



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

FELIPE NATAN DA SILVA BARBOSA

**ACOMPANHAMENTO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS
NA EMPRESA DOCE FRUIT**

MOSSORÓ-RN

2020

FELIPE NATAN DA SILVA BARBOSA

**ACOMPANHAMENTO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS
NA EMPRESA DOCE FRUIT**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, campus Mossoró, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

MOSSORÓ-RN

2020

© 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 nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 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.

B238a Barbosa, Felipe Natan da Silva.
Acompanhamento dos processos produtivos na
empresa Doce Fruit / Felipe Natan da Silva
Barbosa. - 2020.
32 f. : il.

Orientadora: Cristian Kelly Moraes de Lima.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Química, 2020.

1. Doces. 2. Processos produtivos. 3. Boas
práticas de fabricação. I. Lima, Cristian Kelly
Moraes de, orient. II. Título.

FELIPE NATAN DA SILVA BARBOSA

**ACOMPANHAMENTO DOS PROCESSOS PRODUTIVOS
NA EMPRESA DOCE FRUIT**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, campus Mossoró, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

APROVADO EM: 30/01/2020

BANCA EXAMINADORA

Cristian Kelly Moraes de Lima

Profa. Dra. Cristian Kelly Moraes de Lima – UFERSA

Presidente

Izabelly Larissa Lucena

Profa. Dra. Izabelly Larissa Lucena – UFERSA

Primeiro Membro

Manoel Reginaldo Fernandes

Prof. Dr. Manoel Reginaldo Fernandes – UFERSA

Segundo Membro

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tacho aberto fixo a vapor com misturador	13
Figura 2: Tacho esférico, em formato bola, para trabalho à vácuo ou exaustor (Tacho Buller) ...	13
Figura 3: Fluxograma do processo de produção dos doces em massa	19
Figura 4: Despolpadeira de goiabas.....	21
Figura 5: Despolpadeira de goiabas.....	21
Figura 6: Despolpadeira de bananas e cajus.....	21
Figura 7: Tacho de cocção.....	22
Figura 8: Máquina envasadora dos doces em potes (poly).....	23
Figura 9: Doces poly em suas embalagens finais.....	24
Figura 10: Doces lisos em suas embalagens finais.....	24
Figura 11: Lanchinho em sua embalagem final	25
Figura 12: Doces cristalizados em suas embalagens finais	25
Figura 13: Tacho de cocção de doce de leite.....	26
Figura 14: Bateria de 3 tachos de cocção de doce de leite	26
Figura 15: Fondant de leite em suas embalagens finais	27
Figura 16: Máquina refinadora de açúcar.....	28
Figura 17: Máquina moedora integradora	28
Figura 18: Misturador de ingredientes	28
Figura 19: Máquina de prensar e embalar a paçoca de amendoim.....	28
Figura 20: Embalagem final das paçocas rolhas	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de algumas frutas de acordo com os seus teores de pectina e acidez..... 12

Tabela 2: Conversão de temperatura de ebulição para concentração de sólidos solúveis..... 14

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, eu gostaria de agradecer a Deus por ter me dado saúde e força para enfrentar os desafios e superá-los.

À minha mãe, Vânia Lúcia da Silva, pelo seu amor e apoio incondicionais ao longo de toda a minha trajetória.

Ao meu pai, Asinleve Barbosa da Silva, pelo seu apoio e seu comprometimento em me levar ao local de estágio sempre que necessário.

À minha tia, Raimunda Ferreira da Silva, e aos meus avós pela sua contribuição valiosa para a minha formação acadêmica.

À minha orientadora, Cristian Kelly Moraes de Lima, pela sua disponibilidade, apoio, paciência e orientações na elaboração deste trabalho.

À Osenaide Dantas de Oliveira Carvalho pela sua disponibilidade e empenho em me ajudar a conseguir uma oportunidade de estágio.

A todos os colaboradores da empresa Doce Fruit que me ajudaram durante o estágio e na elaboração do relatório do estágio.

Aos meus colegas de curso com quem sempre houve cooperação mútua durante a graduação.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação acadêmica, profissional e pessoal.

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade apresentar as atividades desenvolvidas durante o período de estágio supervisionado realizado na empresa Doce Fruit, localizada no município de Apodi – RN, a qual produz doces em massa (goiabada, bananada e cajuada), doce de leite em tabletes e paçoca de amendoim. Durante o estágio acompanhou-se os processos produtivos dos doces. O processo produtivo dos doces em massa compreende as etapas de: recepção das frutas, despolpamento, formulação, concentração, embalagem e resfriamento, embalagem final, armazenamento e expedição. Para a produção do doce de leite em tabletes as etapas compreendem: concentração, resfriamento, embalagem, armazenamento e expedição. Para a produção da paçoca as etapas são: moagem, mistura dos ingredientes, prensagem, embalagem, armazenamento e expedição. A partir das observações realizadas durante o acompanhamento dos processos produtivos verificou-se a importância de atuação de um engenheiro químico que possa contribuir na otimização dos processos e no controle de qualidade dos produtos finais.

