

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Camila Zimmer Dias

**ADITIVOS UTILIZADOS EM REFRIGERANTES COMERCIALIZADOS EM  
REDES DE SUPERMERCADO DE PORTO ALEGRE (RS)**

Porto Alegre

2022

Camila Zimmer Dias

**ADITIVOS UTILIZADOS EM REFRIGERANTES COMERCIALIZADOS EM  
REDES DE SUPERMERCADO DE PORTO ALEGRE (RS)**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Florencia Cladera Olivera

Porto Alegre

2022

Camila Zimmer Dias

ADITIVOS UTILIZADOS EM REFRIGERANTES COMERCIALIZADOS EM  
REDES DE SUPERMERCADO DE PORTO ALEGRE (RS)

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Aprovada em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Florencia Cladera Olivera (Orientadora)  
Departamento de Ciência dos Alimentos ICTA/UFRGS

---

Prof. Dr. Vitor Manfroi  
Departamento de Tecnologia de Alimentos ICTA/UFRGS

---

Helena de Oliveira Santos Schmidt Schardong  
Nutricionista, Mestre e Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFRGS)

## **AGRADECIMENTOS**

Meus maiores agradecimentos são a minha família, por sempre estarem ao meu lado me apoiando e incentivando com amor e carinho. Aos meus pais Daniela e Roberto, por sempre estarem dispostos a me ouvir e aconselhar com todas as minhas dúvidas e angústias e por sempre me estimularem a enfrentar o que a vida nos traz com leveza e coragem. Em especial ao meu irmão, que sempre esteve ao meu lado nos momentos de felicidade e tristeza e sempre soube trazer alegria para as coisas. E pôr fim ao restante da minha família, avós, tios e tias, primos, que foram e sempre vão ser minha base.

Também agradeço a todos os meus amigos e colegas, que estiveram comigo durante o período da Faculdade, amigos de colégio, colegas de aula, amigos do Movimento Empresa Júnior, amigos da Empresa Júnior, amigos da vida e por último colegas e amigos de estágio e trabalho na Pepsico.

Agradeço também ao ICTA e toda sua comunidade, professores, técnicos e funcionários, que contribuíram para a minha formação profissional. Agradeço a minha professora orientadora, Florência, pelo auxílio nesta etapa final. E agradeço também aos membros da banca avaliadora, Prof. Manfroi e Helena, por aceitarem o convite e terem dedicado sua atenção ao meu trabalho.

## RESUMO

Consumido no mundo todo, o refrigerante se faz presente na vida da maioria dos brasileiros. No Brasil o consumo *per capita* ainda permanece alto, mesmo que tenha caído nos últimos anos, em decorrência de uma tendência de consumo de alimentos considerados mais saudáveis e com menos aditivos. O objetivo deste trabalho foi verificar a frequência de uso de aditivos em refrigerantes. Além disso, relacionar o uso de adoçantes (edulcorantes) com a quantidade de açúcar presente nos produtos e a adaptação à nova rotulagem nutricional. Foi realizada uma revisão dos aditivos mais utilizados em refrigerantes através da legislação, artigos, livros e revistas científicas. Para o levantamento de dados foram coletadas informações sobre 37 refrigerantes comercializados em três supermercados de redes diferentes da cidade de Porto Alegre (RS). Os aditivos foram analisados conforme a sua classe, e assim, foi possível verificar aqueles mais frequentemente utilizados no total e de acordo com o seu sabor. A única classe presente em todos os produtos foi a de aromatizantes, seguido dos acidulantes, conservantes, corantes (sendo o mais frequente o corante Caramelo IV), edulcorantes, sequestrantes, reguladores de acidez, antioxidante e espessante (que esteve presente somente em um dos produtos). Os edulcorantes são utilizados mesmo nos produtos não considerados zero açúcares ou diet, reduzindo a quantidade de açúcar no produto. Pode ser verificado que 12 dos 37 refrigerantes, precisariam apresentar rotulagem frontal indicando que se trata de um produto com alto conteúdo de açúcar adicionado, de acordo com a nova legislação referente a rotulagem de alimentos e bebidas. Pode-se concluir que a utilização de aditivos é importante para maior preservação e qualidade dos refrigerantes, mas que é um mercado com diversas possibilidades de desenvolvimento, incluindo formulações com um número reduzido de aditivos, indo de encontro à tendência por diminuir o uso dos mesmos.

**Palavras-chave: Refrigerantes. Aditivos. Açúcar.**

## **ABSTRACT**

Consumed all over the world, soda is present in the lives of most Brazilians. In Brazil, per capita consumption still remains high, even though it has fallen in recent years, as a result of a trend towards consumption of foods considered healthier and with fewer additives. The objective of this work was to verify the frequency of use of additives in soft drinks. In addition, relate the use of sweeteners (sweeteners) with the amount of sugar present in the products and the adaptation to the new nutritional labeling. A review of the most used additives in soft drinks was carried out through legislation, articles, books and scientific journals. For data collection, information was collected on 37 soft drinks sold in three different supermarkets in the city of Porto Alegre (RS). The additives were analyzed according to their class, and thus, it was possible to verify those most frequently used in total and according to their flavor. The only class present in all products was flavoring agents, followed by acidulants, preservatives, coloring agents (the most frequent being Caramelo IV), sweeteners, sequestrants, acidity regulators, antioxidants and thickeners (which were present only in one of the products). Sweeteners are used even in non-sugar or diet products, reducing the amount of sugar in the product. It can be seen that 12 of the 37 soft drinks would need to present front labeling indicating that it is a product with a high content of added sugar, according to the new legislation regarding food and beverage labeling. It can be concluded that the use of additives is important for greater preservation and quality of soft drinks, but that it is a market with several possibilities for development, including formulations with a reduced number of additives, in line with the tendency to reduce their use.

**Keywords: Soft drinks. Additives. Sugar.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do processamento de refrigerantes. ....	15
Figura 2 - Aditivos permitidos em bebidas gaseificadas e não gaseificadas.....	16

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade mínima prevista de ingrediente vegetal para refrigerante de fruta ou vegetal, refresco de extrato padronizado ou misto. ....	10
Tabela 2 - Consumo per capita de refrigerante no Brasil .....	12
Tabela 3 - Edulcorantes mais utilizados em refrigerantes e seus limites. ....	21
Tabela 4 - Quantidade de refrigerantes por grupo (sabor).....	23
Tabela 5 - Categorias de aditivos encontradas nos refrigerantes.....	26
Tabela 6 - Quantidade de aditivos diferentes por produto.....	24
Tabela 9 - Conservantes encontrados nos refrigerantes. ....	28
Tabela 10 - Presença de conservantes nos refrigerantes por grupo (sabor).....	28
Tabela 11 - Presença de conservantes diferentes por refrigerantes .....	29
Tabela 12 - Acidulantes encontrados nos refrigerantes.....	31
Tabela 13 - Presença de acidulantes nos refrigerantes por grupo (sabor). ....	31
Tabela 14 - Reguladores de acidez encontrados nos refrigerantes.....	32
Tabela 15 - Presença de reguladores de acidez nos refrigerantes por grupo (sabor).....	32
Tabela 16 - Antioxidantes encontrados nos refrigerantes. ....	33
Tabela 17 - Presença de antioxidantes nos refrigerantes por grupo (sabor).....	33
Tabela 18 - Espessantes encontrados nos refrigerantes.....	34
Tabela 19 - Presença de espessantes nos refrigerantes por grupo (sabor).....	34
Tabela 20 - Sequestrantes presentes na lista de ingredientes dos refrigerantes.....	35
Tabela 21 - Presença de sequestrantes nos refrigerantes por grupo (sabor).....	35
Tabela 22 - Edulcorantes encontrados nos refrigerantes. ....	36
Tabela 23 - Presença de edulcorantes nos refrigerantes por grupo (sabor). ....	36
Tabela 24 - Quantidade de açúcar presente nos refrigerantes. ....	37

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	9
2	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....	10
2.1	Definição de Refrigerante .....	10
2.1.1	Mercado de Refrigerantes no Brasil .....	12
2.1.2	Processamento .....	13
2.2	Aditivos.....	15
2.2.1	Acidulantes .....	16
2.2.2	Antioxidantes.....	17
2.2.3	Aromatizantes .....	18
2.2.4	Corantes .....	19
2.2.5	Conservantes.....	20
2.2.6	Edulcorantes .....	20
2.2.7	Regulador de Acidez .....	21
2.2.8	Sequestrante.....	22
3	OBJETIVOS.....	22
3.1	Objetivo Geral.....	22
3.2	Objetivos Específicos .....	22
4	METODOLOGIA .....	22
5	RESULTADO E DISCUSSÃO .....	23
5.1	Aditivos.....	23
5.2	Tabela Nutricional .....	36
6	CONCLUSÃO .....	38
7	BIBLIOGRAGIA .....	40



## 1 INTRODUÇÃO

Os refrigerantes apareceram em 1676, em Paris, por iniciativa da empresa Limonadiers, que apresentou uma bebida que misturava água com suco de limão e açúcar (OLIVEIRA, 2007). Quase um século depois, em 1772, Priestley foi o primeiro a fazer experiências para gaseificar líquidos, mas foi só em 1830 que se iniciou a comercialização da água mineral, tanto natural como artificial. Entretanto, os farmacêuticos através da combinação de ingredientes foram tentando desenvolver as propriedades curativas das bebidas gaseificadas, o que levou ao aparecimento de refrigerantes com novos sabores, como ginger pop, lima limão e o sabor cola, lançado em 1886 pela famosa Coca-Cola (SUPERINTERESSANTE, 2018).

A indústria de refrigerantes, em si, começou nos Estados Unidos em 1871, enquanto no Brasil, o primeiro registro foi em 1906, mas só em 1920 o produto se tornou algo do cotidiano dos brasileiros. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Refrigerantes e Bebidas não alcoólicas (ABIR), em 2010 o Brasil chegou a ocupar a terceira posição como produtor mundial de refrigerantes, ficando atrás dos Estados Unidos e do México. (LIMA; AFONSO, 2009; SANTOS et al., 2016; CELESTINO, 2010).

