



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA INDUSTRIAL**

**KAMILA RIBEIRO JERONIMO**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DO  
REFRIGERANTE DE GUARANÁ**

**CAMPINA GRANDE- PARAÍBA  
2014**

**KAMILA RIBEIRO JERONIMO**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DO  
REFRIGERANTE DE GUARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Química  
Industrial da Paraíba, em cumprimento à  
exigência para obtenção do título de  
Bacharelado em Química Industrial.

Orientadora

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Rolim Florentino

CAMPINA GRANDE-PB  
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

J563a Jeronimo, Kamila Ribeiro.  
Avaliação da estabilidade e aceitabilidade do refrigerante de guaraná [manuscrito] / Kamila Ribeiro Jeronimo. - 2014.  
30 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.  
"Orientação: Profa. Dra. Eliane Rolim Florentino, Departamento de Química Industrial".

1. Refrigerante. 2. Indústria alimentícia. 3. Produção de alimentos. I. Título.

21. ed. CDD 663.6

**KAMILA RIBEIRO JERONIMO**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DO  
REFRIGERANTE DE GUARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Química  
Industrial da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para  
obtenção do título de Bacharelado  
em Química Industrial.

Aprovado em 30 / julho /2014

Nota 9,5 (Nove e cinco)

Banca examinadora

Eliane Rolim Florentino

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Rolim Florentino/UEPB  
Orientadora

Isanna Menezes Florêncio

Dr<sup>a</sup> Isanna Menezes Florêncio/UEPB  
Examinadora

Elainy Virgínia dos S. Pereira

Msc. Elainy Virgínia dos Santos Pereira/UEPB  
Examinadora

*Dedico este trabalho primeiramente ao ser superior Deus, que com minha fé depositada a ele, obtive meu crescimento como ser humano, sempre tentando trilhar pelo caminho da humildade, ao meu marido Gustavo Guerra Medeiros, por ser meu companheiro e estar ao meu lado me apoiando em todos os momentos de alegria e tristeza, e em acreditar no meu crescimento pessoal e profissional, aos meus irmãos Lucas e Priscila pela união e amor fraternal, aos meus pais Anselmo Jeronimo de Santana e Evaneide Ribeiro da Silva por me educar e mostrar o certo e o errado, sempre me dando a liberdade de escolha, por depositar toda confiança em mim, e ensinar com exemplos que só se alcança os próprios objetivos através da luta diária, devo todo meu esforço e o que sou hoje como pessoa, a eles dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus.

Aos meus pais Anselmo Jeronimo e Evaneide Ribeiro pelo amor, apoio e por seus esforços pra que eu concluísse essa etapa.

Ao meu marido Gustavo Guerra pelo seu apoio e companheirismo.

A minha irmã Priscila Ribeiro pelo apoio com sua experiência na área acadêmica.

Ao meu irmão Lucas Ribeiro por conviver comigo esses últimos anos, de curso.

As minhas amigas Anna Luiza, Viviane Tiburcio, Leticia Moreira, Magda Moreno que se fizeram presentes.

Aos meus amigos Thacyanne Lira e Paulo Canuto pela amizade e pela ajuda sempre que precisei.

Aos meus professores da Universidade Estadual da Paraíba por todo o ensinamento, para o meu crescimento profissional.

A equipe do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) em especial a minha orientadora Eliane Rolim por acreditar e confiar no meu trabalho devo a ela meu crescimento como aluna, a Isanna Menezes e Elainy Pereira pelo apoio até o ultimo momento da minha graduação.

A equipe da Cajuína São Geraldo, pelo aprendizado tanto profissional como pessoal em especial a Edivânia Santos por me receber todo dia com alegria e me ensinar o essencial com humildade.

*“Com o poder da sua mente, sua determinação, seu instinto, e a experiência também, você pode voar muito alto.”*

*(Ayrton Senna)*

## **RESUMO**

O refrigerante de Guaraná é uma bebida não alcoólica, composta de água potável, do suco natural ou artificial mais os ingredientes, obrigatoriamente saturado com gás carbônico. Esse trabalho teve por objetivo através dos resultados das análises avaliar a estabilidade e aceitabilidade do refrigerante de guaraná. O trabalho foi realizado na Empresa Cajuína São Geraldo em Juazeiro do Norte, CE a bebida foi produzida na empresa, analisando o CO<sub>2</sub> no equipamento, e as outras análises realizadas em bancada, são elas referentes ao teor sólidos solúveis totais, o pH, a acidez e o índice de refração, seguido da análise sensorial com a intenção de disponibilizar o produto ao mercado.



## **ABSTRACT**

The soda Guarana is a nonalcoholic necessarily saturated with carbon dioxide drink composed of potable water, natural or artificial ingredients more juice. This study aimed through the results of analyzes to assess the stability and acceptability of Guarana soda. The study was conducted at St. Gerard Cajuína Company in Juazeiro do Norte, CE drink was produced in the company, analyzing the CO<sub>2</sub> equipment, and other analyzes performed on bench, are they referring to total soluble solids, pH, acidity and the refractive index, followed by sensory analysis with the intention of providing the product to market.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABIR** – Associação Brasileira da Indústria de Refrigerantes  
**ANIRSF** – Associação Nacional dos Industriais de Refrigerantes e sumos de frutas  
**AMBEV** – Companhia de Bebidas das Américas  
**MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1-** Especificações do açúcar.....14  
**Tabela 2-** Análise físico-química dos refrigerantes de Guaraná (Amostra A, B e C)....24

