

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGINAL (CTDR)
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

DAYANE HIPOLITO DA SILVA

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REFRESCO ADOÇADO SABOR LARANJA

JOÃO PESSOA

2025

DAYANE HIPOLITO DA SILVA

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REFRESCO ADOÇADO SABOR LARANJA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO APRESENTADO AO CURSO DE
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DO
CENTRO DE TECNOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL
(CTDR) COMO PRÉ-REQUISITO PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE
TECNÓLOGO DE ALIMENTOS.

ORIENTADOR: JOÃO PAULO DE
SOUSA PRADO

JOÃO PESSOA

2025

Seção de Catalogação e Classificação

S586a Silva, Dayane Hipolito da.	Avaliação
físico-química de refresco adoçado sabor	laranja /
Dayane Hipolito da Silva. - João Pessoa,	2025.
29 f. : il.	

Orientação: João Paulo de Sousa Prado.
TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Refresco de laranja. 2. Vitamina C. 3. Controle
de qualidade. I. Prado, João Paulo de Sousa. II. Título.
UFPB/CTDR CDU 634.31

DAYANE HIPOLITO DA SILVA

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REFRESCO ADOÇADO SABOR
LARANJA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO APRESENTADO AO CURSO DE
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DO
CENTRO DE TECNOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL
(CTDR) COMO PRÉ-REQUISITO PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE
TECNÓLOGO DE ALIMENTOS.

APROVADA: 23 de abril de 2025

Dra. Fernanda Vanessa Gomes da Silva

(UFPB)



Documento assinado digitalmente
FERNANDA VANESSA GOMES DA SILVA
Data: 02/05/2025 13:58:52-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Maristela Alves Alcantara

(UFPB)



Documento assinado digitalmente
MARISTELA ALVES ALCANTARA
Data: 30/04/2025 20:05:36-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. João Paulo de Sousa Prado

(Orientador)

(UFPB)



Documento assinado digitalmente
JOAO PAULO DE SOUSA PRADO
Data: 30/04/2025 17:07:06-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder forças, saúde e coragem durante toda esta caminhada.

Aos meus familiares, em especial a minha mãe, Maria José, pelo amor incondicional, apoio constante e por acreditar em mim mesmo nos momentos em que eu mesma duvidei. Sem ela, essa conquista não teria o mesmo significado.

Ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, por proporcionar uma formação sólida e de qualidade, onde tive a oportunidade de crescer pessoal e profissionalmente.

Ao meu orientador, Professor João Paulo, pela paciência, incentivo e por compartilhar seus conhecimentos comigo ao longo deste trabalho. Sua orientação foi fundamental para que este projeto se concretizasse.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, deixo minha mais sincera gratidão.

RESUMO

SILVA, Dayane Hipolito da, Universidade Federal da Paraíba, abril de 2025. **Avaliação físico-química de refresco adoçado sabor laranja.** Orientador: João Paulo de Sousa Prado.

A praticidade tem se tornado um fator essencial no comportamento de consumo alimentar da população, impulsionando a busca por produtos prontos para o consumo, especialmente em uma sociedade cada vez mais marcada pela correria do dia a dia. Nesse cenário, a elaboração manual de sucos de frutas passou a ser considerada inconveniente, o que levou a um aumento significativo no consumo de sucos industrializados no Brasil, especialmente a partir da década de 1990 (LEE e COATES, 1999; LIMA, MÉLO, LIMA, 2000).

Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química de diferentes marcas de refresco adoçado sabor laranja comercializados em João Pessoa, Paraíba. As amostras foram obtidas no comércio de João Pessoa e analisadas quanto ao pH, acidez titulável, vitamina C, sólidos solúveis totais (°Brix) e açúcares totais. As análises foram conduzidas em triplicata e os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística da ANOVA e teste de tukey a 5% de probabilidade para verificar diferenças significativas entre as amostras. Observou-se variações relevantes entre as marcas, sendo que a amostra B se destacou nos parâmetros avaliados, como 2,83mg/100ml de vitamina C e uma redução nos açúcares totais de 2,53g/100ml, enquanto a amostra C apresentou valores inferiores, principalmente no teor de vitamina C, com 0,20mg/100ml e uma concentração de açúcares totais de 4,37g/100ml. Conclui-se que as marcas analisadas apresentaram variações nas análises realizadas referente ao parâmetros físico-químicos, o que pode sugerir uma melhor parametrização de controle entre as marcas e obter um melhor resultados e consequente aceitação pelo consumidor.

Palavras-chave: Refresco de laranja; Vitamina C; Controle de qualidade.

ABSTRACT

SILVA, Dayane Hipolito da. Federal University of Paraíba, April 2025. Physicochemical Evaluation of Sweetened Orange-Flavored Drink. Advisor: João Paulo de Sousa Prado.

The increasing demand for convenience in daily life has significantly boosted the consumption of ready-to-drink products, such as industrialized juices. This study aimed to perform the physicochemical characterization of different brands of sweetened orange-flavored drinks commercialized in João Pessoa, Paraíba, Brazil. The samples were analyzed for pH, titratable acidity, vitamin C content, total soluble solids (°Brix), and total sugars, following official methods from the Instituto Adolfo Lutz. Analyses were conducted in triplicate at the physicochemical laboratory of CTDR/UFPB. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test at a 5% significance level. The results revealed significant differences among the brands. Sample B stood out with higher vitamin C content (2.83 mg/100 mL) and lower total sugar concentration (2.53 g/100 mL), while sample C presented the lowest vitamin C level (0.20 mg/100 mL) and the highest sugar content (4.37 g/100 mL). It is concluded that the analyzed brands presented relevant variations in physicochemical parameters, indicating the need for improved standardization and quality control in the production of these beverages.

Keywords: Orange-flavored drink; Vitamin C; Quality control.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1 LARANJA – ASPECTOS GERAIS	10
3.2 PROCESSAMENTO.....	12
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
6. CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

A praticidade tem se tornado um fator essencial no comportamento de consumo alimentar da população, impulsionando a busca por produtos prontos para o consumo, especialmente em uma sociedade cada vez mais marcada pela correria do dia a dia. Nesse cenário, a elaboração manual de sucos de frutas passou a ser considerada inconveniente, o que levou a um aumento significativo no consumo de sucos industrializados no Brasil, especialmente a partir da década de 1990 (LEE e COATES, 1999; LIMA, MÉLO, LIMA, 2000).

O maior produtor de laranja do mundo é o Brasil, com 13 milhões de toneladas colhidas na safra 2024/25, que representam um share de 29% do total mundial. A produção brasileira cresceu 6% em relação à safra anterior, mas caiu 10% em uma década. A China ocupa o segundo lugar com um número de 7,60 toneladas de laranja e da União Europeia com 5,7 toneladas (Agro Sustentar, 2025).

Além da demanda por frutas frescas, o mercado de sucos e polpas é crescente, principalmente por preservar as características químicas e sensoriais da fruta fresca, e o consumidor pode encontrá-las durante o ano todo, sem ter que se preocupar com a época e o amadurecimento (ABUD; NARAIN, 2009).

