

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

MAYANE LURDES SOUZA SILVA

**APROVEITAMENTO DAS PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS: DA
CENTRAL DE ABASTECIMENTO EM JOÃO PESSOA PARA O BANCO DE
ALIMENTOS DA PARAÍBA**

JOÃO PESSOA – PB

2024

MAYANE LURDES SOUZA SILVA

**APROVEITAMENTO DAS PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS: DA
CENTRAL DE ABASTECIMENTO EM JOÃO PESSOA PARA O BANCO DE
ALIMENTOS DA PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal da Paraíba como parte dos
requisitos necessários para obtenção do título de
Tecnólogo de Alimentos.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Luiza Mattos Braga

Co-orientadora: Ma. Luana Patrícia da Silva

JOÃO PESSOA – PB

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586a Silva, Mayane Lurdes Souza.

Aproveitamento das perdas e desperdícios de alimentos: da central de abastecimento em João Pessoa para o banco de alimentos da Paraíba / Mayane Lurdes Souza Silva. - João Pessoa, 2024.

96 f. : il.

Orientação: Ana Luiza Mattos Braga.

Coorientação: Luana Patrícia da Silva.

TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Perdas e desperdícios de frutas e hortaliças. 2. Centrais de Abastecimento. 3. Banco de alimentos. 4. Características físico-químicas. 5. Doce de banana em calda. 6. Suco de limão fresco pasteurizado. 7. Biomassa da banana verde. 8. Aproveitamento. 9. Qualidade. I. Braga, Ana Luiza Mattos. II. Silva, Luana Patrícia da. III. Título.

MAYANE LURDES SOUZA SILVA

**APROVEITAMENTO DAS PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS: DA
CENTRAL DE ABASTECIMENTO EM JOÃO PESSOA PARA O BANCO DE
ALIMENTOS DA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo de Alimentos, e apreciado pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Data de aprovação: 23 / 10 / 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. ^a Dra. Ana Luiza Mattos Braga
Orientadora

Prof. ^a Dra. Fernanda Vanessa Gomes da Silva
Examinadora

Ma. Silvana Alves dos Santos
Examinadora externa

Dedico este trabalho a todos que promovem a Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Genteeeeeeeeee! Será que eu vou conseguir agradecer a todos que me ajudaram durante a graduação em apenas 1 folha? Sinceramente, eu acredito que não, mas irei me esforçar kkkkkkkkkkkkkk. Meus agradecimentos não iniciariam diferente dos demais, como uma mulher de fé, começo agradecendo a Deus-Pai por me manter viva, com saúde e sob proteção constante. Agradeço a minha mãezinha Maria que está no céu intercedendo por mim, agradeço ao meu irmão Jesus que está e sempre estará ao meu lado nos bons e maus momentos e por fim agradeço aos meus anjos da guarda, meus zelosos guardadores, que me acompanham sempre que saio de casa me livrando de todos os males mundanos.

Todo o meu mérito estudantil é graças a pessoas como minha avó (*in memorian*) e minha mãe que me ensinaram a desenvolver o amor e dedicação pelos estudos, assim como a manter minha cabeça erguida sempre que tentarem me derrubar. Acredito que é uma herança de todos os meus ancestrais ser forte e não desistir. Por isso, também agradeço a Zumbi dos Palmares, Tereza de Benguela e Maria Firmina dos Reis, pois suas histórias me ajudaram a entender que o lugar do Preto é onde ele quiser.

Durante a graduação, alguns professores do CTDR foram fundamentais para o meu aprendizado, por isso sou grata a vocês. Mas preciso agradecer especialmente a uma em específico, cuja professora também se tornou minha orientadora: Ana Luiza. Dá para acreditar que uma das pessoas que mais detestei se tornou a mulher que mais admiro? Pois é!

Professora Ana Luiza, já te agradei antes, mas quero deixar registrado no meu TCC meu muito obrigado! A senhora acreditou no meu potencial e realizou meu sonho: Terminar o curso defendendo um trabalho que eu acredito e luto diariamente para que possa ser concretizado. Perdoe-me por todas as vezes que te fiz raiva com meus estresses kkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkkk, mas veja pelo lado bom, construímos um belíssimo trabalho que não tenho dúvidas que servirá como base para os futuros trabalhos acadêmicos.

Agradeço as meninas que estiveram na torcida por mim, Luana, Jaciara e Silvana que a todo tempo me ajudavam a coletar informações relevantes, a rir quando a vontade era chorar, a ter paciência em meio ao caos, a lidar com diferentes pessoas e seu modo de pensar... Enfim, vocês viram de perto todo o empenho para a elaboração desse trabalho, por isso essa pesquisa É NOSSA! Eu também não poderia esquecer de agradecer aos estabelecimentos que me acolheram para essa pesquisa! Em especial, agradeço a Dona Vanda, Seu Alexandre e Seu André, pois foram pessoas essenciais que entenderam a importância desse trabalho acadêmico e me forneceram tudo o que era necessário. A vocês, meu muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo quantificar e qualificar as perdas de frutas e hortaliças na Central de Abastecimento de João Pessoa, com foco no aproveitamento desses alimentos no Banco de Alimentos da Paraíba. Foram utilizados os seguintes alimentos como limão, banana, tomate e cenoura, avaliando seu estado de conservação e condições adequados para o aproveitamento. Foram desenvolvidos três produtos a partir dos alimentos potencialmente desperdiçados: doce de banana em calda, biomassa de banana verde e suco de limão pasteurizado. Cada produto foi submetido a análises físico-químicas específicas: o doce de banana em calda foi analisado quanto a Brix, pH e acidez; a biomassa de banana verde quanto a umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos; e o suco de limão pasteurizado quanto a pH, acidez e ácido ascórbico. Para o doce de banana em calda, foram testadas diferentes embalagens (vidro e plástico) para o acondicionamento das formulações, assim como dois processos de preparo distintos e armazenamento das formulações sob refrigeração e em temperatura ambiente. Os resultados mostraram um elevado nível de perdas de frutas e hortaliças em condições adequadas para processamento no Banco de Alimentos-PB. Além disso os produtos analisados encontram-se dentro dos padrões exigidos por suas respectivas legislações.

Palavras-chave: Perdas e desperdícios de frutas e hortaliças; Centrais de Abastecimento; Banco de Alimentos; Características físico-químicas; Doce de banana em calda; Suco de limão fresco pasteurizado; Biomassa da banana verde; Aproveitamento; Qualidade.

ABSTRACT

This work aimed to quantify and qualify the losses of fruits and vegetables at the João Pessoa Supply Center, focusing on utilizing these foods in the Paraíba Food Bank. The foods used included lemon, banana, tomato, and carrot, with an assessment of their preservation status and suitability for use. Three products were developed from potentially wasted foods: banana compote, green banana biomass, and pasteurized lemon juice. Each product underwent specific physicochemical analyses: the banana compote was analyzed for Brix, pH, and acidity; the green banana biomass for moisture, ash, proteins, lipids, and carbohydrates; and the pasteurized lemon juice for pH, acidity, and ascorbic acid. For the banana compote, different packaging materials (glass and plastic) were tested for storing the formulations, as well as two distinct preparation processes and storage of the formulations under refrigeration and at room temperature. The results showed a high level of fruit and vegetable losses in conditions suitable for processing at the Paraíba Food Bank. Furthermore, the analyzed products met the standards required by their respective regulations.

Keywords: Loss and waste of fruits and vegetables; Supply Centers; Food Bank; Physicochemical characteristics; Banana compote; Fresh pasteurized lemon juice; Green banana biomass; Utilization; Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO DA BANANA SEGUNDO VON LOESECKE (1950)	27
FIGURA 2 – LIMÕES SELECIONADOS	41
FIGURA 3 – APARÊNCIA DE ALGUNS LIMÕES QUE FORAM DESCARTADOS	41
FIGURA 4 - PROCESSO DE OBTENÇÃO DO SUCO DE LIMÃO	41
FIGURA 5 – APARÊNCIA DOS LIMÕES SELECIONADOS	42
FIGURA 6 – LIMÕES DESTINADOS AO DESCARTE	49
FIGURA 7 – LIMÕES ÍNTEGROS	50
FIGURA 8 – CASCAS COM LEVES MARCAS SUPERFICIAIS.....	50
FIGURA 9 – CASCA COM MANCHAS MARRONS	51
FIGURA 10 – CASCAS COM MARCAS AMARELADAS.....	51
FIGURA 11 – CASCA VARIANDO SUA COLORAÇÃO DO VERDE PARA AMARELO	51
FIGURA 12 – INJÚRIAS NA PARTE SUPERIOR DO FRUTO.....	52
FIGURA 13 – FRUTO COM CRESCIMENTO FÚNGICO NA PARTE SUPERIOR	52
FIGURA 14 – FRUTO APENAS COM A PARTE SUPERIOR EXTERNA COMPROMETIDA	53
FIGURA 15 – LIMÕES COM CONTAMINAÇÃO FÚNGICA	53
FIGURA 16 – LIMÕES COM INTEGRIDADE COMPLETAMENTE COMPROMETIDA	54
FIGURA 17 – TOMATES DESCARTADOS PELO COMERCIANTE	58
FIGURA 18 – DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO DO TOMATE	59
FIGURA 19 – TOMATES MADUROS PARA DOAÇÃO.....	59
FIGURA 20 – TOMATES DESPERDIÇADOS.....	60
FIGURA 21 – TOMATES SEPARADAS EM CAIXOTES POR ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO	60
FIGURA 22 – DESCARREGAMENTO DAS BANANAS	62
FIGURA 23 – PERDAS PÓS-DESCARREGAMENTO.....	62
FIGURA 24 – ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO DAS BANANAS DESCARTADAS	63
FIGURA 25 – QUALIFICAÇÃO DAS CENOURAS DO ESTABELECIMENTO 1	65
FIGURA 26 – QUALIFICAÇÃO DAS CENOURAS DO ESTABELECIMENTO 2	66
FIGURA 27 – FORMULAÇÃO M1, COM CALDA A 56 °BRIX, ACONDICIONADA EM EMBALAGEM DE PLÁSTICO APÓS 5 DIAS A 25°C.....	70
FIGURA 28 – FORMULAÇÃO M1, COM CALDA A 40 °BRIX, ACONDICIONADA EM EMBALAGEM DE VIDRO APÓS 5 DIAS A 25°C	70
FIGURA 29 – CRESCIMENTO MICROBIANO DO EXCEDENTE DA CALDA DA FORMULAÇÃO M1	71
FIGURA 30 – AMOSTRAS DA FORMULAÇÃO M1 ACONDICIONADA EM PLÁSTICO COM CRESCIMENTO MICROBIANO APÓS 5 DIAS	72
FIGURA 31 – FORMULAÇÃO M1 ACONDICIONADA EM EMBALAGENS DE PLÁSTICO E VIDRO, A 25°C, APÓS 5 DIAS DE ENVASE	72
FIGURA 32 – CRESCIMENTO BACTERIANO ENCONTRADO NA FORMULAÇÃO M2 ACONDICIONADA EM PLÁSTICO APÓS 5 DIAS, A 25° C.....	73
FIGURA 33 – FORMULAÇÃO M2 ACONDICIONADA EM VIDRO APÓS 5 DIAS, A 25 °C.....	74
FIGURA 34 – FORMULAÇÃO M3 ACONDICIONADA NO PLÁSTICO APÓS 5 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO....	75
FIGURA 35 – FORMULAÇÃO M3 ACONDICIONADA NO VIDRO APÓS 5 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	75
FIGURA 36 – FORMULAÇÃO M4 ACONDICIONADA EM PLÁSTICO APÓS 5 DIAS A 25 °C	77
FIGURA 37 – FORMULAÇÃO M4 ACONDICIONADA EM PLÁSTICO APÓS 5 DIAS A 4 °C	77
FIGURA 38 – FORMULAÇÃO M4 ACONDICIONADA EM VIDRO APÓS 5 DIAS A 4 °C.....	77
FIGURA 39 – AMOSTRAS DO SUCO DO LIMÃO PASTEURIZADO APÓS 5 DIAS.....	82
 GRÁFICO 1 – QUANTIFICAÇÃO DOS LIMÕES DESCARTADOS POR DIA	 54
GRÁFICO 2 – TOTAL DE DESCARTE SEMANAL DOS LIMÕES POR CLASSIFICAÇÃO	56

GRÁFICO 3 – PORCENTAGEM DA QUANTIDADE TOTAL DOS LIMÕES SEM AVARIA.....	56
GRÁFICO 4 – PORCENTAGEM DA QUANTIDADE TOTAL DE LIMÕES COM AVARIAS	57
GRÁFICO 5 – PORCENTAGEM DA QUANTIDADE TOTAL DOS LIMÕES PODRES	57
GRÁFICO 6 – CLASSIFICAÇÃO DOS TOMATES POR MATURAÇÃO.....	61
GRÁFICO 7 – QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS COMERCIAIS	64
GRÁFICO 8 – VARIAÇÃO DAS PERDAS DIÁRIAS ANALISADAS NA SEMANA	64
GRÁFICO 9 – CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO DA VITAMINA C DO SUCO DE LIMÃO PASTEURIZADO EM 5 DIAS	84