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** – Análise físico-química do refrigerante amostra (A, B e C).....25  
**Gráfico 2** – Refrigerante de Guaraná (amostra A).....25  
**Gráfico 3** – Refrigerante de Guaraná (amostra B).....26  
**Gráfico 4** – Refrigerante de Guaraná (amostra C).....26

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2- OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1- Geral.....	11
2.2- Específicos.....	11
<b>3- FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....</b>	<b>12</b>
3.1- Refrigerante.....	12
3.2- Componentes do Refrigerante.....	12
3.2.1- Água.....	12
3.2.2- Açúcar.....	13
3.2.3- Acidulante.....	14
3.2.4- Conservantes.....	14
3.2.5- Edulcorantes.....	15
3.2.6- Concentrados.....	15
3.2.7- Aromatizantes e/ou Flavorizantes.....	15
3.2.8- Antioxidantes.....	15
3.4- Processo de Fabricação do Refrigerante.....	15
3.4.1- Tratamento de Água.....	16
3.4.2- Produção industrial do xarope simples.....	17
3.4.3- Produção industrial do xarope composto.....	18
3.4.4- Carbonatação.....	18
3.4.5- Envase e/ou Engarrafamento.....	19
3.5- Controle de Qualidade.....	19
3.6- Análises realizadas no refrigerante.....	20
3.6.1- Análise de cloro.....	20
3.6.2- Análise de soda cáustica.....	20
3.6.3- Análise físico-química do xarope .....	21
3.6.4- Análise físico-química do refrigerante .....	21
3.6.5- Análises microbiológicas.....	21
<b>4- METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
4.1- Estabilidade e aceitabilidade do refrigerante de guaraná.....	22
4.1.1- Análise físico-química do refrigerante de guaraná .....	23
4.1.2- Avaliação Sensorial.....	23
<b>5- RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>24</b>
5.1- Resultados do refrigerante de Guaraná.....	24
5.2- Resultados da análise sensorial.....	24
<b>6- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>7- REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1. Introdução

O refrigerante surgiu nos Estados Unidos em 1871, no Brasil a primeira nota do surgimento da bebida foi em 1906. O Brasil é o terceiro produtor mundial de refrigerantes, depois dos Estados Unidos e México (PALHA, 2005; ROSA, 2006).

De acordo com Oliveira (2007), os farmacêuticos tentando desenvolver as propriedades curativas das bebidas gaseificadas, foi o que levou o aparecimento de refrigerante com novos sabores lançados pela famosa Coca-Cola.

O brasileiro consome em média 65 litros de refrigerantes ao ano, o que o coloca em 17º lugar no ranking mundial de consumo per capita (ABIR, 2014).

Foi em 1750, que Gabriel Venel obteve gás carbônico pela reação de ácido clorídrico com carbonato de sódio em um vaso fechado e, a partir disso, foi o primeiro a produzir uma “água gasosa artificial”. É claro que essa bebida não era própria pra o consumo. (MACHADO; ROGERIO, 2014)

Segundo a ABIR (Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não- Alcoólicas) ligado ao consumo de 2005-2010 as bebidas não alcoólicas obtiveram um aumento de 51,6% para 53,2% de participação com todas as bebidas vendidas no país.

A região Nordeste referente aos dados até 2010 obteve um dos maiores crescimentos comparada com as regiões brasileiras, representando 20,3% do consumo de bebidas não alcoólicas. Enquanto a Companhia de Bebidas das Américas, AMBEV, teve uma participação média de mercado em refrigerantes no Brasil ficou em 18,3% recorde trimestral na história da companhia (MENDES, 2011).

Hoje em dia onde o mercado é altamente competitivo “as empresas que buscam o crescimento e almejam o mercado mundial, devem comercializar produtos e serviços de forma a “encantar” seus clientes” (RUTHES; CERETTA; SONZA, 2006).

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo Geral**

Através das análises, avaliar a estabilidade e aceitabilidade do produto final, o refrigerante de Guaraná.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar as análises físico-químicas.
- Realizar a análise sensorial do refrigerante de Guaraná.

### 3. Fundamentação teórica

#### 3.1 Refrigerante

O “refrigerante é uma bebida, não alcoólica, carbonatada, com alto poder refrescante encontrada em diversos sabores” (LIMA; AFONSO, 2009).

Os componentes devem estar de acordo com as normas estabelecidas, pela legislação brasileira do refrigerante, que ficou revogada a **Portaria nº 544, de 16 novembro de 1998**, no dia 19 de maio de 2011 no que aprova o Regulamento Técnico com vistas a Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Xarope, Preparado Líquido para Refresco, Preparado Líquido para Refrigerante, Preparado Líquido para Bebida Composta, e Preparo Líquido para Chá( MAPA, 2014)

#### 3.2 Componentes do Refrigerante

Esta bebida tem em sua composição, água, açúcar, acidulantes, conservantes, antioxidantes, edulcorantes, dióxido de carbono aromatizantes e/ou flavorizantes e antioxidantes.

