. Os nutrientes e as substâncias que exercem atividade antioxidante auxiliam na prevenção de doenças como as cardiovasculares, o câncer, dentre outras.

Portanto, neste contexto, o objetivo do presente trabalho é analisar os teores de ácido ascórbico (vitamina C) em néctares de laranja comerciais e compará-los com a ingestão diária recomendada, a rotulagem e analisando também sua estabilidade e as legislações vigentes, além de relacionar a acidez presente nos néctares de laranja com a capacidade antioxidante.

### 1.1 Justificativa

Os nutrientes são substâncias que desempenham um papel importante para o organismo humano, e, por meio de uma alimentação balanceada, é possível garantir que sejam fornecidos

para manter o organismo regular. No entanto, alguns nutrientes não são produzidos pelo organismo, como as vitaminas que fazem parte do grupo dos nutrientes essenciais, sendo necessária a ingestão através de alimentos que possuem essas substâncias em sua composição.

A vitamina C é uma substância essencial que não é armazenada e nem sintetizada pelo organismo. Desempenha uma função determinante, pois, através de sua ingestão, pode promover uma melhora na imunidade, contribuir no combate ao envelhecimento precoce, e auxiliar o corpo na absorção do ferro, propiciando uma prevenção contra a anemia. Para sua ingestão correta seu consumo deve ser diariamente, para que se consiga garantir todas as propriedades benéficas que apresenta.

A atividade antioxidante também é uma importante ação desempenhada pela vitamina C, que auxilia na neutralização dos radicais livres, pois, segundo destaca Cruz et al. (2017, p. 201) “o excesso de radicais livres pode acarretar ao organismo um estresse oxidativo, que, por sua vez, pode gerar patologias como alguns tipos de câncer, diabetes e doenças cardíacas”.

Os néctares de laranja são bebidas alternativas para todos os segmentos da população, e contêm em sua composição a vitamina C, sendo que seu consumo contribui para a ingestão diária recomendada dessa vitamina.

Com base nisso, o presente trabalho, considera importante, no ponto de vista da promoção de bem-estar e saúde pública a avaliação dos teores de ácido ascórbico (vitamina C) declarados nos rótulos de diferentes marcas de néctares de laranja e sua capacidade antioxidante, averiguando também a acidez, que é um parâmetro bastante considerável, para caracterizar a aparência, aroma, sabor, características sensoriais, e na conservação do alimento. Todos esses fatores são primordiais para garantir que os mesmos estejam dentro dos parâmetros permitidos, não ultrapassando as concentrações máximas diárias permitidas e assegurando que suas fabricações estejam em conformidade com as legislações vigentes.

## **1.2 Problema**

Este presente trabalho visa verificar as seguintes questões-problema:

As bebidas prontas, analisadas para consumo com relação aos teores de vitamina C estão em conformidade com a rotulagem fornecida? A acidez e a atividade antioxidante encontradas nessas bebidas estão adequadas?



### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Quantificar o teor de vitamina C, a acidez e a atividade antioxidante em quatro marcas de néctar de laranja encontradas no comércio de Dores do Indaiá-MG.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Quantificar o teor de vitamina C em quatro marcas de néctar de laranja;
- Determinar a atividade antioxidante pelo método de inibição de radicais DPPH;
- Realizar análises de acidez titulável;
- Relacionar e discutir os resultados obtidos com os descritos na literatura, na rotulagem desses produtos e com a IDR (Ingestão Diária Recomendada).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A produção da laranja no Brasil e no mundo

A laranja é uma fruta produzida pela árvore do gênero *Citrus*, pertencente à família *Rutaceae*, sendo uma espécie nativa do continente asiático. Através da Espanha, pelos portugueses, as primeiras plantas cítricas chegaram ao Brasil, com o objetivo primordial de fornecer vitamina C para as tripulações no período do descobrimento do país, garantindo tratamento da doença do escorbuto, doença que afetava grande parte da tripulação (NETO, 2014).

O Brasil possui uma grande diversidade frutífera, e todas as frutas possuem valores nutritivos de extrema importância. Se seu consumo for feito diariamente, é possível que se consiga garantir que as propriedades nutritivas sejam adquiridas pelo organismo. As frutas podem ser consumidas *in natura*, ou processadas de forma natural ou industrial. Através dos processamentos busca-se ter o mínimo possível de perda do valor nutritivo da fruta (CARDOSO et al., 2015).

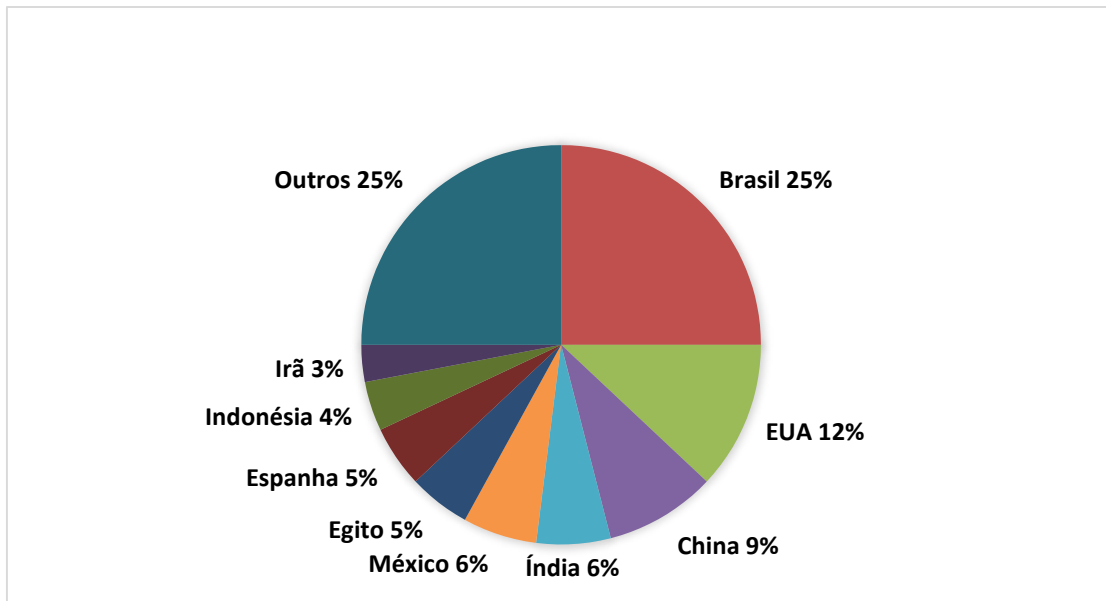
O fruto da laranjeira, que também está presente em sucos e néctares, possui uma grande quantidade de cálcio. A ingestão diária do suco ou néctar de laranja é benéfico para o corpo, ocasionando diminuição do colesterol ruim (LDL) e aumento no colesterol bom (HDL). Garante que, através dos antioxidantes presentes na laranja, ocorra uma melhora na circulação sanguínea e na prevenção de doenças cardiovasculares (NEVES et al., 2010).

As frutas são consumidas em larga escala no Brasil e o setor frutífero cresce regularmente, tanto no mercado nacional como internacional. O Brasil possui um elevado índice de espécies de frutas nativas e exóticas, sendo uma fonte de interesse para o setor da agroindústria e para os produtores locais que conseguem garantir acesso e espaço em outros mercados especiais. O consumo de frutas já não é somente uma preferência ou gosto, se tornou uma preocupação, principalmente com relação a saúde, visto que os importantes componentes que se encontram presentes nas frutas são benéficos a saúde dos consumidores (SUCUPIRA et al., 2012).

Segundo Virgolin, Trivelato e Janzantti (2016), no ano de 2016 a safra de laranja foi estimada em 16 milhões de toneladas, o que fez com que o país fosse o principal responsável pela produção da fruta e sua industrialização no mundo.

Segundo Neto (2014), as projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) apontam que em 2023 o Brasil chegue a produzir 23,8 toneladas de laranja. Na **Figura 1** destacam-se os principais produtores mundiais de laranja.

**Figura 1:** Principais produtores de laranja no mundo na safra de 2009 - 2010.



Fonte: Adaptado de Neto (2014, p. 29)

A laranja é uma fruta consumida em todo o mundo, e dentre os seus benefícios estão os bons índices de fibras, água e vitaminas em sua composição. A ingestão de uma laranja já é suficiente para garantir a quantidade recomendada diária de vitamina C, sendo que através dessa vitamina é possível aumentar a resistência contra infecções, além de auxiliar na cicatrização de feridas. Todos os componentes da laranja são importantes; no bagaço, principalmente em sua parte branca, é possível encontrar a pectina que é uma fibra auxiliadora das funções do intestino, além de auxiliar na prevenção contra o câncer e no controle do colesterol. O betacaroteno, que confere cor à fruta, é um importante fito-nutriente que também auxilia na prevenção do câncer e de doenças cardiovasculares. A fruta também possui em sua composição o cálcio, que ajuda na formação da parte óssea do corpo, dos músculos e do sistema sanguíneo, garantindo uma maior resistência e firmeza para o corpo (NEVES et al., 2010).

## 2.2 Consumo das bebidas prontas para consumo e suas diferenças

Todas as bebidas possuem papel fundamental para o bom relacionamento e convivência entre as pessoas. A bebida faz parte íntima da história da humanidade, relacionada com a alimentação humana e integrada aos contextos de cordialidade e hospitalidade entre as pessoas (REIS, 2015).

O crescente aumento no consumo de bebidas à base de frutas leva a uma preocupação constante com a saúde. A disposição mundial por bebidas prontas para se beber somada à substituição de refrigerantes por bebidas mais saudáveis acarretam uma maior procura por produtos naturais, orgânicos e enriquecidos (FIGUEIRA et al., 2010).