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO TOMATE CRU (COM SEMENTE) POR 100G DE PARTE COMESTÍVEL	29
TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO LIMÃO-TAITI POR 100G DE PARTE COMESTÍVEL	30
TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DA CENOURA CRUA POR 100 G DE PARTE COMESTÍVEL	32
TABELA 4 - FORMULAÇÕES DESENVOLVIDAS PARA O DOCE DE BANANA EM CALDA	36
TABELA 5 – QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS POR SEMANA	59
TABELA 6 – QUANTIFICAÇÃO DAS BANANAS PERDIDAS DURANTE OS DESCARREGAMENTOS	62
TABELA 7 – COMPOSIÇÃO PROXIMAL DA BANANA VERDE E DA BIOMASSA	67
TABELA 8 – VALORES DE °BRIX DAS DIFERENTES FORMULAÇÕES DO DOCE DE BANANA EM CALDA AO LONGO DO ARMAZENAMENTO	78
TABELA 9 – VALORES DE pH DAS DIFERENTES FORMULAÇÕES DO DOCE DE BANANA EM CALDA AO LONGO DO ARMAZENAMENTO	79
TABELA 10 – VALORES DE ACIDEZ TITULÁVEL DAS DIFERENTES FORMULAÇÕES DO DOCE DE BANANA EM CALDA AO LONGO DO ARMAZENAMENTO	80
TABELA 11 – VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LIMÃO “IN NATURA”	80
TABELA 12 – VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO SUCO DE LIMÃO PASTEURIZADO EM 5 DIAS	82

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1	PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS	18
3.2	POLÍTICAS PÚBLICAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO BRASIL	20
3.2.1	Bancos de Alimentos	22
3.3	CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS ESTUDADOS.....	25
3.3.1	Banana e produtos derivados.....	25
3.3.2	Tomate.....	28
3.3.3	Limão e produtos derivados.....	30
3.3.4	Cenoura.....	32
4	METODOLOGIA	34
4.1	LOCAL DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	34
4.2	COLETA DE DADOS DAS PERDAS DE FRUTAS E HORTALIÇAS	35
4.3	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	35
4.3.1	Material.....	35
4.3.2	Produção do doce de banana em calda	36
4.3.3	Produção da Biomassa de banana verde.....	39
4.3.4	Produção de suco integral do limão pasteurizado.....	40
4.4	CARACTERIZAÇÃO PROXIMAL DA BANANA VERDE E BIOMASSA	43
4.4.1	Umidade	43
4.4.2	Cinzas	43
4.4.3	Determinação de proteínas (Método de Kjeldahl modificado)	43
4.4.4	Determinação de lipídios (Método Folch)	43
4.4.5	Determinação de carboidratos	44
4.5	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO DOCE DE BANANA EM CALDA	44
4.5.1	pH	44
4.5.2	Sólidos solúveis totais (°Brix)	44
4.5.3	Acidez titulável (AT)	44
4.6	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SUCO DE LIMÃO IN NATURA E PASTEURIZADO	45
4.6.1	pH	45
4.6.2	Acidez titulável (AT).....	46

4.6.3 Ácido ascórbico (Vitamina C).....	46
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
5.1 DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE FRUTAS E HORTALIÇAS	47
5.1.1 Análise Preliminar	47
5.2 PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS	67
5.2.1 Biomassa de Banana Verde	67
5.2.2 Doce de banana em calda	69
5.2.3 Suco integral de Limão	80
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
6.1 CONCLUSÕES	85
6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	86
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICES	96

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o desperdício de alimentos representa uma falha de mercado, resultando no descarte de mais de US\$ 1 trilhão em alimentos a cada ano. Além disso, essa questão também é ambiental, pois o desperdício de alimentos é responsável por aproximadamente 8–10% das emissões globais de gases de efeito estufa e utiliza quase 30% das terras agrícolas do mundo (PNUMA, 2024).

No Brasil, políticas públicas voltadas para a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) têm buscado enfrentar o desafio do desperdício de alimentos, que é diretamente relacionado à fome no país. Nessa ótica, é fundamental compreender a distinção entre fome, desnutrição e pobreza. A pobreza, geralmente definida pelo critério de renda, é um dos fatores que impede as pessoas de garantirem sua segurança alimentar e nutricional (Belik, 2003).

A desnutrição, por sua vez, resulta da ingestão inadequada de alimentos, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade, e é avaliada através de medidas antropométricas, como peso e altura. Embora a desnutrição tenha diminuído no Brasil nas últimas décadas, a fome crônica ainda persiste, sendo caracterizada pela ingestão insuficiente de alimentos devido à falta de acesso, o que acaba levando à desnutrição (Belik, 2003; Monteiro, 2003).

De acordo como Relatório das Nações Unidas sobre o Estado da Insegurança Alimentar Mundial (SOFI) (2024), no ano de 2023, o Brasil apresentou uma redução de 85% na Insegurança Alimentar Severa e cerca de 14,7 milhões de pessoas deixaram de enfrentar a fome. Este relatório ressalta as conquistas no combate à fome, indicando que o Brasil é um dos países que reduziu os índices de fome e desnutrição, enquanto a África continua sendo a região com elevadas taxas (FAO, IFAD, UNICEF, WFP e WHO, 2024)

Nesse contexto, a SAN representa o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer outras necessidades essenciais. Esse conceito é fundamentado em práticas alimentares que promovem a saúde, respeitam a diversidade cultural e são sustentáveis social, econômica e ambientalmente. Enquanto a Insegurança Alimentar e Nutricional ocorre quando a SAN não é garantida integralmente (CONSEA, 2004; BRASIL, 2023a).

Segundo Lana e Moita (2020), as perdas pós-colheita de vegetais impactam diretamente a segurança alimentar, tanto de forma quantitativa, reduzindo a disponibilidade de alimentos, quanto qualitativa, ao comprometer a qualidade sensorial e nutricional dos produtos oferecidos à população. Já Freire Junior (2021), complementa citando que as perdas quantitativas estão

diretamente relacionadas à redução no peso dos alimentos, seja por perda de água ou de matéria seca, e estão frequentemente associadas ao manuseio inadequado e a perdas acidentais. Enquanto as perdas qualitativas, o autor cita que se referem à deterioração de atributos como sabor, aroma, textura e aparência, comparadas a padrões de qualidade tradicionalmente aceitos.

Estudos conduzidos pela Embrapa Agroindústria de Alimentos apontam que as perdas e desperdícios no setor de frutas e hortaliças ocorrem ao longo de toda a cadeia produtiva. Aproximadamente 10% ocorre no campo, 50% durante o transporte, 30% nas Centrais de Abastecimento (CEASAS), e os 10% restantes em supermercados, restaurantes e pelos próprios consumidores (Fundação Cargill, 2018).

Os Bancos de Alimentos (BA) são organizações sem fins lucrativos que desempenham um papel indispensável no combate à fome, por meio de uma estrutura logística que permite receber, selecionar, avaliar e doar alimentos para instituições e pessoas em situação de vulnerabilidade. Além de sua função comunitária, esses bancos atuam diretamente com o intuito de reduzir o desperdício de alimentos (MMA, 2016).

De acordo com Costa *et al.* (2014), no Brasil os BA surgiram como uma iniciativa não governamental, sendo incorporados às políticas públicas de SAN em 2012. As doações de alimentos para um BA ocorrem devido a fatores como excedentes não comercializados, produtos de alta perecibilidade ou rápida maturação, e variações de preço. Nesse contexto, os BA foram implementados nas Centrais de Abastecimento (CEASAS) para minimizar o desperdício locais. Santos (2019) cita que o nível de desperdício de alimentos na Central de Abastecimento em João Pessoa é elevado, e apesar de existir um BA no local com o objetivo de minimizar esse desperdício, este ainda não está em operação.

O banco possui apenas o espaço físico construído e aguarda recursos para aquisição de equipamentos e início das atividades. Frente a esse problema, o presente trabalho buscou avaliar a viabilidade tecnológica do processamento de frutas e hortaliças com elevado índice de perdas e desperdícios na EMPASA nas instalações do Banco de Alimentos da Paraíba (BA-PB) nos meses de Julho e Agosto de 2024 de forma a contribuir para a implementação deste BA.

O diagnóstico quali-quantitativo das perdas e desperdícios de alimentos na Central de Abastecimento em João Pessoa é essencial para que o BA-PB tenha uma compreensão clara do volume e da qualidade dos alimentos que poderá receber, permitindo uma melhor gestão dos recursos, da produção e da logística de doações. Além disso, este trabalho contribui para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, na medida em que define os processos produtivos e condições de armazenamento mais adequados a serem aplicados no BA-PB, para a redução das perdas, evitando o desperdício e para o fortalecimento da SAN na região.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a viabilidade tecnológica do processamento de frutas e hortaliças com elevado índice de perdas na EMPASA nas instalações do Banco de Alimentos da Paraíba, nos meses de Julho e Agosto de 2024.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar permissionários que comercializem prioritariamente até 2 tipos de frutas ou hortaliças e que possuíssem perdas;
- Diagnosticar quali- e quantitativamente as perdas de frutas e hortaliças nos estabelecimentos parceiros da pesquisa;
- Desenvolver produtos a partir das perdas de frutas e hortaliças aplicando tecnologias viáveis de serem transferidas para o Banco de Alimentos da Paraíba;
- Analisar os parâmetros físico-químicos dos produtos desenvolvidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PERDAS E DESPERDÍCIOS DE ALIMENTOS

Para uma compreensão global e introdutória, faz-se necessário reconhecer as diferenças fundamentais entre Perdas e Desperdícios de Alimentos (PDA). Há vários conceitos sobre PDA que foram desenvolvidos por diferentes autores e organizações. No entanto, a definição mais comum é a fornecida pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).

De acordo com FAO, a perda de alimentos ocorre comumente nos segmentos de produção e distribuição da cadeia de suprimento alimentar e uma das principais causas são problemas inerentes ao manejo inadequado ou uso de embalagens inapropriadas para o transporte. Já o desperdício de alimentos, não tem sua definição com exatidão, entretanto, se refere à retirada da cadeia de suprimento alimentar de alimentos ainda próprios para consumo, seja por decisão, ou que foram deixados para estragar ou expirar devido à negligência do responsável – principalmente, mas não exclusivamente, do consumidor final (FAO, 2014).

O Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024, destaca que o desperdício de alimentos é predominantemente um problema urbano. Embora a maioria das novas estimativas sobre desperdício de alimentos seja realizada em nível municipal ou subnacional, foi observado que poucos países têm dados desagregados entre áreas urbanas e rurais. Geralmente, os dados indicam níveis menores de desperdício em áreas rurais, o que pode ser atribuído à maior circularidade dos sistemas alimentares rurais, que incluem práticas como a alimentação de restos para animais e a compostagem (PNUMA, 2024).

Enquanto o Relatório do Painel de Especialistas de Alto Nível sobre Segurança Alimentar e Nutrição (HLPE-FSN), cita que mais de 70% da população mundial vive em áreas urbanas, e essa proporção deve chegar a 70% até 2050. Esse rápido crescimento urbano apresenta desafios significativos para a segurança alimentar e nutricional, exigindo políticas específicas e ações direcionadas. Além disso, foi identificado que a maior parte dos alimentos do mundo é consumida em áreas urbanas, o que conferiu aos sistemas alimentares urbanos e periurbanos uma influência considerável sobre todo o sistema alimentar de seus países (HLPE-FSN, 2024).

Dados da FAO, demonstram que apesar de haver produção alimentar suficiente para suprir as necessidades de toda a população mundial, muitas pessoas, especialmente as mais pobres, não têm acesso aos alimentos necessários devido à falta de recursos financeiros para

adquiri-los. Como também, indica que a distribuição de alimentos tende a ser concentrada nos centros urbanos, onde há uma expectativa de maior poder de compra por parte da população. No entanto, foi observado na pesquisa que essas áreas urbanas também são onde ocorre o maior desperdício de alimentos, o que contribui ainda mais para o agravamento da fome (FAO, 2014).

Canoso (2021) classificou o desperdício de vegetais no Brasil em cinco categorias principais: A primeira categoria abrange a produção agrícola, na qual as perdas ocorrem devido a danos mecânicos ou problemas durante a colheita. Já a segunda categoria envolve o manuseio e armazenamento pós-colheita, incluindo perdas e degradação durante o transporte e armazenamento dos vegetais entre a fazenda e os distribuidores. Enquanto a terceira categoria refere-se ao processamento, no qual ocorrem desperdícios durante os processos industriais ou domésticos, como na produção de sucos, conservas e panificação.

