UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA

CENTRO DE ENGENHARIAS

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

LUAN VICTOR EVANGELISTA

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO NA D'SFRUT INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE SORVETES LTDA – MOSSORÓ/RN

MOSSORÓ

2023

LUAN VICTOR EVANGELISTA

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO NA D'SFRUT INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE SORVETES LTDA – MOSSORÓ/RN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Rafael Barbosa Rios.
Supervisor de Estágio: Breno Paiva Medeiros de Lima – D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA.

MOSSORÓ

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

EE474a Evangelista, Luan Victor.
ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO NA D?SFRUT INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE SORVETES LTDA - MOSSORÓ/RN / Luan Victor Evangelista. - 2023.
30 f. : il.

Orientador: Rafael Barbosa Rios.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Química, 2023.

1. Gelados Comestíveis. 2. Qualidade dos Alimentos. 3. D'sfrut Indústria. I. Rios, Rafael Barbosa, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automáto em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC´s) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LUAN VICTOR EVANGELISTA

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO NA D'SFRUT INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE SORVETES LTDA – MOSSORÓ/RN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Rafael Barbosa Rios. Supervisor de Estágio: Breno Paiva Medeiros de Lima – D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA.

DATA DE APROVAÇÃO: 09/05/2023

BANCA EXAMINADORA

Rafael Barbosa Rios Assinado de forma digital por Rafael Barbosa Rios Dados: 2023.05.14 15:53:15 -03'00'

_____

Prof. Dr. Rafael Barbosa Rios

UFERSA

Presidente

gov.br Documento assinado digitalmente ALVARO DANIEL TELES PINHEIRO Data: 24/05/2023 10:59:16-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Álvaro Daniel Teles Pinheiro

UFERSA

Primeiro Membro

gov.br Documento assinado digitalmente ALRIVAN GOMES DO REGO JUNIOR Data: 14/05/2023 19:29:19-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br

Alrivan Gomes do Rego Junior

UFERSA

Segundo Membro

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, que como um pilar, me sustentou ao longo de toda a graduação, sendo meu conforto nos dias difíceis, minha luz nos dias escuros, a força na minha fraqueza e uma das razões de eu sempre buscar dar o meu melhor como uma forma de o agradar. Sempre serei grato a Deus por tudo que ele fez e faz por mim.

Agradeço aos meus pais, senhor Manoel Evangelista Sobrinho e senhora Cosma Lucinete da Luz, que desde o primeiro dia de aula da minha vida, sempre fizeram de tudo para que este dia chegasse, sacrificando muito de seu tempo e de seu descanso, para que eu pudesse chegar aonde muitos não conseguiram.

Agradeço aos meus dois irmãos Emanuelly e Lucas, que sempre me apoiaram e me ajudaram quando possível. Minha irmã Veterinária pela UFERSA, sempre me servindo como fonte de perseverança, e meu irmão Engenheiro Eletricista também pela UFERSA, servido como fonte de inspiração.

Quero agradecer também a minha namorada Ynahelly, que desde o primeiro mês de faculdade me apoiou e me fortaleceu para prosseguir, ouviu minhas lástimas e reclamações, e tudo sem reclamar. Também soube lidar com minhas ausências devido as correrias, sempre buscando me animar e levantar minha cabeça para correr em busca desse meu sonho.

Agradeço a cada professor da Graduação, que me passaram o conhecimento devido para a minha formação. Assim como também aos que serviram de fonte de inspiração para que um dia eu possa ser como eles, e também possa inspirar outras pessoas.

Agradeço a cada amigo que fiz nessa jornada, e que junto comigo, sofreram juntos em cada prova ou relatório, mas sempre sabendo lidar de uma forma boa com a situação e tornando ela mais divertida e dinâmica.

À D’sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA deixo meus sinceros agradecimentos à pessoa do Breno, assim como também aos demais que acompanharam a minha jornada de aprendizagem e experiência

À minha banca, fica meu sincero e humilde obrigado por aceitarem o meu convite. Ao meu orientador Rafael e ao professor Álvaro, agradeço por todo o conhecimento que me foi passado, e pelas suas formas de ensinar, que me engajou cada vez a buscar mais. E ao Alrivan, que apesar de jovem, já traz consigo uma grande bagagem de conhecimento, deixo meu obrigado pelo seu apoio desde o primeiro dia de graduação. Vocês três me inspiram a buscar aprender mais e ser o melhor profissional possível.

RESUMO

O sorvete é um produto alimentício conhecido mundialmente e obtido basicamente pelo congelamento, sob continua agitação, de uma mistura pasteurizada de produtos lácteos ou não. No processo de fabricação de gelados comestíveis, a qualidade da matéria-prima, seu armazenamento e a sua forma de manuseio, implicam diretamente no produto final. Mediante o cenário atual, onde o comércio de alimentos não só necessita como também exige segurança alimentar como um critério de qualidade, adotam-se as boas práticas de fabricação dos alimentos e se faz necessária adoção de normas para desempenhar tais funções. A D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA, localizada em Mossoró-RN, deu início a suas atividades no ano de 1996 com a produção artesanal do sorvete, com o aumento da demanda, a indústria foi sendo aperfeiçoada com a adição de aparatos industriais e ampliação do ambiente de produção. Hoje a empresa conta com uma linha de produção para sorvetes e picolés, com maior capacidade de produção e estocagem do produto, fornecendo produtos para a cidade de Mossoró e municípios vizinhos. Dessa forma, o processo produtivo da referida fábrica de sorvetes e picolés vem ganhando destaque. Mediante o que foi apresentado, o presente trabalho busca demonstrar e explicar o processo de produção da D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA, apresentando todos os critérios a serem avaliados e medidas a serem tomadas para a produção segura e com qualidade dos gelados, demostrando a importância dos conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação em Engenharia Química. A D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA possibilitou e auxiliou o acompanhamento de todas as etapas de seu processo produtivo, fornecendo uma boa experiência de estágio.