Porém, mesmo com alto consumo *per capita*, é possível observar que nos últimos anos tem-se um declínio acentuado na produção e no consumo de refrigerantes, como apresentado no item 2.1.1. (ABIR, 2022). Um dos fatores incluem novas tendências de consumo por produtos considerados mais saudáveis e com menor quantidade de ingredientes artificiais.

No caso dos refrigerantes, boa parte desses ingredientes são aditivos, utilizados para preservar e prolongar a vida útil, além de promoverem um melhor sabor, aroma e aparência.

Os aditivos são qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento (BRASIL, 1997). No caso dos refrigerantes, as principais classes de aditivos utilizados são aromatizantes, acidulantes, conservantes, corantes e edulcorantes.

Desta forma o presente trabalho descreve uma pesquisa sobre a presença de aditivos em refrigerantes comercializados no Brasil, em especial na cidade de Porto Alegre (RS). A pesquisa foi realizada com o intuito de levantar dados quanto a frequência do uso de aditivos nos refrigerantes, além de fazer uma relação com a quantidade de açúcares presentes.

## **2 REFERENCIAL BLIBLIOGRÁFICO**

### **2.1 Definição de Refrigerante**

A Portaria do MAPA Nº 123, de 13 de maio de 2021 (BRASIL, 2021), estabelece os padrões de identidade e qualidade para bebida composta, chá, refresco, refrigerante, soda e, quando couber, os respectivos preparados sólidos e líquidos. De acordo com a portaria refrigerante é a bebida gaseificada, obtida pela dissolução, em água potável, de ingrediente vegetal, adicionada de açúcar, devendo ser obrigatoriamente saturado de dióxido de carbono, industrialmente puro.

Ainda, de acordo com a Portaria, o refrigerante pode ser classificado quanto à utilização de ingrediente vegetal, como:

- Produto de ingrediente vegetal, aquele composto obrigatoriamente de fruta, de vegetal ou de extrato padronizado;
- Produto saborizado, aquele que utiliza como ingrediente vegetal apenas o extrato aquoso, ou ainda, fruta, vegetal ou extrato padronizado

A Portaria também apresenta os ingredientes que são considerados obrigatórios e opcionais para os refrigerantes, sendo eles (BRASIL, 2021):

- Obrigatórios:
  - Ingrediente vegetal, de acordo com a Tabela 1.
  - Água potável;
  - Gás carbônico (CO<sub>2</sub>) industrialmente puro;
  - Açúcares, podendo ser substituído parcial ou totalmente por edulcorantes.

Tabela 1 - Quantidade mínima prevista de ingrediente vegetal para refrigerante de fruta ou vegetal, refresco de extrato padronizado ou misto.

<b>Refrigerante de Fruta ou de Vegetal</b>	<b>Quantidade mínima de suco ou polpa, em ml/100 ml</b>
Açaí, quantidade em sólidos totais	2,0
Abacaxi	10,0
Cana de açúcar	20,0
Goiaba	5,0
Juçara, quantidade em sólidos totais	2,0
Laranja	10,0
Limão (5% de acidez)	2,5
Maçã	5,0
Manga	5,0
Mangaba	3,0
Maracujá	3,0
Morango	2,5
Pêssego	5,0
Pêra	5,0
Tangerina	10,0
Tomate	10,0
Uva	10,0
Outras frutas ou vegetais	5,0
<b>Refresco de Extrato Padronizado</b>	<b>Quantidade mínima de extrato, em g/100 ml</b>
Guaraná: Semente de guaraná, ou seu equivalente em extrato com no mínimo 1,2% de cafeína	0,02
Extrato de noz de cola	<i>Quantum satis</i>
Extrato de lúpulo	<i>Quantum satis</i>
Extrato de mate	<i>Quantum satis</i>
Extrato de café	<i>Quantum satis</i>
Extrato de açaí (mínimo 0,025% de antocianinas)	<i>Quantum satis</i>
Extrato de gengibre (mínimo 0,03% de gingerol)	<i>Quantum satis</i>
<b>Produto Misto com dois ou mais ingredientes vegetais (oriundos de duas ou mais espécies vegetais)</b>	O somatório da quantidade de suco, polpa ou extrato padronizado deve ser igual ou superior ao mínimo estabelecido para o ingrediente vegetal exigido em maior quantidade nos itens anteriores desta tabela.

Fonte: BRASIL, 2021.

- Opcionais:
  - Vitaminas, sais minerais, fibras e outros nutrientes em conjunto ou separadamente, desde que em conformidade com a ANVISA;

- Cafeína (trimetilxantina) natural ou sintética, exceto para aqueles que contenham semente de guaraná, café ou seus equivalentes em extrato;

- Pedacos de frutas ou vegetais, os quais não devem ser contabilizados para atendimento ao quantitativo mínimo de suco e polpa de fruta, para o cumprimento do padrão de refrigerante ou para a declaração quantitativa de ingredientes;

- Novos ingredientes, devidamente aprovados em conformidade com o estabelecido em legislação específica da ANVISA, desde que não implique em descaracterização quando à classificação e definição do produto;

- Aditivos, de acordo com o estabelecido em legislação específica da ANVISA.

### 2.1.1 Mercado de Refrigerantes no Brasil

No Brasil, os primeiros registros de consumo remontam a 1906, mas somente na década de 1920 é que o refrigerante entrou definitivamente no cotidiano dos brasileiros (ABIR, 2007).

Segundo Sala (2011) no Brasil a primeira linha de refrigerantes industrializados foi lançada em 1906, em Santa Maria, no Rio Grande do Sul. Em 1912, a Antártica iniciou a produção da Soda Limonada Antartica e em 1921 lançou o Guaraná Antartica Champagne. Já a marca mundial Coca-Cola começa a ser produzida no Brasil em Recife, a partir de 1941, enquanto a Pepsi Cola chega ao Brasil em 1953 (SALA, 2011).

Dados da ABIR (Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas), mostram que o consumo *per capita* de refrigerantes no Brasil no ano de 2020 foi de 58,27 litros/ano. Este número ainda é significativo, mesmo que nos últimos 10 anos o consumo tenha diminuído, como mostra a Tabela 2. Mesmo com a queda do consumo, o refrigerante é uma das bebidas não alcoólicas mais consumidas no Brasil.

Tabela 2 - Consumo per capita de refrigerante no Brasil

ANO	Litros/Habitante/Ano	Varição Anual (%)
2010	88,9	-
2011	87,2	-1,90%
2012	86,0	-1,40%
2013	80,0	-6,90%

2014	80,6	0,70%
2015	75,1	-6,80%
2016	70,0	-6,80%
2017	61,8	-11,70%
2018	59,0	-4,50%
2019	60,2	2,10%
2020	58,3	-3,20%

**Fonte:** ABIR, 2022.

### 2.1.2 Processamento

A produção de refrigerantes inicia com o preparo do xarope simples, que consiste basicamente na mistura de uma solução contendo água e açúcar. Tal processo pode ser realizado a quente ou a frio (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010). O fluxograma do processamento de refrigerantes pode ser visualizado na Figura 1.

O método a quente de preparo do xarope simples é mais utilizado visto que em altas temperaturas, de 85 a 100°C, por pasteurização ou fervura da solução por 1 a 2 minutos, onde a mistura é facilitada e o risco de contaminação microbiana é reduzido. Entretanto, com o intuito de reduzir custos energéticos em pequenas indústrias, o método a frio acidificado pode ser utilizado, apesar da redução na sua eficiência (SCHWENDLER, 2015).

A etapa seguinte é a filtração, que tem como objetivo retirar sabores estranhos e promover a clarificação do xarope simples. O processo pode ser realizado de duas formas, a primeira utilizando carvão ativado ou terra diatomácea e a segunda utilizando resinas de troca iônica. O primeiro consiste na adição de carvão ao xarope simples ou terra diatomácea ao tanque para filtração, já na troca iônica, o processo é realizado por reações químicas entre íons em uma fase sólida provenientes de resinas sintéticas ou poliméricas e íons em solução (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

Posteriormente, tem-se a etapa de resfriamento, necessária para que a bebida tenha uma melhor absorção de gás carbônico, não ocorra formação de muita espuma durante o envase, inversão da sacarose ou alteração no sabor do produto (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

Em seguida são adicionados extratos, concentrados e aditivos. Esses ingredientes irão proporcionar o sabor e aroma ao refrigerante e, para maior eficácia, sua adição deve

