



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
ENGENHARIA DE ALIMENTOS

MARCOS FELLIPE DA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

**MONITORAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE
BEBIDAS DE PEQUENO PORTE**

Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA

GARANHUNS - PE

2018

MARCOS FELLIPE DA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

**MONITORAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE
BEBIDAS DE PEQUENO PORTE**

Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA

Relatório referente ao Estágio Supervisionado Obrigatório apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Áreas de Concentração: Controle de Qualidade e Processos na Indústria de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Thibério Pinho Costa Souza

Supervisor: Leandro Santos de Oliveira

GARANHUNS - PE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

S586m Silva, Marcos Fellipe da
Monitoramento do controle de qualidade em uma
indústria de bebidas de pequeno porte / Marcos Fellipe
da Silva. – 2018.
48 f. : il.

Orientador: Thibério Pinho Costa Souza
Trabalho de ESO (Estágio Supervisionado Obrigatório:
Curso de Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia de
Alimentos, Garanhuns, BR - PE, 2018.
Inclui referências e anexos

1. Bebidas – Indústria 2. Bebidas – Fabricação 3. Bebidas
– Controle de qualidade I. Souza, Thibério Pinho Costa, orient.
II. Título

CDD 663

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)

**MONITORAMENTO DO CONTROLE DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE
BEBIDAS DE PEQUENO PORTE**

Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Thibério Pinho Costa Souza

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns
(Orientador)

Prof^a. Glêce Milene Santana Gomes

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns
(Examinadora)

Prof^a. Vilma Barbosa da Silva Araújo

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns
(Examinadora)

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

I. ESTAGIÁRIO

NOME: Marcos Fellipe da Silva

MATRÍCULA Nº: 088.896.624 – 50

CURSO: Bacharelado em Engenharia de Alimentos

PERÍODO LETIVO: 2018.2

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua Doutor Jardim, 121, Apartamento 03, Bloco C, Centro, Garanhuns/PE.

FONE: (87) 99941-7114

E-MAIL: marcosfellipe96@hotmail.com

ORIENTADOR: Thibério Pinho Costa Souza

SUPERVISOR: Leandro Santos de Oliveira

II. UNIDADE CONCEDENTE

NOME: Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA.

CNPJ nº: 10.280.308.0001.00

ENDEREÇO: Rua Gama S/N - Bairro: Aluísio Pinto, Garanhuns/PE

FONE: (87) 3762-4474

III. FREQUÊNCIA

INÍCIO DO ESTÁGIO: 17/09/2018

TÉRMINO DO ESTÁGIO: 13/12/2018

TOTAL DE HORAS: 300 h

LOCAL: Garanhuns/PE

SUPERVISOR: Leandro Santos de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela dádiva da vida, permitindo até neste momento viver debaixo de Tua graça. Obrigado por sempre está ao meu lado, me dando forças, conduzindo meus caminhos, cuidando e capacitando a cada momento para enfrentar as diversidades que a vida me impõe.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Thibério Pinho Costa Souza por ter articulado e conseguido esse estágio para mim. Gostaria de agradecer à Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda, especialmente ao meu supervisor Leandro Santos de Oliveira por ter me acolhido como estagiário, dando orientações e repassando conhecimentos, que com certeza eu levarei para o resto da minha vida. Não poderia deixar de agradecer à Carol, por ter sido meu braço direito na fábrica, repassando todos os procedimentos, além de compartilhar suas loucuras que sempre resultavam em boas gargalhadas. Agradeço à dona Conceição por seus ótimos cafés, a Thamirys, a Melqui, a Zé, a Jack, a Hélio e a seu Emanuel por todas as conversas e momentos de companheirismo na fábrica.

Agradeço a toda a minha família pelo apoio incondicional em todos os momentos. Sobretudo um agradecimento especial a meus pais, Marcos e Cida, por terem sido exemplos para mim em minha criação e pelo amor incondicional que me proporcionam, e ao meu irmão, Ítalo que sempre me apoiou em minha caminhada. Gostaria de lembrar do importante papel que minha querida avó Maria Elina (*In memoriam*) desempenhou na minha vida, sempre me auxiliando e incentivando para que eu alcançasse meus objetivos. Também não poderia deixar de agradecer à minha tia Margarida, por ter me acolhido em seu lar nos primeiros anos da graduação. Quero agradecer também aos meus avós, tias, tio, primos e amigos que sempre torceram e me apoiaram ao longo de minha jornada.

Não poderia deixar de agradecer também aos meus amigos e colegas que compõe a maior e melhor turma de Engenharia de Alimentos que você respeita. A Renann, sou muito grato por todas as parcerias nos trabalhos durante esse curso, pela sua alegria que sempre nos contagiou, pela sua inteligência e até por certas atitudes de gosto duvidoso que inevitavelmente eu julgava. A Giovanna por toda a organização e paciência nos trabalhos, além é claro do seu companheirismo e das diversas sessões de massagens auriculares. A Avla pela sua amizade, companheirismo e também pelas suas neuras na realização dos trabalhos que acabavam se transformando em descontrações. Que esse quarteto continue sempre unido para enfrentar as adversidades impostas pela vida. Gostaria de agradecer também a Marcelo, por todas as caronas oferecidas, pelo seu companheirismo e pelas suas brincadeiras; a Carol pela companhia nos

almoços e pelas suas loucuras, que sempre foram motivos de gargalhadas; a Pedro Libório, por sempre ser solícito, pelas suas habilidades com aparelhos eletrônicos e pelas suas loucuras; a Angélica e Pedro Viana pelo seu companheirismo, paciência e reciprocidade; a Keila por suas loucuras e gargalhadas contagiantes; a Aline por sua paciência e pelos seus serviços como representante de sala, a Érica pela sua alegria contagiante e pelos seus brigadeiros deliciosos; a Monnykhe por todas as conversas agradáveis, principalmente aquelas referentes às bolsas e auxílios; a Elyson, Anderson e Emersom por todo companheirismo e pelos momentos agradáveis vivenciados.

Gostaria de agradecer a todos os docentes, profissionais e amigos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação e sempre torceram por mim. Tenho certeza que sem o auxílio de vocês eu não conseguiria chegar até aqui.

Obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Layout esquemático da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.

Figura 1. Linha de produtos não alcoólicos da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.

Figura 2. Linha de Produtos alcoólicos da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.

Figura 4. Linha de Cervejas Artesanais da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.

Figura 5. Fluxograma do Processo de Fabricação de Refrigerante da Indústria Jatobá.

Figura 6. Fluxograma do Processamento de Bebidas Alcoólicas Mistas da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.

Figura 7. Fluxograma de Processamento das Cervejas Artesanais *GrunhsBier*.

Figura 8. Gráficos representativos dos percentuais de conformidade e inconformidade dos padrões de qualidade no envase de refrigerantes do mês de setembro (A) e de outubro (B).

Figura 9. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 04/09/2018.

Figura 10. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 23/10/2018.

Figura 11. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 25/10/2018.

Figura 12. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 27/10/2018.

Figura 13. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 29/10/2018.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros de referência para o controle de qualidade do xarope composto reconstituído.

Tabela 2. Parâmetros de Controle Microbiológico da Água.

Tabela 3. Parâmetros de qualidade do refrigerante na cabine de envase.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APA – *American Pale Ale*

BPFs – Boas Práticas de Fabricação

CO₂ – Dióxido De Carbono

ESO – Estágio Supervisionado Obrigatório

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ITs – Instruções de Trabalho

LI – Limite Inferior

LS – Limite Superior

MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

P&D – Planejamento e Desenvolvimento de Produtos

PIB – Produto Interno Bruto

POPs – Procedimentos Operacionais Padronizados

SST- Sólidos Solúveis Totais

UFCs – Unidades Formadoras de Colônias

RESUMO

A indústria de bebidas constitui um importante setor da indústria de transformação brasileira, observando grandes investimentos para o promissor desenvolvimento deste mercado, incentivando a competitividade entre as empresas. Dentre as bebidas não alcoólicas fabricadas no Brasil, a produção de refrigerantes acaba se destacando em termos de produção como o principal setor do ramo. Outra bebida que está se tornando cada vez mais difundida no mercado brasileiro é a cerveja artesanal, sendo apreciada principalmente pelas suas características organolépticas. O objetivo deste trabalho é a descrição das atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), realizado no setor de controle de qualidade da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda, realizado no período de 17/09/2018 a 13/12/2016, totalizando 300 horas. A empresa consiste em uma indústria de pequeno porte que produz refrigerantes, bebidas alcoólicas mistas e cervejas artesanais de grande consumo na cidade de Garanhuns e nas suas circunvizinhanças. As principais atividades elaboradas foram: levantamento das informações da indústria e do processamento, análises físico-químicas do xarope composto reconstituído, análises microbiológicas da água e dos refrigerantes, planejamento e desenvolvimento de produtos (P&D), acompanhamento e monitoramento do CO₂ nas linhas de envase dos refrigerantes, acompanhamento do processo fermentativo das cervejas artesanais e o monitoramento do tratamento de efluentes. Quanto as análises físico-químicas do xarope composto reconstituído, foi verificado em apenas um dia os resultados mostraram-se não conformes perante aos valores de referência. Os resultados das análises microbiológicas da água e dos refrigerantes apresentaram resultados satisfatórios mediante os limites adotados para o controle. No monitoramento e acompanhamento do CO₂ na linha de envase dos refrigerantes observou uma inconformidade no mês de setembro e cinco no mês de outubro, exigindo a adoção de medidas corretivas e preventivas para a resolução destes problemas. A partir desse estudo verificou-se a importância no monitoramento da qualidade nas linhas de processamento, buscando minimizar as falhas, promovendo a expedição de produtos seguros e de qualidade. A execução das atividades permitiu aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de engenharia de alimentos, além da constante troca de conhecimentos com os colaboradores e supervisores o que contribuiu para o desenvolvimento de uma visão prática acerca da indústria de alimentos.