Segundo a Agro Sustentar (2025), a produção mundial de laranja atingiu o patamar de 45,2 milhões de toneladas na safra 2024/25, registrando uma queda de 4% ao longo de uma década e queda de 1% em relação à safra anterior, que foi de 45,8 milhões de toneladas de laranja.

Segundo o BRASIL (2013), refresco é a bebida produzida por meio de processo tecnológico adequado em que assegure sua apresentação e conservação até o momento do consumo. Para ser denominado refresco de fruta, a bebida precisa ser obtida de suco de fruta ou polpa de fruta, contendo no mínimo 30% de suco ou polpa em sua formulação para o caso do sabor laranja.

O desenvolvimento tecnológico ao longo do século XX, especialmente no campo da ciência e tecnologia de alimentos, permitiu melhorias significativas nos processos industriais, garantindo maior preservação do sabor e dos nutrientes presentes nos sucos (ITAL, 2020). Além disso, o reconhecimento dos benefícios nutricionais dessas bebidas contribuiu para sua ampla difusão e valorização comercial (ITAL, 2020).

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar avaliações físico-química de diferentes amostras de refresco adoçado sabor laranja comercializados em João Pessoa, Paraíba. A pesquisa visou identificar as variações entre as marcas e avaliar a conformidade com os padrões de qualidade exigidos, contribuindo para a discussão sobre a segurança alimentar e a qualidade nutricional desses produtos no mercado. Além disso, permitiu uma reflexão sobre as implicações dessas variações para a escolha do consumidor e o controle da qualidade na produção de sucos industrializados.

2. OBJETIVO

O enfoque principal deste trabalho foi a caracterização físico-química de diferentes amostras de refresco, com o intuito de verificar a conformidade e variações entre as marcas em relação aos parâmetros de qualidade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 LARANJA – ASPECTOS GERAIS

A laranja é composta de três diferentes partes morfológicas: epicarpo, mesocarpo e endocarpo. De acordo com suas características morfológicas, é classificada como um fruto carnoso e são designados como hesperídios, ou seja, apresenta epicarpo contendo glândulas oleosas, mesocarpo esponjoso e endocarpo membranoso, com tricomas (vesículas) repletas de suco (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

O epicarpo, que consiste na porção da casca, é também conhecido como flavedo. No flavedo estão localizadas as células que contêm os carotenóides, os quais dão a cor característica dos frutos cítricos (VIEIRA, 2006).

A pectina ocorre em citros como pectato de cálcio das paredes celulares ou como protopectina. São mais abundantes no albedo, mas também estão bem distribuídas em outras partes do fruto. A enzima pectinesterase ocorre naturalmente em citros, e é encontrada em vesículas do suco (em maiores concentrações) e também no albedo e flavedo. Esta enzima pode causar a clarificação do suco, entretanto, quando o suco é centrifugado, o sobrenadante possui muito pouca atividade enzimática. O ácido cítrico é encontrado principalmente nas vesículas de suco. A quantidade de ácido cítrico varia de acordo com a época de colheita (TING & ROUSEFF, 1986).

O desenvolvimento fisiológico da laranja consiste na formação, crescimento, maturação e senescência. Estes ocorrem mediante uma série dinâmica de processos fisiológicos e bioquímicos geneticamente programados, culminando com a senescência e morte celulares (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Durante a maturação ocorrem mudanças consideradas como fatores de qualidade: gradual aumento no teor de sólidos solúveis, diminuição da acidez titulável e ácido ascórbico. A maturidade fisiológica refere-se ao estágio de desenvolvimento da fruta ou hortaliça, no qual ocorrem o crescimento máximo e a maturação adequada, para que a ontogenia continue após a colheita. Nas frutas, está associado ao completo amadurecimento. O estágio “fisiologicamente maduro” é seguido pela senescência (VIEIRA, 2006).

No amadurecimento há um aprimoramento das características sensoriais, ou seja, sabores e odores específicos desenvolvem-se em conjunto com o aumento da doçura, com a redução da acidez e da adstringência. O fruto torna-se mais macio e mais colorido, em decorrência da degradação da clorofila e do desenvolvimento acentuado de pigmentos carotenóides (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Dentre as vitaminas fornecidas pela laranja, a vitamina C se encontra em abundância. É um dos antioxidantes mais poderosos; junto ao betacaroteno, conferem à laranja um efeito que protege às células de danos causados pelos radicais livres, neutralizando-os, portanto, retarda o envelhecimento celular e fortalece os tecidos, ossos e vasos sanguíneos, prevenindo diversos tipos de câncer e doenças cardíacas, podendo também, auxiliar o corpo a combater infecções (Associação brasileira de citricultores – ASSOCITRUS, 2016).

De forma geral, durante a maturação dos frutos, ocorrem variações simultâneas na concentração de açúcares e ácidos, fazendo com que o conteúdo de sólidos solúveis permaneça praticamente constante ou apresente apenas tendência gradual de aumento (ARRUDA et al., 2011).

Os ácidos acumulam-se durante o desenvolvimento inicial dos frutos, e alcançam um conteúdo máximo, o qual permanece praticamente constante a partir desse ponto. A redução na concentração de ácidos, ocorre durante a maturação, é devida principalmente a diluição ocasionada pelo crescimento do fruto, visto que a redução no conteúdo de acidez titulável é pequena (MEDINA et al., 2005).

Em laranjas o teor de sólidos solúveis, o *ratio* (sólidos solúveis: acidez) e o rendimento em suco são bons indicativos da maturação dos frutos. De acordo com as

normas de classificação, padronização e identidade da laranja para o Programa Brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros a laranja Valencia é considerada aceitável para o consumo (matura) quando contém 44% de suco, 10° de Brix e *ratio* de 9,5 (HORTIBRASIL, 2006).

Atualmente, as frutas têm sido foco de interesse de muitos profissionais da área da saúde pelo seu valor nutricional, principalmente em seu conteúdo de antioxidantes naturais como vitamina C, carotenoides e compostos fenólicos, possuindo papel importante na prevenção de doenças como câncer e doenças cardiovasculares (OLIVEIRA et al., 2010)

3.2 PROCESSAMENTO

O aumento no consumo de bebidas à base de frutas foi promovido pela preocupação com a saúde, o que elevou a procura por bebidas com características nutricionais importantes para a prevenção e controle de doenças. A tendência mundial de consumo é a substituição dos refrigerantes por bebidas mais saudáveis e com o apelo a praticidade, gerando uma demanda por produtos naturais, orgânicos e enriquecidos (ESPERANCINI, 2005).

Dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2017-2018 mostram o refrigerante como um dos alimentos com maior média de consumo diário per capita (67,1g/dia), cuja frequência total é 15,4% entre os indivíduos com idade maior ou igual a 10 anos. O consumo de refresco/sucos industrializados, por sua vez, apresentou frequência total de 4,6% e média de consumo diário per capita equivalente a 16,9g/dia (IBGE, 2020).