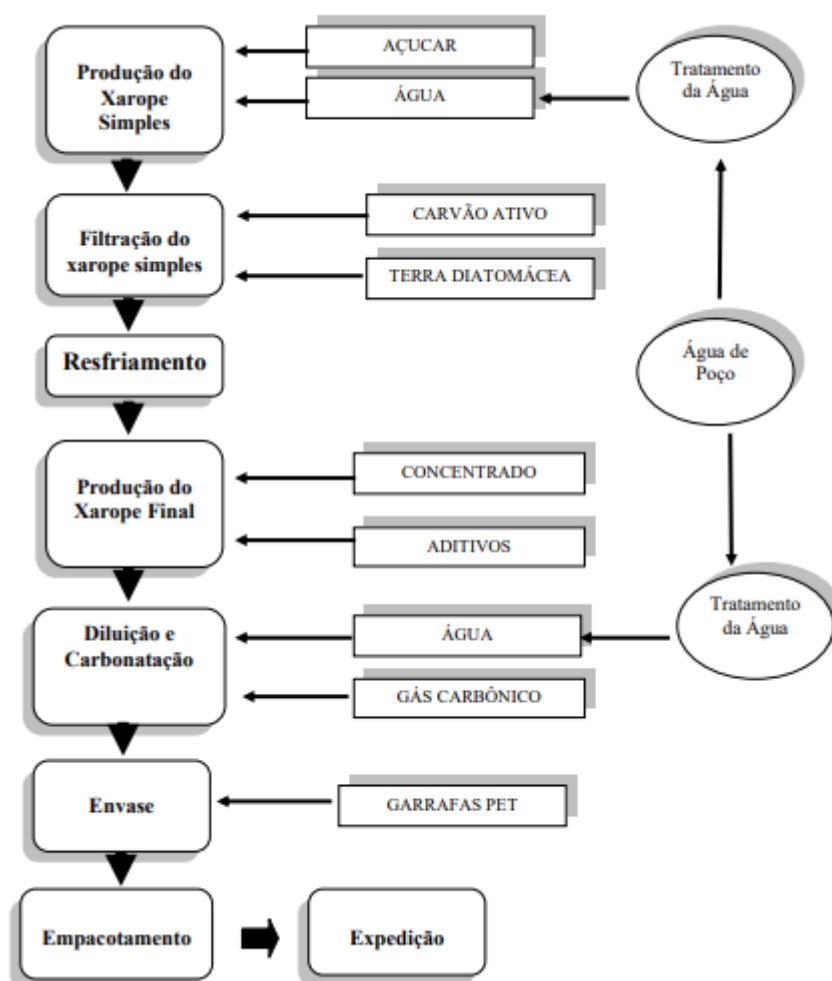
ocorrer de forma lenta e cuidadosa e a homogeneização deve ser realizada com agitação e tempo controlados (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

Após a adição dos ingredientes, o produto segue para a etapa de carbonatação, onde é injetado gás carbônico na bebida até a concentração determinada de gás. Tal processo é facilitado quando ocorre em baixas temperaturas (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

O envase deve ser realizado logo após a carbonatação, para se reduzir as perdas de gás na bebida. A bebida segue para a enchedora, onde são enchidas as embalagens de refrigerantes, logo depois são lacradas e codificadas com lote e data de validade. (SCHWENDLER, 2015).

Após o envase o refrigerante está pronto para ser comercializado (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

Figura 1 - Fluxograma do processamento de refrigerantes.



Fonte: Adaptado de BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010.

## 2.2 Aditivos

A Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA define aditivos alimentares como qualquer ingrediente adicionado de forma intencional aos alimentos com o intuito de alterar suas características químicas, físicas e funções biológicas em seu processo de fabricação, contanto que não afete o valor nutritivo dos alimentos. As substâncias que são adicionadas com a finalidade de agregar valor nutritivo, como, por exemplo, vitaminas e sais minerais, não estão incluídas na definição (BRASIL, 1997).

A Resolução nº 5 de 2007 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA) aprova o uso de aditivos e seus limites máximos para as categorias de bebidas não alcoólicas e subcategorias de bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas (BRASIL, 2007).

No Brasil, mais de 200 aditivos diferentes podem ser utilizados em bebidas gaseificadas e não gaseificadas, com 15 funções distintas, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Aditivos permitidos em bebidas gaseificadas e não gaseificadas.



Fonte: ANVISA, 2022.

As categorias de aditivos mais comumente utilizadas em refrigerantes de acordo com a sua função serão discutidos a seguir (acidulantes, antioxidantes, aromatizantes, corantes, conservantes, edulcorantes, reguladores de acidez e sequestrantes).

### 2.2.1 Acidulantes

Segundo a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, um acidulante pode ser definido como toda substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos.

De acordo com a Resolução nº 5 de 2007 da ANVISA são permitidos 8 tipos de acidulantes para bebidas não alcólicas gaseificadas e não gaseificadas.



Os acidulantes têm um papel importante, pois colaboram no realce do sabor da bebida, regulam a doçura do açúcar, acentuam o sabor ácido, regulam o pH e colaboram na inibição da proliferação de microorganismos. Alguns dos acidulantes mais utilizados são os ácidos: cítrico, fosfórico e tartárico (MENDA, 2011). Suas características mais importantes são a alta solubilidade em água, agente neutralizante do sabor doce, efeito acidificante sobre o sabor. É o ácido mais comum usado na indústria de alimentos (REVISTA ADITIVOS E INGREDIENTES, 2015).

O ácido cítrico (INS1 330) é obtido a partir do microrganismo *Aspergillus niger*, que transforma diretamente a glicose em ácido cítrico. Os refrigerantes de citrus, em especial o limão, já o contêm na sua composição normal (LIMA e AFONSO, 2008).

O ácido fosfórico (INS 338) tem função de acidulante na fabricação de refrigerantes e refrescos que não contenham suco de frutas, como os refrigerantes à base de cola. É obtido de tecidos de origem animal e vegetal e a partir de fosfato de cálcio e coque em presença de areia. Possui como principal característica, sabor intermediário entre a acidez pronunciada do ácido cítrico e a suavidade do ácido láctico (REVISTA ADITIVOS E INGREDIENTES, 2015).

De acordo com a Resolução nº 5 de 2007 tem-se um limite máximo de ácido fosfórico de 70mg/100ml de refrigerante (BRASIL, 2007)

O ácido tartárico é encontrado naturalmente em alguns frutos ou vegetais, principalmente em uvas e tamarindo. É um subproduto da fermentação do vinho, podendo ser também ser obtido da extração da polpa de tamarindo, por isso acaba sendo utilizado em refrigerantes de uva, por ser um dos seus componentes naturais (REVISTA ADITIVOS E INGREDIENTES, 2015).

A Anvisa determina um limite máximo de 0,5g/100 ml de bebida (BRASIL,2007) e o MAPA determina um limite mínimo de acidez titulável de 0,03g/100ml, em ácido tartárico, para os refrigerantes de uva (BRASIL, 1998).

### **2.2.2 Antioxidantes**

Segundo a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, os antioxidantes são substâncias que retardam o aparecimento de alterações oxidativas nos alimentos.

De acordo com a Resolução nº 5 de 2007 da ANVISA são permitidos 14 tipos de antioxidantes para bebidas não alcólicas gaseificadas e não gaseificadas.

No setor industrial são comumente usados para preservar os alimentos da deterioração, rancidez e descoloração decorrente da auto oxidação (MESSIAS, 2009). Antioxidantes, mais comumente, o ácido ascórbico, são usados para prevenir a deterioração de sabores e cores, especialmente quando os refrigerantes são embalados em garrafas ou outras embalagens com maior permeabilidade ao oxigênio (KREGIEL, 2014).

Os antioxidantes previnem os efeitos negativos do oxigênio nas bebidas. Aldeídos, ésteres e outros componentes de sabor são facilmente oxidados pelo oxigênio do ar durante o armazenamento. A luz solar e o calor aceleram a oxidação. Portanto, os refrigerantes não devem ser expostos à luz solar. O ácido ascórbico (INS 300) e isoascórbico (INS 315) são amplamente utilizados para este fim. Sendo o ácido ascórbico o mais usado em refrigerantes (LIMA e AFONSO, 2008).

No caso do ácido ascórbico e isoascórbico a legislação não especifica um limite, sendo permitido adicionar a quantidade mínima suficiente para obter o efeito desejado (BRASIL, 2007).

### **2.2.3 Aromatizantes**

Segundo a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, aromatizantes são substâncias ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos.

Os principais aromas utilizados na indústria de refrigerantes são obtidos de extratos alcoólicos ou essências, soluções aquosas ou emulsões, soluções aromáticas em glicerol ou propilenoglicol e sucos concentrados de frutas (MENDA, 2011).

Os aromas podem ser classificados como naturais, obtidos a partir de matérias-primas naturais ou sintéticos, que são compostos obtidos por processos químicos (REVISTA ADITIVOS E INGREDIENTES, 2014).

Eles podem ser extraídos de diferentes soluções, como essências ou extratos alcoólicos, e até mesmo de sucos de frutas ou extratos naturais e óleos essenciais (CRUZ, 2012).

A Resolução nº 2 do RDC de 2007 aprova o regulamento técnico para a classificação desses aromas. Não havendo limites máximos pela legislação com relação a quantidade que possa ser utilizada (BRASIL, 2007).

#### 2.2.4 Corantes

De acordo com a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, corantes são substâncias que conferem, intensificam ou restauram a cor de um alimento.

De acordo com a Resolução nº 5 de 2007 da ANVISA são permitidos 40 tipos de corantes para bebidas não alcóolicas gaseificadas e não gaseificadas.

É um ingrediente de uso opcional, mas quando utilizado em equilíbrio agrada a visão e atrai o consumidor. E, se utilizado em excesso, dependendo do caso pode prejudicar o sabor (JUNIOR, ALVES E SANTOS, 2016).

De acordo com a Resolução nº 4 de 1977 da Anvisa os corantes são classificados como (BRASIL, 1977):

- Corante orgânico natural - aquele obtido a partir de vegetal, ou eventualmente, de animal, cujo princípio corante tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado.
- Corante orgânico sintético - aquele obtido por síntese orgânica mediante o emprego de processo tecnológico adequado.
- Corante artificial - é o corante orgânico sintético não encontrado em produtos naturais.
- Corante orgânico sintético idêntico ao natural - é o corante orgânico sintético cuja estrutura química é semelhante à do princípio ativo isolado de corante orgânico natural.
- Corante inorgânico - aquele obtido a partir de substâncias minerais e submetido a processos de elaboração e purificação adequados a seu emprego em alimento.
- Caramelo - o corante natural obtido pelo aquecimento de açúcares à temperatura superior ao ponto de fusão.
- Caramelo (processo amônia) - é o corante orgânico sintético idêntico ao natural obtido pelo processo amônia, desde que o teor de 4-metil, imidazol não exceda no mesmo a 200mg/kg (duzentos miligramas por quilo).

Refrigerantes são os produtos onde mais se utiliza corante caramelo no mundo. O caramelo tipo IV é utilizado em refrigerantes tipo colas, geralmente, em concentrações de menos de quatro gramas por litro (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016).