##### 3.2.1 Água

A água é fundamental para o refrigerante e concentra em maior quantidade para o processo, e para o produto final. Tem que atender determinados “requisitos para ser empregada na manufatura de refrigerante” (PALHA, 2005). Deve obedecer aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde (MENDA, 2011). De acordo com Ministério da Saúde, Portaria nº36, de 19 de janeiro 1990, a água tem essas suas características físicas, químicas e organolépticas:

**pH** 6,5 a 8,5- indica intensidade de acidez ou alcalinidade da água em função de seus constituintes;

**Odor e sabor**- oriundo de algas, vegetações em decomposição, bactérias, fungos, H<sub>2</sub>S(água sulfurosa), fenóis, aminas;

**Turbidez**- 1uT- matéria suspensa, argila, lodo, material finamente dividido, plâncton organismos microscópicos,

**Cloro**-0,2 ppm oriundo da adição intencional do processo dedesinfecção;

**Arsênio**- 0,05 mg/L, resíduos de mineração, despejos industrial

**Bário**- 1,0 mg/L despejos industrial;

**Cádmio**- 0,005 mg/L, deterioração de canos galvanizados, despejos industriais;

**Chumbo**- 0,05 mg/L, oriundo de minas, fundições, tubos, juntas;

**Cromo total**-0,05 mg/L despejos de curtumes, águas de refrigeração;

**Cianetos**- 0,1 mg/L, despejos industriais;

**Mercúrio**- 0,001 mg/L;

**Nitratos**- 10 mg/L em N;

**Prata**- 0,05 mg/L;

**Selênio**- 0,01 mg/L.

A água deve ser insípida, incolor e inodora, tem que ser livre de íons de ferro, livre de cloro residual e mais, deve ser livre de microrganismos contaminantes.

A respeito da dureza, ou seja, da presença de cálcio e de magnésio na água, “deverá ter um reduzido teor” (MENDA, 2011), pois com a presença em grande quantidade desses sais haverá, uma “precipitação de substancias corantes do refrigerante.” (MENDA, 2011).

Como é difícil conseguir uma água que siga todos esses parâmetros é necessário que haja um tratamento para água, deixando ela pronta para o processo de fabricação do refrigerante.

### **3.2.2. Açúcar**

Açúcar é um produto a partir da cana-de-açúcar e da beterraba branca. É o segundo componente em maior quantidade na fabricação do refrigerante. O açúcar é adicionado numa proporção de 8% a 12% do produto final. (MENDA, 2011).

Na Tabela 1 encontra-se apresentada as especificações do açúcar utilizado no processo do refrigerante

**Tabela 1- Especificações do açúcar**

<b>Características</b>	<b>Limites máximos</b>
Polarização	99,5-100%
Cor (Unidade ICUMSA)	60 unidades
Turbidez (Unidade ICUMSA)	45 unidades
Cinzas condutimétricas	0.035%
SO <sub>2</sub>	20 mg/kg
Arsênio	1 mg/kg
Cobre	2 mg/kg
Chumbo	1 mg/kg
Mercúrio	0,05 mg/kg
Pontos pretos	20 unidades/100 g de amostra
Odor-sabor	Nenhum
Presença de flóculos	Nenhum

Fonte- BARNABÉ e VENTURINI FILHO, p 181. 2010

### 3.2.3. Acidulante

Acidulantes são substâncias adicionadas a gêneros alimentícios com a função de intensificar o gosto ácido (azedo) de alimentos e bebidas.

O acidulante no refrigerante “regula a doçura do açúcar, realça o paladar e baixa o pH da bebida, inibindo a proliferação de microorganismos.” (LIMA; AFONSO, 2009).

Todos os refrigerantes possuem pH ácido (2,7 a 3,5 de acordo com a bebida) (LIMA; AFONSO, 2009), dos acidulantes, os mais conhecidos são o ácido fosfórico, ácido tartárico e ácido cítrico.

### 3.2.4. Conservantes

O uso de conservantes nas indústrias de alimentos visa inibir o desenvolvimento de microorganismos deteriorantes que causam alterações no sabor e no odor, aumentando a vida útil dos alimentos (PALHA, 2005).



### **3.2.5. Edulcorantes**

De acordo com a revista Química Nova na Escola (2009) Edulcorante uma substância que substitui a sacarose, conferindo um sabor doce, como por exemplo, nos refrigerantes *diet's*.

### **3.2.6. Aromatizantes e/ou Flavorizantes**

Segundo Lima e Afonso (2009), os aromatizantes são substâncias que conferem e aumentam o aroma dos alimentos e já os flavorizantes, conferem e aumentam não só o aroma mas também o sabor dos alimentos.

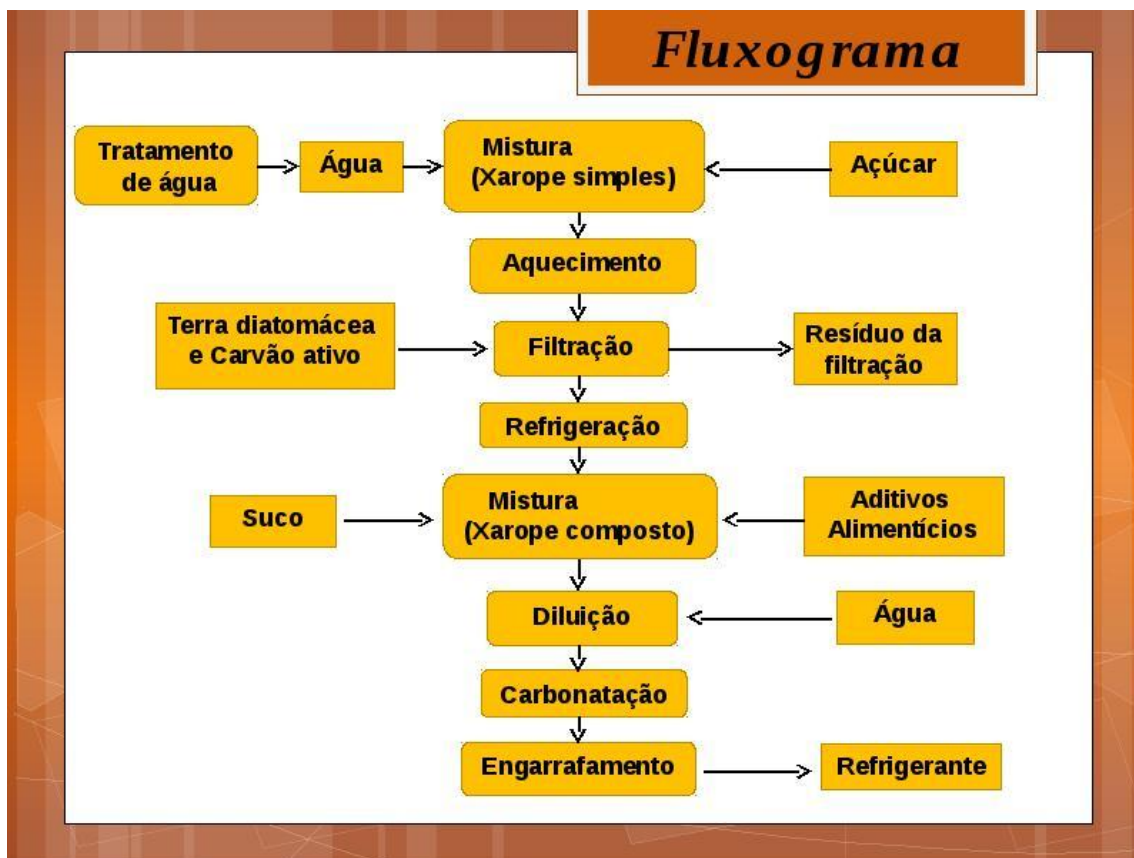
O aromatizante mais usado é o sintético, possui um alto rendimento por conta de ser concentrado, é mais puro e mais estável, “além de ser mais barato que os naturais” (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