Os sucos de frutas industrializados estão presentes em uma categoria que vem crescendo firmemente no mercado mundial, entre os quais destaca-se o suco com o sabor de laranja, mais vendido e apreciado no Brasil (FERRAREZI, SANTOS e MONTEIRO, 2010).

Segundo Nóbrega (2008, p. 129): “240 ml de suco de laranja contêm aproximadamente, 100 mg de ácido ascórbico” (vitamina C).

De acordo com Neves et al. (2010, p. 08): “de cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos nas fábricas brasileiras.” Ainda de acordo com o autor, são chamados de néctar os sucos com adição de adoçantes e corantes em sua composição. Essas misturas se tornam mais baratas para as indústrias fabricantes, que o processamento dos sólidos solúveis das frutas, o que as tornam mais acessíveis a uma faixa de consumo.

Outra categoria de bebidas prontas para consumo é o refrigerante, cujo consumo aumenta significativamente no Brasil. A Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não Alcoólicas (ABIR) resalta que os refrigerantes são bebidas industrializadas que não possuem adição de álcool, e uma composição de aromas com alto poder refrescante. Na ingestão de uma lata de refrigerante é possível ter uma estimativa de quanto o açúcar está presente na bebida, cerca de sete a nove colheres de sopa de açúcar por lata. (ESTIMA et al., 2011).

## 2.3 Néctar

O termo néctar é definido segundo a legislação como uma bebida não fermentada, obtida através da diluição, em água potável, da parte comestível do vegetal ou extratos vegetais e açúcares. Podem-se adicionar ácidos e ser destinada diretamente ao consumo. O néctar, por

possuir água, açúcar e ácidos adicionais, não pode ser definido como suco de frutas, embora possua componentes parecidos (MOURA, FIGUEIREDO e QUEIROZ, 2014).

O néctar é um tipo de bebida que não passa pelo processo de fermentação e possui uma menor concentração de suco na produção, pode-se ocorrer uma variação de sabor dependendo da maturação da fruta que está sendo extraída. No néctar podem-se adicionar aditivos, como corantes, conservantes, açúcares ou outros adoçantes (SANTOS et al., 2016).

Santos et al. (2014) salientam que os processamentos derivados de frutas, principalmente na forma de néctares, representam e estimulam uma melhoria no desenvolvimento agroindustrial de algumas regiões do Brasil, como as regiões Norte e Nordeste. Por possuírem uma concentração menor de suco em sua composição, os néctares também possuem um preço mais acessível com relação aos sucos integrais. Com um consumo assíduo, o néctar vem conseguindo garantir espaço frente aos seus consumidores.

### **2.3.1 Legislação Brasileira referente aos néctares de frutas e sua rotulagem**

Segundo a Instrução Normativa nº 42 de 11 de setembro de 2013:

O néctar de laranja e o néctar de uva deverão conter uma quantidade mínima de suco da respectiva fruta, conforme a seguir:

I - 30% (m/m) (trinta por cento massa) a partir da publicação desta Instrução Normativa;

II - 40% (m/m) (quarenta por cento massa) a partir de 31 de janeiro de 2015;

e  
III - 50% (m/m) (cinquenta por cento massa) a partir de 31 de janeiro de 2016. (BRASIL, 2013, seção 1, p. 3)

Todos os sucos industrializados, especialmente os que já se encontram no mercado prontos para consumo, devem atender a uma legislação específica de acordo com o registro do produto, classificação, parâmetros de qualidade, definição e seguir de forma correta as normas decretadas para rotulagem de alimentos embalados (FERRAREZI, SANTOS e MONTEIRO, 2010).

Segundo Virgolin, Trivelato e Janzantti (2016), para que se tenha uma rotulagem correta de bebidas prontas para consumo devem ser observadas as normas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através das Resoluções nº 259, de 20 setembro de 2002 e nº 360, de 23 de dezembro de 2003. A rotulagem é o refúgio que os consumidores buscam para que se tenham maiores informações do que estão consumindo. Por isso, é de inteira importância que os rótulos venham descritos de forma clara, objetiva e verídica, com todos os

detalhamentos da sua composição e seus valores nutricionais, para que assim não gerem dúvidas ou conclusões precipitadas e erradas sobre quaisquer produtos.

A Resolução nº 259/2002 dispõe o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados, que se aplica aos rótulos dos alimentos que são comercializados e armazenados na ausência dos clientes, sejam prontos ou não para consumo. A rotulagem precisa obrigatoriamente apresentar os seguintes dizeres (BRASIL, 2002, art. 5, p. 4)

- a) denominação de venda do alimento;
- b) lista de ingredientes;
- c) conteúdo líquido;
- d) identificação da origem;
- e) nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados;
- f) identificação do lote;
- g) prazo de validade;
- h) instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.

A Resolução nº 360/2003, aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, sendo obrigatório, na rotulagem, as informações nutricionais, conforme mostra a **Tabela 1**. Os seguintes nutrientes devem ser declarados na rotulagem (BRASIL, 2003, art. 3, p. 3)

- a) valor energético;
- b) carboidratos;
- c) proteínas;
- d) gorduras totais;
- e) gorduras saturadas;
- f) gorduras *trans*;
- g) sódio.

**TABELA 1:** Modelo de rotulagem nutricional.

<b>Informação Nutricional</b>
<b>Porção ____g ou ml</b>

Quantidade por porção		% VD (*)
Valor energético	... Kcal = ... kJ	
Carboidratos	g	
Proteínas	g	
Gorduras totais	g	
Gorduras Saturadas	g	
Gorduras <i>trans</i>	g	(Não declarar)
Fibra Alimentar	g	
Sódio	Mg	
“Não contém quantidade significativa de ... (valor energético e ou o(s) nome(s) do(s) nutriente(s)”		

Fonte: RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. BRASIL (2003, p. 8)

### 2.3.2 Formas de armazenamento e regulamentação das embalagens

Diante do grande aumento do consumo e da busca por produtos industrializados, pouco se consegue saber e entender se os nutrientes que as frutas possuem, estarão presentes no produto final, levando em conta sua conservação mantida pelas embalagens utilizadas, uma das principais questões. A qualidade da fruta diminui logo após a colheita até o envio para o processo de fabricação, com isso, são necessários estudo mais avançados relacionados a qualidade das frutas, pois, pouco se sabe e conhece, se realmente desde o período da colheita, até o consumo dos produtos prontos, há significativamente uma perda dos nutrientes que são essenciais para o organismo (VALDÉS et al., 2012).

A Instrução Normativa nº 42, de 11 de setembro de 2013, do MAPA, salienta que “a quantidade da polpa de fruta ou do suco de fruta ou de vegetal, no néctar e no suco tropical, deve ser declarada no rótulo” (BRASIL, 2013, art. 3, p. 1).

Segundo Cunha et al. (2014), o ácido ascórbico está sujeito a uma degradação muito rápida, seja por exposição ao calor, presença de oxigênio e pelo pH do meio, ocasionando perdas significativas ao longo do armazenamento ou do processamento. No entanto, a estabilidade do ácido ascórbico em sucos de frutas é bastante variável, pois, em diversas literaturas não se consegue determinar a permanência da vitamina C por determinado período de tempo. Os estudos relacionados a estabilidade são de extrema importância, pois, os consumidores acabam estocando as bebidas por diversos dias e deixando a embalagem aberta, podendo vir a ocorrer uma degradação da vitamina C e acarretando riscos para a sua saúde dos

consumidores. Leichtweis (2011) ressalta que os alimentos possuem uma grande complexidade e que ação de fatores físicos, químicos e biológicos sobre os alimentos dificulta a avaliação da estabilidade.

Para uma boa aceitação de um produto, o sabor e o aroma são elementos essenciais. Mas, no entanto, possuem peculiaridades e difícil manutenção. A produção, estocagem e o material de embalagem escolhido são fundamentais para que se consiga garantir essas características, pois, as mesmas afetam diretamente o produto, podendo causar modificações e acabar reduzindo a qualidade final. A embalagem é primordial para que essas propriedades não sejam alteradas, a qual pode servir de barreira contra a entrada de oxigênio e aromas. Assim é possível prevenir e preservar os elementos essenciais, além de garantir o bloqueio da entrada de elementos estranhos (LEICHTWEIS, 2011).

### **2.3.3 Condições Higiênico-Sanitárias e Boas Práticas de Fabricação**

A busca por produtos com boa qualidade faz parte de uma nova era da globalização da indústria de alimentos. Além de ser uma vantagem, passou a ser um requisito fundamental para que a comercialização dos produtos seja possível. O alimento se torna seguro para consumo quando não apresenta riscos relevantes para os mecanismos fisiológicos do consumidor, e a indústria de alimentos busca sempre ter a segurança alimentar como principal quesito, pois, assim, garantirá um perfil de qualidade do produto (COELHO, FARIA e LIMA, 2010).

A qualidade das bebidas prontas para consumo devem ser uma das prioridades para garantir que o produto não cause qualquer malefício para quem estiver consumindo. Por isso, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) na indústria são indispensáveis, pois, asseguram a comercialização de produtos aptos para o consumo, a fabricação correta e o atendimento às condições de higiene dos utensílios, das matérias-primas, dos funcionários, da localização, dentre outros. Sendo assim, os padrões de boas práticas apresentam ao consumidor segurança de um produto apropriado, saudável e suscetível para a venda. (BASSI, 2014).