Palavras-chaves: Cervejas Artesanais, Controle de Qualidade, Monitoramento, Refrigerantes.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	I
LISTA DE TABELAS.....	II
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	III
RESUMO.....	IV
1. INTRODUÇÃO	1
2. LOCAL E PERÍODO DE ESTÁGIO	2
3. DESCRIÇÃO DA UNIDADE CONCEDENTE.....	2
3.1 História da Empresa.....	2
3.2 Missão da Empresa.....	3
3.3 A Visão e os Valores da Empresa.....	4
3.4 Capacidade Produtiva.....	4
3.5 Layout da Fábrica.....	4
3.6 Linha de produtos.....	7
4 DESCRIÇÃO DOS PROCESSAMENTOS.....	9
4.1 Refrigerantes.....	9
4.2 Bebidas Alcoólicas Mistas.....	11
4.3 Cerveja Artesanal.....	12
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	15
5.1 Atividade 1: Levantamento de Informações da Indústria, dos Processos e dos Procedimentos de Controle de Qualidade.....	15
5.2 Atividade 2: Análises Físico-químicas e Sensoriais do Xarope Composto Reconstituído.....	15
5.3 Atividade 3: Análise Microbiológica da Água.....	16
5.4 Atividade 4: Análise Microbiológica dos Refrigerantes.....	18

5.5 Atividade 5: Controle de Qualidade Durante o Processamento da Cerveja Artesanal	
.....	18
5.6 Atividade 6: Planejamento e Desenvolvimento de Produtos (P&D)	19
5.7 Atividade 7: Monitoramento do Controle de Qualidade no Envase de Refrigerantes	
.....	19
5.8 Atividade 8: Monitoramento do Tratamento de Efluentes	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26
ANEXOS	26

1. INTRODUÇÃO

A indústria de bebidas constitui um importante setor da indústria de transformação brasileira. Em 2014, a mesma foi responsável por 3% do valor total da produção neste ramo industrial (IBGE, 2017). Já em 2016, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentação – ABIA, a indústria de bebidas brasileira obteve um faturamento de cerca de R\$ 117,0 bilhões, o que foi equivalente a 1,9% do PIB brasileiro, e 4,8% do valor bruto da produção (Proxy do PIB) da indústria de transformação, demonstrando assim sua importância para a economia do país, promovendo e estimulando o incentivo de investimentos para o promissor desenvolvimento deste mercado (VIANA, 2017).

As perspectivas econômicas favoráveis no setor de bebidas acabam também incentivando a competitividade entre as empresas do ramo, destacando-se, dentre as demais, aquelas que conseguirem satisfazer os consumidores cada vez mais exigentes adotando os padrões de qualidade exigidos pela legislação durante todas as etapas do processamento e/ou manipulação. A abordagem tradicional de controle de qualidade dos alimentos baseia-se principalmente na inspeção da produção, além de testes laboratoriais do produto final que compreendem as análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, tanto por órgãos governamentais quanto pelos colaboradores do setor de controle de qualidade da indústria, para verificar se o produto se encontra dentro dos padrões exigidos pela legislação (VANZELLA; SANTOS, 2015).

No Brasil há uma grande quantidade de Leis e Decretos que regulamentam o setor de bebidas, promovendo a qualidade e a segurança desses produtos. Entre os principais decretos tem-se o do nº 6.871/2009 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que define bebida como um produto de origem vegetal industrializado, destinado à ingestão humana em estado líquido, sem finalidade medicamentosa ou terapêutica, podendo ser também a polpa de fruta, o xarope sem finalidade medicamentosa ou terapêutica, os preparados sólidos e líquidos para bebida e os fermentados alcoólicos de origem animal, os destilados alcoólicos de origem animal e as bebidas elaboradas com a mistura de substâncias de origem vegetal e animal. Quanto à classificação, as mesmas podem ser agrupadas em duas categorias, as não alcoólicas, que incluem as não fermentadas e as fermentadas; e as alcoólicas que incluem as fermentadas, as destiladas, as retificadas e as de mistura. Além disso, este mesmo desígnio dispõe os aspectos relacionados a padronização, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas (BRASIL, 2009).

Dentre as bebidas não alcoólicas fabricadas no Brasil, a produção de refrigerantes acaba se destacando em termos de produção como o principal setor do ramo. Em 2017, estes produtos corresponderam a cerca de 45,7% do volume de bebidas produzido no país, equivalente a uma produção anual 12,42 bilhões de litros. Esses expressivos números colocam o Brasil como um dos maiores produtores mundiais de refrigerantes, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e do México (ABIR, 2017).

Outra bebida que está se tornando cada vez mais difundida no mercado brasileiro é a cerveja artesanal, sendo apreciada principalmente pelos seus diferentes aromas, sabores, além suas intrínsecas propriedades e teor alcoólico. Entre 2011 e 2015 houve um aumento de 17% em termos de produção deste ramo. Entre 2016 e 2017 esse número subiu para 37,7%, com 679 cervejarias, as quais produzem em média 20 mil litros por mês, demonstrando ser um mercado de grande potencial (SEBRAE, 2017).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi relatar as experiências e as atividades desenvolvidas durante o período do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) em uma indústria de bebidas de pequeno porte. As principais atividades de rotina estavam relacionadas ao controle de qualidade da produção de refrigerantes e cervejas artesanais, ao acompanhamento do processamento, ao planejamento e desenvolvimento de produtos (P&D) e ao monitoramento do tratamento de efluentes da unidade fabril.

2. LOCAL E PERÍODO DE ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA, situada às margens da BR – 424, Km 91,5, s/n – Bairro Aloísio Pinto, CEP: 55291-045, no município de Garanhuns/PE. O ESO foi realizado no período de 17/09/2018 à 13/12/2018, sendo cumpridas 5 horas diárias, totalizando 300 horas durante o período estipulado.

3. DESCRIÇÃO DA UNIDADE CONCEDENTE

3.1 História da Empresa

No ano de 1970 teve início à história da Indústria de Bebidas Garanhuns – Produtos JATOBÁ, após o Sr. José Barros receber das mãos do seu amigo, o Sr. Manoel Galvão (em memória), a fórmula do que seria o seu primeiro produto: Bebida Alcoólica Mista com Jurubeba, popularmente conhecida como Vinho Jurubeba. Não imaginava ele, que essa

fórmula, escrita em um couro de bode, e entregue em suas mãos, fosse se tornar uma referência de Indústria de Bebidas na Região, tendo em vista que na época existiam mais de 30 fabricantes (PRODUTOS JATOBÁ, 2018).

O nome Jatobá foi inspirado em uma frondosa árvore com o mesmo nome, que havia na Fazenda Capoeiras, propriedade do sogro do Sr. José Barros. Após sete anos do seu início o Sr. Jeová Barros assume a direção da empresa, ampliando de imediato o Mix de Produtos, lançando a Bebida mista de Gengibre, Vinho Tinto de Mesa e os refrigerantes, Guaravina, Ciranda e o Jatobá Tutti-Frutti, hoje, o principal produto da empresa, ao qual na época era mais conhecido como Vinho Doce, sendo até hoje um sucesso de vendas desde o lançamento (PRODUTOS JATOBÁ, 2018).

Em 1986 devido ao crescimento da empresa, foi construída uma nova fábrica com modernas instalações e atendendo as exigências dos órgãos fiscalizadores, onde até os dias de hoje a empresa continua inovando e investindo em equipamentos modernos e mão de obra qualificada. Desta forma, oferece o melhor para os seus consumidores, mantendo a credibilidade dos Produtos Jatobá no mercado e nas mesas de todas as famílias da região (PRODUTOS JATOBÁ, 2018).

Em 2014 foi incorporado ao portfólio de produtos os refrigerantes Jatobá nos sabores Laranja, Guaraná, Cola e Limão, ampliando o leque de produtos e garantindo mais espaço diante a competitividade entre as marcas concorrentes (MENEZES, 2018).

No ano de 2017, em parceria com o gestor de qualidade Leandro Santos de Oliveira, a empresa ampliou sua estrutura para outro segmento do setor de bebidas, a produção de cerveja artesanal, lançando as cervejas da marca GruhnsBier, tendo hoje no mercado os estilos *American Pale Ale*, *Weiss*, *Coffee Stout* e *Lager* (MENEZES, 2018).

Atualmente a fábrica é composta por quatro linhas de produção, distribuídas em dois galpões, sendo três delas voltas para produção de refrigerantes e bebidas alcoólicas mistas e uma direcionada para o processamento de cerveja artesanal.

3.2 Missão da Empresa

O objetivo da empresa é proporcionar aos consumidores a oportunidade de adquirir produtos de qualidade a um preço justo. Atuando sempre, no setor de bebidas, com o compromisso de produzir e comercializar produtos dentro dos padrões do zelo que os clientes merecem. Agregando valor a marca, e consequentemente aos colaboradores, clientes,

fornecedores e meio ambiente, através de uma gestão inspirada em processos sustentáveis (PRODUTOS JATOBÁ, 2018).

3.3 A Visão e os Valores da Empresa

A visão da empresa é ser reconhecida como a melhor indústria de bebidas da região, consolidando a sua participação efetiva no mercado, ressaltando sempre o seu pioneirismo. A corporação é guiada por valores e padrões objetivos. Os mesmos são anunciados no propósito corporativo da Indústria de Bebidas Garanhuns, detalhados de maneira prática em seus princípios de negócio. A razão corporativa declara sua dedicação à qualidade dos seus produtos demonstrada pelo prazer que os consumidores possuem ao consumi-los. Em seus negócios são aplicados os mais altos padrões éticos (PRODUTOS JATOBÁ, 2018).