A autora complementa que a quarta categoria está relacionada à distribuição, abrangendo o sistema de mercado, incluindo atacadistas, supermercados, varejistas e feiras. Por fim, a quinta categoria diz respeito ao consumo no nível doméstico, onde o desperdício ocorre devido ao mau aproveitamento dos alimentos (Canoso, 2021).

De acordo com Belik (2018), os impactos da emergência de PDA podem ser analisados sob as esferas econômica, social e ambiental, manifestando-se em diferentes níveis de atividade, como o macro (sociedade geral), meso (cadeia produtiva) e micro (famílias e indivíduos). No que diz respeito ao meio ambiente, a produção desnecessária de alimentos aumenta a pressão sobre os recursos naturais, contribui para a emissão de gases de efeito estufa e interfere na preservação de áreas florestais.

O autor cita que, economicamente, em um nível mais amplo, as PDA resultam em perda de recursos, tanto privados quanto públicos, que não são utilizados de forma eficaz. Já na esfera social, os custos mais elevados devido às PDA elevam os preços dos alimentos, impactando a porcentagem da renda familiar destinada a alimentação. Consequentemente, a Segurança Alimentar e nutricional da família pode ficar comprometida (Belik, 2018).

Lana (2018) explica que as hortaliças desempenham um papel essencial em uma dieta equilibrada, e o governo brasileiro implementa diversas políticas para promover seu consumo. Entretanto, uma parte significativa dessas hortaliças é colhida e comercializada sob condições inadequadas, o que compromete seu valor nutricional e impacta negativamente a saúde pública. Além disso, a baixa qualidade sensorial das hortaliças diminui sua atratividade, desestimulando o consumo e resultando em perdas significativas no varejo.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no ano de 2015, apresentou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também denominados de

Objetivos Globais. São 17 objetivos que representam um chamado universal à ação com o propósito de erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente e assegurar que, até 2030, todas as pessoas possam viver em paz e prosperidade (PNUD, 2015).

O objetivo 12º merece destaque, pois faz alerta sobre o Consumo e Produção Responsáveis e enfatiza que até 2030 todos os países-membros precisam reduzir pela metade o desperdício global de alimentos per capita nos níveis de varejo e consumo, como também, deverão reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e fornecimento, incluindo perdas pós-colheita (PNUD, 2015).

3.2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO BRASIL

De acordo com o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA), uma política de SAN consiste em um conjunto de estratégias planejadas para assegurar a disponibilidade e o acesso a alimentos para toda a população, promovendo assim a nutrição e a saúde. Para garantir sua eficácia e sustentabilidade a longo prazo, é essencial que tal política envolva tanto o governo quanto a sociedade civil organizada, englobando setores diversos como saúde, educação, agricultura e meio ambiente, e abrangendo todas as etapas da cadeia alimentar, desde a produção até o consumo (CONSEA, 2004).

As desigualdades econômicas, de gênero e étnicas, bem como o acesso desigual a bens e serviços públicos, são fatores críticos que contribuem para a insegurança alimentar. Para enfrentar essas desigualdades, as políticas públicas devem ser elaboradas e executadas de maneira democrática, com o objetivo de promover a equidade econômica, social, de gênero e racial. Além disso, é essencial que tanto as instituições governamentais quanto as organizações não-governamentais adotem práticas mais transparentes na gestão dos recursos disponíveis (CONSEA, 2004).

A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), aprovada em 1999, estabelece um conjunto de políticas públicas voltadas para a proteção e promoção dos direitos humanos à saúde e à alimentação. As diretrizes da PNAN visam melhorar as condições de alimentação, nutrição e saúde, com o objetivo de garantir a SAN da população brasileira. Em particular, a nona diretriz da PNAN enfatiza a necessidade de integrar as dimensões alimentar e nutricional na formulação de políticas públicas, visando assegurar o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e promover a saúde da população (BRASIL, 2023a).

A promoção da SAN no Brasil é fortalecida por um conjunto de legislações e políticas públicas que visam assegurar o direito humano à alimentação adequada e melhorar as condições de nutrição e saúde da população. Essas legislações estabelecem a estrutura necessária para a implementação de políticas eficazes e coordenam a atuação de diversos órgãos e setores envolvidos na garantia da segurança alimentar. As leis e decretos representam estratégias na construção e execução do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), refletindo o compromisso do país com a proteção dos direitos alimentares e nutricionais de seus cidadãos.

Inicialmente, temos a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006 que criou o SISAN com o objetivo de assegurar o direito humano à alimentação adequada e estabelecer diretrizes para a política de SAN no Brasil. No ano seguinte, foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 6.272, de 23 de novembro de 2007 que definiu as competências, a composição e o funcionamento do CONSEA, instituído para coordenar e acompanhar a implementação das políticas de segurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2006; BRASIL, 2007a).

Em seguida como norma complementar, o Decreto nº 6.273, de 23 de novembro de 2007 criou a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN) no âmbito do SISAN, com a função de promover a articulação entre os diversos ministérios e setores do governo para a implementação das políticas de SAN. Importante salientar que este último mencionado foi revogado pelos decretos: nº 10.713, de 7 de junho de 2021 e em seguida o Decreto nº 11.422, de 28 de fevereiro de 2023. Atualmente, em vigor, está o Decreto nº 11.622, de 1º de agosto de 2023 que atualiza as disposições da CAISAN, no âmbito do SISAN, estabelecendo novas diretrizes para seu funcionamento e atuação (BRASIL, 2007b; BRASIL, 2023b).

Posteriormente, foi promulgada a Emenda Constitucional nº 64, de 4 de fevereiro de 2010 que alterou o artigo 6º da Constituição Federal para incluir a alimentação como um direito social, fortalecendo o compromisso do Estado com a garantia do direito à alimentação adequada para todos os cidadãos. No mesmo ano, o Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010 regulamentou a Lei nº 11.346/2006 e instituiu a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), além de estabelecer parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e outras providências relacionadas. Este Plano é um instrumento participativo que visa o planejamento, a gestão e a execução da PNSAN, envolvendo diversos setores (BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b).

A implementação da PNSAN demanda uma colaboração entre o governo e a sociedade civil, através de iniciativas e programas estratégicos. Entre esses programas estão o Programa

de Aquisição de Alimentos (PAA), a Distribuição de Alimentos e o suporte à organização de Equipamentos Públicos de Alimentação e Nutrição, como a Rede de Bancos de Alimentos, Restaurantes Populares e Cozinhas Comunitárias (BRASIL, 2024b)

3.2.1 Bancos de Alimentos

Os BA foram criados nos Estados Unidos na década de 1960, originando-se de iniciativas de voluntários que coletavam alimentos ainda em boas condições de consumo, mas que não seriam mais utilizados, para distribuí-los a pessoas necessitadas. No Brasil, os BA foram estabelecidos na década de 1990, inicialmente por meio de iniciativas de órgãos não governamentais e paraestatais, como a ONG Banco de Alimentos de São Paulo e a rede de Serviço Social do Comércio (SESC) (Belik *et al.*, 2012; Arantes *et al.*, 2023).

Segundo Arantes *et al.* (2023), o SESC lançou seu primeiro BA no Rio de Janeiro em 2000 e, em 2003, consolidou os projetos em um único programa, o “Mesa Brasil SESC”. A partir de então, esses programas passaram a receber suporte do programa Fome Zero, que facilitou a implementação e o desenvolvimento de um marco legal para os BA. Essa perspectiva é corroborada pelos estudos de Belik (2012), que destacam a importância do apoio governamental para a estruturação desses programas.

Conforme disposto na Portaria nº 17, de 14 de abril de 2016, os BA são considerados estruturas físicas ou logísticas responsáveis pela captação, recepção e distribuição gratuita de alimentos doados, que são destinados a instituições públicas ou privadas. Essas instituições incluem prestadoras de serviços de assistência social, proteção e defesa civil, unidades de ensino e justiça, estabelecimentos de saúde, entre outras unidades de alimentação e nutrição (BRASIL, 2016).

A Rede Brasileira de Bancos de Alimentos (RBBA) foi criada com base nos princípios estabelecidos pelo SISAN, pela PNSAN e pelo I Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. O objetivo da RBBA é fortalecer e integrar a atuação dos BA, contribuindo para a redução do desperdício de alimentos no Brasil e assegurando o DHAA. A RBBA foi oficialmente instituída pela Portaria nº 17, de 14 de abril de 2016, e posteriormente, pelo Decreto nº 10.490, de 17 de setembro de 2020 que institui a Rede Brasileira de Bancos de Alimentos e o Comitê Gestor da Rede Brasileira de Bancos de Alimentos (BRASIL, 2016; BRASIL, 2020).

As redes estão orientadas em objetivos fundamentais entre eles, pode-se citar:

- II - Fomentar ações educativas voltadas à segurança alimentar e nutricional e ao fortalecimento institucional;
- III - Estimular ações para a redução de perdas e do desperdício de alimentos no país;
- V - Estimular políticas e ações públicas de segurança alimentar e nutricional que fortaleçam os bancos de alimentos (BRASIL, 2016. p. 237).

Segundo informações disponíveis no site do Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS), a rede é supervisionada por um Comitê Gestor liderado pelo Ministério da Cidadania e composto por representantes do SESC, responsável pela maior rede privada de BA do país, o Mesa Brasil, além de incluir representantes de BA públicos, organizações da sociedade civil que funcionam como BA, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (BRASIL, 2024a).

Dentre os participantes da RBBA, estão as CEASAS que desempenham um papel estratégico na comercialização e distribuição em larga escala de produtos agropecuários. Elas são fundamentais na cadeia de abastecimento alimentício do Brasil, pois centralizam a conexão entre produtores rurais e atacadistas, varejistas como supermercados, feiras livres, sacolões, restaurantes e até mesmo consumidores finais (Polo Sebrae Agro, 2024).

De acordo com Santos (2019), no Estado da Paraíba a criação da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA) foi autorizada pela Lei nº 5.398, de 15 de maio de 1991, como resultado da fusão das empresas: Centrais de Abastecimento do Estado da Paraíba (CEASA-PB), Cidade Hortigranjeira da Paraíba S/A (CIDHORT) e a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agropecuário da Paraíba S/A (CIDAGRO).

Além de sua função principal de abastecimento de produtos hortifrutigranjeiros, as CEASAS também desempenham uma variedade de outros papéis e serviços associados a programas governamentais em níveis federal, estadual e municipal. Essas atividades incluem o armazenamento de grãos, apoio à alimentação escolar, funcionamento de mercados varejistas, como sacolões e feiras, e a realização de programas sociais, como bancos de alimentos, sopa industrializada e assistência ao produtor rural (Queiroz, 2018).

Além disso, algumas Ceasas oferecem orientações nutricionais, promovem a educação de jovens e adultos e disponibilizam telecentros. No entanto, a abrangência dessas atividades varia conforme a central de abastecimento, e nem todas exercem essas funções adicionais, concentrando-se apenas na distribuição atacadista de alimentos (Queiroz, 2018).

3.2.1.1 Estrutura e funcionamento do BA

Os BA realizam diversas atividades como coleta, transporte, recebimento, seleção, classificação, triagem, higienização, fracionamento, embalagem, distribuição e entrega de alimentos. Em alguns casos, também podem processar os alimentos recebidos, transformando-os em produtos finais, como geleias, doces, polpas, conservas, molhos, massas e outras preparações culinárias. Além de promover a SAN, os BA têm um papel fundamental na luta contra as perdas e desperdícios de alimentos, uma questão amplamente reconhecida internacionalmente como um dos principais desafios socioeconômicos e ambientais que os governos precisam enfrentar (ANVISA, 2019).

De acordo com o Relatório Técnico-Científico intitulado “Avaliação Nacional de Bancos de Alimentos”, no Brasil, há quatro principais modalidades de gestão de BA: públicos, vinculados às CEASAS, das Organizações da Sociedade Civil (OSC) e dos Serviços Sociais Autônomos (SSA). O estudo mapeou a distribuição de 234 bancos alimentares no país, com maior concentração nas regiões Sudeste (104), Sul (57) e Nordeste (44) (Tenuta *et al.*, 2021).

Por outro lado, as regiões Norte e Centro-Oeste possuem uma presença mais modesta, com 16 e 13 unidades, respectivamente. No entanto, após uma análise mais detalhada, verificou-se que apenas 218 desses bancos estão efetivamente em funcionamento. No Brasil, a distribuição de BA vinculados às CEASAS é bastante desigual, refletindo as diferenças regionais em termos de infraestrutura, desenvolvimento econômico e implementação de políticas públicas voltadas para a SAN (Tenuta *et al.*, 2021).