Segundo a RDC 218, de 29 de julho de 2005, todos os fornecedores de matérias-primas utilizadas na preparação das bebidas devem ser cadastrados, por nome e endereço, como também pela identificação das matérias-primas, para facilitar o rastreamento da carga. Os veículos utilizados no transporte precisam assegurar que a qualidade da matéria-prima seja preservada, estando com os veículos limpos, com cobertura para a carga e não possuir junto animais ou outros tipos de produtos que possa vir a contaminar e comprometer a qualidade sanitária da matéria-prima. Ao ser recebida na indústria, a matéria prima deve ser devidamente



identificada em local protegido e limpo e devem-se avaliar as condições higiênico-sanitárias da mesma, pois, se constatada a presença de vetores ou pragas a mesma deve ser rejeitada. O local para armazenamento deve ser limpo e organizado, sendo monitorados por temperaturas de conservação recomendadas pelo fabricante. Precisam-se manter todos os ingredientes, embalagens e insumos em recipientes ou sobre pallets, não se sujeitando o armazenamento diretamente sobre o piso (BRASIL, 2005).

A RDC 275, de 21 de outubro de 2002, ressalta a importância dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) que auxiliam na garantia das condições higiênico sanitárias durante a realização dos processamentos e da industrialização dos alimentos, juntando-se às BPF's. As indústrias de alimentos precisam desenvolver e implementar POP's para todos os itens relacionados abaixo, devendo ser aprovados, possuir data e serem assinados por todos os responsáveis integrantes da empresa (BRASIL, 2002, art. 4.1, p. 5)

- a) higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios;
- b) controle da potabilidade da água;
- c) higiene e saúde dos manipuladores;
- d) manejo dos resíduos;
- e) manutenção preventiva e calibração de equipamentos;
- f) controle integrado de vetores e pragas urbanas;
- g) seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens;
- h) programa de recolhimento de alimentos.

Ainda de acordo com a RDC 275/2002, o Manual de BPF's possui a seguinte definição:

Documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento, incluindo, no mínimo, os requisitos sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, controle da higiene e saúde dos manipuladores e o controle e garantia de qualidade do produto final. (BRASIL, 2002, ANEXO I, SEÇÃO 2.9)

As normas estabelecidas pelas BPF's precisam ser cumpridas e respeitadas, pois, através delas é possível assegurar, principalmente aos consumidores, que o produto fabricado siga as regulamentações. Caso não sejam seguidas, podem acarretar reclamações por parte dos consumidores com relação a qualidade do produto, desencadeando uma série de problemas para a empresa, e sem dúvidas a integridade e a autonomia acabará sendo afetada. Portanto, é

necessário que, as indústrias fabricantes de bebidas prontas para consumo, mantenham sempre seus funcionários treinados e aptos para a fabricação dos produtos. Devem-se garantir também que as documentações e os procedimentos de manipulação sejam feitas de forma adequada. É necessário lembrar que a adesão às BPF's é uma necessidade e uma obrigatoriedade das empresas, pois, assim será possível fornecer aos consumidores produtos com um maior nível de segurança e, acima de tudo, sem causar qualquer risco à saúde (COELHO, FARIA e LIMA, 2010).

#### **2.3.4 Processamento dos Néctares**

Existem diversos e diferentes tipos de sucos no mercado atual, os quais possuem características diversificadas. Os processos de enchimento e conservação são fatores primordiais para a escolha do melhor método de produção de sucos e néctares. A conservação vai garantir ao consumidor um produto com qualidade, segurança, com tempo de armazenamento maior e praticidade no transporte do mesmo. O método do enchimento mais utilizado nas indústrias é o *hot fill* (MOREIRA, 2010).

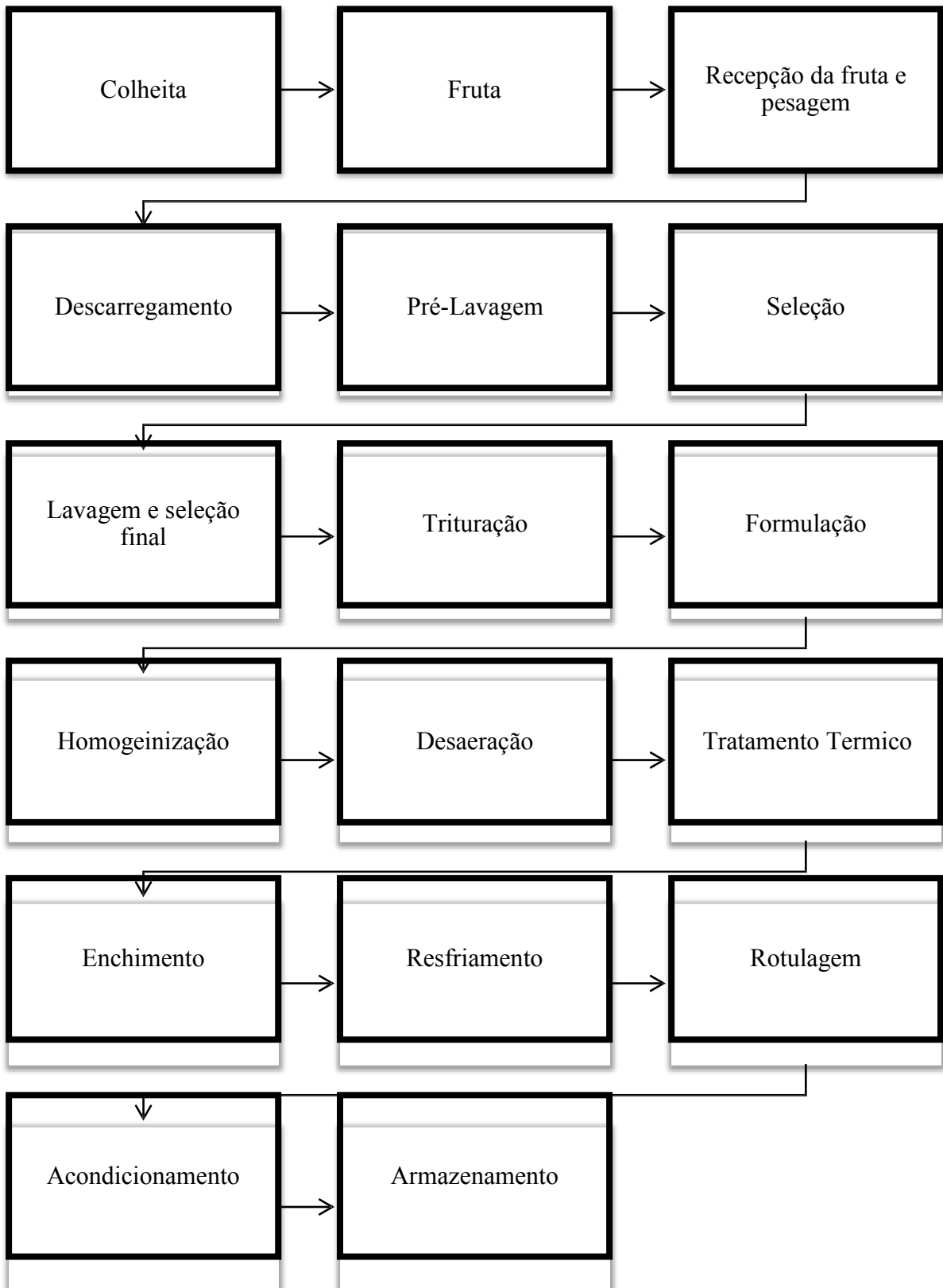
Segundo Costa (2013), o processo *hot fill* inclui dentre as principais etapas do processamento do néctar ou suco, a seleção, a lavagem das frutas, extração da polpa ou do suco, a formulação, homogeneização, desaeração, pasteurização, enchimento a quente da embalagem em torno de 85°C, fechamento, resfriamento e o armazenamento em temperatura ambiente. O outro método que também é muito utilizado no processamento é o asséptico que possui as mesmas etapas do *hot fill* até a pasteurização, sendo que após é feito o resfriamento do produto rapidamente na temperatura aproximadamente de 25°C, e posteriormente é realizado o envase seguindo todas as condições assépticas, utilizando embalagens esterilizadas, sem que haja o contato com o ar ou qualquer outro meio que possa vir a ocasionar uma fonte de contaminação. Após esses procedimentos, é armazenado à temperatura ambiente.

A seleção das frutas a serem processadas para a obtenção do suco ou néctar é feito através do ponto de maturação ideal, sendo descartadas as que estiverem estragadas, muito maduras ou machucadas e outros prejuízos devido ao transporte. O processo da seleção da matéria-prima é feito em locais com boa iluminação, podendo ser em mesas ou correias transportadoras, assegurando a escolha de frutas de boa qualidade, e produtos com boas condições de comercialização (COSTA, 2013).

Modificações podem ser perceptíveis nos componentes da fruta durante o processamento, afetando as propriedades de naturezas química, física, enzimática,

microbiológica e sensorial, como cor, textura, sabor, aroma, e possivelmente o valor nutritivo. Entretanto, se as regulamentações forem seguidas corretamente e os processamentos feitos de forma adequada, conforme mostra a **Figura 2**, as perdas com relação aos pontos citados serão imperceptíveis (MOREIRA, 2010).

Por ser, em geral, produtos ácidos, as bebidas prontas para consumo podem se deteriorar rapidamente. A proliferação microbiológica é uma das causas mais comuns, estando associada à propagação de bactérias, leveduras e fungos que ocasionam sabor e odor indesejáveis ao produto final. A deterioração das bebidas ocorre comumente pela ação de leveduras, que possuem uma boa tolerância aos ácidos presentes. Seu desenvolvimento é anaeróbico, apresentando considerável resistência a fungos e bactérias. Para que se consiga ter o controle desses microrganismos, a etapa de pasteurização ou tratamento térmico é a mais indicada. Com isso, a eliminação dos microrganismos está associada às práticas higiênico-sanitárias da indústria, as quais diminuem a possibilidade de contaminação das matérias-primas (BARRETO, 2013).