3.4 Capacidade Produtiva

A Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA possui uma capacidade de produção anual de cerca de 120.000 hL de bebida não fermentada não alcoólica do tipo refrigerante, nos sabores guaraná, tutti-frutti, laranja, limão e cola. Com relação às bebidas alcoólicas mistas de gengibre e jurubeba, a produção média anual é de 6.000 hL. No caso das cervejas artesanais, pelo fato de ter iniciado a pouco tempo, a produção anual ainda não é tão representativa quanto as demais bebidas citadas anteriormente, apesar de cada vez ter aumentado, possuindo atualmente uma capacidade produtiva estimada em 282 hL/ano.

3.5 Layout da Fábrica

O layout da área de produção industrial da empresa está ilustrado na Figura 1. Ele foi obtido a partir da planta baixa dos galpões de produção, juntamente o prédio administrativo e a área de tratamento de efluentes, sendo dividido em áreas para melhor descrição das atividades desenvolvidas.

Como pode-se observar na Figura 1, o Layout da fábrica é dividido em 13 seções. Na área 1 encontra-se o prédio administrativo, onde se localiza o setor de recursos humanos responsável pelo recrutamento, admissão, treinamento e acompanhamento dos funcionários. Nesta mesma seção localiza-se também o setor de compras e logística responsáveis por gerenciar a aquisição, movimentação e armazenagem de insumos e materiais, peças/equipamentos de reposição e produtos acabados, pelo recebimento de solicitações de encomendas e a realização das atividades de marketing.

Na área 2, localiza-se o setor de produção onde ocorre o processamento do xarope composto para o refrigerante, a produção das garrafas PET (Politereftalato de etileno) de 2 litros e de 250 mL e o envase dos refrigerantes de 1 litro (Jatobá, Guaravina) e 2 litros (Guaraná, Guaravina, Limão, Cola, Laranja, Ciranda e Tutti-Frutti).

Na seção 3, encontra-se o setor de sanitização onde ocorre a limpeza e higienização das garrafas de vidro de 600 mL e de 355 mL, a produção das garrafas PET de 600 mL e 1 litro. Também ocorre a produção das bebidas alcoólicas mistas (Jurubeba e gengibre) e o envase em garrafas PET e vidro, ambas de 600 mL, o envase de refrigerantes (Guaraná, Limão, Cola, Laranja e Tutti-Frutti) da linha Jatobazinho em embalagens PET de 250 mL e o envase de refrigerantes em garrafas de vidro de 355 mL (Guaravina, Ciranda, Tutti-Frutti).

Na área 4, localiza-se o estacionamento veículos da empresa, dos funcionários e o tráfego para a movimentação de cargas. Na seção 5, encontra-se o setor de utilidades onde fica o tanque de armazenamento de CO₂ (líquido), utilizado na gaseificação do refrigerante e também na neutralização da soda cáustica do efluente proveniente da lavagem das garrafas.

No setor 6, encontra-se a caldeira, que fornece energia térmica na forma de vapor superaquecido para aquecer a água da lavagem das garrafas, para a produção do xarope simples e para cervejaria. Já na área 7, localiza-se a central de resíduos sólidos, separados para a coleta seletiva.

Na seção 8, localiza-se as duas cisternas de armazenamento de água bruta proveniente dos poços (uma com 60 m³ e outra com 75 m³) construídas em alvenaria de tijolos e revestido de cerâmica. No interior das cisternas estão instaladas 12 lâmpadas (em cada tanque) que emitem radiação ultravioleta (UVC 280 - 100 nm, também chamada de UV curta ou "germicida") que atua para o controle microbiológico da água. Na área 9, encontra-se os dois poços profundos de água, que fornece água para todas as atividades da empresa.

Na seção 10, localiza-se a estação de tratamento de efluentes (ETE) responsável pelo ajuste de pH, redução de sólidos e redução da matéria orgânica, para o descarte final do efluente.

O efluente bruto coletado nas linhas de produção (áreas 1 e 2), passa por uma grade/peneira/caixa de areia (finalidade de retirar sólidos grosseiros e areia que possam danificar as bombas da ETE), em seguida o efluente segue para o tanque de equalização equipado com bomba afogada (homogeneização do efluente bruto). Deste tanque o efluente homogeneizado é bombeado para um biofiltro aerado, a fim de reduzir a demanda química e bioquímica de oxigênio (DQO e DBO, respectivamente) do efluente. Após a saída do biorreator, o efluente passa por um decantador secundário para eliminar o resto dos sólidos decantáveis (lodo aeróbio). O lodo denso decantado ao fundo do decantador secundário é descartado em um leito de secagem. O efluente tratado é encaminhado a um canal de drenagem que segue para um riacho próximo.

Na área 11, encontra-se o reservatório de água bruta com capacidade de 50 m³ construído em inox, que armazena a água proveniente das cisternas. Na entrada deste tanque há um filtro tubular acoplado. Na seção 12 localiza-se a entrada principal e a guarita, onde os seguranças controlam o fluxo de veículos, funcionários e visitantes. Na área 13 encontra-se a cervejaria, onde ocorre todo o processamento, desde da moagem do malte até o envase da cerveja artesanal *GrunsBier*, nos estilos *Lager*, *Pale Ale*, *Weiss* e *Coffee Stout*.

3.6 Linha de produtos

Através das figuras 2, 3 e 4 são apresentadas a diversidade de produtos fornecidos pela Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA. Na figura 2 observa-se os produtos não alcoólicos, como os refrigerantes de 2L (Cola, Guaraná, Laranja, Limão, Tutti-Frutti, Ciranda), os de 1L (Tutti-Frutti e o Guaravina) e os da linha Jatobazinho, de 250 mL (Tutti-Frutti, Laranja, Limão e Cola). Na figura 3, estão apresentadas as linhas de produtos alcoólicos da marca Jatobá (Gengibre e o Jurubeba) comercializados em garrafas de 600 e 900 mL. Na figura 4 observa-se as cervejas artesanais, nos estilos *Weiss*, *Lager*, *American Pale Ale* (APA) e *Coffee Stout*.

Figura 3. Linha de produtos não alcoólicos da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.



Fonte: Produtos Jatobá, 2018.

Figura 4. Linha de Produtos alcoólicos da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.



Fonte: Produtos Jatobá, 2018.

Figura 4. Linha de Cervejas Artesanais da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda.



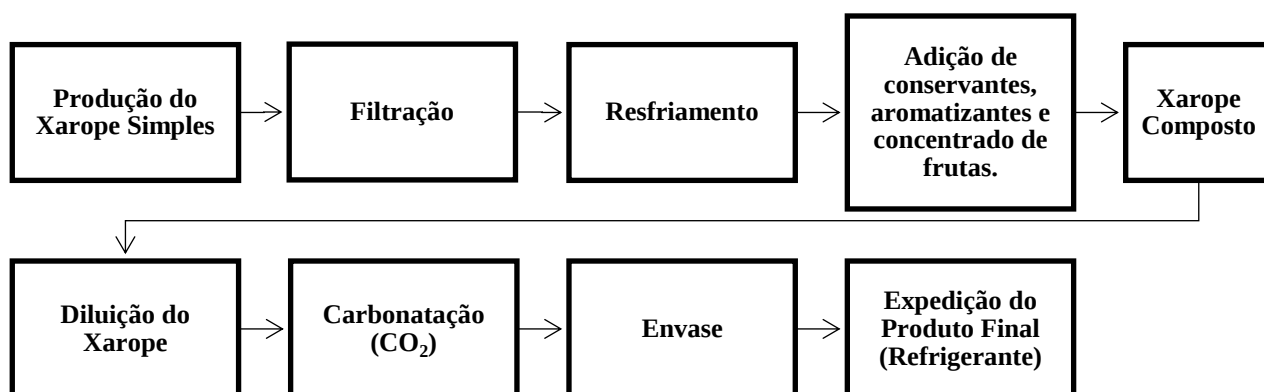
Fonte: Menezes, 2018.

4 DESCRIÇÃO DOS PROCESSAMENTOS

4.1 Refrigerantes

O processo básico para obtenção do refrigerante é realizado a partir do preparo do xarope composto ao qual é diluído e carbonatado para que se obtenha o refrigerante. Na Figura 5 encontra-se o fluxograma esquematizando todas as etapas do processo de fabricação dos refrigerantes.

Figura 5. Fluxograma do Processo de Fabricação de Refrigerante da Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA.



Fonte: Autor.

A elaboração do refrigerante inicia-se com a produção do xarope simples, obtido através da diluição do açúcar cristal em água quente juntamente com o carvão ativado, seguido do cozimento a uma temperatura de 80-85°C, de modo a retirar as impurezas que possam gerar problemas de odor e sabor no produto final. Em seguida o xarope é filtrado em um filtro inox de placas, utilizando a terra diatomácea como meio filtrante. Logo após ser filtrado, o xarope simples é resfriado através de um trocador de calor até uma temperatura de aproximadamente 30 °C.