Palavras-chave: Gelados comestíveis, Qualidade dos alimentos, D'sfrut Indústria.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pasteurizador, capacidade superior a 500 L.....15
Figura 2 - Trocador de Calor.....15
Figura 3 - Válvula de aeração.....16
Figura 4 - PFD de produção de sorvete.....17

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura da NBR ISO 9001:2008.....13
Quadro 2 - Descrição de cada corrente presente no PFD de produção de sorvete.....18
Quadro 3 - Almoxarifados presentes na empresa.....24

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO**.....8
2. **OBJETIVOS**.....10
2.1. OBJETIVO GERAL.....10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....10
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....11
3.1. BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO.....11
3.2. PASTEURIZAÇÃO.....12
3.3. GESTÃO DA QUALIDADE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.....12
4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....14
4.1. ARMAZENAMENTO DA MATÉRIA-PRIMA.....14
4.2. PROCESSO PRODUTIVO DOS ALIMENTOS.....14
4.2.1. Processo Produtivo dos Sorvetes.....14
4.2.2. Processo Produtivo dos Picolés.....18
4.3. ESTOCAGEM DO PRODUTO FINAL.....18
5. **GARANTIA DA QUALIDADE DOS ALIMENTOS**.....20
5.1. MANUTENÇÃO E DESINFECÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....20
5.2. POTABILIDADE DA ÁGUA.....21
5.3. MANEJO DOS RESÍDUOS GERADOS.....22
5.4. CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS.....23
6. **SUGESTÃO DE MELHORIAS**.....26
7. **CONCLUSÃO**.....27
8. **REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO**.....28

1. INTRODUÇÃO

O primeiro relato histórico do sorvete é datado em 3 mil anos e tem origem no Oriente, onde diz que chineses costumavam preparar uma pasta de leite e arroz misturado com neve. A introdução no mercado brasileiro se deu em 1834, por dois comerciantes do Rio de Janeiro, utilizando de gelo vindo dos Estados Unidos e frutas tropicais (SOUZA, 2010).

No mercado mundial, o sorvete é um produto com boa aceitação sensorial, no Brasil existe uma ótima perspectiva de crescimento comercial, segundo Eduardo Weisberg, presidente da ABIS (Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes), o mercado tem tido uma taxa positiva, aumentando de 0,5% a 3% nos últimos anos, chegando em um faturamento superior a 13 bilhões de reais no ano de 2020, totalizando um consumo anual de 1,05 bilhões de litros de sorvete neste mesmo ano (ABIS, 2020).

Segundo a legislação brasileira (ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária), portaria n° 379, de 26 de abril de 1999, podemos definir gelados comestíveis como: produtos obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, podendo conter ou não ingredientes adicionais; ou também, como uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes; que devem passar por um congelamento, garantindo a conservação do produto no estado de congelamento total ou parcial. O sorvete é um produto lácteo e possui consumo expressivo no mundo, até mesmo em regiões frias. Várias características contribuem para a melhor aceitação do sorvete, características que vão além de seu sabor e aparência, tais quais: textura e propriedades de derretimento (CORREIA *et al.*, 2008).

Quando se busca a produção de um sorvete de boa qualidade, sempre é bom se atentar não só ao processo, mas também aos ingredientes empregados no mesmo. Atendendo a critérios de balanceamento dos ingredientes, tais como: quantidade de sólidos totais, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante e aromatizantes; é possível atingir a qualidade desejada. Ao processar gelados comestíveis, a etapa de pasteurização se dá por obrigatória, onde após ela, virão etapas como homogeneização da mistura, maturação da calda já homogeneizada, aromatização, congelamento e batimento da calda (SOUZA, 2010).

No atual cenário mundial, fortemente competitivo, não é suficiente o investimento somente em produtividade, mas se faz necessário um foco em algo diferencial na qualidade de fabricação dos produtos. Deste modo, a limpeza adequada dos equipamentos, seguida de uma recepção correta e posterior armazenamento da matéria-prima, são fatores que impactam diretamente na qualidade do produto final. A confiança gerada no consumidor por meio da qualidade dos gelados é um dos requisitos mais importantes para as indústrias do meio. Mediante estas circunstancias, é primordial, seguir normas e parâmetros pré-estabelecidas pelos órgãos

competentes, considerando que, erros relacionados ao processo podem causar a perca de um lote inteiro, inviabilizando o seu consumo (MAGALHÃES, 2006).

As regulamentações atuais são consequência de dois importantes decretos do ano de 1906, nos Estados Unidos, o *Federal Meat Inspection Act* (Decreto Federal de Inspeção da Carne) e o *Pure Food and Drug Act* (Decreto de Medicamentos e Alimentos Naturais). No ano de 1938 o congresso aprovou o Food, *Drug and Cosmetic Act* (Decreto de Cosméticos, Medicamentos e Alimentos) suprindo as deficiências presentes no *Pure Food and Drug Act*, caracterizando estas leis como mais relevantes no mercado de fabricação de produtos em geral (FORTES, 2002).