Na região Centro-Oeste, existe apenas um BA em uma CEASA, localizada no Distrito Federal, o que demonstra uma limitação de cobertura nessa área do país. Já no Nordeste, a situação é semelhante, com o único BA vinculado a uma CEASA localizado no Estado do Piauí. Por outro lado, a região Sudeste apresenta uma distribuição um pouco mais ampla, com um BA no Estado do Rio de Janeiro, três em São Paulo e um em Minas Gerais (Tenuta *et al.*, 2021).

Na região Norte, infelizmente, não há BA vinculados às CEASAS, evidenciando uma lacuna significativa em termos de cobertura e acesso a essas iniciativas. Em contraste, a região Sul, especialmente no Paraná, possui uma infraestrutura mais robusta, com cinco BA vinculados às CEASAS, o que mostra um maior compromisso com a segurança alimentar e a redução do desperdício de alimentos na região (Tenuta *et al.*, 2021).

3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS ESTUDADOS

As frutas são fontes essenciais de energia, vitaminas e minerais, sendo a água e os carboidratos seus componentes mais abundantes. A composição química das frutas varia conforme a espécie, cultivar, práticas de cultivo, estágio de maturação, entre outros. Por serem alimentos perecíveis, o processamento se torna uma alternativa eficaz para aumentar sua vida útil, oferecendo tanto produtos conhecidos pela população quanto inovadores. Esse processamento tem como principal objetivo prolongar o consumo das frutas, mantendo sua qualidade ao impedir processos de deterioração (Torrezan, 2021).

As hortaliças, popularmente conhecidas como verduras e legumes, são alimentos essenciais na dieta humana devido ao seu alto teor de vitaminas, minerais e fibras. Esses alimentos, além de contribuírem para uma alimentação balanceada, possuem baixo teor energético, o que os torna aliados na prevenção e controle da obesidade, assim como na prevenção de outras doenças crônicas não transmissíveis (Lana e Tavares, 2010).

3.3.1 Banana e produtos derivados

A bananeira, planta originária do Extremo Oriente, pertence à classe das Monocotiledôneas, da ordem Scitaminales, e à família Musoideae, que inclui as subfamílias Heliconioideae e Strelizioideae. O gênero *Musa*, o mais relevante dessa família, é formado por diversas espécies e inclui todas as cultivares que produzem frutos partenocárpicos comestíveis (Pinheiro, 2009).

Embora existam diversas variedades de banana, apenas algumas são comercialmente exploradas. Segundo Borges *et al.* (2004), as variedades mais conhecidas no Brasil são: a Prata, Pacovan, Prata Anã, Maça, Mysore, Terra e D'Angola, pertencente ao grupo AAB, são cultivares são mais propícias ao mercado interno. Essas variedades podem ser diferenciadas por suas características como porte, ciclo de desenvolvimento, peso do cacho e resistência a doenças.

Certas variedades possuem características genéticas que conferem maior defesa contra pragas e doenças, sendo classificadas como resistentes. Por outro lado, as variedades que não apresentam essas características de defesa são denominadas suscetíveis. Entre as cultivares que mostram essas variações de resistência ou suscetibilidade estão Caipira, D'Angola, Grande

Naine, Maçã, Nanica, Nanicão, Pacovan, Prata, Prata Anã, Terra, Thap Maeo e Tropical (Borges *et. al*, 2004; SENAR, 2011).

A produção de bananas no Brasil está presente em todos os estados, com destaque para São Paulo, Bahia, Pará, Santa Catarina, Minas Gerais, Pernambuco e Ceará, tanto em área colhida quanto em volume produzido. Além da sua relevância econômica e social, a banana possui alto valor nutricional e medicinal, sendo rica em carboidratos, sais minerais como sódio, magnésio, fósforo e potássio, e vitaminas como C, A, B2, B6 e niacina. A fruta também é utilizada na medicina popular para o tratamento de diversas condições, como anemia, constipação intestinal, câimbras, depressão, azia, estresse e hipertensão (SENAR, 2011)

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2023, o valor total da produção de bananas foi de R\$ 13.808.363 mil. Essa produção foi distribuída em uma área de 456.522 hectares, resultando em uma quantidade total de 6.825.724 toneladas. O rendimento médio da produção foi de 14.952 kg por hectare, o que demonstra a eficiência das práticas agrícolas empregadas. Entre os estados brasileiros, São Paulo destacou-se como o maior produtor de bananas, consolidando sua posição como líder no setor. Esses valores refletem a importância desse fruto na agricultura nacional (IBGE, 2023a).

As bananas estão entre as frutas mais produzidas, comercializadas e consumidas globalmente. Com mais de 1.000 variedades, a banana desempenha um papel crucial na segurança alimentar e na geração de renda em vários países. A variedade Cavendish, por exemplo, responde por quase metade da produção global de bananas, com um volume anual estimado em 50 milhões de toneladas. Em países de baixa renda e com déficit alimentar, a banana tem um papel fundamental não só como alimento básico, mas também como uma importante fonte de renda para as famílias (FAO, 2024).

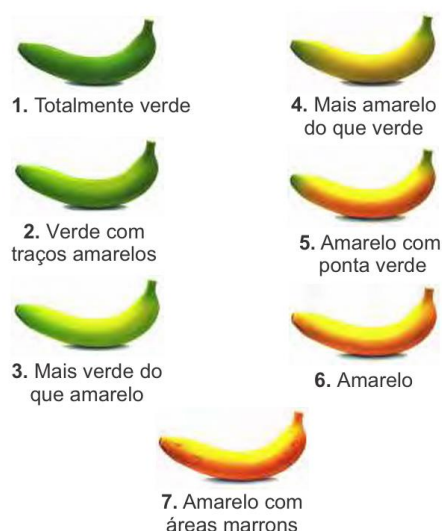
Cerca de 40% da produção de bananas no Brasil é perdida na fase de pós-colheita, sendo as principais causas dessas perdas o manuseio excessivo e o uso inadequado de embalagens. As caixas de madeira, por exemplo, não apenas representam um risco significativo de contaminação dos frutos, mas também são pouco econômicas. Essas perdas podem ser de diferentes naturezas, incluindo mecânicas, fisiológicas e microbiológicas. No entanto, deve-se dar atenção especial às perdas de origem mecânica, pois, além de provocarem danos como amassamentos, cortes e ferimentos, elas podem também desencadear perdas fisiológicas e microbiológicas (Silva, 2018; Mendonça, 2023).

Por ser uma fruta climatérica, ou seja, que mantém a atividade metabólica após a colheita, é essencial adotar práticas que aumentem sua vida útil, como colher no ponto ideal de maturação, minimizar danos mecânicos, realizar tratamentos fitossanitários e garantir

condições adequadas de temperatura e umidade ao longo da cadeia de comercialização. A polpa da banana quando verde apresenta forte adstringência devido à presença de compostos fenólicos solúveis, especialmente taninos. Durante o processo de amadurecimento, esses compostos passam por polimerização, o que resulta na redução da adstringência, no aumento da doçura e na diminuição da acidez (Vilas Boas *et al.*, 2001 *apud* Borges *et al.*, 2009; Mendonça, 2023).

As práticas adotadas no processo de pós-colheita têm impacto direto no amadurecimento da banana, influenciando principalmente nas características físicas. Para avaliar esse estágio, utiliza-se a escala de maturação de Von Loesecke (1950), que classifica os frutos da bananeira em diferentes estádios de amadurecimento (Figura 1).

Figura 1 – Estádios de maturação da banana segundo Von Loesecke (1950)



Fonte: PBMH & PIF, 2006

Por ser um fruto versátil, a banana pode ser utilizada na produção de uma ampla variedade de produtos processados como os doces em massa, suco de banana, banana em calda, farinha de banana madura, farinha de banana verde, entre outros. Essa diversidade de aplicações reflete a importância da banana não só como uma fonte nutritiva, mas também como uma matéria-prima acessível e adaptável a diferentes processos industriais e culinários (De Martin *et al.*, 1985 *apud* Godoy *et al.*, 2013).

Entre esses produtos, destaca-se também a preparação da biomassa de banana verde, que, ao ser cozida, transforma-se em um alimento com alto teor de amido resistente, classificado como prebiótico. A biomassa tem a capacidade de ser incorporada em diversos alimentos e é uma alternativa aos espessantes tradicionais, como trigo, soja, fécula de mandioca e amido de

milho, aumentando o valor nutricional, sem alterar o sabor dos preparos (Juarez-Garcia, 2006; Oi *et al.*, 2012; Leon, 2010)

Dentro desse contexto de diversidade, o doce de banana em calda se destaca como uma das formas tradicionais de preservação e consumo da fruta. Conforme a legislação vigente, especificamente a RDC nº 12 de 24 de julho de 1978, que regula os padrões de identidade e qualidade dos doces de frutas em calda, o produto deve apresentar características organolépticas próprias e uma densidade da calda entre 30° e 65° Brix. Além disso, é permitido o uso de glicose e açúcar invertido na sua preparação (BRASIL, 1978).

Neste contexto, em uma das formulações desenvolvidas para este estudo, foi utilizado melado de cana-de-açúcar em substituição ao açúcar comum. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), o melado é uma fonte rica em nutrientes, contendo cerca de 5,4 mg de ferro, 395 mg de potássio e 102 mg de cálcio por 100 g, sendo um ingrediente de alto valor nutricional e regionalmente acessível (TACO, 2011).

A literatura científica sobre doces de frutas em calda, especialmente com relação à banana, é bastante escassa. A maioria dos estudos disponíveis concentra-se na produção de doce de banana em massa, tornando rara a abordagem sobre a formulação de doces de banana em calda, assim como dados relativos a parâmetros físico-químicos.

3.3.2 Tomate

O tomate (*Solanum lycopersicum L.*) classificado previamente como (*Lycopersicon esculentum Mill*) pertencente à família das Solanáceas, assim como a beringela, batata, pimentão, entre outras. Sendo originário da zona andina da América do Sul, foi inicialmente domesticado no México e, posteriormente, introduzido na Europa no ano de 1544. A partir daí, sua disseminação ocorreu em várias regiões, como a Ásia meridional e oriental, África e Oriente Médio. No Brasil, o tomate foi introduzido pelos imigrantes europeus no final do século XIX e distribuído para outras partes da América do Sul e do México (Junior, 2012; Naika, 2006)

De acordo com Naika (2006), o consumo de tomates contribui para uma alimentação saudável e equilibrada, pois são ricos em minerais, vitaminas, aminoácidos essenciais, açúcares e fibras. O tomate é especialmente abundante em vitaminas B e C, além de ferro e fósforo. Seus frutos podem ser consumidos frescos, em saladas, ou cozidos, em molhos, sopas e acompanhamentos para carnes e peixes. Assim como, podem ser processados em purês, sucos e molhos, como o ketchup. Frutos enlatados e secos são igualmente importantes produtos processados com valor econômico.

Para Junior (2012), o tomate é uma hortaliça de extrema importância, seja por seus aspectos econômicos ou por seu valor nutricional e medicinal, além de ter o sabor atrativo, o fruto apresenta em sua composição teores de licopeno que são agentes preventivos do câncer de próstata e contribuem no fortalecimento do sistema imunológico. A Tabela 1 apresenta os valores nutricionais do tomate encontrados na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO) (2011).

Tabela 1 – Características nutricionais do tomate cru (com semente) por 100g de parte comestível

Nutrientes	Unidades	Valor Nutritivo
Energia	kcal	97
Umidade	%	95,1
Proteínas	g	1,1
Lipídios	g	0,2
Colesterol	mg	NA
Carboidratos	g	3,1
Fibra alimentar	g	1,2
Cinzas	g	0,5
Cálcio	mg	7
Potássio	mg	222
Fósforo	mg	20
Ferro	mg	0,2
Sódio	mg	1
Cobre	mg	0,04
Zinco	mg	0,1
Vitamina B1 (tiamina)	mg	0,12
Vitamina C	mg	21,2

Fonte: Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO), 2011

Segundo a Portaria n.º 553, de 30 de agosto de 1995, que estabeleceu os padrões de qualidade do tomate (Portaria revogada pela Instrução Normativa nº 33, de 18 de julho de 2018), o fruto era classificado em Grupos, de acordo com o formato; Subgrupos, de acordo com a cor; Classes ou Calibres, de acordo com o tamanho; e Tipos ou Graus de Seleção ou Categorias, de acordo com a qualidade. No que tange a classificação subgrupos, a cor do fruto varia em função do seu estágio de maturação sendo classificado de 5 formas: verde maduro, pintado (de vez), rosado, vermelho e vermelho maduro (MAPA, 1995; MAPA, 2018).