Palavras-chave: doces, processos produtivos, boas práticas de fabricação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	9
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
3.1. HISTÓRICO DA PRODUÇÃO DE DOCES	10
3.2. INGREDIENTES DOS DOCES EM MASSA	11
3.3. COZIMENTO DOS DOCES EM MASSA.....	13
3.4. CONTROLE DE QUALIDADE DE DOCES	14
3.5. BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO.....	15
3.6. LEGISLAÇÃO.....	17
4. ATIVIDADES REALIZADAS.....	19
4.1. PRODUÇÃO DOS DOCES EM MASSA	19
4.1.1. Recepção das frutas.....	20
4.1.2. Despulpamento.....	20
4.1.3. Formulação.....	22
4.1.4. Concentração e determinação do ponto final da concentração	22
4.1.5. Embalagem e resfriamento.....	23
4.1.6. Embalagem final, armazenamento e expedição	26
4.2. PRODUÇÃO DOS DOCES DE LEITE EM TABLETES.....	26
4.3. PRODUÇÃO DA PAÇOCA.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

O processo de agroindustrialização de alimentos promove a conservação dos produtos para ofertá-los durante o ano todo e agregar valor à matéria-prima, cuja transformação evita o desperdício, amplia o prazo para o consumo e proporciona um padrão alimentar melhor. No caso das frutas, a forma mais comum de sua agroindustrialização é produzindo doces, geleias e compotas (SENAR, 2017).

A produção de doces em massa propicia um aproveitamento melhor das frutas, diminuindo as perdas, e é mais uma alternativa para o consumidor de produtos elaborados a base de frutas. Tais doces tem uma aceitabilidade boa pela população em geral, pelo sabor agradável e aroma (KOPF, 2008).

O Brasil possui reconhecimento mundial por suas características excelentes para a produção de alimentos e é um dos maiores exportadores do mundo. Dos produtos alimentícios brasileiros, um grande destaque é a produção de frutas tropicais para consumo in natura, frutas secas, doces e geleias (SEBRAE, 2020).

A Doce Fruit (N. A. Correia Pinheiro Noronha), localizada na Zona Rural de Apodi, no Rio Grande do Norte, foi criada em 2014, possui 21 colaboradores e atua na produção de doces em massa (goiabada, bananada e cajuada), doce de leite em tabletes e paçoca de amendoim. A empresa atende a mercados consumidores no Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Bahia. Seus produtos geralmente são comercializados em supermercados e afins.

A estrutura da empresa Doce Fruit compreende as seguintes áreas: recepção de matéria-prima; despulpamento e descasamento de frutas; caldeira de vapor; produção de doce de leite; produção de doces em massa; produção de paçoca de amendoim; setores de corte de doces e de resfriamento; envasamento; depósito de produtos finais e expedição; e escritório administrativo.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo descrever as atividades realizadas durante o estágio supervisionado na empresa Doce Fruit. Como atividade principal, acompanhou-se o processo produtivo dos doces fabricados nessa empresa, tais como a produção dos doces em massa (goiabada, bananada e cajuada), do doce de leite em tabletes e da paçoca de amendoim.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico será descrito a respeito de alguns aspectos teóricos da produção de doces, incluindo os seguintes itens: histórico da produção de doces; definição de doces em massa, fondant de leite e paçoca; ingredientes dos doces em massa; cozimento dos doces em massa.

3.1. HISTÓRICO DA PRODUÇÃO DE DOCES

A história do doce está diretamente ligada à história do açúcar, que é o seu ingrediente principal. A origem do açúcar remete aos persas, há cerca de 500 a.C., que descobriram a cana-de-açúcar, apelidando-a de “rosa que dá mel sem o trabalho da abelha”. Na Idade Média, o açúcar era produzido e vendido pelos árabes para temperar carnes e outros pratos salgados. Ao final do século XIX, na França, ele era um produto de luxo oferecido como presente de Natal (SEBRAE, 2020).

No Brasil, o gosto pelo açúcar e o seu cultivo é herança dos portugueses que chegaram aqui há mais de 500 anos. Junto com as primeiras mudas de cana-de-açúcar, o colonizador português também trouxe o hábito de comer doce. Nas cozinhas das casas-grandes das fazendas produtoras de açúcar, as senhoras iam ensinando as escravas a misturar corretamente os ingredientes. Com a fartura do açúcar e a variedade de frutas existentes, as culturas foram se misturando e novos doces foram surgindo dos tachos. A estrutura culinária foi mantida, mas os ingredientes, trocados, pois as frutas existentes em Portugal eram substituídas pelas disponíveis na colônia (SETEC, 2007).

Hoje em dia, os doces de frutas estão presentes em todos os estados e fazem parte do dia-a-dia dos brasileiros. Esses produtos possuem riqueza nutricional comprovada pela análise química da sua composição e da composição dos frutos brasileiros que são processados para produzi-los. O projeto TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) mostra que muitas espécies de frutas são ricas em: vitamina C, fósforo, magnésio, potássio, cálcio e carboidrato, além de outras propriedades nutricionais (NEPA, 2011).