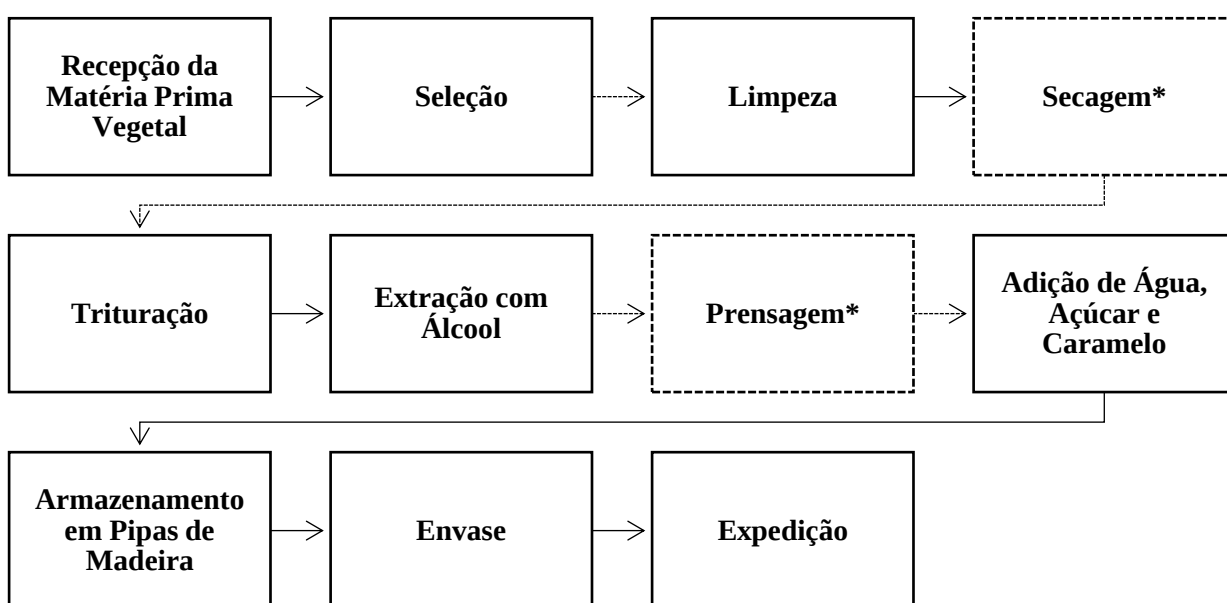
O xarope composto é produzido em tanques de aço inoxidável, equipados com agitador, de forma a garantir a perfeita homogeneização dos componentes. A adição dos aditivos (conservantes, acidulante, aromatizantes e extrato ou suco concentrado) ao xarope simples deve ser realizada de forma gradativa conforme a formulação estabelecida. O xarope composto preparado é bombeado para Carbomix, equipamento responsável pela diluição final, utilizando a proporção de uma parte de xarope composto para 5 partes de água. Em seguida ocorre a carbonatação, até a concentração de gás desejada, controlada mediante as determinações de temperatura e pressão da bebida final. A carbonatação ocorre com a bebida a baixa temperatura (aproximadamente 5°C), facilitando a dissolução do gás carbônico na mesma. Após esta etapa, a bebida segue para a enchedora e posteriormente para o envase, realizado rapidamente visando minimizar as perdas de CO₂.

As garrafas de refrigerantes obtidas seguem para a empacotadora, formando os fardos e direcionando os mesmos para pallets, para que posteriormente sigam para a expedição realizada através de caminhões da própria empresa.

4.2 Bebidas Alcoólicas Mistas

O processo básico para obtenção das bebidas alcoólicas mistas é realizado a partir do preparo do extrato alcoólico da matéria-prima vegetal, ao qual é adicionado de outras matérias-primas para que se obtenha a bebida. Na Figura 6, encontra-se o fluxograma simplificado do processo de fabricação das bebidas alcoólicas mistas (Gengibre e Jurubeba) da Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA.

Figura 6. Fluxograma do Processamento de Bebidas Alcoólicas Mistas da Indústria de Bebidas Garanhuns LTDA.



* Etapas correspondentes exclusiva do processo de produção da bebida alcoólica mista à base de gengibre.

Fonte: Autor.

A bebida alcoólica a base de gengibre (Gengibre Jatobá), possui um processamento simples. O gengibre (em raiz) é recepcionado, limpo e separado através de um processo de catação manual. Em seguida, os mesmos são selecionados (sem defeitos ou deformidades), e levados à secagem natural ao sol, com a finalidade de facilitar a sua trituração.

O gengibre é triturado para aumentar a região de contato com o álcool hidratado (92°). O gengibre triturado é posto em um tanque revestido por cerâmica com capacidade de 4.000 litros, onde sofre adição de álcool e posto em repouso por sete dias para proporcionar o processo de extração alcoólica. Ao fim do período de extração, a mistura do gengibre com álcool é prensada

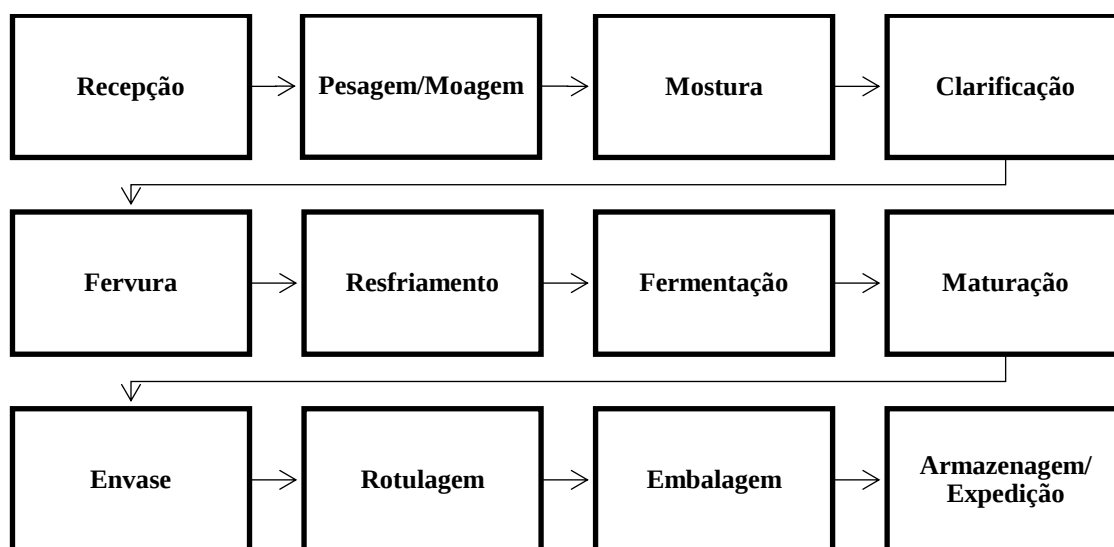
em uma prensa manual, obtendo o extrato denominado como “suco de gengibre”. O extrato é bombeado e armazenado em uma pipa de madeira de 5000 L e deste, a medida da demanda de produção, ocorre o transporte para um tanque de inox com misturador mecânico de 1250L, onde é adicionada água, açúcar e caramelo, nas proporções da formulação estabelecida, para que em seguida ser armazenado novamente em pipas de madeira e/ou encaminhados para o envase.

A bebida alcoólica mista à base de Jurubeba possui um processamento bastante similar ao do Gengibre Jatobá, entretanto a jurubeba não passa pelo período de secagem e nem pela prensagem. Ao chegar à indústria a jurubeba é recepcionada, limpa e separada por um processo de catação manual e em seguida é triturada para deixar a polpa exposta. A polpa com o bagaço é levada a uma pipa de madeira com capacidade de 5.000 L, em seguida a pipa é preenchida com álcool hidratado (92°) para o processo de extração durante uma semana. Ao término do período de extração é obtido o sobrenadante denominado de “suco de Jurubeba”. A partir deste ponto o processo segue de maneira análoga ao descrito para o Produto Gengibre Jatobá.

4.3 Cerveja Artesanal

Através da figura 7, observa-se o processamento das cervejas artesanais *GrunhsBier* da Indústria de Bebidas Garanhuns Ltda. Todos os estilos de cervejas fabricados seguem as mesmas etapas de processamento, diferenciando apenas algumas matérias-primas na formulação de cada estilo de cerveja.

Figura 7. Fluxograma de Processamento das Cervejas Artesanais *GrunhsBier*.



Fonte: Autor.

A produção da cerveja inicia-se com a etapa de pesagem do malte, em seguida o mesmo passa pela etapa de moagem, em um moinho de rolos em aço inox, promovendo o rompimento da casca e a liberação do material amiláceo para o processo. Outra função da moagem é promover a diminuição do tamanho de partícula do amido, de modo a aumentar sua área superficial promovendo um aumento na velocidade de sua hidrólise.

O malte moído é enviado para o tanque de mostura onde é misturado à água e submetido ao aquecimento. As enzimas contidas no malte são liberadas para o meio e devido à ação de calor são ativadas, promovendo a hidrólise enzimática do amido. O aquecimento não costuma ultrapassar temperaturas de 72 °C, pois as enzimas são inativadas em temperaturas acima desses valores. O tanque de mostura utilizado nesta etapa tem capacidade de 420 Litros é construído em aço inox com acabamento interno sanitário com isolamento térmico com fibra de vidro. O mesmo é equipado com pás acionadas por motor posicionado no topo do tanque e possui porta de visita na parte superior. As válvulas de saída e entrada são de abertura manual assim como a válvula de fundo do tanque. O aquecimento se dá através de uma serpentina no interior do tanque, por onde circula vapor saturado. O vapor utilizado é oriundo da caldeira da unidade fabril.

A mostura obtida é bombeada para um tanque, onde ocorrerá a etapa de clarificação (ou filtração), que tem por função separar a casca da mistura. Na torta formada ainda existem frações de açúcares que poderão ser utilizados na fermentação. Dessa forma, uma operação bastante útil é lavar a torta com água aquecida com o objetivo de solubilizar o resto de açúcares fermentescíveis existentes na torta. O tanque de clarificação é construído em inox com fundo filtrante cervejeiro, com válvulas de saída e entrada de abertura manual. No mesmo, ainda há um mexedor acionado por motor localizado na parte superior do tanque.

O mosto filtrado retorna ao tanque de fervura, onde recebe a adição de lúpulo. A mistura é fervida por volta de 1 hora. Durante esse intervalo, ocorre a extração e a isomerização de alguns óleos essenciais extraídos do lúpulo. Terminada a fervura, o mosto fervido é resfriado no mesmo tanque, onde circulará água a temperatura ambiente, e posteriormente um fluido refrigerante pela serpentina, com aproximadamente 0°C. A temperatura do tanque de mostura, bombas, aquecimento e misturadores são controladas por um painel de controle.

Depois de resfriado o mosto segue para a etapa de fermentação, passando por um filtro acoplado a uma mangueira ligada a um cilindro de oxigênio. O oxigênio é importante no início da fermentação para o desenvolvimento das leveduras.

A fermentação ocorre durante alguns dias, onde os açúcares do mosto são consumidos pela levedura e são transformados em álcool e gás carbônico, além de calor. Os tanques possuem

temperatura controlada para que a fermentação seja homogênea. A fermentação pode ocorrer entre 12 e 18 °C aproximadamente, levando de 2 a 20 dias, dependendo da cerveja a ser fabricada.