De acordo com os dados do IBGE, no ano de 2023 o valor de produção do tomate alcançou 10.592.310 de reais e em termos de volume, a produção anual ficou em torno de 4.166.017 toneladas, distribuídas em uma área colhida de 59.010 hectares. O rendimento médio nas plantações é de 70.598 kg por hectare, demonstrando a alta eficiência das lavouras. Goiás se destaca como o maior produtor, reforçando sua importância na cadeia produtiva nacional de hortaliças (IBGE, 2023b).

3.3.3 Limão e produtos derivados

Embora seja conhecido como limão, o limão-taiti (*Citrus latifolia*) é, na verdade, uma variedade de lima ácida, com origem tropical. Seu cultivo começou na Califórnia, EUA, no século passado, e acredita-se que tenha sido introduzido na região por meio de sementes de frutos trazidos do Taiti, o que explica sua nomenclatura. Os frutos apresentam tamanho médio, com casca lisa e fina, poucas sementes e, ao amadurecerem, cerca de 120 dias após a floração, possuem polpa macia e suculenta, de cor amarelo-esverdeada (Coelho *et al.*, 1998).

O suco, bastante ácido, corresponde a aproximadamente 50% do peso total do fruto, com um teor de ácido ascórbico que varia entre 20 e 40 mg por 100 mL de suco (Coelho *et al.*, 1998). A tabela 2 apresenta dados nutricionais do limão taiti em 100 g de parte comestível.

Tabela 2 - Características nutricionais do limão-taiti por 100g de parte comestível

Nutrientes	Unidades	Valor Nutritivo
Energia	kcal	32
Umidade	%	87,4
Proteínas	g	0,9
Lipídios	g	0,1
Colesterol	mg	NA
Carboidratos	g	11,1
Fibra alimentar	g	1,2
Cinzas	g	0,4
Cálcio	mg	51
Magnésio	mg	10
Potássio	mg	128
Fósforo	mg	24
Ferro	mg	0,2
Sódio	mg	1

Cobre	mg	0,06
Zinco	mg	0,2
Vitamina B1 (tiamina)	mg	0,3
Vitamina B2 (riboflavina)	mg	0,04
Vitamina B3 (niacina)	mg	0,3
Vitamina C	mg	38,2

Fonte: Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO), 2011

De acordo com dados do IBGE referentes à produção agrícola de lavoura permanente no Brasil em 2023, o país produziu um total de 1.724.330 toneladas de limões, tendo São Paulo como maior produtor. O valor gerado por essa produção alcançou R\$ 2.438.846.000. A área destinada à colheita foi de 66.687 hectares, enquanto a área efetivamente colhida foi de 66.399 hectares. O rendimento médio da produção foi de 25.969 kg por hectare. A maior parte da produção de lima ácida taiti é destinada ao mercado interno para comercialização (IBGE, 2023c).

Os principais envolvidos nesse processo, no que se refere ao consumo in natura, incluem intermediários em nível local, regional e nacional, além das CEASAS, supermercados, lojas especializadas em hortifrutigranjeiros e feiras livres. Quando a lima ácida Taiti é destinada às agroindústrias, a distribuição fica a cargo de intermediários e representantes das empresas processadoras (Bastos *et al.*, 2022).

Oliveira *et al.* (1999) cita que a indústria de polpas de frutas congeladas tem crescido significativamente, especialmente na região Nordeste do Brasil. A maioria das fábricas é composta por pequenos produtores, muitos dos quais ainda empregam métodos artesanais e não seguem rigorosamente as técnicas adequadas de processamento. Devido à sua praticidade, a polpa congelada vem se tornando cada vez mais popular, sendo amplamente utilizada tanto em residências quanto em estabelecimentos como restaurantes, hotéis, lanchonetes e hospitais, principalmente na preparação de sucos.

Conforme a Instrução Normativa nº 37, de 01 de outubro de 2018, que define os parâmetros analíticos e padrões de identidade e qualidade para suco e polpa de frutas, o suco de limão é obtido a partir da parte comestível do fruto por meio de adequados processos tecnológicos. O suco deve atender a requisitos específicos, como acidez titulável expressa em ácido cítrico mínima de 5 g / 100 g de suco e teor de ácido ascórbico mínimo de 20 mg/100 mL de suco, garantindo sua qualidade e valor nutricional (MAPA, 2018).

O suco fresco, assim como o suco fresco pasteurizado, que preserva o sabor e aroma similares ao do suco espremido manualmente, tem alcançado significativa aceitação em várias

partes do mundo, incluindo os Estados Unidos, Europa, Japão e Brasil. O suco do limão taiti é amplamente utilizado na culinária, sendo comum seu uso no preparo de alimentos como carnes, massas, bolos e confeitados; é um ingrediente essencial na famosa caipirinha brasileira e além disso, o limão taiti é empregado na produção de suco concentrado, o que amplia ainda mais suas aplicações (Bettini, 1995 *apud* Iha *et al.*, 2000; Rossi e Pandolfi, 2019).

As informações disponíveis na literatura sobre o suco de limão pasteurizado, bem como seus parâmetros físico-químicos, são escassas. A maior parte das pesquisas concentra-se no suco de laranja pasteurizado, sendo este o mais comumente abordado em estudos científicos.

3.3.4 Cenoura

A cenoura (*Daucus carota L.*), pertencente à família Apiácea e ao grupo das raízes tuberosas, é amplamente cultivada nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Rica em vitamina A, com um teor de 12.000 UI por 100 gramas, destaca-se pela sua textura macia e sabor agradável. Além de ser consumida in natura, a cenoura também é utilizada como ingrediente por indústrias alimentícias para a produção de seletas de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas (Vieira, 1999).

Segundo Carvalho (2021), a cenoura é geralmente comercializada “in natura”, sendo comumente embalada em caixas de papelão de 22 kg e vendida a granel em supermercados ou feiras livres. Um dos principais fatores que incentivam o consumo dessa hortaliça é sua alta concentração de carotenoides, que são convertidos em vitamina A no organismo humano. Além disso, a cenoura contém vitaminas do complexo B e C, bem como carboidratos, proteínas e minerais. A Tabela 3 demonstra os dados nutricionais da cenoura em 100 g de parte comestível.

Tabela 3 - Características nutricionais da cenoura crua por 100 g de parte comestível

Nutrientes	Unidades	Valor Nutritivo
Energia	kcal	34
Umidade	%	90,1
Proteínas	g	1,3
Lipídios	g	0,2
Colesterol	mg	NA
Carboidratos	g	7,7
Fibra alimentar	g	3,2
Cinzas	g	0,9
Cálcio	mg	23

Potássio	mg	315
Fósforo	mg	28
Ferro	mg	0,2
Sódio	mg	3
Cobre	mg	0,05
Zinco	mg	0,2
Vitamina C	mg	5,1

Fonte: Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO), 2011

De acordo com as pesquisas de Carvalho (2021), as variedades de cenoura são classificadas em dois grupos: cultivares de inverno e cultivares de verão, cada uma com um período específico de semeadura que favorece o melhor desenvolvimento da planta. De maneira geral, as cultivares de verão são recomendadas para semeadura entre agosto e fevereiro em estados como Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Paraná, enquanto na região de Irecê, na Bahia, essa semeadura pode ocorrer durante o ano inteiro.

Já no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, a semeadura das cultivares de verão é indicada de outubro a fevereiro. Em locais onde as cultivares de verão não podem ser plantadas o ano todo, como no Nordeste, é necessário utilizar cultivares de inverno. Nessas regiões, a semeadura das cultivares de inverno é recomendada de março a julho em Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Paraná, e de março a outubro no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina (Carvalho, 2021).

Vieira (1999) cita que o consumidor brasileiro costuma preferir cenouras com raízes bem formadas, de formato cilíndrico, lisas, sem raízes laterais ou secundárias, além de uniformidade no tamanho. O comprimento ideal varia entre 15 e 20 cm, enquanto o diâmetro deve ficar entre 3 e 4 cm. A coloração desejada é um laranja intenso, sem a presença de ombros ou pigmentação verde ou roxa na parte superior das raízes. Dentre os grupos das variedades de cenoura do Brasil, se destacam três: Brasília ou verão; Nantes ou inverno e Kuroda. Cada cultivar possui características específicas em relação ao formato das raízes, resistência a doenças e, especialmente, quanto ao período ideal de plantio.

4 METODOLOGIA

Este trabalho seguiu uma metodologia com abordagem quali-quantitativa, de natureza aplicada e objetivo exploratório, visando obter informações relevantes e soluções práticas para os problemas identificados na Central de Abastecimento de João Pessoa, com o objetivo de coletar dados sobre as perdas de frutas e hortaliças que podem ser destinadas ao Banco de Alimentos do Estado da Paraíba, localizado dentro desta CEASA, quando o mesmo estiver em funcionamento. A pesquisa foi realizada em duas fases: campo e laboratório.

Na primeira fase, realizou-se uma pesquisa de campo na CEASA de João Pessoa, onde foram observadas e quantificadas as perdas de algumas frutas e hortaliças em diferentes estabelecimentos. Na segunda fase, foram realizados experimentos nos laboratórios do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR).

Os frutos coletados foram avaliados visualmente de acordo com o Guia de Avaliação de Alimentos doados aos Bancos de Alimentos (2018) e identificados como perdas. As bananas coletadas na CEASA, foram usadas para o desenvolvimento de produtos, como doce de banana em calda e biomassa de banana verde. O doce de banana em calda passou por análises de Brix, pH e acidez, enquanto a biomassa e a banana verde foram submetidas à composição proximal.

Para os limões coletados, foi produzido suco integral de limão pasteurizado, com análises de pH, acidez e ácido ascórbico tanto do suco “in natura” quanto do pasteurizado. Esses desenvolvimentos foram realizados com o objetivo de formular preparos que poderão ser aplicados no BA-PB.

4.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

A quantificação das perdas foi realizada em alguns estabelecimentos da CEASA de João Pessoa, localizada no bairro do Cristo Redentor. As análises e desenvolvimento de produtos foram realizados em diversas instalações do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR). As atividades ocorreram nos seguintes laboratórios: Laboratório de análises físico-químicas, Laboratório de operações unitárias, Laboratório de processamento de alimentos e no Laboratório de processamento de vegetais.

4.2 COLETA DE DADOS DAS PERDAS DE FRUTAS E HORTALIÇAS

A coleta de dados foi realizada na CEASA de João Pessoa durante o mês de julho e agosto, acompanhada pela Coordenadora do projeto de compostagem da CEASA e pela Coordenadora do BA do Estado da Paraíba. Foram realizadas visitas “in loco” a diferentes permissionários pela manhã para conversar com eles e no período da tarde para visualizar as perdas do local.

O foco principal foi a quantificação do desperdício visualizado de limões, bananas, tomates e cenouras, além da qualificação das suas condições seguindo os padrões visuais estabelecidos no Guia de avaliação de alimentos doados aos Bancos de Alimentos (BRASIL,2018). Os limões foram classificados com base na presença/ausência de avarias, enquanto as bananas foram selecionadas a partir das que estavam soltas das pencas, assim como foi avaliado seus estádios de maturação, determinando se estavam aptas para processamento.

Os tomates foram avaliados pela presença/ausência de podridão, pelos estádios de maturação e aptidão para processamento. Em relação às cenouras, embora não tenha sido possível quantificar, a qualificação revelou que os principais fatores de desperdícios eram rachaduras, tamanho superior/inferior ao padrão e quebras.

4.3 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

4.3.1 Material

As matérias-primas utilizadas foram bananas (*Musa sapientum*) da cultivar Pacovan (*Musa paradisiaca*) no estágio de maturação verde para a produção de biomassa e madura com pontos marrons para a produção de doce em calda; e limões taiti (*Citrus latifolia Tanaka*) para a produção de suco integral pasteurizado, adquiridos direto dos estabelecimentos analisados localizados na CEASA de João Pessoa.

O melado de cana, o açúcar, o sorbato de potássio, o ácido cítrico e as embalagens utilizadas no preparo dos doces foram adquiridos em mercados no município de João Pessoa-PB. Foram usados reagentes de grau analítico para as análises físico-químicas.

4.3.2 Produção do doce de banana em calda

O processo de produção do doce de banana em calda envolveu a preparação de quatro formulações descritas na Tabela 4 com seus respectivos ingredientes e quantidades. As quantidades (g) usadas em cada receita encontram-se no **APÊNDICE**.