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, a comercialização de sucos prontos para consumo cresce em média 7,2% por ano. Frequentemente as redes de lanchonetes e supermercados apresentam corredores e prateleiras inteiras destinados a esses produtos. Os consumidores, em geral tendem a chamar o suco de fruta todas as ofertas de bebidas (SEBRAE, 2016).

Justamente para atender as demandas dos consumidores e seus anseios, podem ser vistos nas prateleiras dos supermercados uma infinidade de opções de sucos industrializados. O setor de bebidas não alcoólicas como um todo tem ampliado seu portfólio para oferecer produtos que atendam aos diferentes perfis de consumo. São bebidas com diferentes ingredientes, sabores, com escala variada de calorias, e uma variedade de tamanhos para atender o consumidor. A proposta é ajudar o consumidor a

encontrar o que melhor se encaixa no seu momento de consumo e em suas dietas, de forma a contribuir para o consumo consciente e hábitos saudáveis (ITAL, 2020).

No Brasil, apesar do termo “sucos” ser usado pelos consumidores para referirem a todo tipo de bebidas de frutas, existem diferentes tipos de produtos no mercado, classificados conforme a legislação em sucos, sucos tropicais, néctares, refrescos e alimentos líquidos prontos para consumo (ITAL, 2020).

As indústrias processadoras de sucos cítricos analisam os parâmetros físico-químicos de acidez, pH, *ratio*, sólidos solúveis, ácido ascórbico, óleos essenciais, cor e viscosidade, não apenas para controlar a qualidade do produto, mas também para atender as exigências estabelecidas pelo mercado (PACHECO et al., 2014).

A tabulação dos ingredientes dos sucos industrializados demonstra que estes são compostos, em sua maioria, por matérias-primas alimentícias, principalmente, frutas e outros vegetais, obviamente em apresentações apropriadas para sua incorporação no processamento das bebidas. Em vários produtos ocorre a mistura de ingredientes destinados à melhora do perfil nutricional, como vitaminas, minerais, fibras, proteínas e ômega-3 (ITAL, 2020).

A produção industrial de sucos de frutas é mais recente na história da humanidade e sua evolução para consumo como bebidas acondicionadas em embalagens esteve sempre associada a dependente do desenvolvimento da ciência e tecnologia de alimentos (ITAL, 2020).

O domínio de novas tecnologias contribui para o aprimoramento da produção industrial de sucos. Na Flórida, um processo capaz de preservar sabor e valor nutricional viabilizou a criação de Vacuum Food Corporation, primeira indústria de suco de laranja concentrado e congelado nos EUA em 1946. Outros exemplos de inovação tecnológica foram o sistema de engarrafamento asséptico (1964), ultrafiltração para esterilização de líquidos (1966), embalagem asséptica shelf-stable (1982), alta pressão (1993), pasteurização por pulso elétrico (1996), entre outros que podem ser aplicadas para que os sucos industrializados mantenham padrão de qualidade e segurança para consumo (ITAL, 2020).

Os sucos processados com tecnologia de alta pressão, apesar de acostumarem ser mais caros devido ao custo do processo proporcionam vários atributos desejados pelos consumidores como o frescor, preservação de sabor e nutrientes (ITAL 2020).

Estudos Brasil Beverage Trends 2020 (2016) destacou várias tendências que podem ser associadas à qualidade dos sucos percebida pelos consumidores, com destaque

para a personalização do consumo, procura por produtos premium de sabores diferentes, valorização de ingredientes naturais, do conteúdo nutritivo e também de bebidas produzidas de modo sustentável.

A fiscalização das bebidas à base de frutas fabricadas no Brasil tem como objetivo garantir à população produtos de qualidade certificada. Assim, faz-se necessário conhecer a composição físico-química dos sucos, néctares e refrigerantes de laranja para verificar se estão em conformidade com os padrões do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Codex Alimentarius (BRASIL, 2009; BRASIL, 2000; BRASIL, 2003; BRASIL, 1998; CODEX, 2005).

3.3 SUCO DE LARANJA – ASPECTOS DE QUALIDADE E ROTULAGEM

O suco de laranja constitui um produto complexo, formado por uma mistura aquosa de vários componentes orgânicos voláteis e instáveis, responsáveis pelo seu sabor e aroma, além de açúcares, ácidos, sais minerais, vitaminas e pigmentos. É um líquido límpido ou turvo, extraído do fruto da laranjeira (*Citrus sinensis*), através de processo tecnológico adequado, não-fermentado, submetido a um tratamento que assegura sua apresentação e comercialização até o momento do consumo (VIEIRA, 2006).

O suco de laranja apresenta características físico-químicas próprias, sendo que algumas destas possuem estreita relação com fatores climáticos, variedade da fruta, grau de maturação, tipo de solo e irrigação (RODRIGUEZ, 1991).

Segundo CORRÊA NETO & FARIA (1999) a qualidade do suco é influenciada basicamente por fatores microbiológicos, enzimáticos, químicos e físicos, que comprometem suas características organolépticas e nutricionais.

O processamento da laranja baseia-se em praticamente quatro variedades: Hamlin como precoce, a Pêra como meia estação, e a Natal e Valência como tardias. Com essas quatro variedades, a indústria processa citros de julho a dezembro de cada ano com maiores índices de sazonalidade, e até fevereiro do ano seguinte com menores índices, sendo março a maio o período de entre safra. Outras variedades de laranja, que também pertencem à espécie *Citrus sinensis* utilizadas, mas em menores proporções são: Cravo, Lima, Rubi e Westin (TODA FRUTA, 2004).

A aparência, o sabor e o valor nutritivo estão entre os atributos de qualidade mais exigidos pelo consumidor. Os teores de ácidos orgânicos, sólidos solúveis e pH, são alguns dos parâmetros de qualidade em frutos. Esses parâmetros são influenciados por

fatores como época, local de colheita, variedade, tratos culturais e manuseio pós-colheita (RODOLFO JUNIOR et al., 2007).

A deterioração de natureza microbiológica do suco de laranja limita-se aos microrganismos tolerantes ao meio ácido, com predomínio de bactérias lácticas, leveduras e fungos. As bactérias produtoras do ácido láctico, como os *Lactobacillus* e *Leuconostoc*, apresentam resistência térmica muito baixa, sendo geralmente destruídas quando submetidas ao tratamento térmico, são microaerófilas e toleram pH baixos. O produto da degradação pelas bactérias é o diacetil, que induz odor forte e sabor desagradável ao suco, o CO₂ e ácido láctico. A degradação por leveduras é a causa mais comum da deterioração dos sucos de frutas, devido à sua elevada tolerância aos ácidos e à particularidade de muitas delas se desenvolverem anaerobicamente e apresentarem maior resistência térmica que as bactérias e a maioria dos fungos. (SALBERG, PEREIRA, 1985; TOCCHINI, NISIDA, MARTIN, 1995; VITALI, 1984).