Uma vez que a qualidade é um dos pilares da D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA, medidas são tomadas desde o recebimento da matéria-prima, até a entrega do produto final. Tais medidas incluem inspeção da mercadoria recebida e a sua higienização; controle de pragas, que consiste em inspeções rotineiras feita por terceiros; adesão a telas em janelas pertencentes às áreas de produção, armazenamento de matéria-prima e estocagem de embalagens; limpeza rotineira dos reservatórios de água; higienização pré-produção e pós-produção de todos os equipamentos; análise rotineira da qualidade da água utilizada na produção; utilização de fardamentos ideais, incluindo o método de ciclagem do fardamento, que consiste em fardamentos com cores referentes as atividades que serão praticadas no dia. Desta forma, foi possível realizar um acompanhamento de todas as etapas produtivas e relacionadas a produção, enfatizando a segurança e a qualidade dos gelados comestíveis produzidos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Descrever o processo produtivo da D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA na produção de sorvetes e picolés, expondo metodicamente os equipamentos envolvidos nesse processo e as medidas adotadas para garantir a qualidade do produto final.

2.2. Objetivos Específicos

a) Detalhar o processo de produção dos sorvetes e picolés da D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA;

b) Detalhar o funcionamento de cada equipamento e identificar cada corrente presente no processo de produção presente na fábrica;

c) Propor melhorias possíveis no processo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Boas Práticas de Fabricação

As boas práticas de fabricação (BPF) atendem a Portaria n° 326, publicado pelo ministério da saúde em 30 de julho de 1997. O seu principal objetivo é garantir a qualidade dos alimentos por meio de um conjunto de regras e princípios, que devem ser aplicados para o correto manuseio e fabricação de alimentos, abrangendo desde o cuidado com a matéria-prima até o produto final, garantindo sempre a integridade do alimento e a saúde do consumidor final. Deste modo, é possível alcançar o padrão de qualidade que o mercado exige (SHUKLA, 2017).

As BPF, de maneira geral, consideram quatro importantes pilares a serem analisados: 1) termos relevantes – pontos críticos de controle e práticas pessoais; 2) instalações – áreas externas, plantas físicas, ventilação e iluminação adequada, controle de pragas abastecimento de água, uso e armazenamento de produtos químicos, encanamento e coleta de lixo; 3) requisitos gerais e equipamentos- construção, facilidade de limpeza e manutenção; 4) controle de produção. As unidades de alimentação e nutrição devem seguir um fluxo higiênico adequado e ininterrupto, apresentando pisos, paredes e ralos de fáceis limpeza; e diferentes áreas designadas para alimentos crus e alimentos preparados para o consumo (AKUTSU *et al.*, 2005).

A legislação brasileira obriga toda e qualquer indústria de alimento a adotar e implantar o programa das boas práticas de fabricação. Desta forma, medidas devem ser tomadas pelos estabelecimentos, de modo que todos que manipulam alimentos e equipamentos recebam uma instrução adequada, mantendo sempre o foco em prevenir a contaminação dos alimentos (BRASIL, 1997).

A não adoção de tais práticas, além da redução da qualidade do alimento, pode trazer consigo diversos malefícios para o consumidor e para a empresa. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), morrem 2,2 milhões de pessoas anualmente devido a doenças transmitidas por alimentos (DTA), onde os sintomas que mais persistem são: vômitos, diarreia, dores abdominais, náuseas, dores de cabeça, febre, dentre outros; podendo apresentar quadros mais graves como desidratação severa, diarreia sanguinolenta e insuficiência dos rins ou respiratória, trazendo consigo sequelas e podendo até levar a morte. Em caso de grande número de ocorrência de casos de DTAs, é aconselhado comunicar imediatamente à Secretaria de Saúde, onde a autoridade será acionada para investigar as causas e evitar que mais pessoas adoeçam. Embora as piores consequências fiquem para o consumidor atingido, as empresas sofrem com prejuízos econômicos decorrente da divulgação dos casos, perda de clientes, ações judicias e administrativas, custos hospitalares, multas e até fechamento do estabelecimento e perdas de empregos (ANVISA, 2023).

3.2. Pasteurização

Desenvolvido por Louis Pasteur com a finalidade de controlar a deterioração do vinho (MADIGAN; 2016), a pasteurização é um processo que tem a finalidade de eliminar a presença de microrganismos patogênicos, além de reduzir o número de bactérias e aumentar a vida útil do produto. Para cada produto temos diferentes tempos e temperatura de pasteurização. A diferença de temperatura entre cada alimento pode ser dada por diversos fatores, por exemplo, quando o alimento apresenta maior viscosidade devido a uma maior presença de gorduras, pode ocorrer um efeito protetor aos microrganismos por conta da gordura, tornando o aquecimento menos eficiente e necessitando de uma maior temperatura (TORTORA; 2017).