### **3.2.7. Antioxidante**

Todo alimento está propício a deterioração, por conta de vários fatores um deles é causado pela oxidação levando a perda de valor nutritivo. Os antioxidantes, “impede que o alimento reaja com o oxigênio” (LIMA; AFONSO, 2009) Essas substâncias atuam também na inativação de radicais livres, ou na complexação de radicais íons metálicos. Sua solubilidade em água a 20°C é de 30g/100 ml (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

## **3.3. Processo de Fabricação do Refrigerante**

O processo de fabricação de refrigerante vai do tratamento de água até o armazenamento, conforme mostrado em toda etapa do processo tem que ter cuidado principalmente com os microrganismos, pois estão propício a contaminação. Segue o processo de fabricação de refrigerante.



### 3.4.1. Tratamento de Água

O tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, afim de que se torne adequada ao consumo humano.

O tratamento da água tem como função eliminar certas impurezas tornando-as adequadas para o uso na fabricação dos refrigerantes.

**DESINFECÇÃO**- Por meio de ozônio (ozonização) e também por meio da radiação ultravioleta, produzida em lâmpadas especiais, que exerce uma ação esterilizante.

Inicia-se removendo as impurezas maiores, por sedimentação simples, as impurezas menores que se encontram em estado coloidal passam pelo processo de clarificação, no qual esse processo “compreende a coagulação, floculação, decantação e filtração, e posteriormente, cloração.” (MACHADO; ROGÉRIO, 2014).

A cloração visa a eliminação dos micro-organismos contaminantes presentes na água. Esta desinfecção pode ser feita através do cloro ou de seus compostos.

### 3.4.2. Processo industrial do xarope simples

A matéria-prima utilizada no xarope simples é o açúcar e água. O xarope é feito pela diluição desses dois componentes, sua concentração ideal é aproximadamente 60 °Brix. Há duas formas de produzir esse xarope.

- Xarope simples à frio

A dissolução do açúcar é feito em temperatura ambiente e com adição de ácido ao xarope simples a frio. Esse processo não é recomendado, podendo haver contaminação de microorganismos contaminantes. Entretanto utiliza-se equipamentos simples e o gasto de energia é baixo.

- Xarope simples à quente

A mistura do açúcar com a água é feito por aquecimento, evitando a contaminação dos microorganismos e uma boa dissolução do carboidrato. O ácido é adicionado antes ou durante o aquecimento.

Com a acidificação, a suscetibilidade ao ataque microbiano é menor (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

- Produção do xarope simples

O xarope simples é feito numa sala chamada xaroparia. Na primeira etapa do processo o açúcar é dissolvido, em um tanque de nome dissolvedor e/ou fervedor, nessa mistura o carvão é adicionado para garantir a clarificação do xarope. O xarope então é filtrado em placas, esse filtro “opera de forma descontínua e utiliza-se pré-capas” (MACHADO; ROGÉRIO, 2014).

Para que o xarope se torne límpido na filtração, é necessário o uso de trocadores de calor para que ele passe pelo fervedor e filtro.

O xarope deve ser armazenado em tanques de aço inoxidável, “que devem manter baixa a temperatura do xarope, o armazenamento não pode ultrapassar 12 horas” (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

### 3.4.3. Produção industrial do xarope composto

O xarope composto compõe-se de xarope simples e seus adicionais. Os componentes devem ser adicionados de forma lenta, e seguindo de: xarope simples, conservante, acidulante, antioxidante, suco de fruta, aromatizante e corante. Deve ser “armazenado em tanques de aço inoxidável, apropriado de forma a fazer a perfeita homogeneização dos componentes e evitar a presença de ar.” (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010). No xarope pronto, determina-se o °Brix e acidez, parâmetros esses que devem se manter constantes para que não haja mudança no sabor.

### 3.4.4 Carbonatação

Consiste na adição de CO<sub>2</sub> no xarope composto, através “de difusores localizados nas tubulações ou em tanques de carbonatação.” (MACHADO; ROGÉRIO, 2014). Para saber o ponto certo do grau de carbonatação, deve-se levar em conta, pressão do sistema, temperatura do líquido, o tempo em que o líquido está em contato com o gás.