O mercado de doces continua crescendo. Juntamente com esse crescimento do consumo, há o surgimento de novos costumes (paladares mais sutis, riqueza de sabores e degustação de novidades), que valorizam ainda mais a qualidade dos ingredientes. Além disso, doces com menos açúcar são outra novidade no setor, pois consumidores mais atentos e exigentes já

perceberam que grandes quantidades de açúcar em doces escondem o verdadeiro sabor do produto, principalmente quando ele é feito de alguma fruta.

A Indústria de Produtos Alimentares Derivados de Frutas e Vegetais tem se expandido anualmente. Somente esse setor faturou R\$ 36,1 Bilhões em 2018, de um total de R\$ 528,3 Bilhões de toda a Indústria de Produtos Alimentares (ABIA, 2018).

3.2. INGREDIENTES DOS DOCES EM MASSA

O doce em massa é o produto resultante do cozimento da fruta com açúcares, com ou sem água, pectina, ácido e outros ingredientes permitidos pela legislação de alimentos que se aplica a tal produto, até a obtenção da consistência que possibilite o corte. Ele é comumente designado pelo nome da fruta acrescido do sufixo “ada” (por exemplo, goiabada, bananada, cajuada) quando for elaborado com uma única espécie de fruta. A denominação também se dá pela expressão “doce em massa” seguida do nome da fruta ou frutas empregadas, facultando-se a denominação de “misto” quando forem empregadas mais de uma espécie de fruta.

Para a obtenção de um doce em massa no ponto adequado para o corte, é preciso combinar bem os seus principais ingredientes para o seu processamento: fruta, pectina, açúcar e ácido. As frutas contribuem com o sabor, aroma e cor. Logo, elas não podem ser insípidas, devem apresentar um sabor marcante e levemente ácido, com cheiro agradável e alta qualidade. Após o processo produtivo, o doce precisa reter satisfatoriamente a qualidade das frutas.

A pectina é a substância que confere ao doce a consistência gelatinosa. Ela é naturalmente encontrada na polpa da fruta (principalmente quando ela está mais verde que madura), perto da casca, ao redor das sementes e nos caroços. Ela é formada pela decomposição da protopectina (hidrato de carbono presente nas frutas) pela ação de enzimas. No entanto, as quantidades naturais de pectina presentes nas frutas são variáveis, conforme verifica-se na Tabela 1. Assim, para a elaboração dos doces em massa, algumas frutas podem sofrer ou não adição de pectina comercial. Quando a pectina é combinada com uma quantidade adequada de açúcar na presença de ácidos e sais minerais, ocorre a geleificação do doce (SEBRAE, 2020).

Tabela 1: Classificação de algumas frutas de acordo com os seus teores de pectina e acidez

Fruta	Pectina			Acidez		
	Rica	Média	Pobre	Alta	Média	Baixa
Abacaxi			X	X		
Acerola			X		X	
Banana (d'água ou nanica)		X				X
Caju			X		X	
Carambola (ácida)			X		X	
Carambola (doce)			X			X
Goiaba (vermelha, madura e de vez)	X				X	
Laranja (baía e pêra) – fruta inteira	X			X		
Limão (cidra e siciliano)	X			X		
Mamão			X			X
Manga (espada)		X		X		
Maracujá (amarelo e roxo)			X	X		
Morango			X		X	

Fonte: Adaptado de Jackix, 1988

O ácido é um ingrediente fundamental para dar forma e sabor aos doces. As frutas também possuem um teor de ácido natural (Tabela 1), mas o mesmo varia de uma para outra, decrescendo à medida que a elas amadurecem. A sua adição tem a finalidade de reduzir o pH do doce em cozimento para que ocorra a sua geleificação adequada e o realce do aroma natural da fruta. A geleificação adequada é alcançada quando o pH final do doce está entre 3,0 e 3,2. A maioria das frutas não tem um teor de ácido suficiente para que um pH nessa faixa seja alcançado, tornando-se necessário realizar a acidificação com ácido comercial (TORREZAN, 2015; SEBRAE, 2020).

O açúcar melhora o sabor do doce e aumenta o seu grau de maciez, além de atuar como um conservante natural, evitando a deterioração fácil do produto. Durante o cozimento do doce, o açúcar adicionado estará em meio ácido, tanto pela acidez natural das frutas quanto pela adição de ácidos. Nessa condição, o açúcar ocorrerá a hidrólise do açúcar, fazendo com que o mesmo se converta parcialmente em glicose e frutose. Esse processo é conhecido como inversão e é necessário para evitar a cristalização do doce que pode ocorrer durante o seu armazenamento (TORREZAN, 2015; SEBRAE, 2020).

3.3. COZIMENTO DOS DOCES EM MASSA

A concentração (ou cozimento) dos doces em massa pode ser realizada por dois métodos básicos: concentração sob pressão atmosférica e concentração a vácuo. A concentração sob pressão atmosférica é realizada em tachos de cocção abertos, conforme observado na Figura 1, com camisa de vapor e agitador mecânico. A concentração a vácuo é realizada em tachos concentradores a vácuo, conforme observado na Figura 2, que são os mais desejáveis, pois neles é possível obter um produto com características sensoriais mais próximas da fruta de origem, no entanto, esse processo é mais dispendioso (TORREZAN, 2015).