Devido ao avanço tecnológico, muitos alimentos vêm sendo conservados com o objetivo de evitar alterações que possam comprometer as características nutricionais, microbiológicas e sensoriais. Os sucos industrializados, para serem considerados de qualidade, devem apresentar atributos semelhantes ao do produto in natura (LIMA; MÉLO; LIMA, 2000). No entanto, pode ocorrer degradação, especialmente do AA, em consequência do tratamento térmico e da temperatura de estocagem (KABASAKALIS; SIOPIDOU; MOSHATOU, 2000)

O ácido ascórbico, segundo Venturini (2010) tem suas particularidades, devendo, ser armazenado em ambiente refrigerado para manutenção de suas propriedades e sua solução deve ser manipulada imediatamente após o seu preparo, pois, caso fique muito tempo exposto, perderá totalmente suas propriedades antioxidantes. As maiores fontes de vitamina C são as frutas como acerola, cupuaçu, goiaba, laranja, limas e limões; as hortaliças como brócolis e pimentão; e as vísceras, como os teores reais de ácido ascórbico dos alimentos podem variar com as condições de crescimento e grau de maturação (MAHAN, ESCOTT-STUMP, 2002).

O ácido ascórbico é usado como índice de qualidade dos produtos derivados de frutas e vegetais porque, comparado a outros nutrientes, esta vitamina é mais sensível à degradação durante o processamento e subsequente estocagem (OZKAN; AYSEGUL; CEMEROGLU, 2004).

Segundo SEMENSATO (1997), mesmo após o processamento os produtos ainda retêm um alto conteúdo de vitamina C, desde que a matéria-prima utilizada seja fonte

desta vitamina. A degradação do ácido ascórbico em sucos de frutas pode ocorrer em condições aeróbicas ou anaeróbicas, ambas levando à formação de pigmentos escuros (PERERA, BALDWIN, 2001).

Pela baixa estabilidade da vitamina C e dos carotenoides à luz, ao calor, ao oxigênio e aos íons metálicos (LEE; KADER, 2000), a degradação desses nutrientes durante a estocagem, processamento e preparo dos alimentos é frequentemente observada, levando à perda de valor nutritivo dos mesmos (OLIVEIRA et al., 2010).

Os principais fatores que podem afetar a degradação da vitamina C em suco de fruta incluem o tipo de processamento, condições de estocagem, tipo de embalagem, oxigênio, luz, catalisadores metálicos, enzimas e pH. Alguns autores também relatam a influência da concentração de sais e de açúcar, concentração inicial de ácido ascórbico e carga microbiana (LEE, CHEN, 1998; LEE, COATES, 1999).

YAMASHITA et al. (2003), ao avaliarem a estabilidade da vitamina C em sucos de acerola pasteurizados, engarrafados e mantidos em temperatura ambiente ao longo de quatro meses de estocagem, observaram decréscimo linear de vitamina C em função do tempo de estocagem, sendo verificada perda de 32% no conteúdo de vitamina C.

Segundo DIONISIO (2018), diversos trabalhos reportam o efeito do processamento térmico e de diferentes condições de armazenamento na estabilidade do AA em sucos de frutas. Lavinhas et al. (2006) avaliaram a estabilidade do AA de suco de caju armazenado sob diferentes condições de estocagem e verificaram uma redução no teor médio de AA de 6,57%, 4,44% e 2,70%, respectivamente, nos sucos armazenados em temperatura ambiente, sob refrigeração e sob congelamento durante 24h. Os autores concluíram que o armazenamento à temperatura ambiente foi crítico para a estabilidade do AA, ocorrendo as maiores perdas vitamínicas.

Existem vários outros nutrientes e compostos bioativos naturais das frutas e outros vegetais que podem ser encontrados nos sucos. A água é o composto mais presente no suco, seguida de carboidratos, vitaminas e minerais, além de quantidades menores de fibras e proteínas. Os compostos bioativos mais comuns são antioxidantes, carotenoides e flavonoides (ITAL, 2020).

Verifica-se o uso de conservantes e outros aditivos nos sucos industrializados, mas isso não é regra comum, pois existem vários produtos sem tais ingredientes. Claro que também existem bebidas mais calóricas, mas o importante é notar que não é possível classificar os sucos industrializados como sendo nocivos para a saúde, como os propagam

alguns profissionais e até guias alimentares contaminados pela ideologia contrária à produção industrial de alimentos (ITAL, 2020).

Um dos principais fatores do aumento dos volumes comercializados se deve aos benefícios que a bebida propicia a saúde, dentre eles destaca-se, principalmente pela quantidade de polifenóis encontrado na bebida. Sendo que, por ser uma bebida não alcoólica, as crianças tornam-se um público-alvo que amplia o consumo (SCHERNER, 2022).

O Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) do suco de laranja definido pelo Mapa estabelece a concentração mínima de sólidos solúveis em 10,50° Brix e *ratio* maior ou igual a 7,00 (BRASIL, 2000). O *ratio* é utilizado nas indústrias para identificar o grau de maturação da fruta, sendo este um importante indicador para a produção de sucos cítricos (KIMBALL, 1991).

O açúcar, que tem como função principal fornecer sabor doce à bebida, representa entre 8 a 12% da composição dos produtos regulares. Além de proporcionar o sabor doce e balancear adequadamente a acidez de outros componentes responsáveis pelo sabor, o açúcar ajuda na estabilização do CO₂, fornece corpo a bebida e valor energético (VENTURINI, 2010).

Apesar do alto conteúdo nutricional das frutas, os sucos de frutas industrializados são acondicionados em diferentes embalagens, que podem alterar seu valor nutricional. Contudo, as embalagens podem contribuir para qualidade final do suco, uma vez que tem a função de conter o produto de forma a protegê-lo de contaminações externas, minimizar interações prejudiciais e prolongar a vida de prateleira (BESERRA, GUIMARÃES, 1998).

A embalagem tem inúmeras funções, dentre elas a de proteger o produto. Existem dois tipos de proteção, sendo que um deles é usualmente aplicado para alimentos e bebidas. Durante a estocagem de um produto, movimentação, transporte, distribuição a embalagem podem sofrer danos físicos e mecânicos e, portanto, necessita de resistência e proteção. Em segundo lugar, principalmente os produtos de gêneros alimentícios precisam ser protegidos contra a ação de fatores ambientais como gases, luz, vapor d'água e odores estranhos (OLIVEIRA, QUEIROZ, 2008).

A tecnologia pode contribuir para aumentar a venda de alimentos, por meio de embalagens construídas com modelos convenientes, práticos, apresentadas em tamanhos e formatos diversos que atendam aos anseios do consumidor, como produtos prontos para

o consumo, embalagens adaptáveis à temperatura, tamanho família ou individual (NEVES, NEVES, VAL, 1999).

Outra forma de se obter ganhos na preservação de produtos alimentícios é através do tipo de embalagem. Das inúmeras alternativas de embalagens disponíveis no mercado as flexíveis têm-se destacado por apresentar as seguintes vantagens: compactidade, conveniência na estocagem, no transporte e na exposição ao consumidor além disso, não necessitam de refrigeração e são fabricados com baixo gasto de energia (GAVA, 1985).