**Figura 2:** Fluxograma geral do processamento de néctares.

Fonte: Adaptado de Moreira (2010, p. 25)

### 2.3.5 Vantagens do Processamento do Néctar

Através do processamento das frutas estabelecidas no mercado, é possível torná-las um dos mais fortes instrumentos para que se consiga aproveitar as potencialidades da fruticultura, transformando produtos perecíveis em produtos armazenáveis. Observa-se também um progresso no mercado das bebidas não alcoólicas, e que existe uma busca incessante por alimentos saudáveis, que agreguem benefícios e minimizem o surgimento de possíveis doenças (MOURA, FIGUEIREDO e QUEIROZ, 2014).

O setor das frutas processadas encontra-se em uma nova era de variações, cujo principal foco é captar mercados diversificados. Dentre as vantagens do processamento das frutas para produção do néctar, podem-se destacar o aumento da vida útil do alimento, a facilidade do seu armazenamento, o favorecimento ao seu consumo, a preservação da qualidade sanitária e o aumento da sua disponibilidade, assegurando a redução de perdas das frutas (BRAGA, 2013).

Moreira et al. (2014) salientam a importância de uma dieta rica em frutas, sendo que a diversificação dos sabores e o valor nutricional atuam em uma tendência progressiva dos consumidores em adquirir mais produtos processados e com características sensoriais bastante próximas de alguns alimentos *in natura*. Com isso, a expansão gradativa do consumo dos derivados de frutas têm sido o grande alvo da maioria dos consumidores mais assíduos.

### 2.3.6 Acidez e pH

Em uma indústria de alimentos, as análises físico-químicas realizadas como pH e acidez são fundamentos importantes para que se consiga assegurar e controlar a qualidade do produto final. No entanto, é necessário que análises sensoriais também sejam parâmetros a serem seguidos, pois, é possível avaliar as alterações que são expostas pelos consumidores e que os afetam na aceitação do produto. Assim, todos os métodos são relevantes para que haja qualidade e as características sejam melhor direcionadas para os consumidores (SILVA, 2013).

Santos (2015) salienta que a vitamina C e a acidez são os maiores responsáveis pela conservação, aroma, sabor, características sensoriais e nutricionais do alimento, sendo possível, através da determinação da acidez, averiguar a conservação de um produto alimentício.

Para a avaliação e a determinação do pH podem ser utilizados dois tipos de processos: o colorimétrico, método que utiliza indicadores que podem vir a produzir ou alterar a coloração em estabelecidas concentrações de íons de hidrogênio, ou os eletrométricos, métodos que

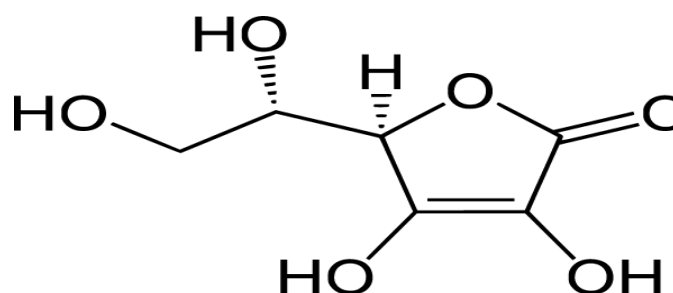
empregam os equipamentos chamados potenciômetros, de determinação direta, simples e precisa do pH (VENÂNCIO e MARTINS, 2012).

## 2.4 Vitamina C – Ácido Ascórbico

As vitaminas são compostos orgânicos, sendo necessária sua ingestão em quantidades mínimas para que se consiga garantir o crescimento e a capacidade de reprodução. A Dose Diária Recomendada (DDR) é estabelecida para assegurar que a ingestão diária de vitaminas seja realizada, atestando o adequado e bom funcionamento do organismo humano (PEREIRA, 2008).

A Vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, L- ascórbico, ácido desidroascórbico, ascorbato e vitamina antiescorbútica, é de vital importância para todo ser humano, principalmente devido a sua capacidade antioxidante. A **Figura 3** representa a estrutura do ácido ascórbico, um composto hidrossolúvel, de fórmula molecular  $C_6H_8O_6$ , composta por uma alfacetolactona de seis átomos de carbono, com um anel lactona de cinco membros e também um grupo enadiol bifuncional com um grupo carbonilo adjacente (VANNUCHI e ROCHA, 2012).

**Figura 3.** Estrutura química do ácido ascórbico.



Fonte: Adaptado de Vannuchi e Rocha (2012, p. 3)

A facilidade de oxidação da vitamina C é bastante perceptível em pH alcalino, exposição ao ar, à luz e na presença de metais, podendo destacar o cobre e o ferro. Com isso, oxida-se prontamente à ácido desidroascórbico (DHA) (NÓBREGA, 2008).

Todas as vitaminas são vitais para o bom funcionamento do corpo humano. Pode-se destacar a vitamina C como uma substância importante na construção dos vasos sanguíneos e na atribuição do papel de antioxidante. A vitamina C age como um doador de elétrons, ou seja,

um agente redutor. Com isso, ela acaba impedindo que ocorra a oxidação dos lipídeos, das proteínas e do DNA (TIAN e LI, 2015).

A maioria das frutas, principalmente as cítricas, são ricas em vitaminas. E a vitamina C é uma das que se destacam, pois possui um elevado poder redutor, capaz de mitigar a oxidação das células em meio aquoso. Assim, através da ingestão da vitamina C é possível ter proteção frente ao impacto ocasionado pela oxidação. O ácido ascórbico também está à frente de várias dietas que os brasileiros realizam, por isso, seu consumo resulta em um grande propiciador de melhoria da economia do país (COUTO e BRAZACA, 2010).

#### **2.4.1 Absorção e efeitos benéficos da Vitamina C para o organismo**

A vitamina C ou ácido ascórbico, segundo Boni et al. (2010, p. 376 e 377) possui o seguinte mecanismo de ação no organismo humano:

O ácido ascórbico é facilmente absorvido a partir do intestino delgado por processo ativo dependente de sódio e por difusão passiva. A eficiência da absorção entérica da vitamina é alta (80-90%) quando a ingestão é baixa, mas declina marcadamente com o aumento da ingestão. A vitamina C é transportada no plasma na forma de ácido ascórbico em solução livre, sendo capturada pelas células do sistema transportador de glicose e pelo sistema de transporte ativo específico. Cada sistema mobiliza o ácido desidroascórbico para dentro das células, onde é reduzido a ascorbato. O ácido ascórbico é considerado o mais importante e potente antioxidante nutricional hidrossolúvel.

Segundo Nunes et al. (2013), a vitamina C exerce um importante papel no organismo, principalmente no aumento e regeneração dos músculos, da pele, dentes e ossos. Além de atuar no ajuste da temperatura corporal e na formação do colágeno, propiciar a produção de vários hormônios e auxiliar em todo o metabolismo corporal.

Através da ingestão da vitamina C, de modo indireto, há regeneração de outros compostos, como a vitamina E, betacaroteno, flavonoides e glutatona, os quais também exercem atividade antioxidante. Por meio de uma dieta rica em vitamina C é possível interferir em doenças cardiovasculares, na pressão arterial e no metabolismo lipídico. Com isso, a ingestão de vegetais como brócolis, frutas cítricas e frutas vermelhas são benéficas para o organismo humano, ressaltando sempre que o excesso dessas variedades de alimentos podem ser prejudiciais à saúde (BONI et al.,2010).

### **2.4.2 Excesso e ausência de vitamina C para o organismo**

A ausência de vitamina C no organismo desenvolve uma doença conhecida como escorbuto, que se manifestam no corpo humano com lesões nos ossos e também nos vasos sanguíneos, possibilitando o desenvolvimento de patologias. No entanto, ao realizar uma ingestão diária de alimentos que contenham a vitamina C em sua composição, esse déficit de vitamina C no organismo será combatido e a função primordial de fornecer proteção antioxidante ao corpo será realizada de forma correta (SANTANNA et al., 2013).

O desenvolvimento dos sinais de deficiência da vitamina C em indivíduos saudáveis ocorrem após quatro a seis meses de baixa ingestão dessa vitamina, com valores menores que 10mg/dia, ocorrendo alterações nas concentrações plasmáticas e nos tecidos. Os indivíduos apresentam primeiramente sintomas como equimoses e petéquias. Consideram-se também sintomas a diarreia crônica e a anemia macrocítica, que é regida pela deficiência de folato ou microcítica, induzida pela deficiência de ferro (VANNUCHI e ROCHA, 2012).

Silva e Sachs (2016) salientam a importância da ingestão diária da vitamina C, devido ao ser humano não conseguir sintetizá-la. A indicação recomendada de ingestão está em torno de 25 mg por dia para crianças, 75 mg para mulheres e 90 mg para homens.

O excesso de vitamina C propicia riscos, pois, altas dosagens, acima do permitido, podem resultar em alguns sintomas que precisam ser investigados por profissionais qualificados. Podem-se destacar a diarreia e a presença de oxalato urinário, ocasionando cálculos renais, que futuramente, acarretarão em intervenção cirúrgica (NÓBREGA, 2008).

### **2.4.3 A vitamina C e seus benefícios para a pele**

É conhecida não somente pela sua capacidade antioxidante, mas, também, auxilia na firmeza da pele, através da formação do colágeno, que é uma fibra que compõe 80% da estrutura da derme, fortalecendo e garantindo sustentabilidade para esse importante órgão humano. Além da estabilidade da pele, a vitamina C também ajuda no clareamento, auxiliando a eliminação das manchas por meio da inibição do ácido ascórbico sobre a ação da tirosinase, que é uma enzima responsável pela síntese da melanina (EMÍDIO, PERUCH e FRITZEN, 2012).