Figura 1: Tacho aberto fixo a vapor com misturador



Fonte: <http://mecamaui.com.br>

Figura 2: Tacho esférico, em formato bola, para trabalho à vácuo ou exaustor (Tacho Buller)



Fonte: <http://www.biasinox.com.br>

O ponto final do cozimento dos doces pode ser determinado por alguns métodos: (a) o índice de refração; (b) determinação da temperatura de ebulição; (c) teste da colher.

Destes métodos citados, o mais exato é o do índice de refração, o qual indica a concentração de sólidos solúveis em graus Brix no produto, podendo ser medida por refratômetros manuais ou automáticos, acoplados ou não aos tachos de cocção. Se forem utilizados refratômetros manuais, a determinação deve ser feita utilizando-se uma pequena amostra do doce e à temperatura de 20°C (para evitar variações), espalhando-a sobre o prisma do aparelho e, em seguida, fazendo-se a leitura diretamente na escala em graus Brix. Caso a leitura seja efetuada em outra temperatura, a correção da mesma deve ser efetuada a partir de tabelas específicas para essa correção. Os refratômetros automáticos são acoplados ao próprio tacho de

cocção, registrando a medida de graus Brix do doce ao longo do processo (TORREZAN, 2015; SEBRAE, 2020).

O método da determinação final do cozimento pela temperatura de ebulição do doce sob pressão atmosférica não é o mais indicado, pela falta de exatidão dos resultados, mas pode ser usado por aqueles que não dispõem de refratômetros. As temperaturas de ebulição são tabeladas de acordo com a concentração de sólidos solúveis e o grau de inversão da sacarose, conforme observado na Tabela 2 (TORREZAN, 2015).

Tabela 2: Conversão de temperatura de ebulição para concentração de sólidos solúveis.

Sólidos solúveis (°Brix)	Temperatura de ebulição (°C)				
	Nível do mar	500 m	1000 m	1500 m	2000 m
60	103,7	102,2	100,3	98,6	96,9
62	104,1	102,4	100,7	99,0	97,3
64	104,6	102,9	101,2	99,5	97,8
66	105,1	103,4	101,7	100,0	98,3
68	105,7	104,0	102,3	100,6	98,9
70	106,4	104,7	103,0	101,3	99,6
72	107,3	105,5	103,0	102,1	100,4
74	108,3	106,6	104,8	103,1	101,4
76	109,5	107,8	106,1	104,4	102,7

Fonte: TORREZAN, 2015

Quanto ao método do teste da colher, o mesmo é considerado prático e oferece resultados confiáveis quando realizado por doceiros experientes. O mesmo consiste em utilizar uma colher grande e retirar uma porção do doce do tacho, deixando-a resfriar um pouco, observando sua consistência, determinando se o ponto final já foi atingido ou se o doce requer mais concentração. Geralmente este método é utilizado por doceiros (mestres) que já tenham experiência profissional.

3.4. CONTROLE DE QUALIDADE DE DOCES

Os doces em massa e doces de leite são produtos obtidos a partir do processamento de frutas e leite, respectivamente, com açúcar, podendo-se adicionar outros ingredientes ou aditivos. Apesar da grande quantidade de açúcar contido nesses produtos inibir o crescimento de micro-organismos (Souza, 2001), os doces precisam de um controle de qualidade higiênico-sanitária

para garantir a segurança alimentar, pois muitas doenças são transmitidas por meio de alimentos (Akutsu et al., 2005).

As boas condições higiênico-sanitárias das indústrias devem ser mantidas a partir do controle durante as etapas de transporte, estocagem, processamento e armazenamento dos alimentos para prevenir a contaminação microbiana por insetos, roedores ou outros animais e substâncias indesejáveis, e preservar e garantir as características nutritivas, sensoriais e sanitárias dos alimentos (Embrapa, 2015).

A obtenção de alimentos seguros para o consumo e o impedimento de sua contaminação depende da limpeza e desinfecção de equipamentos e utensílios utilizados na produção e manipulação de alimentos, pois eles são pontos críticos para a veiculação de micro-organismos patogênicos (Brasil, 1997). É importante que as condições higiênico-sanitárias sejam periodicamente avaliadas por meio de análises microbiológicas dos utensílios, equipamentos e mãos dos colaboradores para determinar se as práticas de higiene adotadas estão adequadas.

Além disso, é importante que seja realizado o controle das características físico-químicas dos produtos obtidos para que os mesmos estejam de acordo com a legislação. As principais análises físico-químicas e microbiológicas para os doces são: acidez titulável, pH, sólidos drenados em relação ao peso total, sólidos solúveis (°Brix), contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e coliformes totais e termotolerantes (Silva Júnior, 2007). Estas análises são importantes para que, caso alguma desconformidade seja detectada, medidas corretivas possam ser tomadas.