Sabe-se que o material da embalagem pode influenciar a qualidade de alimentos líquidos durante o período de estocagem, pela absorção de componentes de flavor pelo próprio material ou penetração pela mesma, além da degradação do flavor, cor e nutrientes por transmissão de oxigênio através da embalagem (AYHAN et al., 2001).

Os métodos mais utilizados pelas indústrias para a preservação de sucos de frutas tropicais consistem nos processos “hot fill” (garrafas de vidro) e asséptico (embalagens cartonadas) (FREITAS et al., 2006). Os produtos envasados por ambos os processos são armazenados à temperatura ambiente, e os dois processos mantêm a estabilidade e a qualidade satisfatória (MAGALHAES et al., 2008).

A rotulagem dos alimentos é essencial na comunicação entre os produtos e os consumidores, e sendo imprescindível apresentarem informações de forma clara e verdadeiras, a fim de evitar decisões ou conclusões equivocadas. As informações descritas, como por exemplo, as rotulagens nutricionais necessitam ser confiáveis, mais completas possíveis, e atualizadas conforme a regulamentação vigente, possibilitando e auxiliando a comparações entre os diferentes produtos existentes no mercado (VIRGOLIN, TRIVELATO, JANZANTTI, 2016).

Para analisar um rótulo adequado, devem ser consideradas as recomendações contidas nos regulamentos específicos da rotulagem, cabendo ainda a observação dos padrões específicos. As dúvidas e descrições que possam não estar esclarecidas pelas demais regulamentações, é utilizado o Código de Defesa do Consumidor (CDC) - Lei Nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (CARVALHO, 2020).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram adquiridas no comércio local na cidade de João Pessoa, Paraíba, entre os meses de fevereiro e março de 2025. Optou-se por selecionar marcas muito consumidas pela população, garantindo assim uma maior relevância do estudo para o contexto regional.

Todas as análises foram realizadas no laboratório de físico-química de alimentos, pertencente ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), utilizando materiais e equipamentos devidamente calibrados e mantidos em condições ideais de operação, o que asseguraram a veracidade dos procedimentos analíticos realizados, e seguindo também todos os protocolos exigidos.

Antes de iniciar, os refrescos foram devidamente homogeneizados manualmente para garantir a uniformidade da amostra, e garantir que as medições refletissem de forma digna na composição da amostra como um todo. As análises foram realizadas em triplicata, o que possibilitou uma maior precisão dos resultados e diminuir possíveis erros experimentais.

Foram realizados os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, acidez titulável, vitamina C (ácido ascórbico), sólidos solúveis (Brix) e açúcares totais. As determinações seguiram rigorosamente os métodos descritos no IAL (2008).

1. pH: A medição foi feita utilizando um pHmetro devidamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. O eletrodo foi inserido diretamente na amostra, previamente homogeneizada, e a leitura foi registrada após estabilização do valor.
2. Acidez titulável: Determinada conforme os métodos 310/IV e 312/IV do Instituto Adolfo Lutz, que consiste na titulação da amostra com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N expressa em g de ácido cítrico por 100 ml de amostra, utilizando a fenolftaleína como indicador. Este parâmetro permitiu avaliar o teor de acidez presente nos refrescos, o que influencia diretamente no seu sabor e conservação.
3. Vitamina C: A quantificação do ácido ascórbico foi realizada por método adaptado 365/IV, baseado na titulação com solução de 2,6-diclorofenolindofenol (DCFI). Esse reagente sofre uma redução na presença do ácido ascórbico, promovendo uma mudança na sua coloração para um rosa claro. A leitura da mudança de coloração foi realizada no ponto final da titulação, sendo os resultados expressos em mg de ácido ascórbico por 100 ml de amostra.
4. Sólidos solúveis (°Brix): A análise foi realizada com o auxílio de um refratômetro analógico de bancada, onde este estava devidamente calibrado, com leituras feitas diretamente na amostra. Uma gota da amostra foi aplicada diretamente no equipamento, e a leitura foi feita observando a escala do refratômetro, que foi expressa em graus Brix (°Brix).

5. Açúcares totais: Realizada conforme os métodos 261/IV e 039/IV do Instituto Adolfo Lutz, onde envolve a hidrólise dos dissacarídeos presentes nas amostras e consequentemente a quantificação por método químico. Os resultados obtidos para este parâmetro foram expressos em porcentagem (% m/v) de açúcares totais.

Os dados alcançados nas análises foram organizados em planilha eletrônica e submetidos a uma análise estatística, com o objetivo de identificar possíveis diferenças significativas entre as amostras analisadas. Inicialmente, os dados passaram pela Análise de Variância (ANOVA), a fim de verificar a relação dos resultados e detectar a presença de variação significativa entre as médias dos resultados.

Os dados foram submetidos à análise estatística com o auxílio de software específico (SPSS 11.0). Quando foi identificado efeito significativo ($p < 0,05$), foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. Com esse teste foi possível identificar quais amostras apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si em relação aos parâmetros analisados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 pode-se observar os resultados das avaliações realizadas.

Tabela 1. Média das características físico-químicas das amostras de refresco adoçado de laranja

Amostra	pH	Acidez (g/100ml)	Vitamina C (mg/100ml)	Brix	Açúcares Totais (g/100ml)
A	2,85 ^d	2,10 ^d	1,47 ^c	8,40 ^b	2,40 ^e
B	3,21 ^a	1,90 ^e	2,83 ^a	8,60 ^a	2,53 ^e
C	2,75 ^e	3,97 ^a	0,20 ^d	5,60 ^c	4,37 ^d
D	3,11 ^b	3,80 ^c	2,33 ^b	3,10 ^f	9,10 ^a
E	3,07 ^{bc}	3,90 ^b	2,27 ^b	3,33 ^e	8,50 ^b
F	3,03 ^c	3,90 ^b	2,23 ^b	3,47 ^d	7,00 ^c

Letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a nível de 5% de significância.

Os valores de pH das amostras variaram entre 2,75 (C) e 3,21 (B), o que os tornam um meio ácido, bem característico de sucos cítricos e conservas, por exemplo. A amostra B é estatisticamente diferente das demais amostras com o maior valor de pH (3,21), se destacando estatisticamente também a amostra C com o menor valor obtido (2,75).

Silva et al., (2005) ao avaliarem suco de laranja industrializado obtiveram uma variação de 3,40 e 4,00. Tais valores se enquadram na faixa de pH característica de frutas cítricas.

Um pH inferior a 4,5 é ideal para o controle e inibição de crescimento microbiológico. Se existissem valores acima de 4,5 em uma das amostras analisadas seria necessário incluir alguns processos mais rigorosos em seu processamento para conseguir manter a estabilidade microbiológica nesse meio, para garantir a segurança e características sensoriais aceitáveis, já que valores acima do indicado podem dar lugar a microrganismos. No entanto, todas as amostras analisadas estão dentro do padrão de segurança microbiológica, segundo as normas estabelecidas pela ANVISA.