Os equipamentos desse processo são:

- Misturador: Esse equipamento pode ser contínuo ou em batelada. Os contínuos possuem orifícios calibrados e válvulas de controle de vazão, que dosam as quantidades a serem misturadas, enquanto no tipo batelada, o xarope é adicionado ao tanque até determinado nível, em seguida é adicionada água até a quantidade desejada (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).
- Carbonatador: Tem dois métodos de carbonatação, o primeiro o xarope composto é adicionado na garrafa seguido da adição de água carbonatada, “até completar o volume da garrafa.” (MACHADO; ROGÉRIO, 2014). O outro modelo de carbonatação é por pré-misturador (proporcionador ou Carbo-Cooler) sua dosagem é feita automaticamente, misturando água e xarope composto.

### **3.4.5 Envase e/ou Engarrafamento**

Os refrigerantes são envasados em garrafas, de vidro retornável, garrafas PET e em latas. A máquina de envase recebe as garrafas higienizadas e rotuladas, para que seja completado com líquido, depois serem lacradas.

### **3.5 Controle de qualidade**

O controle de qualidade dos alimentos e bebida se refere a toda e qualquer ação que visa melhorar as boas práticas nos procedimentos de higiene e manipulação para que os mesmos fiquem livres de qualquer contaminação (FERNANDES, 2014).

Para garantir a qualidade dos produtos, deve existir um Manual de Boas Práticas (MBPF) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) são documentos que consta a descrição das atividades e procedimentos que empresa produz, manipula, transporta, armazena e/ou comercializam alimentos, adotados para garantir a segurança e qualidade sanitária federal em vigor, Portaria MS nº 1428/93, Port. MS nº 326/ 97 – (MBPF) – e RDC ANVISA nº 275/02 (POP).

Um ponto importante para o controle de qualidade é a higienização, limpeza e sanificação.

Para cada setor e equipamento de produção, devem existir cronogramas e instruções de higienização apropriadas, devendo-se especificar:

- Área ou equipamentos a que se aplicam;
- Os utensílios e produtos a utilizar;
- O método, a frequência e duração das operações e concentração dos agentes a utilizar;
- O responsável pela execução;
- O plano de controle da higienização;
- O tipo de registros a efetuar; (ANIRSF, 1996).

### **3.6 Análises realizadas no processo de refrigerante**

#### **3.6.1 - Análise do cloro**

Esta análise está relacionada ao tratamento dado a água, o tratamento é feito pela adição de cloro, e em cada filtro que a água passa deve estar com uma quantidade certa de cloro, na faixa de 0,5 à 2 ppm, a água passa pela lavadora, cisterna que concentra a água bruta, depois filtro de areia, filtro de carvão, filtro polidor não deve estar presente nem o cloro nem quaisquer micropartículas, no rinser 1, e no robremix a água fica armazenada com a utilidade de limpar os equipamentos e para diluir o xarope.

O reagente utilizado, para determinar a quantidade de cloro é o reagente DPD a análise é feita com 5mL do reagente, para determinar a quantidade de cloro livre feito pela manha para a incidência de luz não interferir na quantidade de cloro, e para determinar o cloro total utiliza-se o reagente DPD à 10mL.

#### **3.6.2- Análise da soda cáustica**

Esta análise é realizada para determinar a quantidade de soda cáustica presente na água de higienização das garrafas retornáveis. As garrafas passam pelo tanque 1 que tem a capacidade de 18.500L de água com 2% de soda caustica numa temperatura de 60 a 65°C, pelo tanque 2 tem capacidade de 34.200L de água com uma concentração de 2% de soda caustica a uma temperatura de 70 a 75°C e pelo tanque 3 chamado de tanque de arraste sua com capacidade de 23.500L de água com resíduos de soda caustica a no máximo 1% a uma temperatura de 55°C, retira-se uma amostra de cada tanque, quando inicia o processo e quando termina.

Para toda as três amostras tira-se 4mL da solução água mais soda cáustica, adiciona-se ao erlenmeyer de 250mL, em cada uma adiciona-se 5mL de cloreto de bário, 25mL de água destilada e 5 gotas de fenolftaleína, e titula-se com ácido sulfúrico 1N, na primeira amostra que corresponde ao primeiro tanque o resultado da titulação não pode apontar menos de 1,50% e nem mais que 2% , na segunda amostra que refere-se ao tanque 2, da mesma forma da primeira amostra, o resultado não pode apontar mais

de 2% e menos de 1,50%, e na terceira amostra correspondente ao terceiro tanque, o resultado da titulação deve apresentar-se entre 0,15% até 1%.

### **3.6.3- Análise físico-química do xarope**

Esse procedimento é feito em cada tanque onde o xarope é armazenado depois de preparado, analisado então o teor de sólidos solúveis (°Brix) e a acidez.

O °Brix é analisado no refratômetro digital abbemat 300. Para analisar a acidez, em uma proveta mede-se 50mL do xarope e transfere-se para um balão volumétrico de 300mL completando o balão com água tratada até o menisco, logo retira-se uma amostra de 25mL desse mesmo balão e transfere-se para um erlemeyer de 250mL e no mesmo completa-se com 75mL de água destilada, adicionando-se 5 gotas de fenolftaleína e titula-se a amostra com hidróxido de sódio 0,1N até chegar ao ponto de virada, que se reconhece com pela cor rosa.

### **3.6.4- Análise físico-química do refrigerante**

Esta análise refere-se à bebida pronta, analisa-se o °Brix (quantidade de sólidos solúveis), a acidez e o pH.