Segundo Azevedo e Oliveira (2010), a vitamina C possui efeitos importantes quando se trata de envelhecimento, pois através dessa vitamina, é possível ter uma boa regeneração das células do corpo, incluindo as células presentes na pele, ocasionando efeito protetor e



consequente elasticidade. As vitaminas precisam ser obtidas por outras fontes externas, e a vitamina C não é diferente, pois, não são produzidas pelos tecidos, e através da ingestão correta é possível amenizar o envelhecimento precoce, ajudando a corrigir as perdas estruturais, nutricionais e funcionais, propiciando uma pele mais saudável.

#### 2.4.4 Outras fontes de vitamina C para consumo

As frutas, verduras e legumes são excelentes recomendações para uma boa alimentação, principalmente devido a sua alta riqueza nutricional, que confere ao corpo propriedades necessárias para um bom funcionamento do organismo. Além de possuírem essas funções, as frutas e hortaliças contêm em sua composição substâncias que acabam exercendo atividade antioxidante, entre as quais as vitaminas são as principais, pois exercem uma ação protetora, fazendo com que não se desencadeiem processos degenerativos conduzindo à várias outras doenças (BARCIA et al., 2010).

Existem diversas fontes de vitamina C, e entre as quais se destacam algumas frutas como a acerola e o kiwi, além de hortaliças como o brócolis, a couve, o tomate e o pimentão (SUCUPIRA et al., 2012).

A alface é uma hortaliça considerada de grande importância para toda a população, pois é um alimento que se destaca devido as suas propriedades benéficas para a saúde humana. Além de ser um produto que consegue ser encontrado em todas as épocas do ano, sendo de fácil aquisição e também por possuir um valor acessível e ser saborosa. A alface é rica em diversos constituintes, como a vitamina C e sais minerais (SILVA et al., 2011).

A acerola possui um alto teor de vitamina C, além de outros nutrientes. O índice de teor da vitamina C presente na acerola pode ser igual ou maior que 800 mg por 100 g da polpa da fruta. Na goiaba também é possível encontrar a vitamina C, sendo uma fruta que possui alto valor nutritivo e seu teor de vitamina C encontrado é de no mínimo 40 mg por 100 g de polpa constatando como um baixo teor. A partir de todas estas frutas e hortaliças é possível ter uma ingestão correta e efetiva da vitamina C (TEMOTEO et al., 2012).

Segundo Vannuchi e Rocha (2012) vários fatores podem interferir nas concentrações de vitamina C nos alimentos, como a estação do ano, o transporte, estágio de maturação, tempo de armazenamento e o tempo de cozimento. Na **Tabela 2**, podem-se destacar os teores de ácido ascórbico presentes em diversos alimentos. Dentre os alimentos, os de origem animal contêm uma pequena quantidade de vitamina C, além dos grãos que não a possuem. Destacando-se, assim, frutas, vegetais e legumes como fontes usuais da vitamina.

**TABELA 2:** Teores de vitamina C encontrados em alguns alimentos.

<b>Alimento</b>	<b>Porção</b>	<b>Teor de ácido ascórbico (mg/porção de alimento)</b>
Acerola	50 g	470
Caju	100 g	219,3
Suco de laranja fresco	250 ml	124
Suco de laranja refrigerado	250 ml	82
Goiaba branca	100 g	99,2
Goiaba vermelha	100 g	80,6
Mamão-papaia	140 g	86
Morango fresco	152 g	86
Kiwi	76 g	74
Suco de tomate	242 ml	67
Manga	207 g	57
Laranja	96 g	51
Brócolis cozido fresco	92 g	37
Couve-flor cozida	62 g	27
Repolho cozido	65 g	27
Uva	160 g	17
Melancia	152 g	14
Alface romana	56 g	13
Suco de limão fresco	30,5 ml	14
Suco de abacaxi	125 ml	13
Abacaxi fresco	78 g	12
Quiabo cozido	92 g	11
Banana nanica	118 g	6,9
Espinafre cozido fresco	90 g	8,8
Abacate	100 g	8,7
Maça com casca	128 g	7,9
Cenoura crua	72 g	6,7
Purê de batata	105 g	6,4

**Fonte:** Adaptado de Vannuchi e Rocha (2012, p. 8)

Silva et al. (2010) destacam a importância de ter uma perspectiva frente a avaliação do consumo alimentar, pois, é possível determinar o estado nutricional e analisar situações em que se pode verificar o risco eminente na alimentação das pessoas. Uma alimentação rica em nutrientes e balanceada desde o início da vida faz com que o desenvolvimento e o pleno crescimento aconteçam de uma forma mais saudável, sendo capazes de promover mudanças no comportamento alimentar.

## **2.5 Atividade Antioxidante**

Os antioxidantes são compostos químicos que ajudam na prevenção ou na diminuição de danos ocasionados em lipídeos, proteínas e ácidos nucleicos, ou seja, os antioxidantes tem a função e a capacidade de reagir com os radicais livres e assim conseguir desestruturá-los e proteger o organismo contra os efeitos maléficos provocados. As frutas, incluindo as cítricas, que contêm em abundância a presença de antioxidantes ajudam na redução do envelhecimento precoce e na prevenção de diversas outras doenças (COUTO e BRAZACA, 2010).

Os radicais livres podem ser definidos como moléculas que são liberadas pelo metabolismo do corpo humano, como elétrons extremamente instáveis e reativos, vindo a ocasionar doenças degenerativas, envelhecimento e morte celular. Em virtude de uma grande liberação dos radicais livres em diferentes situações, como por exemplo, excesso de exercícios físicos, exposição excessiva ao sol, tabagismo e ingestão de alimentos com muita fritura, podem desencadear danos como doenças neurodegenerativas como o Parkinson e o Alzheimer. Portanto, os antioxidantes são os responsáveis para que ocorra essa inibição e redução das lesões que são provocadas pelos radicais livres nas células (VASCONCELOS et al., 2014).

O sistema de defesa antioxidante que se encontra presente no corpo humano possui a disposição de conseguir adaptar-se ao aumento que ocorre da produção dos radicais livres. Conforme o estilo de vida, idade e a veemência de atividades físicas, os efeitos provocados pelo estresse oxidativo podem ser mutáveis, com isso, para que se consiga haver uma neutralização, é importante a ingestão de alimentos que exerçam função antioxidante, oferecendo proteção ao sistema biológico contra todas as proliferações ocasionadas em virtude das reações oxidativas (CRUZ et al., 2017).

Segundo Sucupira et al. (2012), os antioxidantes possuem diversas características, e mesmo em concentrações mais baixas, podem diminuir ou prevenir a oxidação de uma estrutura corporal.

De acordo com Barcia et al. (2010), os alimentos que são considerados como principais fontes de atividade antioxidante são a vitamina E, a vitamina C e o betacaroteno, que é um mediador da vitamina A, sendo possível encontrá-los em várias frutas. As vitaminas E e C se destacam por possuírem papéis importantes na interceptação dos radicais livres presentes no organismo oriundos de processos oxidativos. Pereira (2008, p. 19) ressalta que “antioxidantes são substâncias utilizadas para preservar alimentos através do retardo da deterioração, rancidez e descoloração decorrentes da autoxidação”.

### **2.5.1 Método para determinação da Atividade Antioxidante - DPPH**

A variedade das substâncias encontradas nos alimentos é grande, e os métodos para estabelecer a capacidade antioxidante dos alimentos são numerosos. Um dos métodos mais utilizados para determinação da atividade antioxidante empregados em frutas é o de sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH). O método abrange os métodos de transferência de elétrons e de átomos de hidrogênio, capacitando os antioxidantes em reduzir o radical DPPH, obtendo-se uma mudança instantânea na coloração de violeta para amarelo (ALVES, 2013). Rochel (2015) relata que o método baseia-se na redução de um agente oxidante, que possui cor roxa (DPPH), e em virtude da ação antioxidante, possui uma alteração para a cor amarela. É um método prático, rápido e que possui boa estabilidade.

Segundo Pereira (2008), através das análises realizadas utilizando o DPPH é possível avaliar de forma indireta a capacidade sequestradora dos radicais livres e desta forma conseguir fazer a associação da capacidade antioxidante do produto que está sendo analisado.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia baseou-se inicialmente em pesquisa bibliográfica, através de livros encontrados na biblioteca da FASF – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco e artigos científicos buscados nas bases Scielo, Google Acadêmico, PubMed e outros sites de acesso livre. Como estratégia de busca utilizou-se os termos: vitamina C, ácido ascórbico, néctar de laranja, consumo mundial de bebidas prontas para consumo, BPF's, produção da laranja, legislações, armazenagem, rotulagem das embalagens, processamento e atividade antioxidante.

Para a parte experimental, foram utilizadas amostras de quatro marcas de néctar de laranja, em volumes de 1L cada, nomeadas respectivamente como amostras A, B, C e D. As amostras foram compradas aleatoriamente nos supermercados de Dores do Indaiá – MG, em setembro de 2017, e foram encaminhadas para o Laboratório de Química da FASF para posteriormente realizar as análises de quantificação do teor de vitamina C, especificadas nos rótulos dos néctares de laranja, acidez titulável e atividade antioxidante.

#### 3.1 Quantificação do teor de Vitamina C com iodato de potássio

O método escolhido para a determinação da vitamina C foi o de titulação com iodato de potássio ( $KIO_3$ ), indicado para análises de alimentos em que a quantidade de vitamina C é maior que 5mg baseando-se na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio. A referida metodologia baseou-se nos procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Inicialmente homogeneizou-se a amostra e com o auxílio de uma proveta mediram-se 25 mL da amostra. Após, transferiu-se para um frasco erlenmeyer de 300 mL, adicionaram-se 50 mL de água destilada e em seguida adicionaram-se 10 mL de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) 20%. Homogeneizou-se e adicionou-se 1 mL da solução de iodeto de potássio (KI) 10% e 1 mL da solução de amido 1%. Posteriormente, titularam-se em duplicata as amostras com solução de iodato de potássio ( $KIO_3$ ) 0,002 M até obtenção da coloração azul. Em seguida, realizou-se o cálculo através da equação abaixo para obtenção do teor de vitamina C encontrado nas amostras. Os valores encontrados foram convertidos em mg/200 ml de néctar de laranja.

$$100 \times V \times F / P$$

Sendo:

V= volume de iodato gasto na titulação

$F = 0,8806$ , fator de correção para  $KIO_3$   $0,002$  M

$P = n^\circ$  de mL da amostra

### 3.2 Acidez titulável

Para a determinação da acidez presente no néctar de laranja, utilizou-se o método da titulação com hidróxido de sódio (NaOH) com o indicador fenolftaleína ( $C_{20}H_{14}O_4$ ), conforme métodos analíticos fornecidos pelo Instituto Adolf Lutz (2008).