### **2.2.5 Conservantes**

Os conservantes de acordo com a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, são substâncias que impedem ou retardam a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas. Os refrigerantes estão sujeitos a essa deterioração que pode provocar alterações nas características finais dos produtos como sabor, odor e causar a turvação, sendo necessário o uso de conservantes (LIMA e AFONSO, 2008).

De acordo com a Resolução nº 5 de 2007 da ANVISA são permitidos 29 tipos de conservantes para bebidas não alcóolicas gaseificadas e não gaseificadas.

Os conservantes mais utilizados são o ácido benzoico e o ácido sórbico. O ácido benzoico (INS 211) atua praticamente contra todas as espécies de microrganismos. Sua ação máxima é em pH = 3. É barato e bem tolerado pelo organismo. Como esse ácido é pouco solúvel em água, é utilizado na forma de benzoato de sódio. O teor máximo permitido no Brasil é de 500 mg/100mL de refrigerante (expresso em ácido benzoico). O ácido sórbico (INS 202) ocorre no fruto da Tramazeira (*Sorbus aucuparia*). É usado, normalmente, na forma de potássio e atua mais especificamente sobre bolores e leveduras. Sua ação máxima é em pH = 6. O teor máximo permitido é 30 mg/100mL, expresso em ácido sórbico livre (LIMA e AFONSO, 2008).

### **2.2.6 Edulcorantes**

A portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, define edulcorante como uma substância diferente dos açúcares que confere sabor doce ao alimento.

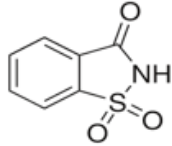
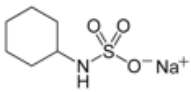
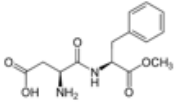
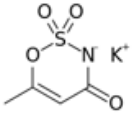
Os edulcorantes ainda dispõem de uma resolução específica a RDC Nº.18, DE 24 DE MARÇO DE 2008, que dispõe sobre o "Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos".

Mais conhecidos como adoçantes, podem ser de origem natural ou sintética e são classificados de acordo com a sua origem e valor calórico, podendo ser nutritivos e não nutritivos (REVISTA ADITIVOS E INGREDIENTES, 2014).

Os adoçantes são importantes aliados na produção de alimentos e bebidas para fins específicos, como por exemplo dietas restritivas. Eles desempenham um papel importante na fabricação de refrigerantes de baixa caloria devido a sua doçura e baixo teor calórico, pois atendem aos critérios das bebidas tradicionais, exceto pelas calorias. Os mais utilizados em refrigerantes são sacarina, ciclamato, aspartame e acesulfame de

potássio (LIMA e AFONSO, 2008). Suas estruturas e poder adoçantes podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3 - Edulcorantes mais utilizados em refrigerantes e seus limites.

Nome	Poder adoçante (sacarose = 1)	Limite máximo g/100g ou g/100mL	Estrutura
Sacarina	300 - 400	0,015	
Ciclamato de Sódio	50	0,04	
Aspartame	200	0,075	
Acessulfame-K	200	0,035	

Fonte: BRASIL, 2008.

### 2.2.7 Regulador de Acidez

De acordo com a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, um regulador de acidez é uma substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.

De acordo com a Resolução nº 5 de 2007 da ANVISA são permitidos 53 tipos de reguladores de acidez para bebidas não alcólicas gaseificadas e não gaseificadas.

Dos reguladores de acidez disponíveis o que mais se observa em refrigerantes é o citrato de sódio, possui função de agente tamponante, sendo capaz de impedir variações de pH e de regular a acidez em alimentos. O mesmo faz parte dos aditivos autorizados no MERCOSUL, não tendo um limite máximo estipulado na legislação (ANVISA, 2007).

### **2.2.8 Sequestrante**

A Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, define sequestrantes como uma substância que forma complexos químicos com íons metálicos. São permitidos 17 tipos de sequestrantes para bebidas não alcóolicas gaseificadas e não gaseificadas (BRASIL, 2007).

O sequestrante mais utilizado nos refrigerantes é o EDTA cálcio dissódico, tal aditivo possui limites máximos estabelecidos pela RDC nº5 da ANVISA, de 0,0035g/100mL (BRASIL, 2007).

Do ponto de vista toxicológico, existe a determinação da ingestão diária aceitável (IDA) de EDTA recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995a) de até 2,5 mg/kg de peso/dia.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo Geral**

O presente estudo tem por objetivo geral levantar informações sobre os aditivos mais comumente utilizados em refrigerantes comercializados na cidade de Porto Alegre (RS), de acordo com a sua função.

### **3.2 Objetivos Específicos**

Este trabalho apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Realizar um levantamento dos aditivos utilizados em refrigerantes, verificando sua frequência de uso.
- Classificar os refrigerantes em grupos de acordo com o seu sabor, de forma a identificar os aditivos mais utilizados em cada grupo.
- Discutir a relação da presença de edulcorantes em refrigerantes e a necessidade de adaptação dos rótulos frontais quanto a açúcares adicionados de acordo com a legislação vigente de 2020 para rotulagem de alimentos.

## **4 METODOLOGIA**

Para o presente estudo, foram coletados dados de refrigerantes comercializados em três redes de supermercados na cidade de Porto Alegre, sendo elas Zaffari, BIG e Atacadão. Foram realizadas visitas a um supermercado de cada rede nos dias 07 e 13 de

março. Foram observados os rótulos dos produtos e tiradas fotos de cada produto para a coleta das informações sobre os ingredientes de e suas respectivas tabelas nutricionais.

As informações de ingredientes e tabelas nutricionais foram passadas para o Excel, onde foram tabeladas e quantificadas de acordo com o tipo de aditivo.

Ao todo foram coletadas informações de 37 produtos diferentes dos três supermercados, eliminando aqueles que se repetiam, pertencentes as diferentes marcas como Coca-Cola®, Pepsico®, Fruki®, Sarandi®, etc. Os quais foram separados em 6 grupos, de acordo com o seu sabor: refrigerante de cola, de laranja, de uva, de limão, citrus e guaraná.

O número de aditivos em cada produto no geral e por grupo, junto com as suas frequências foram apresentados em tabelas, para serem discutidas.

## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 5.1 Aditivos

Os 37 refrigerantes coletados foram divididos em 6 grupos de acordo com o seu sabor, sendo a divisão apresentada na Tabela 4, onde pode-se ver que dos produtos coletados, 6 foram do sabor cola, 6 do sabor laranja, 3 do sabor uva, 4 do sabor citrus, 8 do sabor limão e 10 do sabor guaraná.

Tabela 4 - Quantidade de refrigerantes por grupo (sabor).

GRUPO	QUANTIDADE
PRODUTOS DE COLA	6
PRODUTOS DE LARANJA	6
PRODUTOS DE UVA	3
PRODUTOS CITRUS	4
PRODUTOS DE LIMÃO	8
PRODUTOS DE GUARANÁ	10
<b>TOTAL DE PRODUTOS</b>	<b>37</b>

Fonte: Autora, 2022.

Na Tabela 5, estão listados todos os refrigerantes que fizeram parte do estudo com a respectiva quantidade de aditivos diferentes presentes em cada um. Nela pode-se observar que o maior número de aditivos diferentes em um refrigerante foi 11, seguido depois de 10 aditivos. Tais resultados ocorreram nos grupos de sabor laranja e uva, onde se tem a presença de mais corantes diferentes por refrigerante, que são utilizados para

atingir uma cor que remeta ao sabor do produto. Já o menor número de aditivos presentes em um refrigerante foi 3, sendo a Coca-Cola, presente no grupo das colas.

Tabela 5 - Quantidade de aditivos diferentes por produto



<b>PRODUTO</b>	<b>GRUPO (sabor)</b>	<b>QUANTIDADE DE ADITIVOS DIFERENTES</b>
Coca-Cola	Cola	3
Coca Cola Zero	Cola	8
Pepsi	Cola	4
Pepsi Black	Cola	5
Pepsi Twist	Cola	8
Fruki Cola	Cola	6
Sukita	Laranja	7
Fanta Laranja Zero	Laranja	9
Fruki Laranja	Laranja	5
Laranja Sarandi	Laranja	9
Fest Laranja	Laranja	11
Fruki Laranja	Laranja	9
Fanta Uva	Uva	10
Grapette	Uva	11
Sukita Uva	Uva	8
Citrus	Citrus	10
Scweppes	Citrus	4
Scweppes - Red de Açúcar	Citrus	7
H2O - Citrus	Citrus	6
Teens	Limão	4
Sprite	Limão	4
H2O - Limão	Limão	6
Aquarius	Limão	7
Soda Antártica	Limão	4
Fruki Limão	Limão	6
Sukita Limão	Limão	6
Fest Limão	Limão	6
Guaraná Charrua	Guaraná	6
FRUKI	Guaraná	6
Fruki	Guaraná	8
Fruki Zero	Guaraná	4
Guaraná Antártica Zero	Guaraná	5
Fanta Guaraná	Guaraná	5
Guaraná Cruzeiro	Guaraná	5
Fest Guaraná	Guaraná	7
Sarandi Guaraná	Guaraná	9
Sukita Guaraná	Guaraná	7

**Fonte:** Autora, 2022.

Na tabela 6, são apresentadas as categorias de aditivos presentes de acordo com as informações coletadas nos rótulos. Pode ser observado que todos os refrigerantes possuem algum aromatizante, 35 dos 37 possuem algum acidulante, 33 possuem algum conservante, enquanto 28 dos 37 possuem algum corante e algum edulcorante. Já os demais tipos de aditivos, como sequestrantes, reguladores de acidez, antioxidantes e espessantes, estão presentes em menos de 50% dos refrigerantes pesquisados.

A única categoria de aditivo que esteve presente em todos os refrigerantes, foi a de aromatizantes. Utilizado em pequena quantidade são adicionados para realçar o sabor do produto, sendo que os mais utilizados, remetem aos aromas dos refrigerantes do estudo, cola, guaraná, limão e laranja (KREGIEL, 2014). Olhando-se a lista de ingredientes dos produtos, alguns não especificavam se utilizavam aromatizantes naturais ou não, algo que deveria ser informado.