A acidez variou entre 1,90g/100ml (B) e 3,97 (C). É possível observar que a amostra C obteve o menor pH e apresentou a maior amostra com teor de acidez presente, o que confirma a tendência inversamente proporcional entre os parâmetros de pH e acidez. Essa relação é fundamental para o controle microbiológico dos produtos e para preservar suas características sensoriais e aceitabilidade junto ao consumidor.

Não houve diferença estatística entre as amostras E e F. A variação entre as amostras pode ser atribuída por diversos fatores como o grau de maturação da matéria-prima ou até mesmo diluição e adição de outros ingredientes durante o seu processamento. A amostra B (que apresentou menor teor de acidez) muito provavelmente passou por um processo de diluição maior ou foram utilizadas matérias-primas com baixos teores de ácidos orgânicos.

Foi possível verificar uma correlação inversa em algumas amostras nos parâmetros de pH e acidez, refletindo na influência do processamento, formulação, estabilidade e controle microbiológico dos refrescos. Amostras com maior acidez e menor pH tendem a inibir o crescimento microbiano nos produtos, ajudando na segurança alimentar, desde que não afetem negativamente as características sensoriais do produto.

Não foi apresentado diferenças estatísticas entre as amostras D, E e F no parâmetro de vitamina C. No entanto, a amostra B se destacou apresentando a maior concentração de ácido ascórbico (2,83mg/100ml) e a amostra C apresentando a menor concentração (0,20mg/100ml).

As perdas de ácido ascórbico observada na amostra C podem ser atribuídas a um processamento mais agressivo como altas temperaturas no processo de pasteurização, processo esse em que os sucos industrializados passam em sua formulação visando o controle de crescimento microbiológico, ou um longo tempo de estocagem desse produto.

Por outro lado, o alto teor de vitamina C encontrado na amostra B pode indicar que este produto pode ter sido submetido a um processo mais cuidadoso, com uma exposição térmica menor ou podendo até ter sido enriquecido com vitamina C após o processamento, o que é uma prática comum na indústria para compensar as perdas naturais causadas pelo processamento desse produto.

A grande variação desse parâmetro entre as amostras analisadas se dá por diversos motivos, sendo alguns deles, a forma de processamento do produto: Os processos que são escolhidos para a formulação do produto podem reduzir significativamente a quantidade de vitamina C presente no produto, como por exemplo, pasteurização e uht. Maturação das frutas: A escolha do estágio de maturação da matéria-prima é importante para o parâmetro e controle da vitamina C. Frutas com maturação mais avançadas possuem um alto teor de vitamina C, mas precisam ser observadas quanto ao seu processamento e armazenamento para que esse parâmetro não venha a diminuir. Armazenamento: O método e a forma que os produtos são armazenados também podem comprometer a quantidade de vitamina C neste produto, como a temperatura escolhida e o tempo de armazenagem.

Para que um produto seja considerado fonte em vitamina C, ele deve conter no mínimo 15% da ingestão diária recomendada (IDR) por porção, e 30% para ser considerado alto, conforme definido na Instrução Normativa n.º 75/2020. Nesse caso, não existe uma obrigatoriedade para que a indústria informe no rótulo que o produto é rico em vitamina C, mesmo que a quantidade atenda aos requisitos estabelecidos na RDC.

Ainda assim, muitas indústrias escolhem por inserir e deixar enfatizado tal informação no rótulo do produto como uma estratégia de marketing, com o objetivo de valorar esses produtos aos olhos do consumidor. A alegação da informação destacada no produto faz o consumidor associar tal informação como um benefício a sua saúde.

Essa utilização de informações nutricionais pode influenciar diretamente o comportamento de compra do consumidor, passando ao produto uma imagem de maior qualidade nutricional. Mas é importante que essas alegações estejam devidamente fundamentadas por análises laboratoriais, e que os valores nutricionais contidos em seu rótulo estejam corretamente descritos na tabela nutricional, evitando práticas enganosas.

Segundo o IAL (2020), ao analisarem 217 sucos industrializados de laranja verificaram que boa parte das amostras analisadas não constavam informação de vitamina C na rotulagem. Mas que o ácido ascórbico estava presente nas amostras. Onde das 217 amostras analisadas, 23% (49 produtos) são considerados de alto conteúdo (mínimo de 30% da Ingestão Diária Recomendada – IDR de 45mg) e 41% (88 produtos) como fonte de vitamina C, de acordo com a legislação (Anvisa, RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012). Entre os produtos (120 itens) que declaram vitamina C na rotulagem, 41% têm alto conteúdo e 73% são fonte desse nutriente.

Os sólidos solúveis (Brix) também oscilaram consideravelmente, apontando para variações de diluição, adição de açúcares e proporção de polpa utilizada. Essa análise é importante para entender as estratégias e formulação, considerando que um maior teor de sólidos solúveis pode indicar maior concentração de suco natural, impactando na percepção de qualidade pelo consumidor.

A amostra B apresentou o maior Brix (8,60) o que pode ser sugerido uma menor diluição desse produto e consequentemente uma maior concentração de suco, compatível também com o elevado teor de vitamina C nessa amostra e baixa acidez, o que pode destacar esse produto como de qualidade superior as demais amostras. Valores elevados de Brix geralmente estão associados a um sabor mais doce podendo até indicar uma concentração maior da polpa da fruta diminuindo a necessidade de adição de açúcares.

Já os baixos valores observados nas amostras D, E e F podem ocorrer devido a formulação ou componentes voláteis nos produtos, e possivelmente indicar diluição no processamento com adição de água, o que consequentemente terá uma concentração menor de açúcares naturais, ou até mesmo uso de polpa com uma baixa concentração afetando diretamente nesses valores de Brix obtidos e consequentemente o sabor do produto. Essa análise é de extrema importância, pois o Brix é um parâmetro onde interfere diretamente nas qualidades sensoriais do produto como o sabor doce ou ácido, onde irá interferir na aceitação do consumidor.

Figueira et al., (2010) ao realizarem a análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja obtiveram uma média de 11,66 de sólidos solúveis em suco adoçado.

O teor de açúcar variou estatisticamente entre as amostras C, D, E e F, onde o maior valor obtido foi 9,10 g/100 ml (amostra B) e o menor teor foi de 4,37 g/100 ml (amostra C). Não existiu diferença estatística entre as amostras A e B.

O elevado valor de açúcar encontrado na amostra D é compatível com uma formulação de produto que contém adição de açúcares, o que pode ser comum na indústria de

produção de refrescos justamente para mascarar possíveis sabores indesejáveis nesse produto.

Por outro lado, os menores teores de açúcares encontrados nas amostras A e D podem estar reforçando a ideia de um produto nutricionalmente mais equilibrado, com menos adição de açúcares e uma maior concentração de açúcares naturais advindos da própria matéria-prima.

O teor de açúcar elevado nas amostras D, E e F pode comprometer as qualidades que tornam esses produtos mais saudáveis já que o excesso desse tipo de açúcar é um fator de preocupação nutricional. Produtos com baixo teor de açúcar tem sido cada vez mais procurados pelo consumidor que levam à risca a escolha por uma alimentação mais saudável, o que pode levar as indústrias a reformularem tais produtos e assim entrarem na lista de compras desses consumidores.