Com o auxílio de um frasco erlenmeyer, pipetaram-se 20 mL da amostra do néctar homogeneizada, diluiu-se com 100 mL de água destilada e em seguida adicionou-se 0,3 mL de solução de fenolftaleína para cada 100 mL de solução a ser titulada. Realizou-se a titulação através de solução de hidróxido de sódio 0,5 M sob agitação constante, até a obtenção da coloração rósea persistente por 30 segundos após a titulação. Em seguida realizou-se o cálculo através da equação abaixo para obtenção da acidez encontrada nas amostras:

$$V \times f \times M \times 100 / P$$

Sendo:

$V = n^\circ$  de mL da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação

$f =$  fator de correção da solução de hidróxido de sódio

$P =$  massa da amostra em g ou volume pipetado em mL

$M =$  molaridade da solução de hidróxido de sódio

### 3.3 Determinação da Atividade Antioxidante pela captura do radical livre DPPH

O método empregado para determinação da atividade antioxidante foi através da redução do radical DPPH, baseada através de Couto e Brazaca (2010). Inicialmente, pesou-se 0,8 g do néctar de laranja com o auxílio de um béquer e diluiu-se em 25 mL de etanol. Após, adicionaram-se em um tubo de ensaio 500  $\mu$ L do néctar diluído, 300  $\mu$ L de solução DPPH 0,3  $\mu$ M e 3 mL de etanol.

Para a preparação da solução DPPH pesaram-se 6 mg do reagente e diluíram-se em 50 mL de etanol. A amostra ficou armazenada por 45 minutos em um lugar escuro, retido da interferência da luz. Após, realizou-se a leitura em um analisador bioquímico semiautomático em 505 nm e utilizou-se uma amostra em branco como primeira leitura. O branco foi determinado por 500  $\mu$ L de etanol, 300  $\mu$ L de DPPH e 3 mL de etanol, seguindo as mesmas

quantidades utilizadas para a amostra. Em seguida a atividade antioxidante (AO) foi expressa em porcentagem de DPPH reduzido, sendo demonstrada pela seguinte equação:

$$\text{Atividade antioxidante (\%)} = [(A_{bs0} - A_{bs1}) / A_{bs0}] \times 100$$

Sendo:

$A_{bs0}$ : a absorbância da solução de DPPH sem adição da amostra

$A_{bs1}$ : a absorbância da amostra com o DPPH

Observação: Os tubos de ensaio em que se encontravam as soluções com DPPH foram envoltos por papel alumínio para proteção contra a luz, por se tratar de um reagente fotossensível.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por não existirem legislações específicas para a determinação dos resultados dos testes citados, todos os resultados foram respaldados nos dizeres de rotulagem dos néctares utilizados e nos artigos já publicados do referido assunto. Em todos os testes foram realizadas algumas alterações nas metodologias utilizadas, como mudanças de reagentes, vidrarias, dentre outros, mas, não alterando o proposto pelos autores.

### 4.1 Quantificação do Teor de Vitamina C

Segundo a Instrução Normativa nº 42/2013 do MAPA, a partir de 31 de janeiro de 2016, todos os néctares de laranja são obrigados a ter uma quantidade mínima de suco, de 50% (m/m). Em todas as quatro marcas analisadas foi possível verificar que os rótulos se encontram em conformidade com o descrito na instrução normativa ressaltando que não foram feitos testes para a comprovação desta porcentagem encontrada nos rótulos.

De acordo com a **Tabela 3** os resultados apresentados para os néctares de laranja das marcas (A, B e C) apresentaram teores de vitamina C acima do que é apresentado na rotulagem de cada embalagem, observando-se inconformidades com as dosagens diárias recomendadas para mulheres e crianças, sendo, respectivamente 75 mg e 25 mg. Conforme destaca Araujo (2010), o consumo elevado de doses diárias da vitamina C podem acarretar diarreias, dores de cabeça, cólicas, dores abdominais, propensão a cálculos renais e dentre outros sintomas.

A marca B também foi analisada por Santos et al. (2016) que, baseou-se na mesma metodologia utilizada no presente trabalho, e encontrou resultados similares, ou seja, acima do estipulado na rotulagem do produto analisado.

Entretanto, a marca D apresentou um teor de vitamina C abaixo do que está sendo apresentado no rótulo. É importante ressaltar que a vitamina C é bastante instável, e vários fatores contribuem para sua degradação. Araujo (2010), relaciona essa degradação do ácido ascórbico com o meio de transporte utilizado da matéria-prima, as estações do ano, o estágio em que se encontra a maturação das laranjas e o tempo de armazenamento.

As concentrações de ácido ascórbico encontradas nas análises realizadas nas marcas A e B apresentaram uma concentração de tolerância acima de 20% declarada na rotulagem, conforme preconiza a RDC 360/2003 “Será admitida uma tolerância de + 20% com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo”. Já a marca C se encontra dentro dos limites



permitidos pela legislação, visto que o valor declarado no rótulo é 76 mg e o resultado encontrado após as análises realizadas foi 89,80 mg. A marca D não foi possível realizar essa comparação, uma vez que os resultados foram abaixo do declarado na rotulagem do produto.

Por não haver nenhuma lei que determine a concentração de ácido ascórbico nos néctares de laranja, não se pode afirmar que estas marcas estão em desacordo com a legislação.

Segundo Figueira, et al. (2010), os néctares de laranja não possuem um Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) determinados pela legislação brasileira. Dessa forma torna-se primordial que estudos mais a fundo sejam realizados para que ocorra essa padronização nos teores de ácido ascórbico encontrados nos néctares de laranja. Sendo também importante salientar que os teores apresentados poderiam vir a ser considerados em relação a ingestão diária recomendada (IDR) de crianças e adultos, e informações infundadas pelos fabricantes podem ser notadas para o consumidor como fraudulentas, além de denegrirem o código de defesa do consumidor, como consta no art. 66 da Lei 8078/90 que respalda não ser permitido: “Fazer afirmação falsa ou enganosa, ou omitir informação relevante sobre a natureza, característica, qualidade, quantidade, segurança, desempenho, durabilidade, preço ou garantia de produtos ou serviços.”

**Tabela 3:** Resultados obtidos na técnica de titulação com iodato de potássio.

<b>Amostra</b>	<b>Teor de Vitamina C (rótulo)</b>	<b>Média ± Desvio-padrão</b>
<b>A</b>	14 mg	80,30 ± 0,49 mg <sup>1 2</sup>
<b>B</b>	45 mg	87,70 ± 0,25 mg
<b>C</b>	76 mg	89,80 ± 0,24 mg
<b>D</b>	45 mg	42,96 ± 2,48 mg

<sup>1</sup> Média ± desvio-padrão de 2 repetições

<sup>2</sup> Resultados obtidos em mg ácido ascórbico/ 200 ml (1 copo) de néctar declarado no rótulo

**Fonte:** Autoria própria (2017).

#### **4.2 Determinação da Acidez Titulável**

Para Gobbi et al., (2016), o teor de acidez titulável elevado é bastante propício às indústrias que realizam a produção de néctares, pois, assim consegue-se diminuir a adição de acidificantes, garantindo uma maior proteção alimentar e auxiliando na diminuição de leveduras no produto. No entanto, destaca-se que os consumidores devem evitar bebidas muito

ácidas, pois podem comprometer a saúde, além de causar danos aos dentes como a erosão dentária, por exemplo.

Conforme demonstrado na **Tabela 4**, os valores obtidos na marca C apresentaram um maior índice de acidez, seguido da marca A, da marca B e com o menor teor de acidez encontrado a marca D. Segundo a Instrução Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000, do MAPA, os sucos de laranja devem possuir no mínimo 7 g de ácido cítrico em 100 g de suco. Com isso, realizou-se a conversão, sendo que a massa molar do ácido cítrico é de 192,124 g/mol, realizando-se os cálculos pode-se então determinar que 1 ml de NaOH corresponde a 0,0318 gr de ácido cítrico, podendo-se assim realizar a comparação com a Instrução Normativa nº 1/2000, do MAPA. Baseando-se nessa legislação pode-se verificar que as quatro marcas de néctar de laranja analisadas encontram-se abaixo do limite mínimo estabelecido para sucos de laranja. Ressalta-se, que por não existirem legislações vigentes para os valores de acidez em néctar de laranja, os resultados obtidos foram comparados com a legislação vigente do suco de laranja.

Segundo Ferrarezi (2008), a legislação brasileira para bebidas à base de frutas é abundante, no entanto, existem falhas que foram identificadas na legislação como teores de acidez para suco tropical e néctar. Ainda segundo o autor, por conta dessas falhas na legislação, a produção de produtos não regulamentados é grande, e por isso ainda existem bebidas não normatizadas no país.

**Tabela 4:** Determinação dos resultados obtidos na técnica de Titulação com Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) a 0,5 M.