O resultado do °Brix é dado pelo refratômetro digital. O pH é analisado por um pHmetro digital pH CQ 001.

A acidez é feita, adicionando-se 100mL da amostra num Becker de 250mL para retirada do gás submetendo-se a amostra ao equipamento ultrassom por 5 minutos, desses 100mL da amostra pipeta-se 25mL e transfere-se para o erlenmeyer de 250mL levando para o bico de Busen até chegar ao ponto de ebulição. Adiciona-se 75mL de água destilada ao erlemeyer que contém 25mL da bebida, depois esfria a solução e adiciona-se 5 gotas de fenolftaleína e titula-se com hidróxido de sódio 0,1N até chegar o ponto de virada, que se percebe quando a solução fica rosa clara.

### **3.6.4- Análises microbiológicas**

O controle microbiológico é feito a partir das análises microbiológicas duas vezes por semana, analisa a água e o refrigerante, três amostras do xarope e todas as

bebidas, separadas por amostragem de cada lote produzido. As análises feitas são de coliforme fecal e total, bactérias heterotróficas, mofos e leveduras.

Para coletar as amostras de água, as torneiras são lavadas com álcool 70% e flambadas com maçarico, depois abre as torneiras, deixando a água escorrer por 1 minuto colhendo-a num frasco graduado, identificado e esterilizado. Em relação ao xarope coleta-se uma amostra de 100mL nos frascos, identificados e esterilizados, e a bebida é recolhida a cada troca de xarope e identificada.

Os meios de cultura são preparados de acordo com a quantidade de amostras a serem analisadas no dia, são eles o M-ENDO, o MALTE e o PCA. A técnica utilizada para realizar a análise microbiológica é a técnica de membrana filtrante, durante a análise troca-se apenas as membranas e os meios de cultura. O tempo de incubação para mofos e para leveduras é de 72h, para bactérias heterotróficas 48h, e coliformes fecais e totais 24h

Para iniciar o procedimento desinfeta-se a bancada com álcool 70%, o porta-filtro esterilizado, acoplado ao suporte de inox que é também acoplado uma mangueira ligada ao kitassato e outra a mangueira somada à fonte de vácuo também ligado a outro kitassato. Logo lava-se os filtros com álcool 70%, depois adiciona-se as membranas nos filtros, e em sequência adiciona-se 100mL da amostra em cada filtro, sempre antes flambando no Bico de Busen a boca dos frascos, para movimentar as membranas usa-se uma pinça, esterilizando na solução de álcool 70% e depois flambando-a ao Bico de Busen, para evitar contaminação de prováveis microrganismos do ambiente, por fim armazena-se as placas com as membranas prontas, nas estufas a 35°C e a 25°C.

Também é feita a análise microbiológica do ambiente, a análise é realizada no produto final e na água, a placa é colocada no ambiente por 15 minutos e incubada na estufa de 26°C, o resultado sendo apresentado depois de 72h.

Mais um método utilizado, é o meio cromogênico referente ao coliforme fecal e total, inicia-se transferindo 100mL da amostra a ser analisada para um recipiente esterilizado, adiciona-se a amostra o meio cromogênico, já com a quantidade correta para 100mL, identifica-se e agita-se a amostra levando-a para a estufa à 35°C e incubando-a por 24h.

## **4. Metodologia**

### **4.1- Estabilidade e aceitabilidade do refrigerante de guaraná**



Esta estabilidade foi realizada no período de teste do refrigerante de Guaraná. As análises da estabilidade do refrigerante foram realizadas, em bancada laboratorial. A estabilidade foi realizada a partir de 6 amostras colhidas no momento da produção, determinando o tempo de 15 minutos entre cada amostra.

#### **4.1.1- Análise físico-química do refrigerante de guaraná**

Os parâmetros foram, para determinar o teor de sólidos solúveis totais (°Brix), o pH, o índice de refração e a acidez.

O °Brix e o índice de refração foram analisados no refratômetro digital Abbemat 300. O pH foi analisado no pHmetro digital pH CQ 001.

A acidez iniciou-se, medindo 100mL num Becker de 250mL, passando pelo equipamento ultrassom deixando a amostra por 5 minutos para retirada do gás, da amostra de 100mL pipetou-se 25mL e transferiu-se para um erlenmeyer de 250mL, passa para o bico de Busen até o ponto de ebulição, logo transfere-se 75mL de água destilada para o erlenmeyer que contém os 25mL da amostra, esfriou-se a amostra e adicionou-se a ela 5 gotas de fenolftaleína, e titulou-se com hidróxido de sódio 0,1N, até o ponto de virada identificado pela cor rosa claro.

#### **4.1.2- Avaliação sensorial**

A avaliação sensorial foi realizada de forma comparativa, utilizando 3 amostras, uma sendo a amostra do refrigerante teste e as outras duas amostras são refrigerantes já existentes no mercado, seguindo com avaliação as pessoas bebiam as 3 amostras no intervalo de cada amostra tomava água, para que o sabor de uma amostra não interferisse no sabor da outra, assim marcando a que mais gostasse e opinando o por que gostou daquela referida amostra.

## 5. Resultados e Discussões

### 5.1- Resultados das análises físico-químicas do refrigerante de Guaraná

Segue os resultados alcançados referentes ao teor de sólidos solúveis totais (°Brix), ao pH, a acidez e o índice de refração, do refrigerante de Guaraná em teste na tabela 2, abaixo:

Na Tabela 3 os resultados referem-se a dois tipos de refrigerante de Guaraná, no qual foram feitas essas análises para apenas comparação com os resultados do refrigerante teste, para dá sequência a análise sensorial.