A pasteurização de alta temperatura de curto tempo (HTST, de *high-temperature short-time pasteurization*), é um processo que consiste no aquecimento do líquido a temperaturas, geralmente em uma faixa entre 71 e 80 °C, por um curto período de tempo (que deve ser pré-indicado a mistura) e um posterior resfriamento repentino. Esse processo favorece um maior tempo de conservação sob refrigeração (TORTORA; 2017). A pasteurização não consegue matar todos os microrganismos presentes, mas os reduz consideravelmente, pois para que todos os microrganismos sejam removidos seria necessário um tratamento de temperatura ultraelevada (UHT, *de ultra-high-temperature*), que não consiste mais em um processo de pasteurização, mas sim de esterilização. ((TORTORA, 2017; MADIGAN, 2016).

3.3. Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos.

Pode-se considerar um produto (ou serviço) como de qualidade, quando o mesmo atende critérios a qual foi designado. Para a o produtor, o produto é dito como de qualidade quando este atende e satisfaz o consumidor. A norma NBR ISO 9001:2008 define qualidade como: “grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz os requisitos”. Segundo a NBR ISO 9001:2008 “gestão” pode ser definida como: “um conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização” (COLETTO, 2012).

A ISO 9000 é um conjunto de normas que foram publicadas pela *Internetional Organization for Standardization* (ISO) em 1987. Sua origem vem da *British Standard* BS 5750, que era um padrão designado a produção industrial e exigia que as fábricas documentassem seus processos e mantivessem em seus registros, de modo a garantir que os mesmos estavam sendo seguidos. A ISO 9000 teve duas revisões após a sua criação, uma em 1994 e outra em 2000, passando a ser publicada como ISO 9001, voltada mais para os processos (COLETTO, 2012).

A norma NBR ISSO 9001:2008 possui uma macro estrutura e é apresentada de forma resumida no Quadro 1.

Quadro 1: Estrutura da NBR ISO 9001:2008

NBR ISO 9001:2008
0 - Introdução
1 - Objetivo
2 - Referência Normativa
3 - Termos de Definições
4 - Sistema de Gestão da Qualidade
5 - Responsabilidade da Administração
6 - Gestão de Recursos
7 - Realização do Produto
8 - Medição, análise e melhoria

FONTE: (ABNT; 2008).

Uma das características mais marcantes da NBR ISO 9001:2008 é que ela não implica somente sobre a qualidade do produto final e sobre a satisfação final do cliente. Ela atua também reduzindo o desperdício, no tempo de parada de equipamentos e na ineficiência da mão de obra, assim, gerando um aumento da produção (COLETTO, 2012).

4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

4.1. Armazenamento da Matéria-prima

Inicialmente, a matéria-prima recebida passa por um procedimento padrão de análise, onde é avaliada a integridade da embalagem. Essa análise atende diretrizes propostas pela empresa. Após a análise, o material recebido passa por uma desinfecção com solução de cloro diluído, e, só assim, é encaminhado para o almoxarifado. Para os produtos que não atendem tais diretrizes, é preenchido um relatório sugerido pela ANVISA, onde são descritos quais diretrizes não conseguiram ser atendias e quais não conformidades impedem o recebimento deste produto. Dessa forma, se faz possível manter a integridade das matérias primas já em estoque e evita-se o recebimento de materiais fora do prazo de validade. Atendendo os critérios pré-estabelecidos para empresas do ramo alimentício.

4.2. Processo Produtivo dos Alimentos

Após ser estabelecida a ordem de produção, é feito o cálculo da quantidade necessária de cada ingrediente, e só após isso os ingredientes são encaminhados do almoxarifado para a produção, mantendo um melhor controle do estoque e evitando o desuso de matérias primas já presente na produção.

4.2.1. Processo Produtivo dos Sorvetes

Com todos os ingredientes já presentes na produção, é iniciada a pesagem de cada um deles seguindo uma ordem: leite, gordura vegetal, açúcar, glicose e, por fim, a liga neutra. Após a pesagem, os ingredientes são adicionados ao pasteurizador (Figura 1), onde permanecem por um tempo aproximado de uma hora. Nesse período, a mistura é pré-homogeneizada e aquecida até uma temperatura de 80 °C. A etapa de pasteurização traz uma maior segurança para o produto, eliminando a presença de microrganismos patogênicos.

Figura 1: Pasteurizador, capacidade superior a 500 L.



Fonte: Autoria Própria.

Quando a temperatura é atingida, a mistura, já denominada de calda, é resfriada por meio de um banho termostático e um trocador de calor (Figura 2) e encaminhada para uma das tinas.

Figura 2: Trocador de Calor.



Fonte: Autoria Própria.

A calda já resfriada é armazenada nas tinas e passa por um período de maturação de aproximadamente 20 horas, onde a mistura é homogeneizada e mantida a baixas temperaturas. Este processo é de grande importância na produção, pois devido ao seu longo período, qualquer erro posterior ou durante o mesmo, poderá causar a perda de parte da produção. Após a maturação, critérios como pH, cor, consistência e sabor da cauda são avaliados, para comprovar sua qualidade.

Passado o período de maturação, a calda é encaminhada para o "carro térmico", que é basicamente um tanque com um misturador. Nessa etapa é separada a devida quantidade de calda para a produção de cada sabor presente na ordem de produção. Após a transferência da devida quantidade de calda, esta é devidamente saborizada e homogeneizada. A calda já saborizada é encaminhada para a sorveteira, que por meio de uma bomba de pistão, empurra a calda para seu recipiente interno, onde a calda será devidamente aerada por meio da válvula de aeração (Figura 3), congelada e batida. Após todos os processos já devidamente mencionados, o produto final está pronto para ser envazado.