<b>Amostra</b>	<b>Média ± Desvio-padrão para solução NaOH 0,5 M</b>	<b>Resultados dos cálculos com relação ao ácido cítrico</b>
<b>A</b>	14,12 ± 1,94mL <sup>1 2</sup>	0,44 gr <sup>3</sup>
<b>B</b>	12,25 ± 0,70mL	0,38 gr
<b>C</b>	15,75 ± 2,47mL	0,50 gr
<b>D</b>	11,12 ± 1,59mL	0,35 gr

<sup>1</sup> Média ± desvio-padrão de 2 repetições

<sup>2</sup> Resultados obtidos em ml de solução de NaOH0,5M/100 mL de néctar de laranja.

<sup>3</sup> Resultados obtidos em gr da equivalência de 1 ml de NaOH corresponde a 0,0318 gr de ácido cítrico.

**Fonte:** Autoria própria (2017).

### 4.3 Determinação da Atividade Antioxidante

Não foi possível realizar uma comparação dos resultados encontrados com nenhuma legislação vigente, visto que não existem padrões determinados para análises em néctar de laranja. Por isso, os resultados obtidos foram analisados por meio de estudos que também realizaram testes de atividade antioxidante.

Observa-se na **Tabela 5** que os valores obtidos das quatro marcas de néctar de laranja mostraram dados distintos com relação a atividade antioxidante. Nota-se que a marca D possui o maior índice de atividade antioxidante (52,56%), no entanto, mostra-se que houve uma dispersão anormal dos dados analíticos determinados, acarretando-se em possibilidade de discordância do valor apresentado. Comparando com os resultados apresentados das outras marcas percebeu-se desvios-padrão menores, sinalizando resultados mais precisos, objetivos e confiáveis.

A marca que obteve o segundo melhor resultado foi a marca A com 51,84%, seguida da marca B 28,22% e da marca C 13,03% que obteve o menor índice de atividade antioxidante. Perante todos os resultados apresentados, observou-se uma instabilidade com relação à atividade antioxidante das quatro marcas analisadas, Silva et al., (2016) avaliaram a atividade antioxidante de néctares de laranja caseiros e também identificaram resultados com considerável variação, entre 12,21 e 89,95%.

Diante dos resultados apresentados pode-se apurar que os maiores teores de vitamina C encontrados, nas respectivas marcas C e B, apresentaram os menores teores de atividade antioxidante, destacando-se assim que não é possível relacionar um alto teor de vitamina C com uma alta prevalência de atividade antioxidante, conforme destaca Couto e Brazaca (2010).

Segundo Reis et al., (2015), os compostos fenólicos e vitaminas C contribuem significativamente para a atividade antioxidante, mas, apontando a atividade para outros compostos presentes como carotenóides.

**Tabela 5:** Determinação dos resultados obtidos na técnica para determinação da Atividade Antioxidante através da captura do radical livre DPPH (2,2-difenil 1-picril-hidrazila)

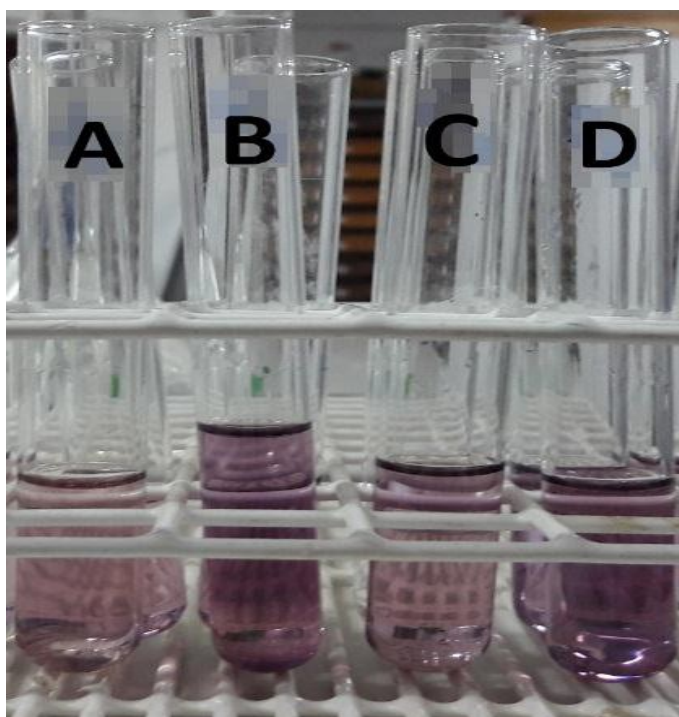
Amostra	Média ± Desvio-padrão
A	51,84% ± 4,50 <sup>1</sup>
B	28,22% ± 1,88
C	13,03% ± 1,88
D	52,56% ± 15,38

<sup>1</sup> Média ± desvio-padrão de 2 repetições

Fonte: Autoria própria (2017).

Através da **Figura 4**, observa-se o momento em que as quatro marcas foram submetidas à análise no equipamento Bio Plus 2000 para determinação da absorbância, realizando em seguida, os cálculos dos valores de atividade antioxidante para cada marca de néctar de laranja.

**Figura 4:** Resultados da realização da absorbância pelo equipamento Bio Plus 2000.



Fonte: Autoria própria.

## 5 CONCLUSÃO

De acordo com os testes realizados para a quantificação do teor de vitamina C, acidez e atividade antioxidante, foi possível observar alguns resultados com valores acima do estipulado. No teste para determinação do teor de vitamina C, a marca C obteve o maior índice de ácido ascórbico, e a marca D o menor índice, pode-se destacar que a marca D obteve um resultado abaixo do que foi determinado na rotulagem, ao contrário da marca C que atingiu um teor superior ao declarado no rótulo. Nos testes de acidez, a marca C também se destacou com o maior índice de acidez, e a marca D também obteve o menor índice encontrado. Na determinação da atividade antioxidante a marca D obteve a maior concentração, seguida da marca A e B. A marca C apresentou, após, as análises a menor atividade antioxidante.

Através dos resultados, pode-se averiguar que a marca C destacou-se e com isso poderia vir a ser aprovada quanto aos testes realizados no presente estudo. Já em contradição a marca D apresentou resultados bem discrepantes, podendo-se considerar que esta marca poderia ser reprovada por apresentar valores divergentes nos testes realizados. É importante destacar a realização de testes mais aprofundados para que se consiga cada vez valores mais precisos, visto se tratar de um assunto bastante pertinente, sendo oportuno as informações trabalhadas neste estudo para todos os consumidores.

É extremamente primordial a implantação de legislações, visto que o néctar de laranja não é amparado por nenhuma lei ou instrução normativa relacionada ao teor de vitamina C e acidez. Com isso, abre-se espaço para que fraudes e adulterações nas composições desses produtos aconteçam com maior frequência, sendo de inteira importância que as fiscalizações estejam cada vez mais presentes nessas indústrias.

A expressiva presença do farmacêutico nas indústrias de alimentos está cada vez mais presente no cotidiano, sendo determinante que através deste profissional, as indústrias passaram a ter segurança quanto as etapas de fabricação, controle de qualidade, assuntos regulatórios, análise toxicológica, orientação ao consumidor, dentre tantas outras. O farmacêutico possui conhecimento significativo para determinadas ocasiões, pois, pode melhorar os métodos e aprimorar as legislações, pode auxiliar em resoluções de problemas relacionados a qualidade do produtos. O farmacêutico poderá determinar e auxiliar todos os envolvidos da indústria, garantindo produtos com qualidade e que acima de tudo atribua ao consumidor prazer a possibilidade de utilizar alimentos ricos em nutrientes, ressaltando a segurança e confiança acima de tudo.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A. M. **Caracterização física e química, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutas nativas do cerrado**. 2013. 68 p. (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, 2013.
- ARAÚJO, K. M. de. **Avaliação Microbiológica e do teor de vitamina C em polpas de frutas**. 2010. 70 p. Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, 2010.
- AZEVEDO, A. L. de; OLIVEIRA, S. P. **A importância da vitamina c na prevenção de rugas precoce decorrentes ao fotoenvelhecimento**. 2010. Universidade Tuiti do Paraná, 2010.
- BARCIA, M. T.; JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B.; ZABIAZI, R. C. Determinação de ácido ascórbico e tocoferóis em frutas por CLAE. **Semina: Ciências Agrárias**, Universidade Estadual de Londrina, vol. 31, núm. 2, abril-junho, 2010, p. 381-389. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/5341/4852>>. Acesso em: 02 ago. 2017.
- BARRETO, C. R. dos S. **Processamento de suco concentrado de laranja**. 2013. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.
- BASSI, A.P.G. **Importância dos manipuladores na qualidade do suco de laranja in natura e produção de cartilha didática**. 2014. 57 p. (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2014.
- BONI, A.; PUGLIESE, C.; CLAUDIO, C. C.; PATIN, R. V.; OLIVEIRA, F. L. C. **Vitaminas antioxidantes e prevenção da arteriosclerose na infância**. 2010. Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, vol. 28, num, 4, p. 373-380. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-05822010000400014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822010000400014)>. Acesso em: 08 out. 2017.
- BRAGA, H. F. **Desenvolvimento de néctar à base de mamão (*Caricapapaya L.*) adicionado de inulina e oligofrutose**. 2013. 111p. (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2013.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 42 de 11 de setembro de 2013. O néctar de laranja e o néctar de uva deverão conter uma quantidade mínima de suco da respectiva fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de setembro de 2013, seção 1, p. 3.

BRASIL. Instrução Normativa nº 1 de 07 de janeiro de 2000. Aprovar o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 de janeiro de 2000.

BRASIL. Resolução nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico Sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de dezembro de 2003.

BRASIL. Resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprovação do Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de setembro de 2002.

BRASIL. Resolução nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de outubro de 2003.

BRASIL. Resolução nº 218, de 29 de julho de 2005. Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-Sanitários para Manipulação de Alimentos e Bebidas Preparados com Vegetais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 01 de agosto de 2005.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de setembro de 1990.