Ao término da fermentação, o mosto fermentado, também chamado de cerveja verde é maturado em baixas temperaturas ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) por um período que pode levar alguns dias ou semanas. Nesta fase, algumas substâncias ainda são transformadas pela levedura em suspensão na cerveja, melhorando as características organolépticas do produto além de haver separação da levedura da cerveja (decantação ou flotação), incorporação de CO_2 e retirada de alguns gases formados durante a fermentação. A maturação é realizada no tanque de fermentação. Depois de maturada, a cerveja está pronta para seguir para o envase, que pode ser em garrafa ou barril a depender da demanda de mercado.

As garrafas são envasadas e tampadas na enchedora manual e seguindo para rotuladora manual. Por fim, as garrafas são embaladas em caixa de papelão com a logo da marca *GrunhsBier* e seguem para expedição ou armazenamento em câmara fria.

O estilo de cerveja artesanal denominado *American Pale Ale* é caracterizado por apresentar tom acobreado, aroma intenso e corpo médio. Possui em sua formulação o clássico lúpulo Cascade que é a base desse tipo de bebida. A carbonatação moderada e seu amargor inicial marcante logo sede espaço aos seus sabores frutados e maltados. Moderadamente apresenta uma volumosa espuma branca para bege claro, com boa retenção.

A cerveja artesanal do tipo *Weiss* é uma cerveja de trigo (origem alemã), de cor clara e refrescante, com alta carbonatação, deixando uma sensação cremosa na boca. A cor apresentada é amarelo palha ao dourado. É caracterizada por uma espuma muito espessa, como mousse, de longa duração.

Já o estilo de cerveja artesanal *Coffee Stout* é elaborado com grãos de café selecionados, de aroma frutado e torra média escura. Apresenta um sabor amargo moderado e notas que remetem ao café, chocolate e caramelo. A extração do café ocorre a frio onde ele é deixado em contato com a água por um período que varia entre 12 a 18 horas em recipiente fechado, protegido da luz e em temperatura baixa. Ao final da etapa da fermentação, ocorre a adição desse extrato de café na cerveja.

Diferentemente das demais, a cerveja do tipo *Lager* são produzidas por leveduras de baixa fermentação, uma vez que estas se concentram no fundo do tanque, além do processo fermentativo ocorrer em temperaturas mais baixas ($\pm 10^{\circ}\text{C}$). Trata-se de um estilo refrescante, bem leve, de coloração amarela bem clara e transparente, com espuma branca e de baixa

retenção. Os melhores exemplares do estilo apresentam certa característica maltada e notas distantes de lúpulo. Este é o estilo de cerveja mais popular do mundo.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

5.1 Atividade 1: Levantamento de Informações da Indústria, dos Processos e dos Procedimentos de Controle de Qualidade

O levantamento dos dados foi realizado com base nas observações realizadas nas áreas de produção, verificando os procedimentos, consultando os operadores, o químico industrial responsável pelo controle de qualidade e os demais colaboradores. Como material de consulta foram utilizados os manuais de Boas Práticas existentes, os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), as Instruções de Trabalho (ITs) e as normas e legislações vigentes.

Entre as principais ferramentas da qualidade verificadas para o controle de todos os processos observou-se a utilização das folhas de verificação, onde registram-se todos os dados essenciais dos processamentos, de forma segura e precisa; também eram utilizados gráficos de pareto, histogramas e gráficos (ou cartas) de controle, plotados a partir desses dados coletados.

Nesta atividade foram revisados todos os Procedimentos Operacionais Padronizados relacionados aos processamentos de refrigerantes e bebidas alcoólicas mistas. Como a produção das cervejas artesanais são bem recentes, os POPs relacionados a este processo estão em fase de desenvolvimento.

5.2 Atividade 2: Análises Físico-químicas e Sensoriais do Xarope Composto Reconstituído

Uma das atividades mais desenvolvidas durante o período do estágio foi a reconstituição do xarope composto dos refrigerantes. Este procedimento visava a padronização para a realização das análises físico-químicas no laboratório de controle de qualidade. Diariamente os xaropes contidos nos tanques de aço inox eram coletados em copos descartáveis, registrando o tipo de refrigerante, o número do tanque em que o mesmo se encontrava, a data de elaboração e o teor de sólidos solúveis totais medidos pelo xaropeiro. Após a coleta das amostras, as mesmas eram direcionadas para o laboratório de controle de qualidade, onde realizava-se a reconstituição do xarope composto (utilizando a mesma proporção para o refrigerante

fabricado) e as análises de teor de sólidos solúveis totais, acidez titulométrica e pH. Através da tabela 1 apresentada a seguir observa-se os valores de referência utilizados para o controle de qualidade das análises físico-químicas do xarope composto reconstituído. Todo o detalhamento destas análises encontra-se dispostos nos anexos 1 e 2. Ao final das análises eram realizados testes de degustação com o objetivo de avaliar a conformidade do aroma e do sabor da bebida final.

Tabela 1. Parâmetros de referência para o controle de qualidade do xarope composto reconstituído.

Produto	SST (°Brix) do Xarope Composto	SST (°Brix) do Xarope Composto Reconstituído	Volume de NaOH gasto na titulação (mL)	Acidez (g/100g)	pH
Tutti-Frutti	33,5 ± 0,2	6,3 ± 0,2	1,4 ± 0,2	0,0816 a	3,3 ± 0,1
Guaraná				0,0941	2,9 ± 0,1
Guaravina	44,0 ± 0,2	8,5 ± 0,2	1,4 ± 0,2	0,0816 a	3,4 ± 0,1
Ciranda				0,0941	3,3 ± 0,1
Laranja	46,7 ± 0,2	9,1 ± 0,2	3,7 ± 0,2	0,2197 a	2,9 ± 0,1
Limão				0,2448	2,7 ± 0,1
Cola	51,4 ± 0,2	10,2 ± 0,2	1,7 ± 0,2	0,0768 a	2,4 ± 0,1
				0,0865	

Fonte: Autor.

Durante o estágio, observou-se apenas uma inconformidade identificada na análise de SST do xarope composto. As amostras que eram analisadas no laboratório apresentaram valores superiores aos que eram obtidos e registrados na xaroparia. A partir deste incidente, percebeu-se a necessidade da calibração do refratômetro utilizado pelo xaropeiro, corrigindo, padronizando e comparando com o mesmo equipamento do laboratório de controle de qualidade.

5.3 Atividade 3: Análise Microbiológica da Água

Neste tipo de atividade eram utilizados frascos rosqueados previamente autoclavados para a coleta de água realizada em 6 pontos de controle:

- Ponto 1 e 2 (P1 e P2): saída dos dois poços de captação de água
- Ponto 3 e 4 (C1 e C2): nas saídas das duas caixas de água (onde é armazenada a água dos poços e após o tratamento com radiação UV (visando a prevenção de contaminação da água).
- Ponto 5 (Fi): saída do filtro de inox, por onde a água passava quando era bombeada das cisternas e armazenada no tanque de inox.
- Ponto 6 (Cg): saída do trocador de calor, onde a água é resfriada e segue para linha de produção.

A análise microbiológica da água era realizada utilizando Placas 3MTM PetrifilmTM Aqua, sendo os resultados quantitativos expressos em UFC (Unidades Formadoras de Colônia) /ml. Para as amostras retiradas dos poços (Pontos 1 e 2) realizavam-se análises de bactérias heterotróficas totais e coliformes totais, enquanto que para os demais pontos (Pontos 3, 4, 5 e 6) realizavam-se apenas análises de heterotróficas. O procedimento para a análise microbiológica da água encontra-se descrito detalhadamente no anexo 3.

Os resultados obtidos pela análise microbiológica eram utilizados para avaliar o controle higiênico dos reservatórios e tubulações. A tabela 2 apresentada abaixo demonstra as especificações para esse controle microbiológico.

Tabela 2. Parâmetros de controle microbiológico da água.

Micro-organismo	Frequência dos Testes	Pontos de Amostragem	Volume de Amostra	Valor de Referência
Heterotróficas	Semanal	C1, C2, P1, P2, Fi e Cg	1 mL	< 5.10 ² UFC/mL
<i>E. coli</i>	Semanal	P1 e P2	1 mL	Ausente

Fonte: Autor.

Durante o estágio não foram observadas inconformidades quanto à análise microbiológica da água, demonstrando as boas condições assépticas que os poços, as tubulações e as unidades de armazenamento possuem, indicando segurança e qualidade deste fluido, que é a matéria-prima dos produtos elaborados na unidade fabril.

5.4 Atividade 4: Análise Microbiológica dos Refrigerantes

As análises microbiológicas dos refrigerantes eram realizadas utilizando o meio Ágar Sabouraud Dextrose (DAS) para contagem de bolores e leveduras. Semanalmente eram coletados os refrigerantes dos diferentes sabores, sempre registrando sua data de fabricação, seu lote para estabelecer certo controle. A metodologia utilizada para esta atividade ocorreu por meio do sistema filtrante com membrana, descrito mais detalhadamente no anexo 4.

Os resultados obtidos pela análise microbiológica são utilizados para avaliar a eficiência da sanitização dos equipamentos utilizados para a elaboração dos xaropes e do refrigerante final e também para verificar se o produto sofreu algum tipo de contaminação cruzada mediante as outras áreas da fábrica, ou até mesmo através das garrafas. Para o monitoramento da qualidade microbiológica dos refrigerantes utiliza-se o valor máximo tolerado de 20 UFC/mL para bolores e leveduras como referência.

Durante o estágio, todas as amostras de refrigerantes analisadas apresentaram resultados conformes, dentro dos padrões estabelecidos, demonstrando a qualidade e seguridade dos produtos elaborados na fábrica.