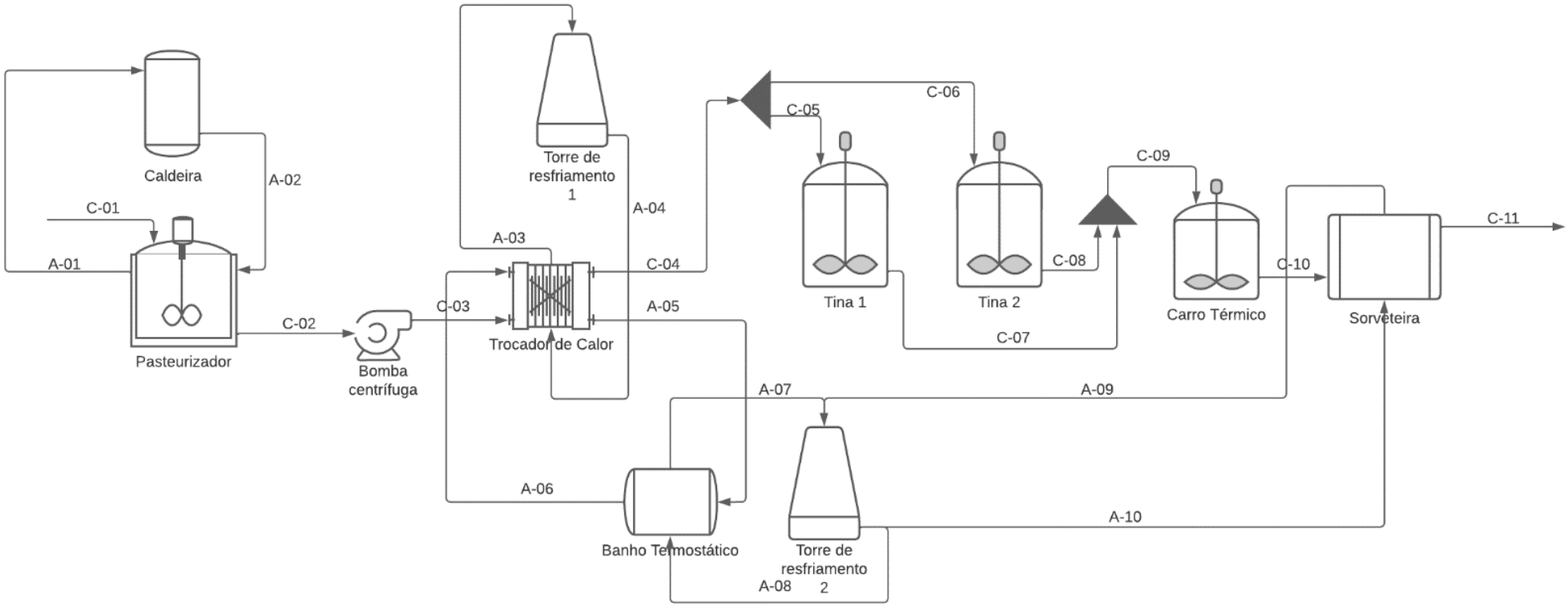
Figura 3: Válvula de aeração.



Fonte: Autoria Própria.

Para melhor compreensão do processo, foi desenvolvido um PFD (Diagrama de Fluxo de Processo, do inglês *Process Flow Diagram*) onde é descrito sistematicamente o processo, como podes ser observado a partir da Figura 4.

Figura 4: PFD da produção de sorvete.



Fonte: Autoria Própria.

O Quadro 2 mostra as definições de cada corrente presente no PFD do processo:

Quadro 2: Descrição de cada corrente presente no PFD da produção de sorvete.

Corrente	Descrição
C-01	Ingredientes iniciais
C-02	Calda pré maturação - quente
C-03	Calda pré maturação - quente
C-04	Calda pré maturação - resfriada
C-05	Calda pré maturação - resfriada
C-06	Calda pré maturação - resfriada
C-07	Calda pós maturação
C-08	Calda pós maturação
C-09	Calda pós maturação
C-10	Calda saborizada
C-11	Produto final
A-01	Água de retorno
A-02	Água quente
A-03	Água quente
A-04	Água resfriada
A-05	Álcool de retorno
A-06	Álcool resfriado
A-07	Água quente
A-08	Água resfriada
A-09	Água quente
A-10	Água resfriada

Fonte: Autoria Própria.

4.2.2. Processo Produtivo dos Picolés

O processo produtivo do picolé abrange grande parte do processo do sorvete, com exceção que a calda para o picolé não necessita de aeração. Logo, após a adição do sabor, a calda é encaminhada para formas com as devidas proporções do picolé que se deseja produzir. Estas formas são postas na picoleteira, que se trata de um equipamento que faz refluxo com etanol, podendo atingir temperaturas de -27 °C. Após o congelamento total, o picolé é desenformado e finalizado.

4.3. Estocagem do Produto Final

Após o produto ser finalizado e envazado, outro critério é utilizado para o controle da qualidade, o critério da aeração. Como não é tão simples medir a quantidade de ar injetada em cada produto, é utilizado a relação do volume com a massa, onde tenta-se manter essa razão entre 1,5 e 2, garantindo a qualidade do sorvete de modo que não fique muito aerado nem tão pesado.

O processo consiste em pesar a porção já envazada em recipientes com volumes conhecidos e anotar a massa, ajustando sempre a aeração através da válvula de aeração.