3.5. BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de procedimentos que devem ser adotados pelas indústrias de alimentos para garantir a qualidade sanitária dos alimentos produzidos e a sua conformidade com os regulamentos técnicos da legislação vigente da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Para isso conta-se com o Manual de Boas Práticas de Fabricação que descreve os requisitos mínimos que os estabelecimentos devem atender, tais como: requisitos sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, controle da higiene e saúde dos manipuladores e o controle e garantia de qualidade do produto final (ANVISA, 2002).

A ANVISA estabelece que cada empresa elabore um manual de Boas Práticas de Fabricação que explique todos os procedimentos de controle para o processo de fabricação dos seus produtos e dos seus procedimentos de limpeza e sanitização. Todos os procedimentos necessários às atividades de produção e ao uso dos equipamentos devem ser descritos.

Os manuais de doce em massa, da Embrapa Informação Tecnológicos, e a cartilha Agroindústria (Boas Práticas de Fabricação de Alimentos), do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR são documentos fundamentados nas regulamentações da ANVISA e recomendam algumas medidas preventivas em atividades que manipulem alimentos.

- ✓ A lavagem dos alimentos para que sejam removidas terra e outras sujidades aderidas aos mesmos. É recomendado que a lavagem seja realizada em duas etapas: (a) uma pré-lavagem, que pode ser por imersão, agitação em água ou aspersão, usando água potável, para retirar ou amolecer a sujeira mais grosseira; (b) uma lavagem com água clorada, por imersão ou jatos d'água sob pressão, para que ocorra a desinfecção externa das frutas (TORREZAN, 2015; SEBRAE, 2020).
- ✓ Os utensílios onde são manipulados e armazenados os alimentos devem ser de aço inoxidável. Deve ser evitado outros tipos de materiais que possam reagir com o alimento ou que seja de difícil limpeza.
- ✓ Alimentos que necessitem de resfriamento ao ambiente natural devem ser armazenados em locais adequados. O ideal é que o armazenamento do produto final seja realizado em um local específico para essa finalidade, em temperatura ambiente, em local limpo, fresco, arejado, protegido da luz e livre de insetos e roedores (TORREZAN, 2015).
- ✓ É necessário também que seja realizado o controle integrado de pragas e vetores, com ações corretivas e preventivas que impeçam a atração, o abrigo, o acesso e proliferação dos mesmos, pois eles comprometem a qualidade sanitária do alimento (SENAR, 2019).
- ✓ Pessoas que trabalham nas áreas de manipulação de alimentos devem usar uniformes adequados ou avental. As áreas de manipulação de alimentos e matérias-primas devem ter lavatórios exclusivos para higienização das mãos, mantidos sempre limpos e em boas

condições de uso. Além disso, as mãos devem ser lavadas cuidadosamente antes e entre diferentes tarefas (TORREZAN, 2015; SENAR, 2019). Para atividades que incluem riscos, é importante a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

- ✓ Para diversos setores fabris, recomenda-se que seja implantado um laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas para que as análises de controle de qualidade do produto final possam ser feitas periodicamente, verificando a qualidade dos produtos e se os mesmos estão em conformidade com os requisitos da legislação brasileira.

3.6. LEGISLAÇÃO

Algumas das exigências legais da legislação brasileira de alimentos aplicáveis ao seguimento de produção de doces são as seguintes:

- A Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993, que determina que os estabelecimentos relacionados à área de alimentos adotem, sob responsabilidade técnica, as suas próprias Boas Práticas de Produção e/ou Prestação de Serviços, seus Programas de Qualidade, e atendam aos Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Produtos e Serviços na Área de Alimentos;
- A Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997, que estabelece o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos;
- A Resolução RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos;

- A Resolução RDC nº 172, de 04 de julho de 2003, que dispõe o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Amendoins Processados e Derivados e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Amendoins Processados e Derivados;
- A Resolução de Diretoria Colegiada, RDC nº. 272, de 22 de setembro de 2005, que fixa a identidade e as características mínimas de qualidade dos produtos de frutas, nos quais o doce em massa se enquadra;
- A Resolução RDC nº. 218, de 29 de julho de 2005, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-Sanitários para Manipulação de Alimentos e Bebidas Preparados com Vegetais;
- As Resoluções de Diretoria Colegiada, RDC nº. 8, de 6 de março de 2013, e RDC nº. 45, de 3 de novembro de 2010, que especificam, respectivamente, o uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e os aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF), além de estabelecer os limites máximos de sua adição nos doces em massa.