Constata-se a necessidade de realizar a correta listagem de ingredientes, para que o consumidor tenha ciência do que está consumido.

Tabela 6 - Categorias de aditivos encontradas nos refrigerantes.

CATEGORIA		
ADITIVO	QUANTIDADE	%
AROMATIZANTE	37	100,0%
ACIDULANTE	35	94,6%
CONSERVANTE	33	89,2%
CORANTE	28	75,7%
EDULCORANTE	28	75,7%
SEQUESTRANTE	13	35,1%
REGULADOR DE ACIDEZ	7	18,9%
ANTIOXIDANTE	4	10,8%
ESPESSANTE	1	2,7%

**Fonte:** Autora, 2022.

Como pode ser visto na Tabela 7, os corantes estão presentes em todos os grupos com exceção dos de sabor limão, o que pode ser relacionado a ideia de que os produtos deste sabor devem ter uma coloração clara e transparente, não se fazendo necessário o uso de algum corante. Já nos refrigerantes dos demais sabores, para atingir a cor que está relacionada com o sabor, são utilizados um ou mais corantes. Os corantes que foram encontrados nos refrigerantes são mostrados na Tabela 8.

O uso dos corantes nos refrigerantes possui mais de um objetivo, torna o produto esteticamente mais atraente, ajuda a corrigir variações naturais de cor durante o processo e armazenamento, além de que auxilia a manter as qualidades do produto (KREGIEL, 2014).

O corante mais frequentemente utilizado foi o caramelo IV, que está presente em todos os refrigerantes de sabor de cola e guaraná. O caramelo IV é o mais utilizado devido a sua boa estabilidade em meio ácido, fornece tons avermelhados e marrons aos seus produtos, auxilia com o sabor, além de se deteriorar pouco sob a luz solar, o que auxilia quando os produtos estão em embalagens transparentes (BERRY, 2019).

Os demais corantes são encontrados nos sabores de uva, laranja e citrus. Nos refrigerantes de laranja foram encontrados o amarelo crepúsculo e amarelo tartrazina, nos de uva encontrou-se amarelo tartrazina, azorrubina, azul brilhante FCF, bordeaux e vermelho 40 e nos de sabor citrus somente o amarelo tartrazina. São utilizados sozinhos ou em combinações para conseguir obter a coloração a qual o produto é associado.

O que todos esses corantes têm em comum é que nenhum deles é natural, logo uma alternativa para os refrigerantes, seria procurar algum corante natural que pudesse ser utilizado no lugar de um artificial. Ou caso não se tenha a possibilidade de substituição, tentar utilizar o menor número de corantes possíveis em um único produto.

Tabela 7 - Presença de corantes nos refrigerantes por grupo (sabor).

CORANTES		
GRUPO	QUANTIDADE	%
Produtos de Cola	6	100,0%
Produtos de Laranja	6	100,0%
Produtos de Uva	3	100,0%
Produtos de Guaraná	10	100,0%
Produtos Citrus	3	75,0%
Produtos de Limão	0	0,0%

**Fonte:** Autora, 2022.

Tabela 8 - Corantes encontrados nos refrigerantes.

<b>CORANTES</b>		
<b>ADITIVO</b>	<b>QUANTIDADE PRESENTE</b>	<b>%</b>
Caramelo IV	16	43,2%
Amarelo Tartrazina	6	16,2%
Amarelo Crepúsculo	5	13,5%
Azul Brilhante FCF	3	8,1%
Bordeaux	2	5,4%
Azorrubina	1	2,7%
Vermelho 40	1	2,7%

**Fonte:** Autora, 2022.

Na produção de refrigerantes, por estarem sujeitos à deterioração causada por leveduras, mofos e bactérias (microrganismos acidófilos ou ácido-tolerantes), são utilizados conservantes para inibir o crescimento desses microrganismos (PALHA, 2005). Na Tabela 9 é possível ver que os dois conservantes encontrados nos refrigerantes foram o benzoato de sódio e o sorbato de potássio, e na Tabela 10 é possível observar que, com exceção dos refrigerantes do grupo de sabor cola, todos os demais possuem algum conservante nos seus ingredientes.

Importante ressaltar que a maioria dos produtos analisados utiliza o benzoato de sódio junto com o sorbato de potássio, onde de um total de 37, 24 utilizaram os dois conservantes, como pode ser observado na Tabela 11.

De acordo com Berry (2020), o benzoato de sódio e o sorbato de potássio são os aditivos mais utilizados nos refrigerantes, por serem efetivos em baixas dosagens e por serem econômicos do ponto de vista financeiro.

De forma geral o uso de conservantes em refrigerantes se faz necessário para se ter uma maior estabilidade microbiológica do produto.

Tabela 9 - Conservantes encontrados nos refrigerantes.

<b>CONSERVANTES</b>		
<b>ADITIVO</b>	<b>QUANTIDADE PRESENTE</b>	<b>%</b>
Benzoato de Sódio	32	86,5%
Sorbato de Potássio	25	67,6%

**Fonte:** Autora, 2022.

Tabela 10 - Presença de conservantes nos refrigerantes por grupo (sabor).

<b>CONSERVANTES</b>		
<b>GRUPO</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>%</b>
Produtos de Laranja	6	100,0%
Produtos de Uva	3	100,0%
Produtos Citrus	4	100,0%
Produtos de Limão	8	100,0%
Produtos de Guaraná	10	100,0%
Produtos de Cola	2	33,3%

**Fonte:** Autora, 2022.

Tabela 11 - Presença de conservantes diferentes por refrigerantes

PRODUTO	GRUPO (sabor)	QUANTIDADE DE CONSERVANTES DIFERENTES
Coca-Cola	Cola	0
Coca Cola Zero	Cola	1
Pepsi	Cola	0
Pepsi Black	Cola	0
Pepsi Twist	Cola	2
Fruki Cola	Cola	0
Sukita	Laranja	2
Fanta Laranja Zero	Laranja	2
Fruki Laranja	Laranja	2
Laranja Sarandi	Laranja	2
Fest Laranja	Laranja	2
Fruki Laranja	Laranja	2
Fanta Uva	Uva	2
Grapette	Uva	2
Sukita Uva	Uva	1
Citrus	Citrus	2
Scweppes	Citrus	2
Scweppes - Red de Açúcar	Citrus	1
H2O - Citrus	Citrus	2
Teens	Limão	2
Sprite	Limão	2
H2O - Limão	Limão	2
Aquarius	Limão	2
Soda Antártica	Limão	1
Fruki Limão	Limão	1
Sukita Limão	Limão	2
Fest Limão	Limão	1
Guaraná Charrua	Guaraná	2
Fruki	Guaraná	1
Fruki Zero	Guaraná	2
Fruki Zero	Guaraná	2
Guaraná Antártica Zero	Guaraná	1
Fanta Guaraná	Guaraná	2
Guaraná Cruzeiro	Guaraná	2
Fest Guaraná	Guaraná	1
Sarandi Guaraná	Guaraná	2
Sukita Guaraná	Guaraná	2

**Fonte:** Autora, 2022.

Presente em todos os grupos de refrigerantes como pode ser visto na Tabela 12, os acidulantes diminuem o pH, realçam o sabor e regulam a doçura. O ácido fosfórico foi encontrado em todos os refrigerantes do grupo de sabor cola, enquanto que os ácidos

cítrico e tartárico foram encontrados nos demais sabores, sendo o ácido cítrico o mais utilizado, como mostra a Tabela 13.

O ácido cítrico possui excelente solubilidade, baixíssima toxicidade, capacidade quelante e sabor agradavelmente ácido, é utilizado amplamente em refrigerantes como tampão, auxiliando na conservação e intensificando o sabor (KREGIEL, 2014).

O ácido tartárico possui um sabor forte que pode remeter a frutas, principalmente uva e *cranberry*. Por conta do seu preço elevado e disponibilidade limitada é menos utilizado que o ácido cítrico (KREGIEL, 2014). A presença do ácido tartárico foi maior nos refrigerantes de sabor uva.

Já o ácido fosfórico é utilizado principalmente nos refrigerantes de cola, possui acidez e reforça o sabor de cola do produto (KREGIEL, 2014).

Tabela 12 - Presença de acidulantes nos refrigerantes por grupo (sabor).

ACIDULANTE		
GRUPO	QUANTIDADE	%
Produtos de Cola	6	100,0%
Produtos de Laranja	6	100,0%
Produtos de Uva	3	100,0%
Produtos Citrus	4	100,0%
Produtos de Guaraná	10	100,0%
Produtos de Limão	6	75,0%

Fonte: Autora, 2022.

Tabela 13 - Acidulantes encontrados nos refrigerantes.

ACIDULANTE		
ADITIVO	QUANTIDADE PRESENTE	%
Ácido Cítrico	31	83,8%
Ácido Fosfórico	6	16,2%
Ácido Tartárico	2	5,4%

Fonte: Autora, 2022.

Como pode ser visto na Tabela 14, o citrato de sódio foi o único regulador de acidez encontrado nos refrigerantes, e de acordo com a Tabela 15, está presente em quase todos os grupos com exceção do de sabor limão.

O citrato de sódio é utilizado como regulador da acidez, intensificador de sabor, além de prevenir escurecimento enzimático (MORAIS, 2016).

Pode-se concluir, que não é utilizado nos produtos de limão pois em tais produtos é desejado um sabor mais ácido, além de que os refrigerantes já possuem acidulantes que estariam auxiliando com a acidez do produto.

Tabela 14 - Reguladores de acidez encontrados nos refrigerantes.

REGULADOR DE ACIDEZ		
ADITIVO	QUANTIDADE PRESENTE	%
Citrato de Sódio	7	18,9%

Fonte: Autora, 2022.

Tabela 15 - Presença de reguladores de acidez nos refrigerantes por grupo (sabor).