Com o produto já envazado e pesado, este é lacrado e enviado para a câmara fria, onde permanecerá a temperaturas próximas a -20 °C. Vale salientar que tanto os sorvetes quanto os picolés produzidos necessitam ser mantidos a temperaturas inferiores a -18 °C e possuem uma validade geralmente de 6 meses.

5. GARANTIA DA QUALIDADE DOS ALIMENTOS

5.1. Manutenção e Desinfecção das Instalações

Todos os equipamentos, utensílios, juntas, válvulas, pistões, etc., atentem as normas de desenho sanitário para o manuseio de alimentos. A instalação é feita na conformidade do *layout* que permite uma melhor higienização e manutenção das instalações. Todas as superfícies que entram em contato com o alimento são lisas, não absorventes, constituídas de material que não oferecem riscos de contaminação, são resistentes a corrosão e suportam repetidas operações de higienização.

Os produtos utilizados na higienização possuem aprovação e são indicados para a indústria alimentícia, possuindo registro no Ministério da Saúde, sendo isentos de essências perfumadas. São preparadas soluções diluídas de cloro conforme as instruções, onde posteriormente são rotuladas com: nome, data, utilidade, concentração e responsável. E para a remoção de crostas utiliza-se um detergente enriquecido com ácido fluorídrico.

A higienização feita de forma correta, favorece a eliminação dos microrganismos, desta forma, as bancadas, equipamentos e utensílios empregados na produção devem ser adequadamente limpos. A higienização segue algumas etapas, que são descritas a seguir:

- Remoção de resíduos: consiste na remoção dos resíduos sólidos e líquidos em contato com a superfície a ser higienizada;
- Pré-lavagem: remoção ou diluição dos resíduos somente com água;
- Lavagem: remoção do material orgânico utilizando detergente neutro apropriado;
- Enxague: remoção dos resíduos de detergente com água corrente;
- Desinfecção: redução da carga microbiana através da utilização de produtos sanificantes, como o cloro.
- Enxague Final: Remoção dos resíduos de sanificantes em água corrente.

Para uma melhor manutenção e controle da higienização, todos os responsáveis devem seguir com rigor as instruções de trabalho (IT), obedecendo critérios de periodicidade e cronograma de execução já pré-estabelecidos. Os ITs são procedimentos com a finalidade de descrever instruções específicas para cada atividade: seu objetivo, onde aplicá-lo, qual material utilizado, que produtos usar, sequencia seguida, como fazê-la, com que frequência e quem deve realiza-la.

Planilhas são adotadas pela empresa, com o intuito de manter um melhor controle sobre cada procedimento e ITs são posicionadas em paredes próximas à atividade a qual a instrução é necessária. Cada planilha e IT é descrita a seguir:

- M5 – Planilha de monitoração da higienização, estado de conservação e funcionamento da câmara fria;
- M13 – Planilha de monitoração da disponibilidade de produtos e utensílios de higienização;
- M13.1 – Planilha de verificação mensal das condições dos produtos, utensílios, máquinas e equipamentos da produção;
- M14 – Controle de execução da higienização dos utensílios, equipamentos e instalações;
- IT 02 – Higienização dos banheiros e vestiários;
- IT 07 – Utensílios empregados no processo de higienização conservação e estocagem;
- IT 10 – Higienização das instalações;
- IT 12 – Diluição dos produtos para limpeza e higienização;
- IT 15 – Higienização de equipamentos;
- IT 19 – Higienização das instalações de escoamento de água residual;
- IT 22 – Higienização de instalações e equipamentos elétricos;
- IT 23 – Higienização dos freezers, bebedouros e geladeiras;
- IT 24 – Higienização da torre de resfriamento;
- IT 26 – Higienização da câmara fria.

5.2. Potabilidade da Água

A água utilizada no processo atende a critérios legais para o uso em alimentos, é potável, logo, é límpida, inodora, transparente e livre de contaminações químicas e microbiológicas. Para que os critérios de potabilidade sejam atendidos, alguns cuidados devem ser seguidos pela empresa. A água é proveniente da rede pública, com exceção em dias chuvosos, onde esta se mostra turva, logo, o abastecimento é feito por carros pipas devidamente credenciados (Alvará Sanitário), onde é armazenado em 4 reservatórios diferentes e o excedente é colocado em um reservatório do tipo cisterna com tampa de alvenaria e devidamente lacrado. O posterior bombeamento é feito através de tubos de PVC.

O abastecimento da produção é feito através dos 4 diferentes reservatórios, onde cada um é designado para uma função.

- Reservatório 1: caixa de material plástico, tampada, com capacidade de 1000 L. Seu uso é exclusivo para a produção de caldas e enxague final de equipamentos e utensílios. Possui uma higienização mensal.
- Reservatório 2: construído em alvenaria, lacrado, com capacidade de 2000 L. É utilizada na higienização da área de produção. Possui uma higienização semestral.

- Reservatório 3: construído em alvenaria, lacrado, com capacidade de 3000 L. É destinado ao abastecimento de banheiros e vestiários, e higienização das áreas externas. Possui uma higienização semestral.
- Reservatório 4: caixa de matéria plástico, com capacidade para 500 L. O seu uso é exclusivo das torres de resfriamento. Possui uma higienização semestral.