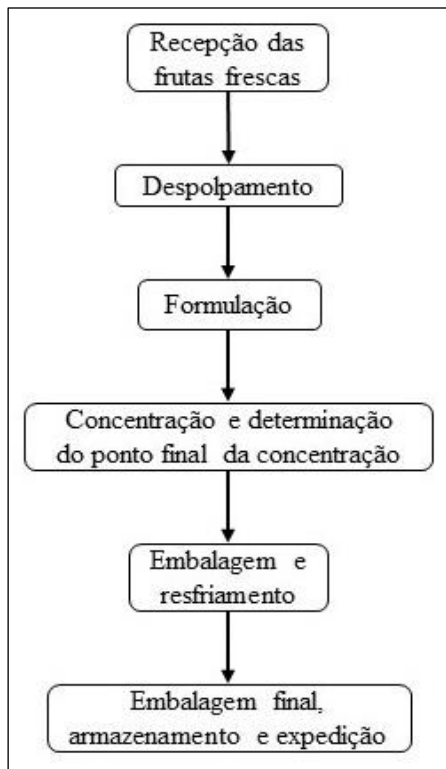
4. ATIVIDADES REALIZADAS

Neste tópico será abordado a respeito do acompanhamento do processo produtivo dos doces na empresa Fruit Doce. O processo produtivo como um todo segue os padrões descritos na literatura. A fábrica produz doces em massa (goiabada, bananada e cajuada) para embalagens de polipropileno e para corte que são transformados em barrinhas, as quais podem ser comercializadas na forma cristalizadas ou não. Além disso, são produzidos doce de leite em tabletes e paçoca de amendoim.

4.1. PRODUÇÃO DOS DOCES EM MASSA

As etapas do processo de produção dos doces em massa são descritas a seguir. A Figura 3 apresenta o fluxograma do processo.

Figura 3: Fluxograma do processo de produção dos doces em massa



Fonte: Autoria Própria, 2020

4.1.1. Recepção das frutas

As frutas (goiaba, banana e caju) chegam à fábrica em caixas plásticas empilhadas numa carreta. Em seguida, o descarregamento é realizado por vários colaboradores. Para as goiabas e cajus, eles são descarregados e direcionados para a etapa de despulpamento. No caso das bananas, como são recebidas ainda verdes, passarão por um processo de maturação após o seu descarregamento. Nesse processo, é utilizada uma solução de ácido (2-cloroetilfosfônico) que é aplicada sobre as bananas, que são em seguida abafadas com uma lona durante 24 h. Após esse período, a lona é retirada, e 24 h depois, as bananas seguem para a etapa de descascamento.

Não há a necessidade do descascamento das goiabas e dos cajus. Sendo assim, após serem recebidos e descarregados, eles seguem para o despulpamento. As bananas, no entanto, são descascadas manualmente antes de passarem pela despulpadeira.

4.1.2. Despulpamento

As despulpadeiras utilizadas nesta etapa são construídas em aço inoxidável e possuem peneiras de diferentes malhas que fazem a separação da polpa da fruta e do material fibroso, cascas e sementes. Na fábrica, há duas despulpadeiras: uma utilizada para o despulpamento de goiabas e outra para o despulpamento de bananas e cajus.

Na despulpadeira de goiabas (Figuras 4 e 5), as mesmas são adicionadas inteiras. No equipamento, elas são primeiramente trituradas, em seguida passam por uma tubulação aquecida por vapor, onde ocorre um pré-cozimento (sem adição de água) e, finalmente, seguem para a separação da polpa de goiaba. O equipamento tem três saídas: a primeira por onde sai a polpa pronta para a produção do doce, que é coletada num tanque de aço inoxidável; a segunda por onde saem as sementes quase secas; e a terceira por onde sai uma massa pastosa úmida (que é reprocessada) composta por cascas, fibras e um excesso de polpa que não foi separada no início do processo.

Figura 4: Despolpadeira de goiabas



Fonte: Aatoria própria, 2020

Figura 5: Despolpadeira de goiabas



Fonte: Aatoria própria, 2020

Para a fabricação dos doces de banana e caju, antes do despolpamento, as bananas que foram previamente descascadas ou os pedúnculos dos caju inteiros passam por um pré-cozimento com água num tacho de cocção que é conectado à despolpadeira (Figura 6). Após o pré-cozimento, o conteúdo do tacho é descarregado na despolpadeira por uma válvula automática. O equipamento possui duas saídas: pela parte inferior sai a polpa da fruta pronta, que é coletada num tanque de aço inoxidável; e pela parte frontal saem os resíduos, que são sementes (no caso do despolpamento de bananas) ou um material fibroso (no caso do despolpamento de caju).

Figura 6: Despolpadeira de bananas e caju



Fonte: Aatoria Própria, 2020

4.1.3. Formulação

A etapa de formulação consiste em adicionar, em quantidades adequadas, os ingredientes utilizados para o processamento do doce. Estes ingredientes constituem em: polpa da fruta, açúcar, ácido e pectina.

A polpa da fruta é adicionada de forma manual, no tacho de cocção. O açúcar empregado é o açúcar cristal proveniente da cana-de-açúcar. O mesmo é peneirado antes da sua adição para evitar que impurezas apareçam no produto final. O açúcar é adicionado lentamente para evitar que ocorra a sua caramelização nas bordas do tacho ou que fique preso no agitador. O ácido utilizado é o ácido fosfórico em solução aquosa. A pectina empregada é comprada em pó, logo uma solução da mesma é preparada com açúcar e água e adicionada na mistura como ingrediente final na metade do processo de cocção.

4.1.4. Concentração e determinação do ponto final da concentração

O processamento dos doces é realizado pela concentração, sob pressão atmosférica, em tachos de cocção (Figura 7), com camisa de vapor e agitador mecânico. A fábrica possui uma bateria de 15 tachos de cocção, sendo 12 para a produção dos doces de goiaba, banana e caju, e 3 para a produção do doce de leite.