5.5 Atividade 5: Controle de Qualidade Durante o Processamento da Cerveja Artesanal

Com o início da fermentação do mosto cervejeiro, diariamente eram analisados o teor de sólidos solúveis totais (° Brix) a fim de acompanhar o consumo dos açúcares fermentescíveis em virtude da ação da levedura. Também sempre era verificada a temperatura do tanque, uma vez que este parâmetro influenciava diretamente neste processo.

Uma alíquota do mosto era retirada do tanque para a realização da atenuação forçada. Este procedimento basicamente consistia em deixar esse mosto sob agitação à temperatura ambiente, induzindo um aumento na taxa de conversão dos açúcares pelas leveduras, estimando assim no laboratório em aproximadamente 24 horas o teor de sólidos de solúveis totais que marcava o fim da fermentação. Esse dado era bastante importante, uma vez que quando o teor de sólidos solúveis totais do tanque estivesse se aproximando do obtido pela atenuação forçada, alterava-se a temperatura do tanque, que ao diminuir gradativamente, tentava-se de certa forma sincronizar o fim da fermentação com a temperatura de maturação.

5.6 Atividade 6: Planejamento e Desenvolvimento de Produtos (P&D)

Nesta atividade foram realizados testes sensoriais, analisando principalmente o sabor, o aroma e a cor, de refrigerantes de laranja e limão elaborados a partir de sucos concentrados de laranja e limão de outra marca, a fim de verificar quais concentrações de cada suco deveriam ser adicionadas na formulação com o objetivo de obter propriedades organolépticas semelhantes aos proporcionados pelos insumos do antigo fornecedor.

Também foram realizados testes sensoriais com o refrigerante sabor tutti-frutti, avaliando a substituição de dois aromatizantes, um de morango e outro de tutti-frutti, por apenas um só de outro fornecedor composto de um mix dos dois. Entre os principais parâmetros avaliados nas análises, destacavam-se o sabor, o aroma e a cor, sempre procurando manter padronizado essas características de modo com que os consumidores não detectem diferenças.

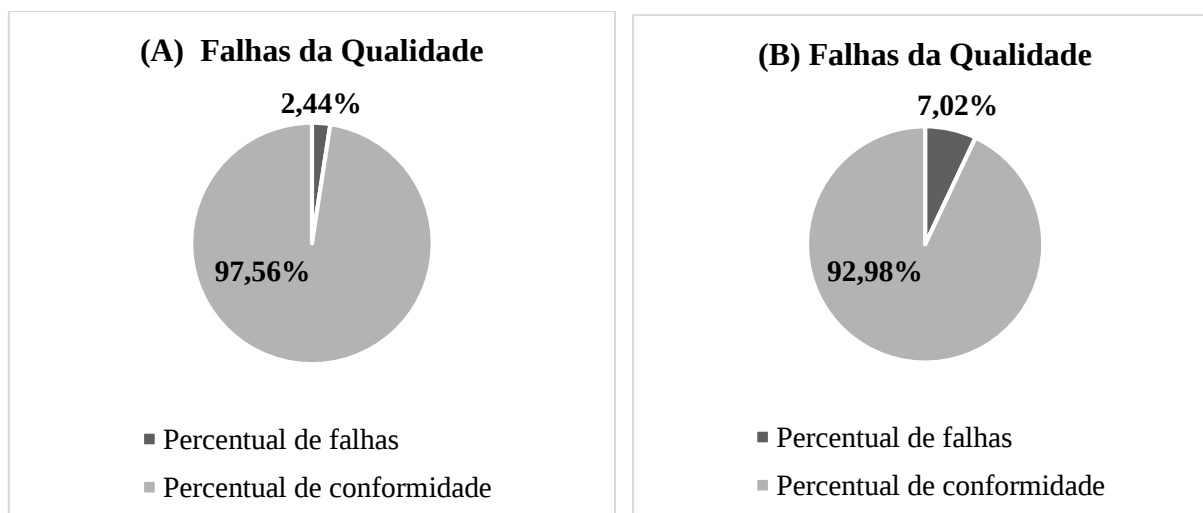
5.7 Atividade 7: Monitoramento do Controle de Qualidade no Envase de Refrigerantes

Esta atividade era realizada diariamente, verificando a concentração de dióxido de carbono dissolvido na bebida, obtida a partir da determinação da temperatura do refrigerante através de um termômetro e da pressão do gás, estimada a partir de um manômetro. O torque de abertura da tampa da garrafa PET também era verificado, a fim de avaliar se as tampas se encontravam folgadas ou apertadas demais. Outra análise realizada na cabine de envase era a determinação dos sólidos solúveis totais a fim de verificar se a bebida está sendo envasada nos padrões de qualidade estabelecidos pela empresa, cujo os mesmos estão descritos na tabela 3 apresentada a seguir. As verificações eram realizadas nas linhas de envase de refrigerante pelo menos duas vezes por dia. O objetivo desta atividade era acompanhar a execução correta dos procedimentos e do registro nas planilhas de controle realizados pelo colaborador.

Tabela3. Parâmetros de qualidade do refrigerante na cabine de envase.

Produto	Dissolução de CO₂ (mol/atm².L)	SST (°Brix) da Bebida Final	Torque de Abertura (lb.f)
Tutti-Frutti Guaraná	3,5 ± 0,2	6,3 ± 0,2	17-25
Guaravina Ciranda	3,5 ± 0,2	8,5 ± 0,2	17-25
Laranja Limão	3,5 ± 0,2	9,1 ± 0,2	17-25
Cola	4,0 ± 0,2	10,2 ± 0,2	17-25

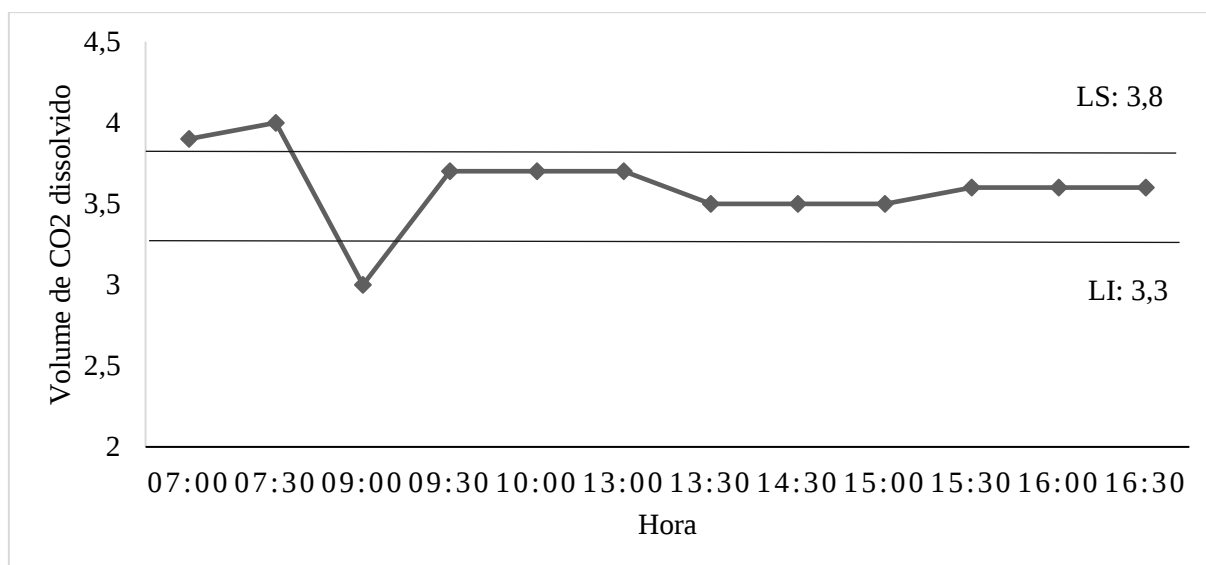
A partir desses parâmetros de controle, durante os meses de setembro e outubro novembro foram registrados os números de ocorrências de produtos envasados que não se encontravam dentro dos padrões de qualidade estabelecidos. Dentre os parâmetros, apenas o da dissolução do CO₂ apresentou inconformidades durante este período, sendo suas perdas o principal desafio para o controle de qualidade dos refrigerantes. Os gráficos apresentados abaixo, demonstram os percentuais de conformidades e inconformidades durante estes meses de estudo.

Figura 8. Gráficos representativos dos percentuais de conformidade e inconformidade dos padrões de qualidade no envase de refrigerantes do mês de setembro (A) e de outubro (B).

De acordo com a figura 8, observa-se que no mês de setembro o percentual de falhas (2,44%) foi inferior ao do mês de outubro (7,02%), conseqüentemente o percentual de conformidade do mês de setembro (97,56%) apresentou-se maior do que o de outubro (92,98%). Como este percentual de falhas está atrelado somente ao CO₂ dissolvido, já que os demais parâmetros encontraram-se de acordo com os padrões de qualidade descritos na tabela 3, acredita-se que a perda de CO₂ ocorreu principalmente devido a quantidade de paradas nas linhas de produção, favorecendo o escapamento do gás na enchedora.

A figura 9 apresentada a seguir demonstra o gráfico de controle referente ao dia 04/09/2018, plotado a partir da folha de registro da cabine de envase, observando uma queda de CO₂ entre 07:30 e 09:00 da manhã, chegando a um valor abaixo do limite inferior (3,1). Não foi registrado na planilha por parte do colaborador o motivo de ter ocorrido esta falha. Esta foi a única ocorrência de inconformidade quanto aos padrões de qualidade da cabine de envase do mês de setembro.

Figura 9. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 04/09/2018.



As figuras 10, 11, 12 e 13 apresentadas a seguir demonstram os gráficos de controle referente aos dias 23/10/2018, 25/10/2018, 27/10/2018 e 29/10/2018, respectivamente, plotados a partir das folhas de registro da cabine de envase, observando quedas de CO₂ abaixo do limite inferior, indicando falhas de qualidade do produto.

Figura 10. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 23/10/2018.