Para a desinfecção dos reservatórios, é utilizada uma solução de hipoclorito de sódio conforme a IT 12. As etapas a serem seguidas para uma boa higienização, são controladas pela IT 06.

O teor de cloro é medido e controlado através de amostras coletadas no ponto de entrada da água na empresa e também nos pontos de saída para a sala de produção. A empresa utiliza um sistema de filtragem que segue os padrões brasileiros de potabilidade de água, possuindo um filtro de celulose para a remoção de impurezas solidas, além de um filtro de carvão ativado para a remoção de gostos e odores estranhos.

Para uma melhor garantia da qualidade da água, a empresa realiza as análises microbianas e físico-químicas da água, este serviço é feito por meio de terceiros em um laboratório credenciado. Os laudos das análises são arquivados por no mínimo 2 anos.

O monitoramento destas atividades é feito por meio de planilhas e ITs auxiliam no cumprimento das mesmas.

- M6 – Controle anual de higienização e manutenção dos reservatórios de água;
- M6.1 – Controle mensal de higienização e condições de filtragem do reservatório 1;
- M7 – Controle diário do teor de cloro da água;
- M8 – Planilha de verificação mensal da potabilidade da água
- IT 06 – Higienização dos reservatórios de água.

5.3. Manejo dos Resíduos Gerados

Os resíduos gerados podem ser do tipo orgânico e também inorgânico. Todos eles são manipulados de forma a evitar contaminação dos alimentos e da água potável. Esses resíduos são acondicionados em sacos plásticos descartáveis, devidamente fechados, evitando a proliferação de pragas. A retirada do lixo da área de produção e das demais áreas é feito sempre que necessário.

A empresa possui locais adequados para o armazenamento do lixo. O local é um depósito com dois pisos, devidamente revestidos e com declive adequado para o escoamento da água de higienização. Localiza-se na parte externa, afastado da área de produção. Na parte superior, é armazenado o lixo inorgânico, proveniente de varias etapas da produção, assim como também, dos escritórios. Na parte inferior, armazena-se o lixo orgânico, proveniente da produção. Após a

remoção dos resíduos, os recipientes e utensílios são devidamente higienizados e limpos. O lixo é removido por meio de um corredor lateral da fábrica e coletado pelo Carro Coletor do sistema público.

O monitoramento desta atividade também é feito por meio de planilhas e auxiliadas por ITs.

- M22 – Planilha de verificação mensal das condições de manejo e eliminação dos resíduos.
- IT 09 – Higienização dos coletores de resíduo.

5.4. Controle Integrado de Pragas

A empresa utiliza um programa continuo de combate às pragas, uma gama de ações que são adequadas para evitar o acesso ou a permanência de qualquer tipo de praga (insetos, roedores, animais nas áreas externas e internas da empresa).

Algumas medidas preventivas são tomadas, com o intuito de evitar a presença de tais pragas, estas são:

- Fechamento, com tela milimetrada de todas as aberturas que dão acesso às áreas externas;
- Controle de abertura de portas, mantendo-as sempre o menor tempo abertas;
- Instalação de proteção de borracha na parte inferior das portas, de forma que impeça a entrada de insetos rastejadores;
- Instalação de ralos com sifão e sistema de fechamento;
- Ausência de alimentos nos armários das instalações;
- Remoção das embalagens externas das mercadorias durante a recepção;
- Higienização adequada das instalações e equipamentos.
- Remoção dos resíduos de processamento conforme os procedimentos específicos;
- O piso da área externa apresenta inclinação para evitar o acumulo de água;
- Inspeção frequente das áreas internas e vizinhas;
- Registro de qualquer indício ou presença de pragas;
- Descarte de sucata;
- Manutenção de roseiras (vizinhas) que ultrapassam a barreira do muro;
- Instalação de armadilhas para roedores.

Mediante a prevenção, algumas medidas também são tomadas quando é conhecida a presença de alguma praga, essas medidas são denominadas de medidas corretivas. As medidas de combates, compreendem o tratamento com agentes químicos e/ou biológicos autorizados, evitando a proliferação das pragas. O uso de praguicidas só será permitido se não for possível

aplicar os outros métodos com eficiência. O processo de desinfecção de pragas é feito por meio de terceiros, realizado por meio de uma empresa devidamente registrada na Secretaria Municipal de Saúde. A empresa contratada fornece um serviço semestral, onde a atividade de exterminação de pragas pode ser antecipada caso detecte a presença de alguma praga, ou adiada, quando as medidas preventivas forem suficientes para evitá-las.

Após cada atividade de desinsetização, a empresa contratada deverá fornecer os seguintes documentos:

- Laudo fornecido por responsável técnico, conforme legislação vigente;
- Boletins técnicos dos produtos empregados;
- Cuidados necessários antes e após cada aplicação dos produtos;
- Mapa da área onde foram colocadas as iscas. As iscas são enumeradas e identificadas de acordo com o mapeamento;
- Emissão do Certificado dos Serviços Prestados.

Algumas planilhas são adotadas para um melhor controle destas atividades.

- M18 – Planilha mensal de registro de ocorrência de pragas;
- M19 – Planilha de verificação mensal das medidas preventivas adotas no controle integrado de pragas.

5.5. Cuidados com a Estocagem

A empresa dispõe de 7 almoxarifados, cada um adequado para a sua finalidade. O armazenamento é feito conforme as características e condições da matéria-prima e dos demais produtos. O Quadro 3 irá mostrar a finalidade designada para cada um dos 7 almoxarifados.