Figura 7: Tacho de cocção



Fonte: Aatoria Própria, 2020

O tempo de cocção depende de algumas variáveis, tais como: do vapor gerado na caldeira, o que interfere na temperatura de saída e do tipo de doce a ser produzido (de corte ou para os potes). Para os doces (poly) que são armazenados em potes de polipropileno, o tempo é de 15 a 20 minutos. Para os doces de corte que podem ser em barra (lisos) e em barra (cristalizados), o tempo pode ser até 40 minutos. Quanto ao ponto final da concentração dos doces, o mesmo é determinado observando-se a consistência do doce, ou se o mesmo já está se desprendendo da superfície do tacho de cocção (método empírico).

4.1.5. Embalagem e resfriamento

Para os doces produzidos que serão comercializados em potes (poly), ao final do cozimento, o mesmo é descarregado dos tachos de cocção em tachos de aço inoxidável por meio de uma válvula manual. Os tachos com o doce são levados manualmente para a máquina envasadora automática (Figura 8), que enche e fecha os potes de 250 g ou 500 g (Figura 9). Ao sair da máquina, os potes são dispostos em prateleiras em ambiente ventilado para que ocorra o resfriamento e a geleificação do doce.

Figura 8: Máquina envasadora dos doces em potes (poly)



Fonte: Autoria Própria, 2020

Figura 9: Doces poly em suas embalagens finais



Fonte: Autoria Própria, 2020

Para os doces produzidos que serão comercializados em barras, após o cozimento, o mesmo é acondicionado em fôrmas, que são dispostas em prateleiras, até que ocorra o seu resfriamento e geleificação. Após esse período, o doce é desenformado e cortado em barras. Dependendo do corte, as barras seguem diretamente para a embalagem (doces lisos), para a produção dos lanchinhos ou para o processo de cristalização.

As barrinhas que seguem diretamente para a máquina embaladora são chamadas de doces lisos (não são cristalizados) e cada unidade é embalada individualmente. Finalmente, os doces lisos são colocados manualmente em caixinhas com 10 unidades e em potes com 1 Kg de barrinhas (Figura 10).

Figura 10: Doces lisos em suas embalagens finais



Fonte: Autoria Própria, 2020

O processo de embalagem dos lanchinhos ocorre quase que totalmente de forma manual. São montados colocando-se uma barra de doce de goiaba entre dois biscoitos do tipo maizena. Em seguida, são colocadas 6 unidades em uma caixa que posteriormente recebe uma embalagem plástica (Figura 11) na máquina embaladora automática.

Figura 11: Lanchinho em sua embalagem final



Fonte: Aatoria Própria, 2020

Os doces cortados para o processo de cristalização são cobertos completamente com açúcar, permanecendo assim durante 24 horas. Após esse período, cada unidade de doce cristalizado é embalada na máquina embaladora automática. Depois, eles são colocados manualmente em saquinhos de 350 g e em potes de 1 Kg (Figura 12).

Figura 12: Doces cristalizados em suas embalagens finais



Fonte: Aatoria Própria, 2020

4.1.6. Embalagem final, armazenamento e expedição

A embalagem final para a comercialização é realizada manualmente. Os potes, caixinhas ou sacos com os doces são colocados em caixas de papelão que são empilhadas em pallets de madeira para o armazenamento à temperatura ambiente. A produção da fábrica é realizada de acordo com os pedidos recebidos. A empresa realiza a expedição de seus produtos de maneira que os produtos que foram produzidos primeiro são expedidos primeiro. O transporte das mercadorias é realizado pela própria frota de caminhões da empresa.

4.2. PRODUÇÃO DOS DOCES DE LEITE EM TABLETES

O processamento do doce de leite também é realizado pela concentração, sob pressão atmosférica, em tachos de cocção abertos (Figuras 13 e 14), com camisa de vapor e agitador mecânico. Os ingredientes adicionados, no início do processo, são: leite, leite em pó, amido de milho e metabissulfito de sódio (conservante alimentar antioxidante e inibidor da proliferação de micro-organismos).

Figura 13: Tacho de cocção de doce de leite



Fonte: Autoria Própria, 2020

Figura 14: Bateria de 3 tachos de cocção de doce de leite



Fonte: Autoria Própria, 2020

O ponto final da concentração do doce é determinado observando-se a consistência do mesmo. No caso do doce de leite, são determinados dois pontos de concentração: a) enquanto o doce ainda está sendo processado no tacho de cocção; b) depois que o doce é retirado do tacho.

Após a determinação do primeiro ponto, o fornecimento de vapor é interrompido, porém a agitação continua normalmente, onde é adicionado o sorbato de potássio (conservante alimentar que inibe o crescimento de bolores e mofos). Após 5 minutos, o doce é retirado do tacho e agitado manualmente com espátulas até que ele fique mais espesso e resfrie um pouco.

Depois que o ponto final é determinado, o doce é colocado sobre a mesa de corte e, finalmente, é cortado em tabletes. O tempo total de fabricação do doce de leite pode variar de 25 a 30 minutos, dependendo da produção de vapor fornecido pela caldeira.