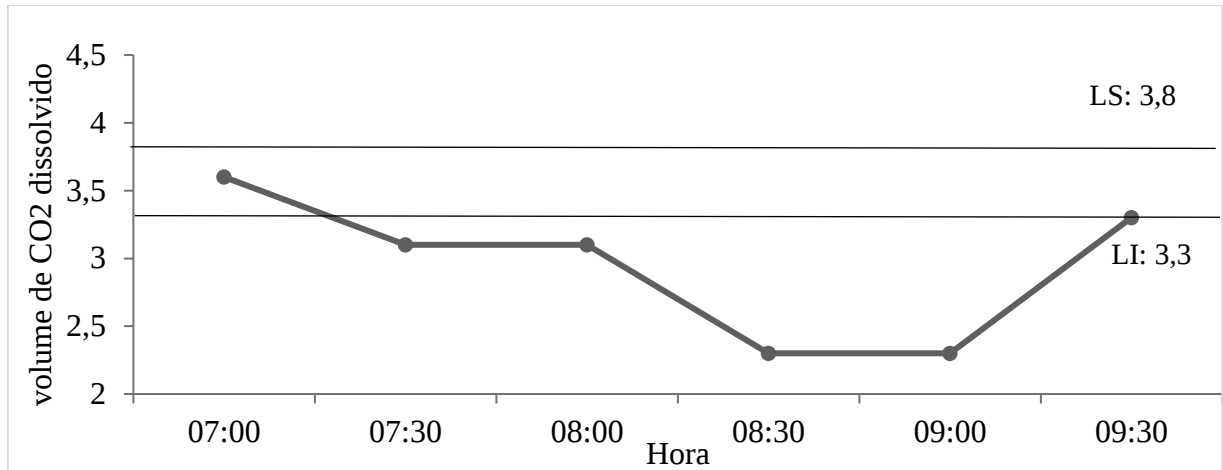


Figura 11. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 25/10/2018.

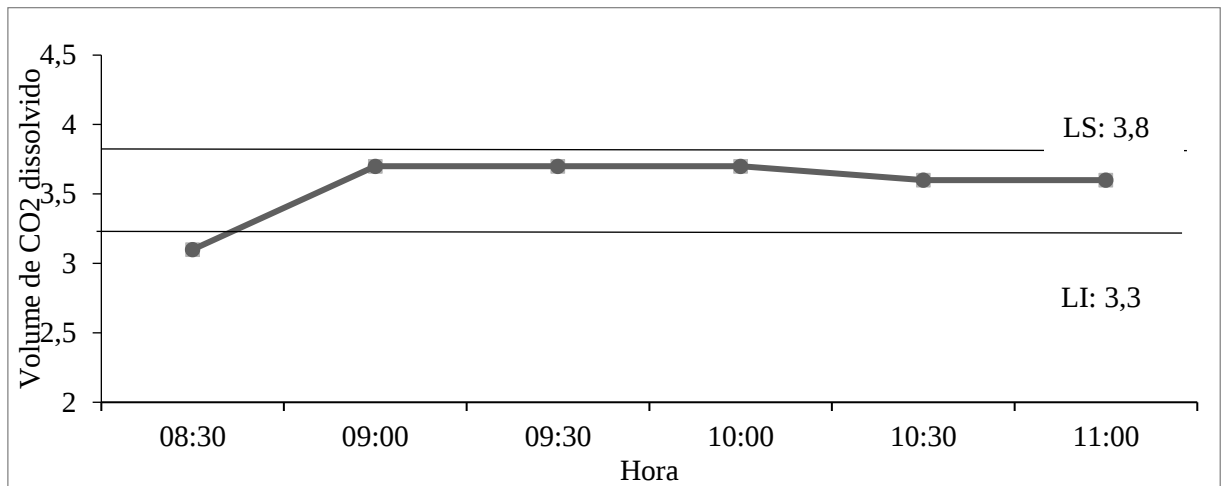


Figura 12. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 27/10/2018.

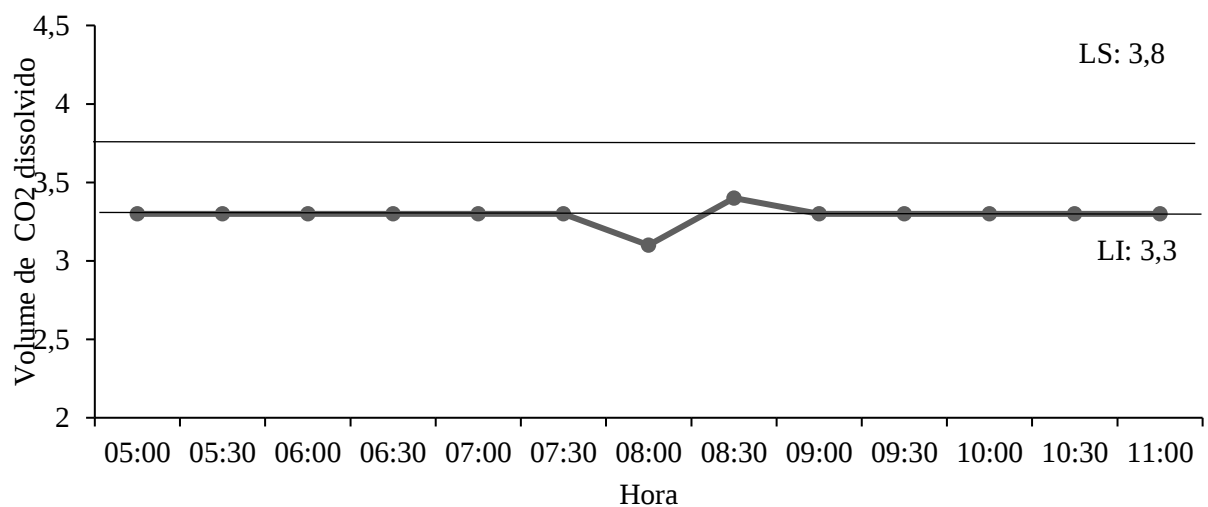
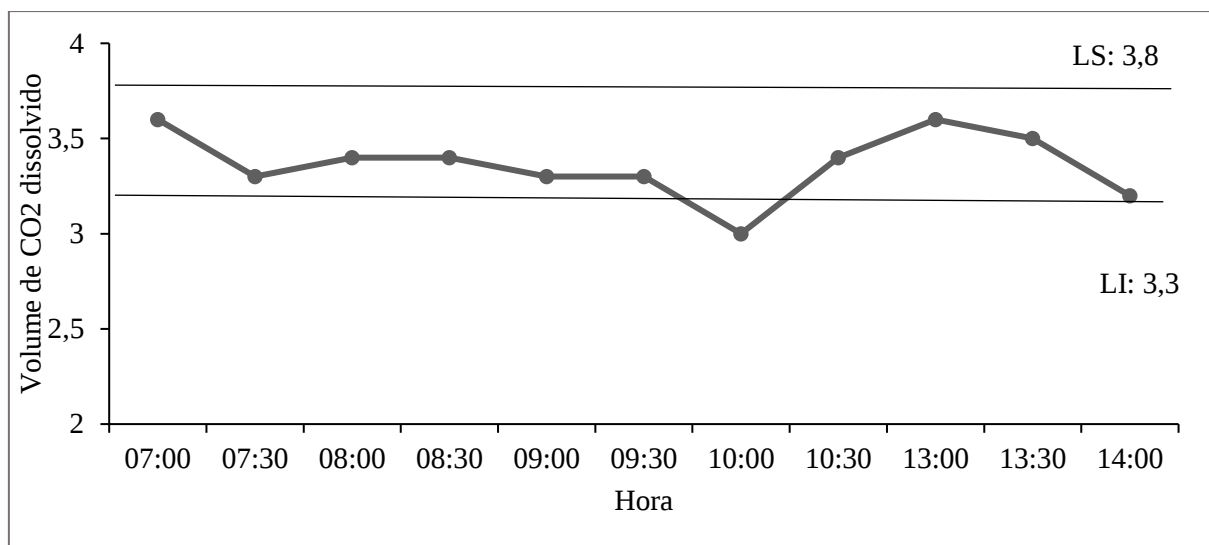


Figura 13. Gráfico de controle do volume de CO₂ dissolvido no refrigerante do dia 29/10/2018.

Conforme observado nos gráficos acima, o dia 23/10/2018 foi o mais crítico entre os demais. De acordo com os registros, neste mesmo dia o compressor não estava operando direito, a enchedora também apresentava problemas e a sopradora constantemente danificava, interrompendo assim a produção. Nos demais dias aconteceram falhas pontuais, como deformação de garrafas, problemas com a rotuladora, com a empacotadora, com os arrolhadores folgados, entre outros.

O monitoramento da produção pela qualidade é sem dúvidas uma das tarefas mais imprescindíveis de uma fábrica, pois é a partir deste que pode-se obter um diagnóstico geral de todo o processamento, observando as falhas que ocorrem e procurando não só corrigi-las mais também adotar medidas preventivas para que o problema não retorne, e o produto seja assegurado dentre seus padrões de qualidade.

5.8 Atividade 8: Monitoramento do Tratamento de Efluentes

Esta atividade resumia-se em verificar o pH inicial (afluente) e o final (efluente) através de fitas de pH. As verificações eram realizadas em dois pontos: no tanque equalizador a fim de monitorar a neutralização da soda cáustica presente no efluente utilizando o CO₂ e no ponto de saída do efluente, procurando avaliar a variação de pH sofrida pelo efluente após passar pelo biorreator, verificando assim a eficiência do processo de tratamento do efluente industrial.

A Resolução CONAMA N° 430 define as condições de descarte do efluente em corpo receptor, na qual determina que o pH do efluente deve estar entre 5 e 9, caso o efluente estivesse

fora do padrão determinado, medidas corretivas eram aplicadas de maneira imediata. Dentre as medidas estava a redução da vazão de CO_2 e a adição de NaOH ao efluente tratado, caso a primeira medida não resolvesse. Os valores de pH verificados nos dois pontos citados eram anotados na planilha de registro da empresa (SILVA, 2016).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho observou-se o quão é importante o monitoramento da qualidade no processamento de bebidas, verificando a conformidade de todas as suas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas, de modo a proporcionar aos consumidores produtos seguros e de qualidade.