REGULADOR DE ACIDEZ		
GRUPO	QUANTIDADE	%
Produtos de Laranja	2	33,3%
Produtos de Uva	1	33,3%
Produtos Citrus	1	25,0%
Produtos de Guaraná	2	20,0%
Produtos de Cola	1	16,7%
Produtos de Limão	0	0,0%

Fonte: Autora, 2022.

Presente em poucos refrigerantes, como pode ser observado na Tabela 16, os antioxidantes são utilizados nos refrigerantes com o objetivo de prevenir a deterioração oxidativa de sabor e cor.

Nos refrigerantes do presente estudo, aqueles que tiveram um antioxidante adicionado, foram 2 do grupo de limão, 1 do grupo de laranja e 1 do grupo guaraná. Nos demais não houve adição de antioxidante, uma hipótese para isso pode ser aos ingredientes já presentes em sua formulação que por si só já possuem atividade antioxidante, como é o caso da cafeína, guaraná, limão, laranja e uva.

A cafeína possui propriedades antioxidantes e pró-oxidantes. Além disso seus metabólitos também podem contribuir para as propriedades antioxidantes e quimiopreventivas gerais de bebidas com cafeína, como é o caso do chá e de refrigerantes (AZAM, HADI, UDDIN e HADI, 2003).



Já as sementes de guaraná, são ricas em cafeína, além de conterem componentes bioativos (fenóis, proantocianidinas, cafeína e catequinas), que possuem propriedades antioxidantes e antimicrobianas, podendo ser utilizadas na indústria de alimentos e bebidas, como os refrigerantes (BONILLA e SORBAL, 2017).

A laranja e o limão são frutas cítricas que na sua própria composição já possuem metabólitos secundários com atividade antioxidante, como o ácido ascórbico e os compostos fenólicos (SILVEIRA, 2019).

Outro exemplo é a uva que apresenta substâncias antioxidantes, principalmente na sua casca, e quanto maior a sua coloração maior a sua capacidade antioxidante (ABE, DA MOTA, LAJOLO e GENOVESE, 2006).

Tabela 16 - Antioxidantes encontrados nos refrigerantes.

ANTIOXIDANTE		
ADITIVO	QUANTIDADE PRESENTE	%
Ácido Ascórbico	4	10,8%

Fonte: Autora, 2022.

Tabela 17 - Presença de antioxidantes nos refrigerantes por grupo (sabor).

ANTIOXIDANTE		
GRUPO	QUANTIDADE	%
Produtos de Limão	2	25,0%
Produtos de Laranja	1	16,7%
Produtos de Guaraná	1	10,0%
Produtos de Cola	0	0,0%
Produtos de Uva	0	0,0%
Produtos Citrus	0	0,0%

Fonte: Autora, 2022.

Como pode-se observar na Tabela 18 e na Tabela 19, somente um dos refrigerantes apresentou um espessante na sua lista de ingredientes, sendo ele pertencente do grupo de sabor laranja. O espessante utilizado neste caso foi a goma arábica.

A goma arábica é um aditivo que se encontra na lista de aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF) do Mercosul, podendo ser utilizada como espessante, estabilizante ou emulsificante. Uma revisão sobre as aplicações da goma arábica indica que a mesma pode ser utilizada em refrigerantes como emulsificantes com o objetivo de auxiliar com a turbidez do produto (PATEL e

GOYAL, 2015). Outro estudo afirma que a goma arábica, por conta da sua boa estabilidade em condições ácidas e alta solubilidade pode ser utilizada em refrigerante de sabor cítrico e de cola para se evitar a floculação (DAUQAN e ABDULLAH, 2013).

Outros estudos também citam a goma arábica sendo utilizada em refrigerantes, mas sempre com a função de emulsificante e não espessante. Sendo assim pode-se sugerir que o uso do espessante nesse caso não se faz necessário, visto que não se tem estudos a respeito do uso de tal aditivo com tal função. A outra possibilidade é que tenha sido utilizado para fornecer turbidez ao produto para simular a polpa no refrigerante de laranja.

Tabela 18 - Espessantes encontrados nos refrigerantes.

ESPESSANTE		
ADITIVO	QUANTIDADE PRESENTE	%
Goma Arábica	1	2,7%

Fonte: Autora, 2022.

Tabela 19 - Presença de espessantes nos refrigerantes por grupo (sabor).

ESPESSANTE		
GRUPO	QUANTIDADE	%
Produtos de Laranja	1	16,7%
Produtos de Cola	0	0,0%
Produtos de Uva	0	0,0%
Produtos Citrus	0	0,0%
Produtos de Limão	0	0,0%
Produtos de Guaraná	0	0,0%

Fonte: Autora, 2022.

Como observado na Tabela 20, o sequestrante mais utilizado nos refrigerantes do presente estudo foi o EDTA cálcio dissódico, e somente um dos refrigerantes apresentou o hexametáfosfato de sódio. A adição de tais aditivos está presente em todos os grupos, exceto o do grupo de guaraná, como mostra a Tabela 21.

O EDTA cálcio dissódico promove a retenção do sabor, reduz a descoloração e a turbidez em refrigerantes (HAN, 2020).

Em sucos de frutas, bebidas à base de suco, bebidas esportivas, chás prontos para beber e bebidas carbonatadas, o hexametáfosfato de sódio ajuda a realçar sabores, prolongar a vida útil e melhorar a clareza e a carbonatação (KOOPTMAN, 2013).

Tabela 20 - Sequestrantes presentes na lista de ingredientes dos refrigerantes.

SEQUESTRANTE		
ADITIVO	QUANTIDADE PRESENTE	%
EDTA Cálcio Dissódico	13	35,1%
Hexametofosfato de Sódio	1	2,7%

Fonte: Autora, 2022.

Tabela 21 - Presença de sequestrantes nos refrigerantes por grupo (sabor).

SEQUESTRANTE		
GRUPO	QUANTIDADE	%
Produtos de Laranja	4	66,7%
Produtos de Uva	2	66,7%
Produtos Citrus	2	50,0%
Produtos de Limão	4	50,0%
Produtos de Cola	1	16,7%
Produtos de Guaraná	0	0,0%

Fonte: Autora, 2022.

Na Tabela 22 é possível ver quais os edulcorantes que foram mais utilizados. Já na Tabela 23 é possível ver que mais da metade dos refrigerantes de cada grupo utiliza algum edulcorante.

Atualmente o consumo de bebidas com alto teores de açúcar está associado a efeitos negativos relacionados à saúde, como obesidade, diabetes ou doença hepática não alcoólica, sendo assim tem-se usado cada vez mais edulcorantes, a fim de diminuir a quantidade de açúcares nos refrigerantes (KREGIEL, 2014).

O aspartame é aproximadamente 200 vezes mais doce que a sacarose e não deixa sabor desagradável, entretanto é instável em altas temperaturas, não sendo muito utilizado no processo de refrigerantes, ou sendo utilizado em combinação com outros edulcorantes (KREGIEL, 2014).

O acessulfame é 200 vezes mais doce que a sacarose, estável em termos de temperatura e pH e solúvel em água (KREGIEL, 2014).

A sucralose é derivada da sacarose. Este composto é 600 vezes mais doce que a sacarose, mas não possui calorias. É facilmente solúvel em água e soluções ácidas (KREGIEL, 2014).

A sacarina sódica é 300 vezes mais doce que a sacarose, mas deixa um sabor amargo/metálico, por este motivo acaba não sendo amplamente utilizada (KREGIEL, 2014).

Tanto o ciclamato de sódio, quanto o ciclamato de potássio são 30 vezes mais doces que a sacarose, por esta razão são utilizados em combinação com outros edulcorantes.

O neotame é derivado do aspartame, chegando a ser 8000 vezes mais doce que a sacarose. Diferente do aspartame, possui uma maior estabilidade em elevadas temperaturas (TIEFENBACHER, 2017).

Tabela 22 - Edulcorantes encontrados nos refrigerantes.

<b>EDULCORANTES</b>		
<b>ADITIVO</b>	<b>QUANTIDADE PRESENTE</b>	<b>%</b>
Ciclamato de Sódio	16	43,2%
Neotame	13	35,1%
Aspartame	12	32,4%
Sacarina Sódica	8	21,6%
Acessulfame de Potássio	3	8,1%
Sucralose	1	2,7%
Ciclamato de Potássio	1	2,7%

**Fonte:** Autora, 2022.

Tabela 23 - Presença de edulcorantes nos refrigerantes por grupo (sabor).

<b>EDULCORANTES</b>		
<b>GRUPO</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>%</b>
Produtos de Uva	3	100,0%
Produtos de Cola	5	83,3%
Produtos de Laranja	5	83,3%
Produtos Citrus	3	75,0%
Produtos de Limão	6	75,0%
Produtos de Guaraná	7	70,0%

**Fonte:** Autora, 2022.

## 5.2 Tabela Nutricional

De acordo com a RDC n° 429 e a Instrução Normativa n° 75, ambas de 8 de outubro de 2020, em relação ao açúcar, será necessária rotulagem frontal para qualquer alimento líquido que tiver uma quantidade igual ou maior de 7,5g de açúcares adicionados

por 100 mL do alimento. Sendo assim todos os refrigerantes que ultrapassarem esse valor devem ajustar a sua rotulagem a partir de outubro de 2022 ou fazer um ajuste em sua formulação, para que não seja necessário declarar que o produto é alto em teor de açúcar adicionado.

Presente nos refrigerantes zero açúcar e também naqueles que não são considerados zero açúcar, o uso de edulcorantes é uma forma que as empresas têm de diminuir a quantidade de açúcar dos seus produtos. Devido a isso, se faz necessário uma diminuição do consumo de açúcar por parte da população, ou por querer se adequar a nova legislação para rotulagem, que entra em vigor em outubro de 2022.

Neste trabalho foi verificado quais refrigerantes ultrapassariam o valor estipulado pela legislação e precisariam colocar a indicação de produto com alto teor de açúcar adicionado, sendo os resultados apresentados na Tabela 24.