A análise físico-química das seis amostras de refresco há consideráveis variações entre elas, tanto em teores de compostos naturais quanto nos parâmetros que refletem adição ou diluição nos processos. A amostra B se destacou positivamente das demais amostras analisadas por apresentar um equilíbrio entre pH, acidez, alto teor de vitamina C e Brix, sugerindo uma maior qualidade nutricional do seu produto.

Em contrapeso, a amostra C apresentou um desempenho inferior em vários parâmetros, como acidez elevada, pH muito baixo e teor quase nulo de vitamina C, o que pode se imaginar uma formulação e processamento mais agressivo, o que comprometeu a qualidade do produto final.

Os resultados obtidos confirmam a importância da análise físico-química no controle de qualidade de sucos industrializados, não apenas para atender as exigências legais vigente, mas também para garantir a segurança alimentar e a qualidade sensorial para garantir a aceitação do consumidor.

6. CONCLUSÃO

As presentes análises físico-químicas realizadas nas seis amostras de refresco adoçado possibilitaram avaliar comparativamente parâmetros importantes e essenciais que interferem diretamente na qualidade do produto, sua segurança e aceitabilidade pelo consumidor.

O teor de vitamina C apresentou ampla variação entre as amostras, o que mostra uma necessidade de regulamentação dos parâmetros para refresco adoçado de laranja e manter uma parametrização.

Por fim, os resultados obtidos ressaltam a importância do monitoramento rigoroso das etapas de produção e no controle do armazenamento como também a transparência por parte das indústrias das informações nos rótulos dos produtos, onde muitos produtos destacam a presença de vitamina C, por exemplo, como um apelo comercial mesmo que na realidade esses teores variem significativamente.

REFERÊNCIAS

ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação na farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. Brazilian Journal of Food Tcnology. Campinas, v. 12, n. 4, p. 257-65, 2009. Disponível em: <http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/html/busca/PDF/v12n4389a.pdf> . acesso em 25 mar. 2025.

ARRUDA, Maria Cecília; FISCHER, Ivan Herman; ZANETTE, Michele Moraes; SILVA, Bruna Lourenço da; SANTOS, Claudia Aline de Júlio Pereira. Qualidade físico-química de frutos de laranja Valência provenientes de cultivos orgânicos e convencional. 2011. Citrus R&T. São Paulo. Disponível em: <https://www.citrusrt.ccsm.br/article/596521910e88251848082b37>. Acesso em: 10 abr. 2025.

ASSOCITRUS, Associação brasileira de citricultores. Conheça as vitaminas e nutrientes presentes no suco de laranja – Parte 1. 2006. Disponível em: <http://www.associtrus.com.br/imprime-noticia.php?id=1900>. Acesso em: 25 mar. 2025.

AYHAN, Z.; YEOM, H. W.; ZHANG, Q. H.; MIN, D. B. Flavor, color, and vitamin C retention of pulsed electric field processed orange juice in different packaging materials. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 49, n. 2, p. 669–674, 2001.

BESERRA FJ, GUIMARÃES ACL., Embalagens para Sucos e Polpas. In: Beserra F, Guimarães ACL. Curso de Tecnologia em Processamento de Sucos e Polpas Tropicais – Curso de Especialização por tutoria à distância. Brasília (DF): ABEAS/UFC; 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da Uniao. Seção 1. 9 de out de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em: 10 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 19 de 19 de junho de 2013. Estabelece em todo o território nacional a

complementação dos padrões de identidade e qualidade das seguintes bebidas: refresco; refrigerante; bebida composta; chá pronto para consumo; e soda. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 20 de out. 2018. Disponível em: [INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 19, DE 19 DE JUNHO DE 2013 - Imprensa Nacional](#). Acesso em: 10 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009. Padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 5 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Instrução Normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Instrução Normativa n. 12, de 4 de setembro de 2003. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco tropical e néctar. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 9 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Portaria n. 544, de 16 de novembro de 1998. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para refrigerante. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 17 nov. 1998.

CARVALHO, N. R. **Identificar a Percentagem do Suco de Uva em Néctares de Uva Encontrados em um Supermercado da cidade de Uberaba**. 2020. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/1587/1/NATHALIA%20RODRIGUES%20DE%20CARVALHO.pdf>. acesso em 25 mar 2025.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2ed. Lavras: Editora UFLA, 2005. 785p.

CODEx ALIMENTARIUS. Normas general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas. 2005. Codex Stan 247. 21 p.

CORRÊA NETO, R. J.; FARIA, J. A. F. Fatores que influenciam na qualidade do suco de laranja. **Ciênc. e Tecnol. de Alim.**, v. 19, n. 1, p. 153-160, 1999.

DIONISIO, Ana Paula; WURLITZER, Nedio Jair; PINTO, Claudia Oliveira; GOES, Talita de Souza; BORGES, Maria de Fatima; ARAÚJO, Idila Maria da Silva. Processamento e estabilidade de uma bebida de caju e yacon durante o armazenamento sob refrigeração. *Brazilian Journal food Technology*. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/87bc3TvFZvnwcdMxcZPvSBD/?lang=pt>. Acesso em: 11 abr. 2025.

ESPERANCINI, M. S. T. Mercado brasileiro de bebidas. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.) **Tecnologia de Bebidas**: matéria-prima, BPF/APPPCC, legislação e mercado. São Paulo: Edgard blucher, 2005. Cao 2, p. 21-49.

FIGUEIRA, Ricardo; NOGUEIRA, Andressa Milene Parente; VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni; DUCATTI, Carlos; QUEIROZ, Élvio Cardoso; PEREIRA, Aline Grazielle da Silva. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E LEGALIDADE EM BEBIDAS DE LARANJA. 2010. UNESP. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Waldemar-Venturini-Filho/publication/49600240_ANALISE_FISICO-QUIMICA_E_LEGALIDADE_EM_BEBIDAS_DE_LARANJA/links/53e383360cf23a7ff74956a4/ANALISE-FISICO-QUIMICA-E-LEGALIDADE-EM-BEBIDAS-DE-LARANJA.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M.; FERNANDES, A. G. Estabilidade dos caratenoides, antocianinas e vitamina C presentes no suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* DC.) adoçado, envasado pelos processos *hot-fill* e asséptico. **Ciência Agrotecnologia**, v. 30, n. 5, p. 942-949, 2006.

GAVA, A. Processamento asséptico de suco de frutas. **Alimentação**, n. 76, p. 32-37, 1985.

HORTIBRASIL. Laranja. 2006. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/busca.aspx?busca=laranja>. Acesso em 10 abr. 2025.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. Disponível em: https://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3/métodos-físico-químicos-para-análise-de-alimentos.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de Orçamento Familiar 2017/2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

ITAL, INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Sucos industrializados. Campinas: ITAL, 2020. Disponível em: <https://ital.agricultura.sp.gov.br/sucos/20/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

KABASAKALIS, V.; SIOPIDOU, D.; MOSHATOU, E. Ascorbic acid content of commercial fruit juices and its rate loss upon storage. *Food Chemistry*, v. 70, 9. 325-328, 2000.