**Quadro 3- Análise físico-química dos refrigerantes de Guaraná (Amostra A, B e C)**

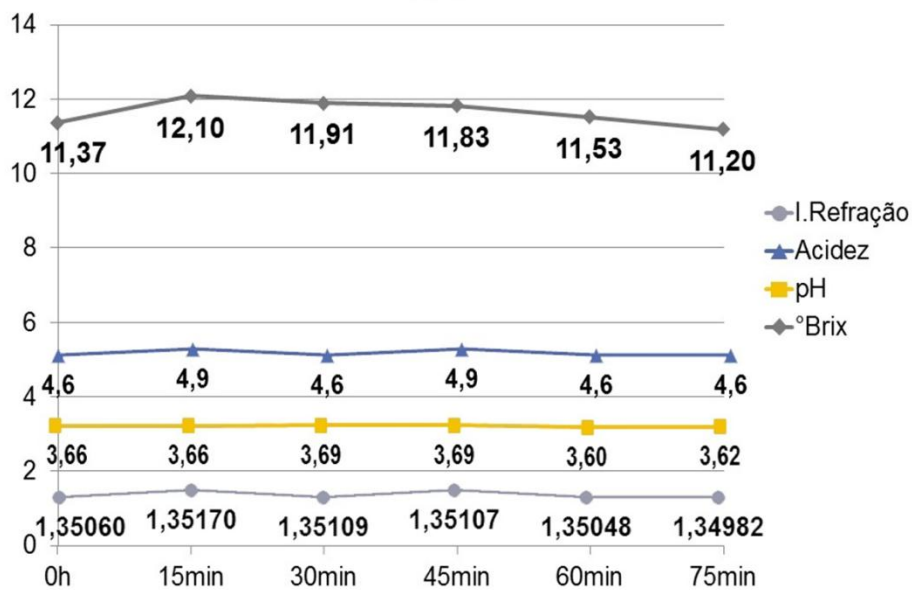
<b>Amostras</b>	<b>°Brix</b>	<b>pH</b>	<b>Acidez (volume gasto)</b>	<b>I.Refração</b>
<b>A</b>	10,23	3,90	4,9mL	1,34825
<b>B</b>	9,03	3,57	4,9mL	1,34638
<b>C</b>	11,65	3,65	4,7mL	1,35079

### 5.2 Resultados da análise sensorial

O resultado da análise sensorial foi dado através de porcentagem e gráficos com valores significativos, foi realizado um teste de avaliação comparativo com o refrigerante teste do Guaraná da marca São Geraldo (amostra C), amostra A e amostra B.

O gráfico 1 representa o resultado das análises físico-químicas, assim mostrando que de acordo com os resultados o refrigerante apresentou-se estável.

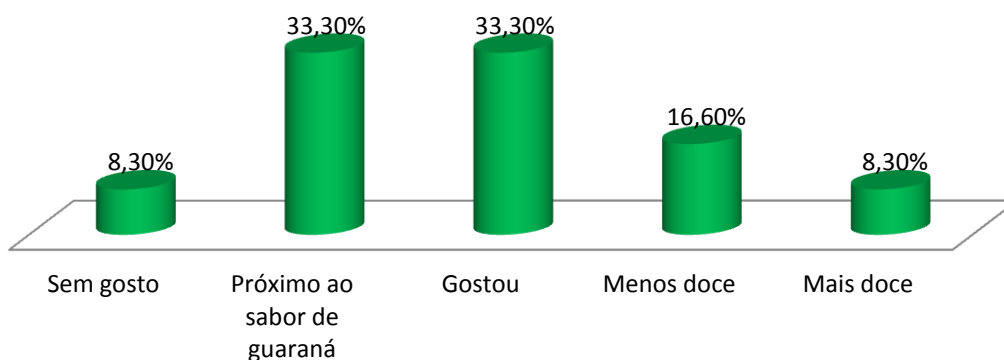
**Gráfico 1- Resultado das análises físico-químicas do refrigerante teste**



O perfil sensorial das amostras estudadas encontra-se exposta nos gráficos abaixo. As amostras de Refrigerante sabor Guaraná foram analisadas por 30 pessoas.