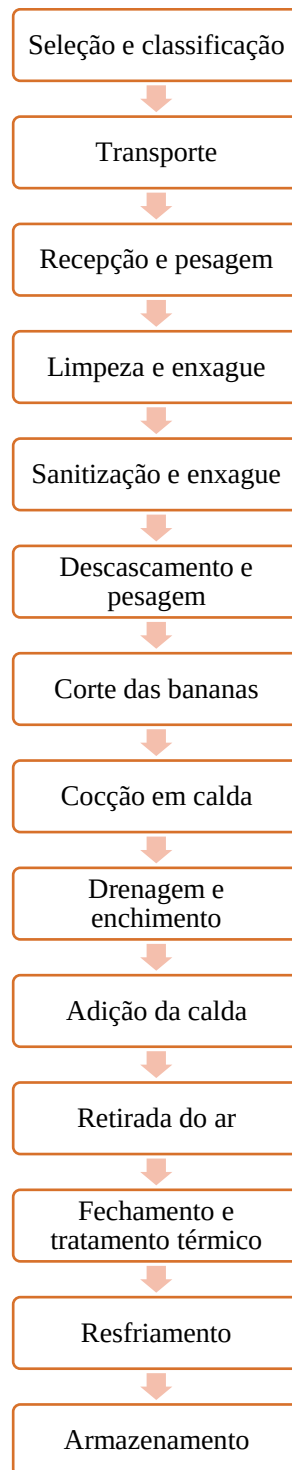
Tabela 4 - Formulações desenvolvidas para o doce de banana em calda

FORMULAÇÃO	M1 (%)	M2 (%)	M3 (%)	M4 (%)
Banana Madura	40	46,1	39,9	39,9
Água	40	28	39,9	39,9
Açúcar	20	(-)	20	20
Melado de cana-de-açúcar	(-)	25,3	(-)	(-)
Suco de Limão	(-)	0,6	0,2	(-)
Sorbato de Potássio	(-)	(-)	(-)	0,1
Ácido Cítrico	(-)	(-)	(-)	0,1

Fonte: Autora

Foram testados dois processos distintos para a preparação dos doces de banana em calda: as formulações M1 e M2 foram preparadas em uma panela de alumínio com tampa aberta, sob pressão atmosférica, enquanto M3 e M4 foram feitas na panela de pressão. Após o preparo, M1 e M2 foram armazenadas em temperatura ambiente, e M3 e M4 sob refrigeração. A formulação M4 também foi mantida em temperatura ambiente para posterior comparação com as formulações anteriores.

Além disso, testou-se o acondicionamento dos doces em dois tipos de embalagens: uma de polipropileno (PP) com capacidade de 500 mL, livre de BPA e resistente a temperaturas de até 100°C, e outra de vidro, também com capacidade de 500 mL, ambos transparentes. O Fluxograma 1 permite a visualização das etapas realizadas.

Fluxograma 1 – Etapas do processo de produção do doce de banana em calda

Fonte: adaptado de Silva Neto e Paiva (2006)

Após a seleção, classificação e transporte das bananas para o laboratório de processamento de vegetais, os frutos foram submetidos a pesagem e, em seguida, aos procedimentos de higienização. As bananas foram lavadas com detergente neutro utilizando uma esponja para a remoção de sujidades, seguidas de enxágue. Posteriormente, foi realizada a

sanitização dos frutos, que consistiu em imersão em solução clorada a 100 ppm, na proporção de 1:100 (sanitizante:água), por 10 minutos, seguida de novo enxágue com água corrente.

Na formulação M1 e M2, as embalagens de vidro foram esterilizadas previamente pelos técnicos do laboratório, enquanto as embalagens de plástico, por sua vez, não passaram por um processo de higienização. Estas foram retiradas diretamente de suas embalagens originais, partindo-se do pressuposto de que já estavam esterilizadas pelo fabricante.

Para as formulações M3 e M4, as embalagens de plástico passaram pelo procedimento de higienização, sendo lavadas com detergente neutro e água, seguidas de imersão em solução clorada a 100 ppm por 10 minutos, garantindo a sanitização adequada. Já as embalagens de vidro passaram apenas por um processo de limpeza com detergente neutro e água, sem a necessidade de sanitização com hipoclorito, devido ao tratamento térmico subsequente.

Após a higienização, as bananas foram descascadas, com pesagem separada da polpa e da casca. Em seguida, a polpa foi cortada em pedaços de 1,5 mm de espessura e imediatamente colocada na calda a 100°C para formulação M1 e M2, enquanto M3 e M4 foram colocadas diretamente na panela de pressão. O processo de cocção da calda com bananas variou em função das formulações que será descrita no tópico subsequente. Após a cocção, foi realizada a drenagem e pesagem individual da banana e da calda.

Em seguida, as bananas foram acondicionadas nas embalagens designadas, sendo a calda adicionada à 75°C após a acomodação do fruto. Para as formulações M1, M3 e M4 a proporção bananas:calda foi fixa em 67% (p/p) de fruto, apenas para a formulação M2 utilizou-se uma razão de 73% de fruto. O ar das embalagens plásticas foi retirado em M1 e M2, enquanto que o “headspace” foi mantido em M3 e M4, após foi realizado o fechamento das embalagens.

As embalagens de vidro passaram por tratamento térmico (banho-maria sob 100°C por 10 minutos), tendo o “headspace” mantido. O processo foi finalizado com o resfriamento dos doces em ar na temperatura de 25°C e os respectivos armazenamentos.

4.3.2.1 Preparo das caldas e cocção dos doces

Para a formulação M1, o preparo iniciou-se com a adição do açúcar e de água na razão de 3:1, em uma panela de alumínio, sendo aquecidos em fogo baixo. Nos primeiros 8 minutos, a mistura foi deixada sem mexer, permitindo a caramelização inicial. Após esse tempo, adicionou-se o restante da água da formulação, e a calda em fogo baixo foi mexida apenas quando iniciou-se as bolhas. Neste momento, as bananas foram adicionadas e durante a fervura,

o doce foi misturado apenas após a calda atingir uma nova ebulição. O tempo total de cozimento foi de cerca de 20 minutos, até que as bananas ficassem macias.

Para a formulação M2, o processo iniciou-se com a diluição do melado de cana-de-açúcar em água visando alcançar o teor de sólidos solúveis (Brix) de aproximadamente 30° brix. As bananas foram adicionadas nesta calda e o tempo total de cozimento foi de 20 minutos, até que as bananas atingissem uma textura macia. Após o cozimento, procedeu-se à pesagem separada da calda e das bananas. No entanto, a quantidade de calda obtida foi insuficiente para o acondicionamento adequado nas embalagens. Portanto, foram adicionados mais 40% da quantidade inicial de água. A mistura foi novamente levada ao fogo até alcançar a temperatura de 75°C e em seguida, envasada.

Para as formulações M3 e M4, a calda foi preparada misturando-se todos ingredientes até homogeneidade. Após, ocorreu a adição das bananas na calda sendo necessário misturar levemente para acomodá-las, em seguida fechou-se a panela de pressão e colocada sob fogo médio. Após 14 minutos, a panela atingiu a pressão acima da atmosférica, sendo mantida sob pressão por 17 minutos.

Ao final do tempo de cocção, foi deixado a pressão sair naturalmente da panela. Após o envase, as amostras foram resfriadas por cerca de 30 minutos em temperatura ambiente antes de serem refrigeradas em uma geladeira doméstica dentro do laboratório de processamento de alimentos.

4.3.3 Produção da Biomassa de banana verde

Para a preparação da biomassa de banana verde, foram selecionadas 33 unidades de bananas verdes, totalizando aproximadamente 5,15 kg, obtidas na CEASA de João Pessoa e transportadas para o Laboratório de Processamento de Alimentos. No laboratório, as bananas passaram por um processo de higienização igual no preparo anterior, sendo previamente limpas e sanitizadas em solução clorada a 100 ppm durante 10 minutos, seguidas de enxágue com água corrente.

Após a sanitização, foram selecionadas 28 unidades de bananas verdes para a produção da biomassa e as 5 bananas foram destinadas para as análises físico-químicas. As 28 bananas totalizaram aproximadamente 4,592 kg, que foram imersas em água dentro de uma panela de aço inoxidável. Essa panela foi, então, colocada com tampa dentro de uma autoclave, onde o processo de cocção ocorreu sob pressão a 120°C por 15 minutos, contados a partir do momento

em que a autoclave atingiu pressão (aproximadamente 27 minutos após o início do aquecimento).

Após a cocção, a autoclave foi desligada e o vapor foi liberado naturalmente antes de abrir o equipamento. As bananas foram imediatamente retiradas e pesadas. O processo de descasque foi feito de forma a preservar a temperatura interna da fruta, garantindo assim a qualidade da biomassa. Inicialmente, tentou-se o uso de uma extrusora de massas para o processamento, mas o método se mostrou ineficaz, resultando em perda de amostras e dificuldade no processamento das bananas, que começaram a esfriar. Para contornar esse problema, foi utilizado um cutter industrial de inox (marca METVISA, modelo CUT 4, Santa Catarina- Brasil), que se mostrou mais eficiente e rápido, processando as bananas em lotes de 15 segundos cada.

Durante a troca de equipamento, a temperatura da polpa caiu de 75°C para 40°C, mas isso não impediu o processamento da biomassa. A biomassa foi acondicionada em sacos plásticos e armazenada sob refrigeração e congelamento para uso em experimentos subsequentes.

4.3.4 Produção de suco integral do limão pasteurizado

Para o processamento do suco integral de limão, foram coletadas 42 unidades de limões taiti com avarias na casca, obtidas na CEASA de João Pessoa, e transportadas até o Laboratório de Processamento de Vegetais. Ao chegar no laboratório, os limões foram higienizados por meio de lavagem em água corrente, seguidos de imersão em solução clorada a 100 ppm por 10 minutos. Posteriormente, foram enxaguados novamente em água corrente para remover o excesso de sanitizante.

Para a extração do suco, inicialmente foram selecionados os limões, em seguida as partes danificadas foram removidas por meio de cortes com uma faca de aço inoxidável, aproveitando-se apenas as partes em boas condições (Figura 2).

Figura 2 – Limões selecionados

Fonte: Autora

Aos limões que não apresentaram cheiro característico da fruta e tinham polpa mais escurecida, foram devidamente descartados, pois o uso do fruto deteriorado iria comprometer a qualidade do suco, acarretando em uma oxidação mais rápida do produto final (Figura 3). O suco foi extraído utilizando um espremedor extrator de frutas (marca KD ELETRO, modelo ESICR-3, São Paulo-Brasil) e, em seguida, coado em uma peneira (Figura 4).

Figura 3 – Aparência de alguns limões que foram descartados

Fonte: Autora

Figura 4 - Processo de obtenção do suco de limão

Fonte: Autora

Para a primeira análise foram selecionados 4 limões de tamanho grande, com avarias tanto na parte superior quanto inferior do fruto, sendo removida as partes danificadas para obtenção do suco (Figura 5). A primeira amostra do suco *in natura* assim que obtida, foi levada para análises de pH, acidez e teor de ácido ascórbico.

Figura 5 – Aparência dos limões selecionados



Fonte: Autora

A segunda amostra de suco foi obtida a partir de 30 limões de diferentes tamanhos e tipos de avarias. O suco obtido após peneiramento foi transferido diretamente para uma panela de alumínio e submetido ao processo de pasteurização sob constante agitação e fogo médio. O aumento gradual da temperatura foi monitorado, iniciando-se o aquecimento a 25°C, após 2 minutos atingiu-se 45°C e após 8 minutos, a temperatura chegou a 94°C, mantendo-se nesse valor por 60 segundos.

Após, a panela foi imediatamente imersa em uma bacia com água fria para promover o rápido resfriamento do suco. Após 3 minutos de resfriamento, o suco foi pesado e obtido 984 g de produto. Em seguida, parte do suco obtido foi acondicionado em três garrafas plásticas PET, transparentes e com capacidade de 100 mL cada.

Duas das garrafas foram armazenadas sob refrigeração, sendo uma para amostragens diárias e outra para ser mantida fechada durante 5 dias. A terceira garrafa foi armazenada no congelador e também mantida fechada por 5 dias. Durante o período de armazenamento, foram observadas as amostras diariamente para verificar possíveis alterações visuais.

4.4 CARACTERIZAÇÃO PROXIMAL DA BANANA VERDE E BIOMASSA

4.4.1 Umidade

A determinação de umidade foi realizada em triplicata, na qual as amostras foram devidamente pesadas e colocadas em secagem direta em estufa a 105°C por 24h, seguindo o método do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

4.4.2 Cinzas

A determinação de cinzas foi realizada em triplicata, seguindo o método do Instituto Adolfo Lutz (2008), na qual as amostras foram inicialmente carbonizadas na manta aquecedora e em seguida levadas ao forno mufla (marca ZEZIMÁQ, Belo Horizonte-Brasil) à temperatura de 550°C para sua completa incineração. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

4.4.3 Determinação de proteínas (Método de Kjeldahl modificado)

Este método consiste na quantificação do nitrogênio total da amostra, que é posteriormente convertido em nitrogênio proteico (ou proteína presente na amostra). O processo é dividido em três fases: digestão, destilação e titulação. A determinação de proteínas foi realizada em triplicata, seguindo o método do Instituto Adolfo Lutz (2008). O fator de conversão de proteína para o alimento analisado foi 6,25. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

4.4.4 Determinação de lipídios (Método Folch)

Esse método consiste na extração de lipídios com mistura de solvente a frio. Esse procedimento envolve a homogeneização das amostras com uma mistura de solventes orgânicos

clorofórmio e metanol (2:1), que permite a separação dos lipídios. A análise foi realizada em triplicata. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

4.4.5 Determinação de carboidratos

Com os resultados adquiridos através das análises anteriormente citadas, desconsiderando o teor de fibras, foi efetuado o seguinte cálculo para obtenção do teor de carboidratos:

$$\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ proteínas} + \% \text{ lipídios}).$$

4.5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO DOCE DE BANANA EM CALDA

4.5.1 pH

O pH das amostras foi determinado pelo processo eletrométrico, segundo o método do Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando-se um pHmetro (marca LUCADEMA, modelo LUCA-210, São José do Rio Preto-Brasil) previamente calibrado com as soluções tampão de pH 4,0 e 7,0.