O Estágio Supervisionado Obrigatório é uma das etapas da formação profissional mais importantes, tendo em vista que boa parte dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso podem ser vivenciados e aplicados dando uma visão ao futuro profissional dos desafios a serem enfrentados na rotina de trabalho. Além do aprofundamento dos conhecimentos pré-existentes, novos conhecimentos foram agregados, permitindo esta evolução como profissional.

Ainda sob o ponto de vista de um futuro engenheiro de alimentos, a experiência adquirida no estágio na Indústria de Bebidas Garanhuns foi bem significativa, uma vez que possibilitou uma vivência diferenciada em relação ao campo acadêmico, além de destacar o quão flexível é o papel do engenheiro de alimentos na indústria, em virtude do mesmo não se limitar aos trabalhos referentes apenas a produção e a qualidade, mais também podendo atuar no tratamento de efluentes ou em áreas de gestão e administração, planejamento e desenvolvimento de produtos e entre outras.

4.REFERÊNCIAS

ABIR (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS). Disponível em: <<http://www.abir.org.br>>. Acesso em: 17 de Novembro de 2018.

BRASIL. Decreto de Bebidas nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>. Acesso em: 17 de Novembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa industrial anual – PIA Produto. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=22&i=P&c=5806>. Acesso em: 17 de Novembro de 2018.

MENEZES, M. C. R. C. Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório. Avaliação da qualidade, do uso e determinação do índice de consumo de água de uma indústria de cerveja artesanal. Indústria de bebidas garanhuns Ltda. Agosto de 2016.

PRODUTOS JATOBÁ. Indústria de Bebidas Garanhuns. Disponível em: <<http://produtosjatoba.com.br/>>. Acesso em 17 de Novembro de 2018.

SILVA, J. H. F. Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório. Industria de Bebidas Garanhuns Ltda. Julho de 2016. Universidade Federal Rural de Pernambuco - Campus UAG, Garanhuns-PE .

VANZELLA, E; SANTOS, W. S. Controle de Qualidade por meio de Ferramentas BPF e APPCC em uma Linha de Produção de uma Indústria de Alimentos. DESTARTE, Vitória, v.5, n.2, p. 76-90., 2015.

VIANA, F. L. E. Indústria de Bebidas Alcoólicas. Caderno Setorial ETENE. Ano 2, n. 2, fevereiro, 2017. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1527922/caderno_setorial_2_2017_bebidasalcoholicas.pdf/7e20ffd8-b253-d8b7-ad11-cc9a073ce1b0. Acesso em: 17 de Novembro de 2018.

ANEXOS

ANEXO I

Reconstituição do Xarope Composto

1. OBJETIVO

1.1. Estabelecer a metodologia para reconstituição do xarope composto.

2. MATERIAIS UTILIZADOS:

- Água;
- Bandeja
- Béquer;
- Copo descartável;
- Papel alumínio
- Papel toalha macio;
- Pipeta graduada;
- Pipetador automático;
- Proveta;
- Refratômetro digital;
- Xarope composto;

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este POP destina-se à padronização da reconstituição de xarope composto para realização de análises físico – químicas no laboratório de controle de qualidade.

4. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

- Coletar o xarope composto
- Medir, com auxílio do refratômetro digital, o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) do xarope composto e anotar;

- Conferir o valor medido com o apresentado no tanque (caso a diferença for maior que $\pm 0,1$, consultar o xaropeiro para identificar o erro);
- Com auxílio da “Tabela de soluções de sacarose pura a 20°C” identificar o °Brix do xarope composto e do produto final (Brix ideal), bem como as respectivas massas específicas. Aplicar estes valores na equação 1.

$$\text{Ratio: } \left[\frac{(\text{°Brix do xarope composto} \times \text{densidade do xarope composto})}{(\text{°Brix do refrigerante} \times \text{densidade do refrigerante})} \right] - 1 \quad (\text{equação 1})$$

- Diluir o xarope na proporção encontrada através da equação 1, sendo 1 parte de xarope composto para ratio partes de água, então definimos um volume de 20mL de xarope composto para 20 vezes o valor do ratio que seria a proporção de água.
- Com o auxílio do refratômetro, medir °Brix do produto final após a diluição, devendo ser próximo ao °Brix ideal para cada sabor do produto, não podendo variar acima $\pm 0,1$.
- Anotar os valores obtidos de °Brix para xarope composto e xarope reconstituído na planilha “Análise de bebida final”.

ANEXO II

Acidez Total Titulável do Xarope Composto Reconstituído

1. OBJETIVO

1.1. Estabelecer a metodologia para medir a acidez titulável do xarope reconstituído.

2. MATERIAIS UTILIZADOS

- Agitador magnético
- Barra magnética
- Béquer
- Bureta 25 mL
- Fenolftaleína 1%
- Pipeta descartável de 3mL
- Pipeta graduada de 10mL
- Pipetador automático
- Proveta
- Solução de Hidróxido de sódio a 0,1 M padronizado
- Suporte universal
- Xarope reconstituído

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este POP destina-se à padronizar procedimentos de análise de acidez titulável do xarope reconstituído, realizada no laboratório de controle de qualidade.

4. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

- Separar os materiais necessários à instrução de trabalho;
- Com uma pipeta graduada transferir 10 mL do xarope reconstituído para um béquer;
- Adicionar 50 mL de água destilada (com proveta);

- Levar para agitação máxima;
- Medir o pH com pHmetro de bancada;
- Anotar o pH na planilha “Acidez titulável de xarope reconstituído”;
- Adicionar 3 gotas de fenolftaleína;
- Titular com solução de NaOH 0,1 Mol/L até o ponto de virada (coloração rosa) sob agitação;
- Anotar o volume gasto de NaOH na planilha “Análise de bebida final”;
- Calcular a acidez titulável através da equação 1:
 (Acidez %): $\frac{[(\text{Volumegasto(mL)} \times 0,1\text{N} \times 64,04(\text{H}_3\text{PSO}_4) \times Fc(\text{NaOH}))]}{(\text{massa} \times 10)}$, (equação 1);
- Anotar a acidez titulável na planilha “Análise de bebida final”.

ANEXO III

Análise Microbiológica da Água Utilizada nos Processos

1. OBJETIVO

- 1.1. Estabelecer a metodologia para Análise microbiológica com uso de Petrifilm 3M (Heterotróficas e *E. Coli*)

2. MATERIAIS UTILIZADOS

- Álcool
- Bico de Bunsen
- Pinça
- Pipeta graduada (2 mL)
- Pipetador automático
- Petrifilm 3M

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este POP destina-se à padronizar procedimento de análise microbiológica de água de processo, com uso de placa de Petrifilm 3M, realizada no laboratório de controle de qualidade.

4. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

4.1. Inoculação

- Separar os materiais necessários à instrução de trabalho;
- Coloque a Placa Petrifilm em uma superfície plana. Levante o filme superior;
- Com a pipeta estéril posicionada perpendicularmente à Placa Petrifilm, coloque 1 ml da amostra no centro do filme inferior;
- Cuidadosamente feche o filme superior de forma a evitar a formação de bolhas de ar;

- Com o lado LISO para cima, coloque o difusor no filme superior sobre o inóculo (na placa de contagem de *E. Coli* não é necessário o uso do difusor);
- DELICADAMENTE pressione o difusor para distribuir o inóculo na área circular antes do gel se formar. Não gire nem arraste o difusor;
- Retire o difusor.

4.2. Incubação

- Incube as placas com a face transparente para cima, em pilhas de até 20 placas.
- Estufa a 35 °C.

4.3. Interpretação

- A contagem é feita no contador de colônias.
- Conte o número de colônias presente em dois quadrados da placa, e multiplique o valor por 10 para encontrar a quantidade total.
- Anote o resultado no “Controle microbiológico – Água de processo”.

NOTA: Antes de iniciar o procedimento, limpar a bancada do laboratório usando uma solução de álcool etílico a 70% ou outro desinfetante que não deixe resíduo.

ANEXO IV

Análise Microbiológica do Refrigerante

1. OBJETIVO

Estabelecer a metodologia para análise microbiológica com uso do sistema de filtração com a membrana filtrante.

2. MATERIAIS UTILIZADOS

- Equipamento de filtração com porta-filtro
- Placa de Petri esterilizada
- Filtros de membrana de 47 mm e porosidade de 0,45µm, com cartão absorvente
- Meio de cultura
- Água de diluição estéril
- Pinça de aço inox
- Copo de aço inox
- Bico de Bunsen
- Bomba de vácuo (seringa)
- Estufa bacteriológica.

3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este POP destina-se à padronização de um procedimento de análise microbiológica, com uso de placa de membrana filtrante, realizada no laboratório de controle de qualidade.

4. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

- Com o auxílio de uma pinça flambada, colocar a membrana filtrante no porta-filtro;
- Colocar o copo graduado no porta filtro;
- Agitar o frasco contendo a amostra, pelo menos 25 vezes;
- Destampar e flambar a boca do frasco;
- Verter, cuidadosamente, 50 mL de amostra no copo graduado, evitando que a água respingue sobre as bordas superiores;
- Ligar a bomba de vácuo (seringa) e fazer a sucção;
- Após a filtração retirar o copo ;
- Com a pinça flambada e fria, remover o filtro do suporte e colocá-lo na placa de Petri, antes preparada, com o lado quadriculado para cima;

- Tampar a placa de Petri e incubá-la invertida a 25 ° C durante 72 horas;
- Após o período de incubação, examinar o filtro fazendo a contagem das colônias.

NOTA: Entre uma amostra e outra rinçar as paredes do funil com água estéril e aplicar vácuo.