KIMBALL, D. A. *Citrus processing: quality control and technology*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. 473 p.

LAVINAS, F. C.; ALMEIDA, N. C.; MIGUEL, M. A. L.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju in natura armazenado em diferentes condições de estocagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 875-883, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000400026>
» <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000400026>.

LEE, H. S., CHEN, C. S. Rates of vitamin C loss and discoloration in clear orange juice concentrate during storage at temperature of 4-24°C. *J. Agric. Food Chem.*, v. 46, p. 4723-4727, 1998.

LEE, H.S; COATES, G.A vitamin C in frozen fresh squeezed, unpasteurized, polyethylene-bottled orange juice: a storage study. **Food Chemistry**, v 65, p.165-168, 1999.

Lima VLAG, Mélo EA, Lima LS. Avaliação da qualidade do suco de laranja industrializado. *Boletim CEPPA B*, V. 18, N 1, P. 95-104, 2000.

MAGALHÃES, E. F.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; LIMA, A. S.; BRITO, K. M. A. Estabilidade do suco tropical de manga (*Mangifera indica* L.) envasado pelos processos hot fill e asséptico. *Revista e Ciência Agronômica*, v39, n. 1, p. 77-84, 2008.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. (Ed.). *Krauser, alimentos, nutrição & dietoterapia*. São Paulo: Roca, 2002. Cap. 4, p. 97-100.

Medina CL, Rena, AB, Siqueira DL, Machado EC (2005). Fisiologia dos citros. In: Mattos Junior D de, De Negri JD, Pio RM, Pompeu Junior J. (Eds). *Citros*. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, p. 149-195.

NEVES, M. F.; NEVES, E. M.; VAL, A. M. Doces perspectivas do Consumo de Suco de Laranja no mundo. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 22 de nov. 1999, Caderno Interior paulista, opinião Econômica, p. 2.

OLIVEIRA, L. N.; QUEIROZ, G. C.; **Embalagens Plásticas Rígidas**: principais polímeros e avaliação da qualidade. Campinas: CETEA/ITAL, 2008, P. 215-253.

OLIVEIRA, Daniela da Silva; MATA, Gardênia Márcia Silva Campos; MATTOS, Della Lucia Ceres; CAMPOS, Flávia Milagres; RIBEIRO, Sônia Machado Rocha; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena Maria. Influência da embalagem e estocagem no conteúdo de betacaroteno e ácido ascórbico em suco de manga "Ubá" insutrilizado. Acta Scientiarum. Health Sciences. Universidade estadual de Maringá. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3072/307226627011.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2025.

OZKAN M, AYSEGUI K, CEMEROGLU B. Effects of hydrogen peroxide on the stability of ascorbic acid during storage in various fruit juices. Food Chem. 2004; 88(4):591-78. Doi:10.1016/j.foodchem.2004.02.011.

PACHECO, Camilla de Andrade; SCHINOR, Evandro Henrique; AZEVEDO, Fernando Alves de; BASTIANEL, Marinês; CRISTOFANI-YALY, Mariângela. CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DO TANGOR TMxLP 290 PARA MERCADO DE FRUTA FRESCA. Scielo Brasil. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/JYszmyW68fYpLsvWLhcb3WP/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr 2025.

PERERA, C. O.; BALDWIN, E. A. Biochemistry of fruits and its implications on processing. In: ARTNEY, D.; ASHURT P. R. (Eds.) **Fruit Processing**: Nutrition, Product, Quality Management. New York: AN ASPEN Publication, 2nd, 2001. p. 26-27.

REGO, R. A.; VIALTA, A. MADI, L. F. C.. (EDS). Brasil Beverage Trends 2020. Campinas, ITAL, 2016, 302p. PLISGA, C. Profissionais de sucos em busca de soluções. Fruit Juice FOCUS, July/August 2020, issue 22, p22.

RODOLFO JÚNIOR, F. et al. Caracterização físico-química de frutos de mamoeiro e comercializados da EMPASA de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, n. 1, p. 53-58, 2007.

RODRIGUEZ, O. et al. **Citricultura brasileira**. 2.ed., Campinas, Fundação Cargill, 1991.

SALZBERG, S.P. & PEREIRA, J.L. Microbiologia de alimentos. Campinas: Unicamp/FEA, 1985. P. 1-73.

SCHERNER, Marcia. Análise da rotulagem de bebidas de uva comercializadas na cidade de Cascavel/PR. Editora científica digital. 2022. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/analise-da-rotulagem-de-bebidas-de-uva-comercializadas-na-cidade-de-cascavelpr> acesso em 10 abr. 2025.

SEMENSATO, L. R. **Caracterização físico-química de frutos genótipos de acerola (*Malpighia* sp.), cultivados em Anápolis-GO, processamento e estabilidade de seus produtos.** Goiânia, 1997, 74 p. Dissertação (Mestrado em Agronomias), Universidade Federal de Goiânia (UFG).

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas –. Mercado de sucos prontos para beber cresce 7,2%. 2016. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/newart/default.asp?materia=6727>. Acesso em: 20 mar. 2025.

SILVA, Patrícia T; FIALHO, Eliane; LOPES, Maria lúcia M; VALENTE-MESQUITA, Vera Lúcia. Sucos de laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: estabilidade química e físico-química. 2005. Scielo Brazil. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/ZTDdCD8HXRkt7RSWVRS6PGg/>. Acesso em: 15 abr, 2025.

TING, S.V.; ROUSEFF, R.L. Citrus fruit and their products. New York: Marcel Dekker, 1986. 293p.

TOCCHINI, R. P., NISIDA, A.L.A.C. & MARTIN, Z.J. Industrialização de polpas, sucos e néctares de frutas. Manual do ITAL, Campinas, 1995, p. 44-63.

TODA FRUTA. Variedades de laranja para indústria. 2004. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br>. Acesso em: 29 mar. 2025.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni, coordenador. **Bebidas não alcoólicas:** ciência e tecnologia. São Paulo. Editora Blucher, 2010. V. 2, p. 177-196.

VIEIRA, Sílvia Mendonça. *METODOLOGIA ANALÍTICA PARA AMINAS BIOATIVAS COMO ÍNDICE DA AUTENTICIDADE E DA PROPORÇÃO DE SUCO EM REFRIGERANTE DE LARANJA.* 2006. 121p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/URMR-74SN9M>. Acesso em: 11 abr. 2025.

VIRGOLIN, L.B., TRIVELATO, A.A., JANZANTTI, N.S. Avaliação Sensorial e da Rotulagem de Sucos de Laranja Integral. 2016. Disponível em: www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais. Acesso em 25 mar 2025.

VITALI, A. A. & RAO, M. A. Flow properties of low-pulp concentrated orange juice: serum viscosity and effect of pulp content. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 49, n. 3, p. 876-881, 1984.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M. T.; TONZAR, A. C.; MORIYA, S.; FERNANDES, J. G. Produtos de acerola: estudos da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 92-94, 2003.