Pode ser verificado que 12 dos 37 refrigerantes, precisariam modificar sua rotulagem ou ajustar a sua formulação. Ainda analisando os resultados, verifica-se que 8 dos 12 que precisariam de algum ajuste, não utilizam edulcorantes, logo uma alternativa para esses produtos, caso não se deseje declarar o alto teor de açúcar adicionado, seria passar a utilizar algum edulcorante em sua formulação.

Dos outros 4 produtos restantes, que teriam que ter algum ajuste, já é utilizado algum edulcorante na formulação, e é possível de se observar que nesses casos os refrigerantes estão bem próximos do limite que é estabelecido pela legislação, como é o caso da Pepsi, Sarandi Guaraná, Guaraná Charrua e Grapette, que apresentam valores de açúcares adicionados por 100mL de produto igual a 7,5g, 7,5g, 8g e 8g respectivamente. Dessa forma por já fazerem uso de algum edulcorante, nesses casos talvez um ajuste na quantidade seja mais viável, para não ter de se declarar que o produto é alto em teor de açúcar adicionado.

Os demais refrigerantes apresentaram valores de açúcar adicionado menor do que 7,5g por 100mL, não sendo necessário o uso de rotulagem frontal. O interessante nesses refrigerantes é que todos utilizam algum edulcorante, mesmo os que não são zero açúcar ou *diet*.

Tabela 24 - Quantidade de açúcar presente nos refrigerantes.

PRODUTO	GRUPO (sabor)	QUANTIDADE DE AÇÚCAR (g/200 mL)	QUANTIDADE DE AÇÚCAR (g/100 mL)	PRECISA DE ROTULAGEM FRONTAL	USA ADOÇANTE
Fanta Lar Zero	Laranja	0,9	0,45	NÃO	SIM
Fest Laranja	Laranja	10	5	NÃO	SIM
Laranja Sarandi	Laranja	11	5,5	NÃO	SIM
Fruki Laranja	Laranja	10	5	NÃO	SIM
Sukita	Laranja	11	5,5	NÃO	SIM
Fanta Laranja	Laranja	19	9,5	SIM	NÃO
Coca Cola Zero	Cola	0	0	NÃO	SIM
Pepsi Twist	Cola	0	0	NÃO	SIM
Pepsi Black	Cola	0	0	NÃO	SIM
Fruki Cola	Cola	12	6	NÃO	SIM
Pepsi	Cola	15	7,5	SIM	SIM
Coca-Cola	Cola	37	18,5	SIM	NÃO
Fruki	Guaraná	9,8	4,9	NÃO	SIM
Fruki Zero	Guaraná	0	0	NÃO	SIM
Guaraná Antártica Zero	Guaraná	0	0	NÃO	SIM
Fest Guaraná	Guaraná	5	2,5	NÃO	SIM
Sukita Guaraná	Guaraná	13	6,5	NÃO	SIM
Sarandi Guaraná	Guaraná	15	7,5	SIM	SIM
Guaraná Antártica	Guaraná	20	10	SIM	NÃO
Guaraná Charrua	Guaraná	16	8	SIM	SIM
Fanta Guaraná	Guaraná	21	10,5	SIM	NÃO
Guaraná Cruzeiro	Guaraná	23	11,5	SIM	NÃO
Fanta Uva	Uva	10	5	NÃO	SIM
Sukita Uva	Uva	12	6	NÃO	SIM
Grapette *	Uva	16	8	SIM	SIM
Citrus	Citrus	12	6	NÃO	SIM
Scweppes - Red de Açúcar	Citrus	1,1	0,55	NÃO	SIM
H2O - Citrus	Citrus	0	0	NÃO	SIM
Scweppes	Citrus	22	11	SIM	NÃO
H2O - Limão	Limão	0	0	NÃO	SIM
Aquarius	Limão	0	0	NÃO	SIM
Sukita Limão	Limão	9,9	4,95	NÃO	SIM
Soda Antártica	Limão	9,9	4,95	NÃO	SIM
Fruki Limão	Limão	10	5	NÃO	SIM
Fest Limão	Limão	10	5	NÃO	SIM
Teens *	Limão	23	11,5	SIM	NÃO
Sprite	Limão	20	10	SIM	NÃO

Fonte: Autora, 2022.

## 6 CONCLUSÃO

O presente trabalho visou trazer informações sobre os aditivos utilizados nos refrigerantes, sua frequência de uso e relacionar o uso de edulcorantes com a nova legislação para rotulagem de alimentos.

A partir dos dados apresentados foi possível ver quais os tipos de aditivos são mais utilizados de acordo com a sua função. A classe de aditivos que se fez presente em 100% dos produtos foi a de aromatizantes, seguido pelos acidulantes que se fez presente em 35

dos 37 refrigerantes analisados, sendo o mais utilizado o ácido cítrico que está presente em mais de 80% dos refrigerantes, seguido do ácido fosfórico que está presente nos refrigerantes de cola.

Na classe de conservantes apareceram somente dois aditivos, o benzoato de sódio e o sorbato de potássio que se fizeram presentes em 86,5% e 67,6% dos refrigerantes respectivamente, sendo utilizados em conjunto na maioria dos produtos.

O corante que mais apareceu nos refrigerantes foi o Caramelo IV, utilizado em 43,2% dos refrigerantes do estudo, estando presente em todos os de sabor cola e guaraná.

Nas classes de regulador de acidez, antioxidante e espessante, só se teve um aditivo em cada categoria, sendo eles o citrato de sódio, o ácido ascórbico e a goma arábica respectivamente. Onde se fizeram presentes em poucos produtos, o citrato de sódio consta como ingrediente em 7 dos 37 refrigerantes, o ácido ascórbico em 4 dos 37 e a goma arábica somente em 1 dos refrigerantes.

Na classe de sequestrantes o mais frequente foi o EDTA Cálcio Dissódico que apareceu em 35,1% dos refrigerantes. Além dele foi listado somente outro sequestrante, o hexametofosfato de sódio, em apenas 1 dos refrigerantes.

Por fim, os edulcorantes utilizados para substituir parte ou totalmente os açúcares na formulação foram diversos, mas os mais utilizados foram o ciclamato de sódio, o neotame e o aspartame, com as porcentagens de 43,2%, 35,1% e 32,4% respectivamente.

Além disso foi possível observar que a maioria dos refrigerantes, mesmo aqueles que não se enquadram como zero açúcares ou *diet*, já optam por utilizar edulcorantes, diminuindo assim a quantidade de açúcar da formulação, não sendo necessário declarar que o produto é alto em teores de açúcar na rotulagem frontal, como diz a nova legislação.

Já para os refrigerantes, que de acordo com a nova legislação, teriam de declaram em sua rotulagem frontal que possuem alto teor de açúcar adicionado, possuem a possibilidade de reformular os seus produtos substituindo parte do açúcar adicionado por edulcorantes, visto que produtos similares já o fizeram.

De forma geral conclui-se que se faz necessário o uso de aditivos em refrigerantes para sua maior preservação e qualidade quanto a sabor, aroma, cor etc., desde que utilizado em quantidades mínimas suficientes para cumprir a sua função. Mas que é um

mercado com diversas possibilidades que está em desenvolvimento e que pode vir a trazer novas formulações onde se tenha um número reduzido de aditivos.

## 7 BIBLIOGRAFIA

ABIR – Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas. Disponível em: <<https://abir.org.br/>>. Acesso em: 14 de março de 2022.

ABIR – Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas. Volume de produção do mercado brasileiro de refrigerantes dos anos de 2010 a 2020. Disponível em: <<https://abir.org.br/o-setor/dados/refrigerantes/>>. Acesso em: 14 de março de 2022.

ABE, Lucile Tiemi; DA MOTA, Renata Vieira; LAJOLO, Franco Maria; GENOVESE, Maria Inés. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Scielo Brasil**, [S. l.], p. 1-7, 23 abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/Mw4SJjmqGKCSfD6dJDbhDst/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 abr. 2022.

ACIDS or Acidulants. [S. l.], 12 abr. 2020. Disponível em: [https://www.lkouniv.ac.in/site/writereaddata/siteContent/202004120825284090vidyana nd\\_trip\\_Additives\\_for\\_Beverages\\_2.pdf](https://www.lkouniv.ac.in/site/writereaddata/siteContent/202004120825284090vidyana nd_trip_Additives_for_Beverages_2.pdf). Acesso em: 24 abr. 2022.

AZAM, Sonish; HADI, Naghma; KHAN, Nizam Uddin; HADI, Sheikh Mumtaz. Antioxidant and prooxidant properties of caffeine, theobromine and xanthine. **Medical Science Monitor**, [S. l.], p. 1-7, 8 set. 2003. Disponível em: <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/13137>. Acesso em: 27 abr. 2022.

BARNABÉ, E., VENTURINI FILHO, W. G.. Refrigerantes. Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia. São Paulo. V2, n. 5, p. 177-196, 2010.

BEBIDAS, Aditivos e ingredientes na Indústria. Revista Aditivos e Ingredientes, São Paulo, n°113, 2014.

BEBIDAS, Aditivos e ingredientes na Indústria. Revista Aditivos e Ingredientes, São Paulo, n°123, 2015.