Quadro 3: Almoxarifados presentes na empresa.

Almoxarifado	Produtos
1 - Matéria-prima para a produção	Leite, açúcar, gorduras, glicose, etc.
2 - Embalagens e produtos para varejo	Caixas para sorvetes e picolés, cobertura em garrafa, pazinhas, copos, etc.
3 - Câmara Frigorífica	Sorvetes, monoporções, picolés, doces, polpas de fruta, etc.
4 - Em processamento	Matérias-primas em processamento.
5 - Produtos de limpeza e higienização	Detergente, sabonete líquido, desinfetante alcalino, hipoclorito de sódio, esponjas, etc.

6 - Produtos para manutenção.	Ferramentas, óleos e graxas, produtos tóxicos, tintas, etc.
7 - Embalagens produção	Embalagens, rótulos e etiquetas em processamento

Fonte: Autoria Própria.

Todos os almoxarifados possuem termômetros para a verificação da temperatura, de modo que se venha assegurar a uniformidade da mesma e a conservação das matérias-primas e produtos durante todos os processos.

6. SUGESTÃO DE MELHORIAS

Durante o período do estágio, notou-se algumas informações que podiam interferir diretamente na produção ou até mesmo na parte financeira da empresa. Essas observações podem aumentar o aproveitamento dos equipamentos, o aproveitamento de alguns insumos e melhorar a qualidade do espaço para o funcionário, as mesmas são citadas a seguir:

- Ampliação do espaço de produção.
- Melhorias na circulação do vento na área de produção, pois devido a necessidade de limpeza, o ambiente é a maior parte do tempo muito húmido, e devido a isso, a temperatura eleva muito.
- Adição de uma bomba na etapa de transferência da calda das tinas para o carro térmico, eliminando a necessidade de o processo ser feito manualmente através de recipientes.
- Embutimento das mangueiras que ligam a caldeira para o pasteurizador, pois estas ficam expostas em uma das entradas, o que com o tempo, caso sejam pisoteadas, podem ser danificadas.
- Aproveitamento do bagaço de coco gerado a partir da extração do leite de coco, onde ele acaba sendo descartado como resíduo de produção. Na indústria de produção de derivados do coco, o bagaço é utilizado para a produção do coco ralado. Esta ideia já foi sugerida previamente para a administração, onde a mesa está sendo estudada.

7. CONCLUSÃO

Durante o período de realização do estágio, se fez possível o acompanhamento de todo processo produtivo da D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA, além de todo o cuidado que deve ser tomado desde a matéria-prima até a expedição do produto final, agregando conhecimentos não só para a área de gelados comestíveis, mas também na indústria de alimentos como um geral. As observações e questionamentos implicados a empresas foram totalmente supridos durante o processo de aprendizagem.

Desta forma, o estágio realizado na D'sfrut Indústria e Comércio de Sorvetes LTDA, possibilitou para o docente a aplicação e aprimoramento de diversos conhecimentos teóricos que foram adquiridos durante a graduação em Engenharia Química. Além da parte teórica, diversas questões como gestão e relações interpessoais foram desenvolvidas durante o processo de aprendizagem do estágio, que são de grande importância para a formação do profissional.

Por fim, a empresa forneceu total suporte para a realização de alguns processos durante o período do estágio, permitindo uma participação ativa do processo produtivo dos gelados, sendo possível o cumprimento dos objetivos sugeridos inicialmente no trabalho.

8. REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABIS, Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Perspectiva do Mercado de Sorveterias para 2020**. 2020. Disponível em: https://www.abis.com.br/perspectivas-mercado-sorveterias-2020/. Acesso em: 06 maio 2023.

ABNT. **ABNT NBR ISSO 9001 – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos:** Quality management systems – Requirements. São Paulo: Abnt, 2008.

AKUTSU, Rita de Cássia *et al*. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutr**, Campinas, v. 3, n. 18, p. 419-427, maio 2005.

ANVISA, Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. **Boas Práticas de Manipulação em Serviços de Alimentos**. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria n° 326**, de 30 de julho de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 379**, de 26 de abril de 1999.

COLETTO, Douglas. **Gerenciamento da Segurança dos Alimentos e da Qualidade na Indústria de Alimentos**. 2012. 46 f. Tese (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

CORREIA, Roberta Targino Pinto *et al*. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 251-256, abr. 2008.

FORTES, Martinha Borghetti. **Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC, em uma Indústria de Embutidos de Frango e Suas Implicações Para a Competitividade**. 2002. 82 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Agronegócio, Centro de Pesquisa em Agronegócios, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, Passo Fundo, 2002.

MADIGAN, Michael T. *et al*. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Simone de Fraga, 2016. 987 p.

MAGALHÃES, P.J. **O Consumo do sorvete**. 2006. Monografia. (Graduação em Técnico em Química Indústrial) – Centro de Educação Profissional Integrado, Londrina.

SHUKLA, J. **Good Manufacturing Practice (GMP): An Overview**. Gujarat Technological University, Modãsa, 2017.

SOUZA, Jean Clovis Bertuol de *et al*. SORVETE: COMPOSIÇÃO, PROCESSAMENTO E VIABILIDADE DA ADIÇÃO DE PROBIÓTICO. **Alim. Nutr**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 155-165, jan. 2010.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L.. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Simone de Fraga, 2017. 962 p.