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

COELHO, L. de F.; FARIA, A. F. de; LIMA, F. M. de S. Implantação de boas práticas de fabricação em uma indústria de sucos. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, Juiz de Fora, v. 3, n. 2, p. 321-329, Jul./Dez. 2010.

COSTA, S. L. D. **Determinação da formulação do néctar de cupuaçu com diferentes concentrações de polpa**. 2013. 59p. (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Maranhão – UFMA, 2013.

COUTO, M. A. L.; BRAZACA, S. G. C. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante das variedades cítricas. 2010. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, vol. 30, núm. 1, maio, 2010, p. 15-19.

CRUZ, R. M. de O.; CRUZ, P. M. de O.; BARRETOS, K. C. C.; REVOREDO, C. M. S.; BARROS, A. Q. S.; MOREIRA, T. N. A.; SILVA, D. R. R.; HOLANDA, A. O. do N. Consumo de antioxidantes para práticas de exercícios físicos. **REAS – Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Campinas, 2017, v. 5. Disponível em: <[http://acervosaud.dominiotemporario.com/doc/S-3\\_2017.pdf](http://acervosaud.dominiotemporario.com/doc/S-3_2017.pdf)> Acesso em: 15 set. 2017

CUNHA, K. D.; SILVA, P. R. da.; COSTA, A. L. F. S. F.; TEODORO, A. J. Estabilidade de ácido ascórbico em sucos de frutas frescos sob diferentes formas de armazenamento. **Brazilian Journal of Food Technology**, 2014, Campinas, v. 17, n. 2, p. 139-145, abr./jun - 2014.

EMÍDIO, A. T. P.; PERUCH, M. da G. B.; FRITZEN, M. F. Estudo da estabilidade do ácido ascórbico em sucos laranja de origem natural e industrial. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**. Santa Catarina: Faculdade Estácio de Sá, 2012.

ESTIMA, C. C. P.; PHILIPPI, S. T.; ARAKI, E. L.; LEAL, G. V. S.; MARTINEZ, M. F.; ALVARENGA, M. dos. S. Consumo de bebidas e refrigerantes por adolescentes de uma escola pública. **Revista Paulista de Pediatria**. 2010. USP – Universidade de São Paulo, 2011.

FERRAREZI, A. C. **Interpretação do consumidor, avaliação da intenção de compra e das características físico-químicas do néctar e do suco de laranja pronto para beber**. (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – 11p. Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2008.

FERRAREZI, A. C.; SANTOS, K. O. dos; MONTEIRO, M. Avaliação crítica da legislação brasileira de sucos de frutas, com ênfase no suco de fruta pronto para beber. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 667–677, jul./ago. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732010000400016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732010000400016)>. Acesso em: 08 ago. 2017.

FIGUEIRA, R.; NOGUEIRA, A. M. P.; FILHO, W. G. V.; DUCATTI, C.; QUEIROZ, E. C.; PEREIRA, A. G. da. S. Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja. **Alimentos e nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 2, p. 267-272, abr./jun. 2010.

GOBBI, K. R.; ALMEIDA, L. R.; SCHRIMER, M.; FARIA, R. A. P. G. Qualidade físico-química de néctares industrializados em Cuiabá – MT. **Rebrapa – Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 16-28, set./dez. 2016.



LEICHTWEIS, N. P. **Determinação da vida de prateleira de bebida à base de soja light sabor laranja envasada em garrafa pet.** (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

MOREIRA, I. dos S.; CASTRO, D. S. de.; SILVA, L. M. de. M.; SOUSA, F. C. de.; SILVA, W. P. da. Elaboração e avaliação das características físicas e físico-químicas de néctar misto de buriti e pupunha. **Revista Educação Agrícola Superior**, Brasília, v. 29, n. 2, p.77-80, 2014.

MOREIRA, P. X. **Desenvolvimento e estabilidade do néctar de goiaba adoçado com mel de abelha.** 76p. (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, 2010.

MOURA, R. L.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Processamento e caracterização físico-química de néctares goiaba-tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9, n. 3, p. 69 – 75, jul./set. 2014.

NETO, M. P. **Resíduos de Carbendazim em laranja e néctar de laranja: Validação de método e monitoramento em Minas Gerais.** 109p. (Mestrado em Ciência de Alimentos). Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Farmácia. Belo Horizonte, 2014.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O Retrato da Citricultura Brasileira.** Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 135 p.

NÓBREGA, F. J. de. **O que você quer saber sobre nutrição: perguntas e respostas comentadas.** 1ª ed. São Paulo: Manoli, 2008. 488 p.

NUNES, A. T., MELO, J. K. H.; SILVA, G. de. F.; VASCONCELOS, M. F.; MOTA, L. R. dos. S. **Análise do Consumo de fontes de vitamina C entre os estudantes da UFERSA/RN** Exatas Online. UFERSA/RN. vol. 4, n. 1, p. 26-38, jun.2013 – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2013. Disponível em: < <http://www2.uesb.br/exatasonline/images/VN1pp26-38.pdf>. Acesso em: 04 de agosto 2017.

PEREIRA, V. R. **Ácido Ascórbico – características, mecanismo de atuação e aplicações na indústria de alimentos.** 40p. (Bacharelado em Química de Alimentos) - Universidade Federal de Pelotas, 2008.

REIS, J. T. Setor de bebidas no Brasil: Abrangência e configuração preliminar. **Revista Rosa dos Ventos – Turismo e Hospitalidade.** Caxias do Sul, 7(2), p. 205-222, abr./jun., 2015.

ROCHEL, T. C, **Determinação e avaliação da atividade antioxidante em polpas de frutas de açaí, acerola e cupuaçu**. 37p. (Monografia em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Londrina, 2015.

SATANNA, M; RUSSO, A; PALHANO T; HOEFLER R. **Uso Racional da Vitamina C (ácido ascórbico)**. Cebrim Informa. 2013.

SANTOS, D. C. da.; MOREIRA, A. da. S.; OLIVEIRA, E. N. A. de.; SANTOS, Y. M. G. dos. Elaboração de bebida tipo néctar de graviola adoçada com mel de Apis melífera. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 4, out./dez., 2014, p. 216-225.

SANTOS, D. A. dos. **Desenvolvimento de modelo de calibração multivariada multiproduto para quantificação de acidez e vitamina C em néctar de frutas e bebidas industrializadas a base de soja**. 2015. 65p. (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2015.

SANTOS, P. C. S.; RODRIGUES, G. F.; VIANA, F. S.; CARVALHO, R. M. M. de. Determinação do teor de ácido ascórbico em néctares de laranja com iodato do potássio pelo método de iodometria. **Revista Científica Univiçosa**, Viçosa, v. 8, n. 1, jan./dez, 2016. p. 312-318.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. de. A.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, abr./ jun., 2011, p. 242-245.

SILVA, F. R. N. **Efeitos do tratamento térmico em separado da polpa e do suco sobre a qualidade físico-química, microbiológica, enzimática e sensorial do suco de laranja mantido sob refrigeração**. 2013. 104p. (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2013.

SILVA, J. V. L. da.; TIMOTEO, A. K. C. D.; SANTOS, C. D. dos.; FONTES, G.; ROCHA, E. M. M. da. Consumo alimentar de crianças e adolescentes residentes em uma área de invasão em Maceió, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Alagoas, 2010, 13(1), p. 83-93.

SILVA, R. M. da.; SACHS, L. G. **Estabilidade de vitamina C exôgena em suco de maçã**. CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA. Foz do Iguaçu: 2016.

SUCUPIRA, N. R.; SILVA, A. B. da.; PEREIRA, G.; COSTA, J. N. da. Métodos para determinação da Atividade Antioxidante de Frutos. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v.

14, n. 4, maio de 2012, p. 263-269.

TIAN, J.; LI, Y. Efeitos comparativos de vitamina C sobre os efeitos dos anestésicos locais ropivacaína, bupivacaína e lidocaína em condrócitos humanos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 66, n. 1, 2015, p. 29-36.

TEMOTEO, J. L. M.; GOMES, E. M. S.; SILVA, E. V. L.; CORREIA, A. de G. S.; SOUSA, J. dos S. Avaliação de vitamina C, acidez e pH em polpas de acerola, cajá e goiaba de uma marca comercializada em Maceió – Alagoas. **CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO**, Palmas, 2012.

VALDÉS, S. T.; TOSTES, M. das. G. V.; LUCIA, C. M. D.; HAMACEK, F. R.; SANTANA, H. M. P. Ácido ascórbico, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante em sucos industrializados e comercializados em diferentes embalagens. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, 2012, p. 662-669.

VANUCCHI, H.; ROCHA, M. de M. **Ácido ascórbico (vitamina C)**. Internationel Life SciencesInstitute do Brasil. São Paulo, 2012, vol. 21.

VASCONCELOS, T. B. de.; CARDOSO, A. R. N. R.; JOSINO, J. B.; MACENA, R. H. M.; BASTOS, V. P. D. Radicais Livres e Antioxidantes: Proteção ou Perigo?. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v. 16, n. 3, 2014, p. 213-219.

VENÂNCIO, A. A.; MARTINS, O. A. Análise química de diferentes marcas de néctares e suco de laranja comercializada na cidade de Cerqueira César - São Paulo. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, v. 2, n. 3, 2012, p. 45-50. Disponível em: <[http://fira.edu.br/revista/reec\\_vol2\\_num3\\_pag45.pdf](http://fira.edu.br/revista/reec_vol2_num3_pag45.pdf)> Acesso em: 15 nov. 2017

VIRGOLIN, L. B.; TRIVELATO, A. A.; JANZANTTI, N. S. Avaliação Sensorial e da Rotulagem de sucos de laranja integral. **XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, Gramado, 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-químicos para análise de alimentos**. 1ª ed. digital. São Paulo, 2008. 1020 p.