**Gráfico 2 – Refrigerante de Guaraná (amostra A)**

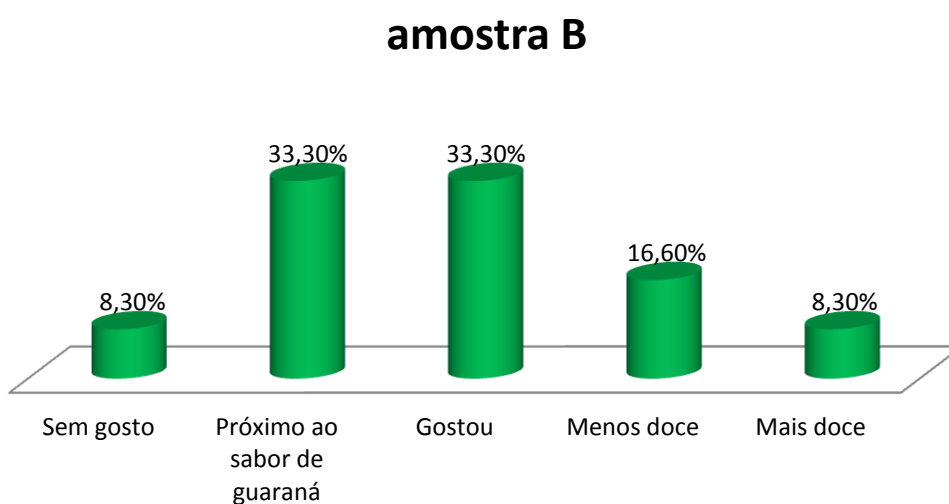
### amostra A



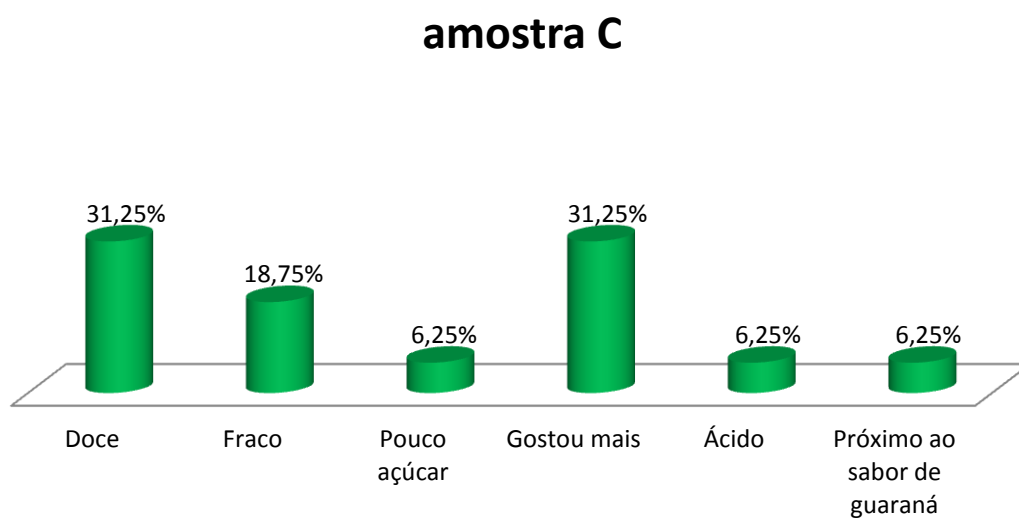
O gráfico 2 refere-se ao refrigerante de sabor Guaraná, no qual 27,27% das pessoas opinaram a respeito desta bebida opiniões essas bem divididas, quando foi dito “próximo ao sabor Guaraná” entende que a análise sensorial foi realizada com amostras desconhecidas logo.

O gráfico 3 representa, 36,36% das pessoas deram sua opinião em relação a amostra B.

**Gráfico 3 - Refrigerante Guaraná (amostra B)**



**Gráfico 4- Refrigerante de Guaraná (amostra C)**



O gráfico 4 representa o resultado da análise sensorial da amostra C que assim como amostra B corresponde a 36,36% das opiniões.

A partir desses gráficos, tem-se a conclusão de que houve uma divisão de opiniões, baseado no fato de que uma análise sensorial é feita para avaliar a opinião do consumidor, para que, de acordo com sua avaliação, possa haver melhorias ao produto desenvolvido com o objetivo de superar as expectativas, oferecendo e garantindo a qualidade do produto a ser disponibilizado em mercado.

## **6. Considerações Finais**

Visto que o processo de produção de Refrigerante e o controle de qualidade são realizados adequadamente seguindo as normas estabelecidas pela legislação. De acordo com o que foi realizado ligado as análises físico-químicas e microbiológicas, ao controle de qualidade no processo de produção do refrigerante, através dos resultados das amostras analisadas, o refrigerante de guaraná mostrou-se estável. Baseado na análise sensorial, o produto foi aceito, mas devendo haver algumas melhorias como a questão do doce, diminuir a quantidade de açúcar no refrigerante e também melhorar no sabor.

## 6. Referências

ABIR – Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas. Não Alcoólicas. Disponível em: <<http://www.abir.org.br>>

ANIRSF. **Código de boas práticas de higiene na indústria de sumos, néctares e bebidas refrigerantes.** 1996

BARNABÉ, D. VENTURINI FILHO, W. G.. Refrigerantes. **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia.** São Paulo, 2010. V. 2, p. 177-196.

FERNANDES, M. A. **A importância do controle de qualidade em estabelecimentos alimentícios.** Disponível em: < <http://www.saudeviver.com.br/artigos/a-importancia-do-controle-de-qualidade-em-estabelecimentos-alimenticios>>

GORETTI, M. Manual de treinamento – análise sensorial. São Paulo: Ambev, 2005

LIMA, Ana Carla da Silva & AFONSO, Júlio Carlos.. A Química do Refrigerante. **Química Nova na Escola.** Vol. 31, Nº 3, AGOSTO 2009. 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)>

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa agropecuária. Portaria DAS nº 103, de 18 de maio de 2011. Disponível em: < <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>

MACHADO, Douglas Lazaro & ROGÉRIO, Heitor Almeida. Processo de Fabricação do Refrigerante. **Aspectos Gerais sobre a Fabricação de Refrigerante.** Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABXNUAJ/aspectos-gerais-sobre-a-fabricacao-refrigerante>>

MENDA, Mari. Refrigerantes. **Química Nova.** Conselho Regional de Química IV Região, 2011. Disponível em: < <http://crq4.org.br/default.php?p=texto.php&c=refrigerantes>>

MENDES, K. Ambev tem participação recorde no mercado de refrigerantes. **Economia e Negócios.** Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios/+industria,ambev-tem-participacao-recorde-no-mercado-de-refrigerantes,91624,0.htm>

MOREIRA, Ricardo. Acidulantes. **Dossiê Acidulantes.** p.24-30 FOOD INGREDIENTS BRASIL Nº 19 – 2011. Disponível em: < <http://www.revista-fi.com/materias/196.pdf>>

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

ROCHA, C. D. et al. Deterioração de refrigerantes por leveduras. **Visão Acadêmica,** Curitiba, v.5, n. 2, p. 95-100, Jul-Dez./2004