BONILLA, Jeannine; SOBRAL, Paulo Jose do Amaral. Antioxidant and antimicrobial properties of ethanolic extracts of guarana, boldo, rosemary and cinnamon: Propriedades antioxidante e antimicrobiana de extratos etanólicos de guaraná, boldo, alecrim e canela. **Brazilian Journal of Food Technology**, [S. l.], p. 1-8, 2 maio 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bjft/a/x3xGTQB9CnYwKXDrZsgDcmH/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 23 abr. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 18, de 24 de março de 2008. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 25 mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 44, de 25 de novembro de 1977. Estabelece condições gerais de elaboração, classificação, apresentação, designação, composição e fatores essenciais de qualidade dos corantes empregados na produção de alimentos (e bebidas). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 25 nov. 1977.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 123, de 13 de maio de 2021. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para bebida composta, chá, refresco, refrigerante, soda e, quando couber, os respectivos preparados sólidos e líquidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 14 maio. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 540, de 27 de dezembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares – definições, classificação e emprego. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 27 dez. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998. Aprovar os Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade, para refresco, refrigerante, preparado ou concentrado líquido para refresco ou refrigerante, preparado sólido para refresco, xarope e chá pronto para o consumo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 nov. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 5, de 15 de janeiro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico sobre Atribuições de Aditivos e seus limites máximos para a categoria de alimentos 16.2: Bebidas Não Alcoólicas,

Subcategoria 16.2.2: Bebidas Não Alcoólicas Gaseificadas e Não Gaseificadas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 jan. 2007.

BERRY, Donna. **Making brown beautiful in beverages**. FoodBusiness News, 24 set. 2019. Disponível em: <https://www.foodbusinessnews.net/articles/14466-making-brown-beautiful-in-beverages>. Acesso em: 28 abr. 2022.

BERRY, Donna. Options for extending beverage shelf life. *In*: BERRY, Donna. **Options for extending beverage shelf life**. [S. l.]: Food Business News, 21 dez. 2020. Disponível em: [https://www.foodbusinessnews.net/articles/17043-options-for-extending-beverage-shelf-](https://www.foodbusinessnews.net/articles/17043-options-for-extending-beverage-shelf-life#:~:text=The%20most%20common%20preservatives%20historically,to%20keep%20sodium%20content%20low)

[life#:~:text=The%20most%20common%20preservatives%20historically,to%20keep%20sodium%20content%20low](https://www.foodbusinessnews.net/articles/17043-options-for-extending-beverage-shelf-life#:~:text=The%20most%20common%20preservatives%20historically,to%20keep%20sodium%20content%20low). Acesso em: 24 abr. 2022.

CRUZ, G. F. (2012). Dossiê Técnico de Fabricação de Refrigerantes. Rio de Janeiro: Serviço Brasileiro de resposta Técnicas. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2NTQ=>> Acesso em: 12 de março de 2022.

DAUQAN, Eqbal; ABDULLAH, Aminah. UTILIZATION OF GUM ARABIC FOR INDUSTRIES AND HUMAN HEALTH. **American Journal of Applied Sciences** 10, [S. l.], p. 1-10, 10 out. 2013. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.867.2975&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 27 abr. 2022.

ESTRANHO, R. M. (2011). Super Interessante. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-surgiram-os-refrigerantes/>. Acesso em: 12 de março de 2022.

HAN, James. **What is Calcium Disodium EDTA (E385) in Food: Uses, Safety, Side Effects**. [S. l.]: FOOD ADDITIVES, 6 fev. 2020. Disponível em: [https://foodadditives.net/preservatives/calcium-disodium-edta/#:~:text=Calcium%20disodium%20EDTA%20promotes%20flavor,in%20its%20beverages%20\(2\)](https://foodadditives.net/preservatives/calcium-disodium-edta/#:~:text=Calcium%20disodium%20EDTA%20promotes%20flavor,in%20its%20beverages%20(2)). Acesso em: 25 abr. 2022.

IFOPE. Aditivos alimentares: o que são, para que servem e suas vantagens e desvantagens. *In*: IFOPE. **Aditivos alimentares: o que são, para que servem e suas vantagens e desvantagens**. [S. l.], 6 nov. 2020. Disponível em:

<https://blog.ifopec.com.br/aditivos-alimentares/#:~:text=Entre%20as%20principais%20vantagens%20dos,melhoram%20a%20apar%C3%Aancia%20dos%20alimentos>. Acesso em: 26 abr. 2022.

JUNIOR, A. S. V., Alves, F. C. D. & Santos, L. S. (2016). Bebidas não alcoólicas: segmento de refrigerantes. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1138347/1\\_refrigerantes.pdf/0792ff03-ad2c-92f0-d401-1efd9d17cd2b](https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1138347/1_refrigerantes.pdf/0792ff03-ad2c-92f0-d401-1efd9d17cd2b)> Acesso em: 12 de março de 2022.

KREGIEL, Dorota. Health Safety of Soft Drinks: Contents, Containers, and Microorganisms. **Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International**, [S. l.], p. 1-15, 28 jan. 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4324883/pdf/BMRI2015-128697.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.

LIMA, A. C. S. & AFONSO, J. C. (2008). A química do refrigerante. Química nova na escola. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/10-PEQ-0608.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/10-PEQ-0608.pdf)> Acesso em: 10 de março de 2022.

MENDA, M. Refrigerantes. Rio de Janeiro: Conselho Regional de Química 4ª Região, 2011. Disponível em: <<http://crq4.org.br/default.php?p=texto.php&c=refrigerantes>>. Acesso em: 11 de março de 2022.

MESSIAS, K. L. S. Os antioxidantes. Dossiê antioxidantes. Food Ingredients Brasil, n. 6, 2009. Disponível em: <<http://www.unirio.br/ib/dmp/nutricao-integral/arquivos/fontes-de-consulta-complementar/Antioxidantes%20-%20FOOD%20INGREDIENTS%20BRASIL%20No6%20-%202009.pdf>>. Acesso em: 10 de março de 2022.

MORAIS, Cássio Resende de; VIEIRA, Thays Cunha; BORGES, Renato Mendonça; GUIMARÃES, Luisa Mariana Melo; BARCELOS, Lucas Almeida; SOUZA, Fernanda Carvalho de; PIMENTEL, Leticia Santos; SILVA, Jéssica Costa da; VASCONCELOS, Mirley Alves; RODRIGUES, Tamiris Sabrina; SOUSA, Francielle Aparecida de; REZENDE, Alexandre Azenha Alves de; SPANÓ, Mário Antônio; BONETTI, Ana Maria. ASSESSMENT OF CARCINOGENIC POTENTIAL OF SOFT DRINKS OF COLA, DIET COLA, ORANGE AND LEMON, PRODUCED IN THE CITY OF

UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL. **Bioscience Journal**, [S. l.], p. 1-15, 2 maio 2016. Disponível em: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/965641/assessment-of-carcinogenic-potential-of-soft-drinks-of-cola-die\\_PVsp7GI.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/965641/assessment-of-carcinogenic-potential-of-soft-drinks-of-cola-die_PVsp7GI.pdf). Acesso em: 1 maio 2022.

NEGÓCIO. O Ingrediente Indispensável em seu. Revista Food Ingredients Brasil, São Paulo, n°39, 2016. Disponível em: < [https://revista-fi.com.br/upload\\_arquivos/201612/2016120320277001480616337.pdf](https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201612/2016120320277001480616337.pdf)>. Acesso em: 11 de março de 2022.

OLIVEIRA, E. A. (2007). Controle de Qualidade em Refrigerantes. Universidade Estadual de Londrina, 44. Disponível em :< [http://www.uel.br/pos/engproducao/arquivos/Eduardo\\_Oliveira.pdf](http://www.uel.br/pos/engproducao/arquivos/Eduardo_Oliveira.pdf)> Acesso em: 12 de março de 2022.

PALHA, P.G. Tecnologia de refrigerantes. Rio de Janeiro: AmBev, 2005.

PATEL, Seema; GOYAL, Arun. Applications of Natural Polymer Gum Arabic: A Review. **International Journal of Food Properties**, [S. l.], p. 1-14, 3 fev. 2015. DOI 10.1080/10942912.2013.809541. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10942912.2013.809541?needAccess=true> e. Acesso em: 23 abr. 2022.

SALA, Daniela G. S. T. A atitude do consumidor no processo de compra de refrigerantes: um estudo da influência das marcas regionais. 2011. Dissertação (Mestrado em administração) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo, 2011.

SILVEIRA, Karina Gonçalves. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E BIOACESSIBILIDADE DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE SUCOS E CASCAS DE LARANJA E LIMÃO**. 2019. 56 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/202939/TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 abr. 2022.

SCHWENDLER, LUANA ANDREIA. **Análise preliminar da viabilidade econômica do uso de resinas de troca iônica e carvão ativado na clarificação do xarope para a indústria de refrigerantes**. Orientador: Aline Schilling Cassini. 2015. 35 f. Trabalho de

conclusão de curso (Bacharelado em engenharia química) - UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/131302/000981478.pdf?sequence=1>. Acesso em: 7 maio 2022.

SPONCHIATO, Diogo. Pesquisa aponta cinco grandes tendências na alimentação dos brasileiros Leia mais em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/pesquisa-aponta-cinco-grandes-tendencias-na-alimentacao-dos-brasileiros/>. **Veja Saúde**, [S. l.], p. 1-1, 10 dez. 2020. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/pesquisa-aponta-cinco-grandes-tendencias-na-alimentacao-dos-brasileiros/>. Acesso em: 27 abr. 2022.

TIEFENBACHER, Karl F. Technology of Main Ingredients—Sweeteners and Lipids. *In*: TIEFENBACHER, Karl F. **Technology of Main Ingredients—Sweeteners and Lipids**. [S. l.: s. n.], 2017. p. 123-225. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012809438900003X>. Acesso em: 29 abr. 2022.

U.S. INTERNATIONAL TRADE COMMISSION. Sodium Hexametaphosphate from China. **UNITED STATES INTERNATIONAL TRADE COMMISSION**, [S. l.], p. 1-62, 1 jun. 2013. Disponível em: [https://www.usitc.gov/publications/701\\_731/pub4410.pdf](https://www.usitc.gov/publications/701_731/pub4410.pdf). Acesso em: 30 abr. 2022.

[https://www.lkouniv.ac.in/site/writereaddata/siteContent/202004120825284090vidyana nd\\_trip Additives for Beverages 2.pdf](https://www.lkouniv.ac.in/site/writereaddata/siteContent/202004120825284090vidyana%20trip%20Additives%20for%20Beverages%202.pdf)