4.5.2 Sólidos solúveis totais (°Brix)

Os sólidos solúveis totais foram determinados segundo a metodologia de Brasil (2005) utilizando o refratômetro digital (marca NOVA, Piracicaba-Brasil).

4.5.3 Acidez titulável (AT)

Devido à coloração intensa tanto da banana quanto da calda, o método padrão de titulação utilizando o indicador fenolftaleína não foi adequado para o doce em calda. Dessa forma, a determinação da acidez dessas amostras baseou-se na titulação potenciométrica da amostra com solução de hidróxido de sódio, no qual foi determinado o ponto de equivalência pela medida do pH da solução (IAL, 2008).

Para a titulação, foi coletada uma pequena amostra de banana e de calda de cada uma das diferentes formulações do doce. Aproximadamente 5 g de cada amostra (banana e calda)

foram pesadas separadamente em uma balança analítica, e o peso foi devidamente registrado para os cálculos subsequentes. Em seguida, as amostras foram transferidas para um Erlenmeyer de 250 mL, onde foi adicionado 50 mL de água destilada. No caso da banana, foi realizada uma trituração manual utilizando um bastão de vidro, visando homogeneizar a amostra. A calda foi agitada manualmente para homogeneização. Não foi utilizado o indicador fenolftaleína nesse procedimento.

Para a titulação, utilizou-se uma bureta graduada de 25 mL preenchida com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 mol. L⁻¹. A amostra no Erlenmeyer foi agitada em um agitador magnético (marca CENTAURO, modelo Agitador aquecedor), mantendo a velocidade 4, e uma barra magnética foi utilizada para garantir a homogeneidade da solução. O pH da amostra foi monitorado com um pHmetro (marca LUCADEMA, modelo LUCA-210, São José do Rio Preto-Brasil) previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0.

O ponto de equivalência foi determinado quando o pH da amostra dobrou em relação ao pH inicial. Por exemplo, se a amostra apresentava um pH inicial de 4,28, o ponto de viragem ocorreu quando o pH atingiu valores entre 8,20 a 8,40, como indica o método do Instituto Adolfo Lutz (2008). Após alcançar o pH desejado, o volume de NaOH consumido foi anotado. Devido ao risco de quebra apresentado do eletrodo pela barra magnética, as análises não foram realizadas em triplicata. Os resultados da titulação foram expressos em porcentagem de acidez em ácido cítrico.

4.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SUCO DE LIMÃO IN NATURA E PASTEURIZADO

4.6.1 pH

O pH das amostras foi determinado pelo processo eletrométrico, segundo o método do Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando-se um pHmetro (marca LUCADEMA, modelo LUCA-210, São José do Rio Preto-Brasil) previamente calibrado com as soluções tampão de pH 4,0 e 7,0.

4.6.2 Acidez titulável (AT)

A acidez titulável foi determinada pelo método titulométrico, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008). A análise foi realizada em triplicata e os resultados foram expressos em porcentagem de acidez em ácido cítrico.

4.6.3 Ácido ascórbico (Vitamina C)

O ácido ascórbico foi determinado pelo método titulométrico de Tillmans usando o 2-6-diclorofenol-indofenol (DCFI) segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100 mL de suco.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE FRUTAS E HORTALIÇAS

5.1.1 Análise Preliminar

O primeiro estabelecimento visitado foi o de uma comerciante que trabalhava com bananas. A permissionária relatou que as perdas ocorridas durante o transporte e o descarregamento eram significativas, com cerca de 400 unidades de bananas se despreendendo dos cachos e, por estarem soltas, essas unidades não eram comercializáveis. Como solução, ela tentava doar essas bananas a instituições socioassistenciais.

Outro permissionário que trabalhava com hortaliças folhosas, como repolho e acelga, informou que durante o processo de seleção do produto, havia um descarte semanal de aproximadamente 100 kg dessas folhas. A perda ocorria principalmente devido à seleção das folhas com maior quantidade de injúrias. Na sequência, foi visitado um comerciante que trabalha na venda do coentro, relatou que 5% de sua produção era descartada diariamente durante o processo de seleção que acontecia durante a madrugada.

O permissionário que comercializava tomates, e também atua como produtor, relatou perdas significativas tanto no campo, durante a colheita, quanto no transporte. Em seu estabelecimento, o descarte de tomates muito maduros era de aproximadamente 300 kg por semana, e a solução encontrada, quando possível, era a doação para instituições socioassistenciais ou pedestres que pediam doações no local.

No caso das cenouras, foram visitados dois permissionários. O primeiro permissionário não forneceu dados precisos, mas afirmou que o maior volume de desperdício ocorria aos sábados. O segundo relatou que o desperdício de cenouras era relativamente baixo em comparação com o dos tomates no seu estabelecimento.

Por fim, foi realizada uma visita ao permissionário que trabalhava com laranjas e limões. Este informou que, mensalmente, eram descartadas cerca de 62 toneladas de frutas, sendo 60-70% desse volume correspondente a laranjas e 40% a limões e essas frutas descartadas estavam em estágio avançado de deterioração, e o permissionário destacou que, no seu estabelecimento, as perdas ocorriam principalmente devido à injúria sofrida durante a colheita e o transporte, mais do que ao desperdício durante o manuseio ou comercialização.

Após a etapa de visita ao CEASA e o levantamento inicial das condições locais, foi realizada uma análise detalhada das conversas com os permissionários e da observação direta dos processos de comercialização e manejo dos alimentos. Essa fase permitiu identificar alguns fatores críticos que direcionaram a escolha das frutas e hortaliças para a etapa de quantificação das perdas e desperdícios. As principais questões levantadas foram:

Identificação dos produtos com maior desperdício: Quais frutas e hortaliças apresentaram o maior volume de perdas durante o transporte, manuseio e descarte pelos permissionários?

Aptidão dos alimentos para doação ao Banco de Alimentos: Quais produtos descartados ainda poderiam ser redirecionados para o BA, garantindo um reaproveitamento seguro e adequado?

Receptividade dos permissionários: Avaliação de quais permissionários foram mais receptivos às sugestões e dispostos a colaborar com o estudo, oferecendo informações detalhadas sobre seus processos de descarte.

Processamento e fluxo no Banco de Alimentos: Como os alimentos seriam processados no Banco de Alimentos e qual seria o fluxo ideal de entrada, processamento e distribuição dos produtos.

Com base nas respostas a estas indagações e avaliando-se a viabilidade técnica para o desenvolvimento de produtos processados além do impacto nutricional, decidiu-se que as seguintes frutas e hortaliças seriam priorizadas para a quantificação das perdas e desperdícios: banana, limão, tomate e cenoura. Os alimentos folhosos não apresentaram aptidão para serem destinados ao BA-PB, pois estavam murchos e com alto volume de folhas soltas, o que ocasionaria grande tempo de trabalho manual, como limpeza, sanitização e corte (preparo) para processamento e o produto final poderia ter seu valor nutricional comprometido.

5.1.1.1 Perdas e desperdícios do Limão Taiti

Durante a coleta de informações com o permissionário responsável pelo estabelecimento de comercialização de laranjas e limão, o mesmo citou que tudo o que era descartado estava impróprio para consumo, porém a avaliação dos limões descartados pelo comerciante revelou que mais de 50% dos frutos descartados pode ser destinado ao BA-PB, especialmente os limões sem avarias e com leves avarias.

A coleta de dados foi realizada entre os dias 12 e 18 de agosto de 2024, em um estabelecimento comercial localizado na CEASA de João Pessoa, especializado na distribuição

de laranja e limões. Durante esse período, foi observado o processo de descarregamento e seleção dos limões taiti pelos funcionários, que descartavam os frutos com base em critérios visuais. Limões com avarias na casca, considerados fora dos padrões comerciais, eram retirados da cadeia de distribuição para supermercados e outros compradores.

Diariamente os limões com injurias visíveis eram destinados ao descarte (Figura 6).

Figura 6 – Limões destinados ao descarte



Fonte: Autora

Os frutos foram divididos em três categorias principais:

- Limões sem avarias: Frutos visualmente íntegros e aptos para o BA-PB.
- Limões com avarias: Frutos com danos na casca que, embora não adequados para o comércio, ainda estavam aptos para ser redirecionados ao BA-PB para processamento.
- Limões podres: Frutos com sinais de apodrecimento avançado, impróprios para qualquer tipo de aproveitamento humano.

Os limões sem avarias coletados referem-se aos frutos que apresentavam cascas intactas, sem manchas, machucados ou outros defeitos visíveis (Figura 7). Esses frutos foram descartados, em alguns casos, devido à falha na triagem realizada pelos funcionários ou durante o processo de descarregamento que resultava em sua queda ao solo.

Figura 7 – Limões íntegros



Fonte: Autora

Os limões com avarias referem-se aos frutos que apresentavam manchas, lesões ou outros defeitos visíveis em suas cascas. As avarias observadas eram variadas: algumas apresentavam pequenas marcas superficiais, manchas marrons ou amarelas, enquanto outras mostravam-se com a casca mais rígida, crespa e levemente opaca. Em certos casos, a coloração estava mais amarelada, e as áreas mais deterioradas concentravam-se na parte superior do fruto, comprometendo significativamente sua qualidade.

Algumas amostras apresentavam crescimento fúngico nessa mesma região. Segundo Durigan *et al.* (2005), as injúrias mecânicas, como impactos, são as mais prejudiciais à qualidade das limas ácidas taiti, afetando diretamente os parâmetros químicos, a aparência externa e reduzindo o tempo de comercialização dos frutos. Para ilustrar os diferentes tipos de avarias encontradas nos limões descartados, as figuras a seguir apresentam exemplos visuais de cada tipo de dano. Na Figura 8, é possível observar os limões com pequenas marcas superficiais.

Figura 8 – Cascas com leves marcas superficiais



Fonte: Autora

A Figura 9 mostra os frutos com manchas marrons em suas cascas de variados tamanhos.

Figura 9 – Casca com manchas marrons



Fonte: Autora

Já na Figura 10, as injúrias se apresentam com cor mais amarelada.

Figura 10 – Cascas com marcas amareladas



Fonte: Autora

A Figura 11, temos limões cuja casca apresenta textura rígida e crespa, e com coloração mais amarelada.

Figura 11 – Casca variando sua coloração do verde para amarelo



Fonte: Autora

Enquanto a Figura 12 exemplifica frutos com deterioração de leve a avançada na parte superior.

Figura 12 – Injúrias na parte superior do fruto



Fonte: Autora

A Figura 13, demonstra o fruto com crescimento fúngico visível.

Figura 13 – Fruto com crescimento fúngico na parte superior



Fonte: Autora

Foi possível observar que muitas das avarias presentes nos limões foram causadas pelo manejo inadequado durante o transporte e armazenamento. Os limões eram acondicionados em caixotes e frequentemente empilhados uns sobre os outros, o que pode explicar as lesões recorrentes na parte superior dos frutos. Essas lesões, observadas em grande parte dos limões, comprometiam apenas uma porção do fruto, enquanto o restante permanecia em boas condições (Figura 14).

Figura 14 – Fruto apenas com a parte superior externa comprometida



Fonte: Autora

Além disso, o crescimento fúngico identificado em alguns frutos foi atribuído ao esmagamento, que resultou no vazamento de líquido. Esse líquido, em contato com os frutos sob temperatura ambiente e condições inadequadas de higiene, favoreceu o crescimento de fungos e bactérias. Apesar da natureza ácida do limão, o ambiente contaminado facilitou a propagação de microrganismos, prejudicando não só o fruto lesionado, mas também os que estavam em contato com ele.

Durante o processo de seleção, foram identificados limões em diferentes situações de podridão e com crescimento fúngico avançado. Esses frutos apresentavam grandes áreas escuras e amolecidas, frequentemente com presença visível de fungos, especialmente nas regiões mais lesionadas ou machucadas. Em muitos casos, o processo de decomposição já estava avançado, afetando não só a aparência, mas também a integridade estrutural do fruto, que se tornava incapaz de suportar qualquer tipo de manipulação.