O doce de leite é produzido em tabletes pequenos (Gramas)?? e em tabletes de 200 g. Os tabletes pequenos são embalados da mesma forma que os doces cristalizados. Em seguida, eles são colocados manualmente em saquinhos de 250 g e em potes de 800 g. Os tabletes de 200 g são acondicionados manualmente em sacos plásticos e selados a vácuo (Figura 15).

Figura 15: Fondant de leite em suas embalagens finais



Fonte: Autoria Própria, 2020

4.3. PRODUÇÃO DA PAÇOCA

A paçoca é um produto prensado, preparado com amendoim moído e açúcar, podendo ser adicionado em pequena quantidade o cloreto de sódio. O processo de produção da paçoca compreende o processamento do amendoim, que é comprado prontamente torrado, para produzir a paçoca. Primeiramente, o açúcar cristal é moído para refiná-lo na máquina refinadora de açúcar (Figura 16). Em seguida, o açúcar refinado, o amendoim torrado e o sal seguem para o misturador de ingredientes (Figura 17), onde são misturados durante aproximadamente 10 minutos. Logo após, a mistura segue para a máquina moedora integradora (Figura 18) que realiza a moagem e

integra a massa de amendoim e os outros ingredientes, preparando, assim, a massa da paçoca, que é armazenada em tambores de plástico.

Figura 16: Máquina refinadora de açúcar



Fonte: Autoria Própria, 2020

Figura 17: Máquina moedora integradora



Fonte: Autoria Própria, 2020

Figura 18: Misturador de ingredientes



Fonte: Autoria Própria, 2020

A massa de paçoca preparada é adicionada na máquina automática (Figura 19) que realiza a prensagem da mesma no formato cilíndrico, formando as “rolhas”, que são imediatamente colocadas nas suas embalagens individuais (na própria máquina). Depois, as rolhas embaladas são colocadas em potes, cada um contendo 50 unidades do produto (Figura 20). Finalmente, os potes são encaixados, e as caixas são empilhadas em pallets para o seu armazenamento.

Figura 19: Máquina de prensar e embalar a paçoca de amendoim



Fonte: Autoria Própria, 2020

Figura 20: Embalagem final das paçocas rolhas



Fonte: Autoria Própria, 2020

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado foi realizado na empresa Doce Fruit, com atuação no acompanhamento dos processos produtivos dos doces em massa, doce de leite em tabletes e paçoca de amendoim. A vivência da rotina de trabalho e a troca de informações com os colaboradores possibilitaram que novos conhecimentos fossem adquiridos. A partir das observações realizadas nos processos produtivos, verifica-se a necessidade de atuação de um profissional como um engenheiro químico para atuação no processo produtivo e no controle de qualidade dos produtos desenvolvidos, contribuindo desta maneira, na otimização e melhoria do processo, resultando na produção de alimentos com maior qualidade e mais seguros para o consumo humano.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico Condições Higiênicas--Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 ago. 1997.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993. Aprova, na forma dos textos anexos, o "Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos", as "Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos" e o "Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos". **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 dez. 1993.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 8, de 6 de março de 2013. Dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 mar. 2013. Seção 1, p. 68.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 45, de 3 de novembro de 2010. Dispõe sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 nov. 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 172, de 4 de julho de 2003. dispõe o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Amendoins Processados e Derivados e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Amendoins Processados e Derivados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 218, de 29 de julho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-Sanitários para Manipulação de Alimentos e Bebidas Preparados com Vegetais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 ago. 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 out. 2002.

AKUTSU, R. C. *et al.* **Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação**. Revista de Nutrição, Campinas, v.18, n. 03, p. 419-427, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS (ABIA). Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2018.pdf>> Acesso em: 6 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC). **Doces e geleias**. Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Portaria SVS/MS nº. 326 de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda: teórico e prático.** Campinas: Ed. da Unicamp; São Paulo: Ícone. 1988. 172 p.

KATO, Talita *et al.* **Avaliação da qualidade de doces de frutas agroindustriais do norte do Paraná.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.2, p.173-182, 2013.

KOPF, C., coord. **Técnicas de processamento de frutas para a agricultura familiar.** Guarapuava: Unicentro, 2008. 62 p.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA). **Tabela brasileira de composição de alimentos.** 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.

SEBRAE. **Como montar uma fábrica de doces e geleias.** Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-fabrica-de-doces-e-geleias,be587a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>> Acesso em: 4 de nov. 2019.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). **Agroindústria: boas práticas de fabricação de alimentos.** Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. 2. ed. – Brasília: SENAR, 2019. 74 p.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). **Agroindústria: produção de doces e conservas.** Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. 1. ed. – Brasília: SENAR, 2017. 124 p.

SILVA JÚNIOR, Ê. A. **Manual de controle higiênico-sanitário de alimentos.** 6. ed. São Paulo: Varela, 2006. 653p.

SOUZA, T. C. **Alimentos: propriedades físico-químicas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2001. 240p.

TORREZAN, Renata. **Doce em Massa.** Brasília, DF: Embrapa, 2015.