Esses limões, devido ao seu estado de deterioração e contaminação fúngica, não estavam aptos para reaproveitamento, representando um descarte inevitável (Figura 15 e 16). Além disso, o contato prolongado com outros frutos em condições inadequadas de armazenamento pode ter acelerado o processo de decomposição, comprometendo lotes inteiros e agravando as perdas.

Figura 15 – Limões com contaminação fúngica

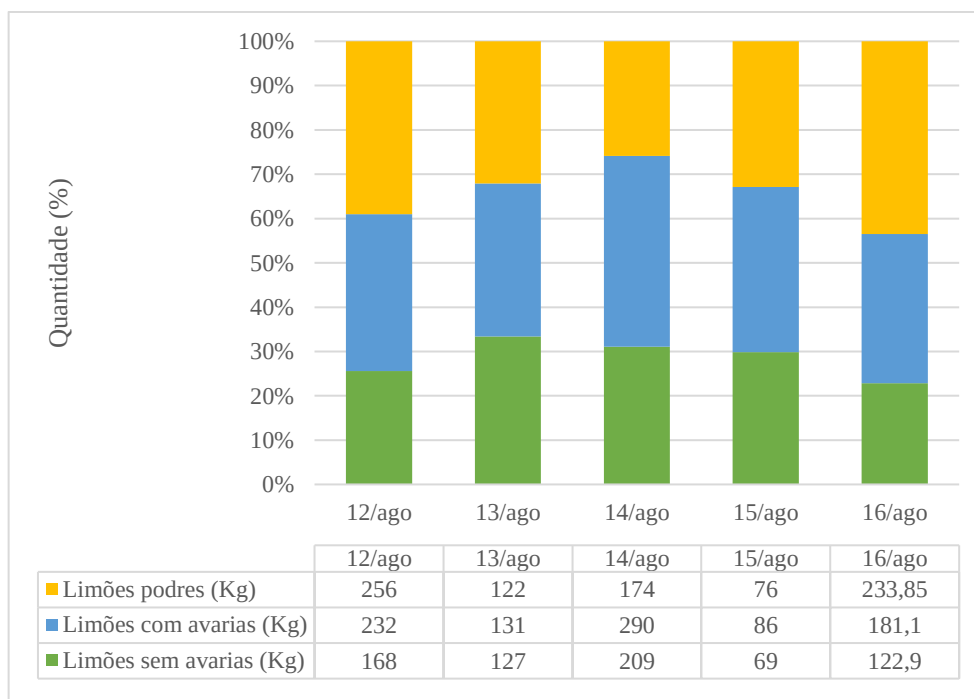


Fonte: Autora

Figura 16 – Limões com integridade completamente comprometida

Fonte: Autora

Essa categorização foi seguida durante todos os dias de observação, permitindo que o desperdício diário fosse quantificado. O gráfico de classificação ilustra a quantidade de limões descartados por dia ao longo do período, discriminando cada uma das categorias mencionadas (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Quantificação dos limões descartados por dia

Fonte: Autora

Observou-se que o volume diário de descarte é elevado, especialmente no dia 14 em que foram descartados aproximadamente 673 kg de limões. No dia 15 o descarte de limões foi menor pelo fato dos funcionários estarem dedicados ao descarregamento de laranjas. Durante

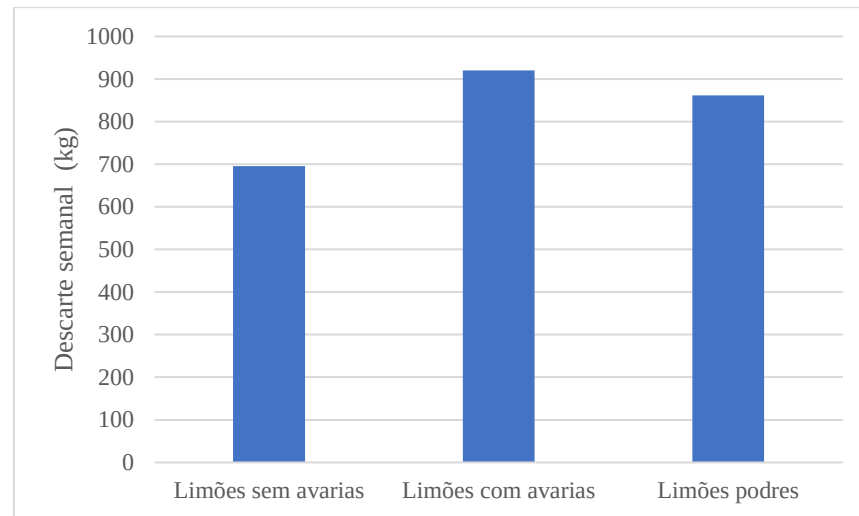
o período de coleta de dados, fui informada pelo gerente do estabelecimento que o total de limões recebidos na semana foi de 39.300 kg.

Logo, o desperdício diário total foi calculado somando-se os limões sem e com avarias, excluindo-se dessa contagem os limões podres, uma vez que estes não apresentavam condições de reaproveitamento. Desta forma, obteve-se um desperdício semanal de 1616 kg, que equivale a 4,1%, enquanto 2477,85 kg foi o peso total descartado, equivalente a 6,3% do peso total recebido.

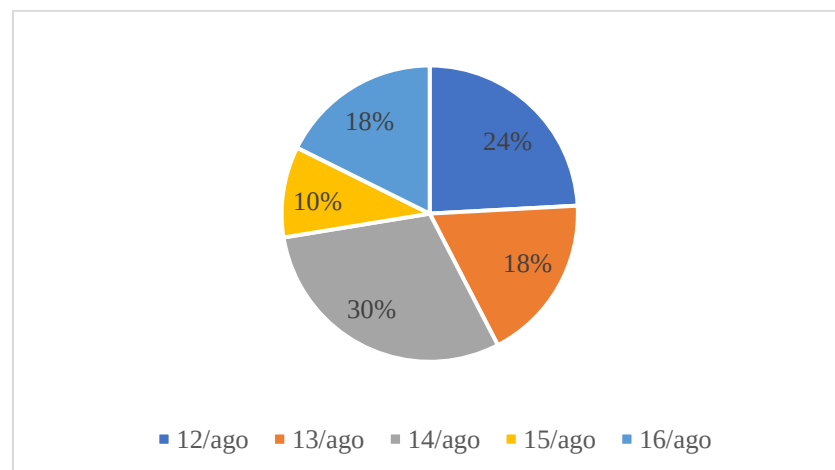
Na segunda-feira (12/08), o descarregamento teve início com um funcionário alocado sobre o caminhão, encarregado de selecionar os caixotes a serem descarregados. Um segundo funcionário recebia os caixotes e os colocava na esteira de seleção, onde outros trabalhadores realizavam a inspeção visual. Frutos que não atendiam aos padrões comerciais eram descartados, enquanto os que se encontravam íntegros eram acondicionados em caixotes e direcionados para a área de armazenamento, para posterior distribuição.

O descarregamento dos limões não ocorria de uma vez, sendo realizado gradualmente ao longo dos dias. Após a conclusão de um descarregamento, um novo caminhão frequentemente chegava para iniciar um novo processo. Durante o período de coleta de dados, foi observado o recebimento de dois caminhões: o primeiro no dia 12/08 e o segundo no dia 14/08. O descarregamento do segundo caminhão ocorreu ao longo de três dias, sendo iniciado em 14/08 e, devido à triagem de um grande volume de laranjas no dia 15/08, finalizado apenas em 16/08.

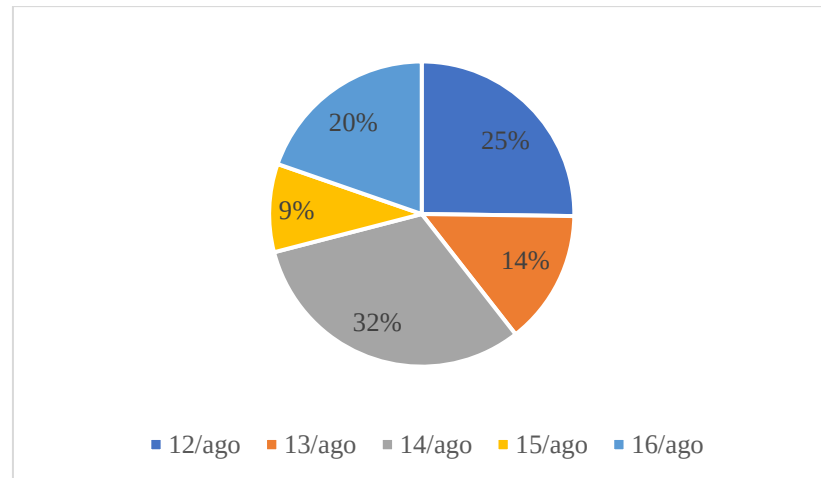
É importante destacar que os limões contabilizados nesta análise incluem tanto aqueles provenientes do descarregamento direto quanto os frutos devolvidos pelos supermercados, como parte de um processo de logística reversa. O Gráfico 2 apresenta o descarte total de limões ao longo da semana.

Gráfico 2 – Total de descarte semanal dos limões por classificação**Fonte:** Autora

Já os gráficos 3, 4 e 5 mostram a porcentagem de descarte de limões classificados diariamente, separando-os em três categorias a saber, limões sem avarias, limões com avarias e limões podres. Pode-se observar de forma detalhada a proporção de cada tipo de limão descartado por dia, possibilitando uma melhor compreensão do fluxo e das variações nos descartes diários.

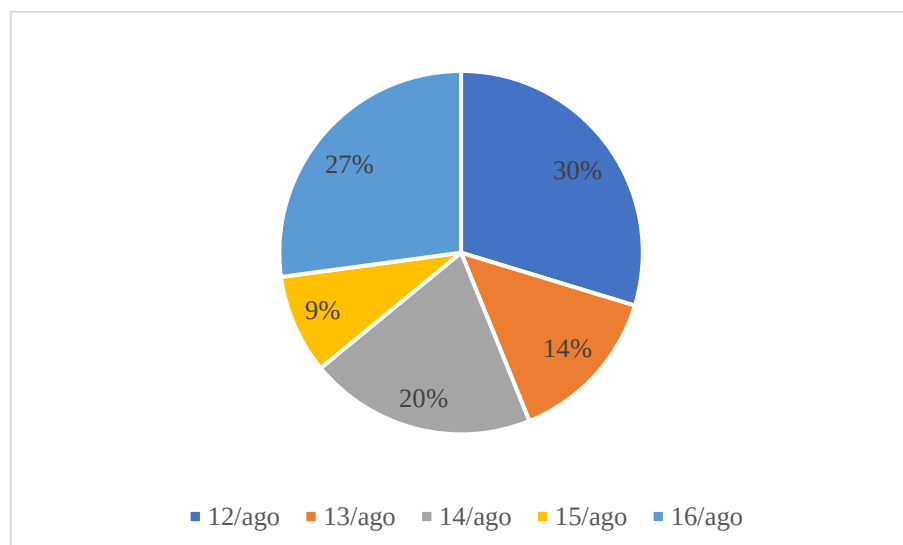
Gráfico 3 – Porcentagem da quantidade total dos limões sem avaria**Fonte:** Autora

O maior descarte de limões sem avaria, em torno da metade do peso total, ocorreu nos dias de recebimento de carga. Demonstrando que este tipo de desperdício está relacionado ao processo pouco preciso de seleção dos frutos. Propõe-se um treinamento contínuo da equipe de colaboradores para reduzir este tipo de desperdício.

Gráfico 4 – Porcentagem da quantidade total de limões com avarias

Fonte: Autora

A maior porcentagem de descarte de limões com avarias foi observada na quarta-feira. Esse aumento pode ser explicado pela combinação de dois fatores principais: a chegada de limões danificados durante o processo de descarregamento e o retorno de limões devolvidos pelos supermercados à distribuidora, como parte do processo de logística reversa. Nesse processo, os supermercados devolvem à distribuidora os limões que não estão mais em condições de venda, permitindo que sejam redistribuídos para outros fins ou descartados de forma adequada.

Gráfico 5 – Porcentagem da quantidade total dos limões podres

Fonte: Autora

A maior porcentagem de descarte de limões podres ocorreu na segunda e na sexta-feira. O elevado descarte de segunda-feira está relacionado aos limões que ficaram armazenados durante o final de semana anterior e não foram descartados a tempo, somando-se àqueles que chegaram no descarregamento já em condições inadequadas. Já na sexta-feira, o aumento no descarte deve-se tanto aos limões deteriorados provenientes do novo descarregamento quanto aos que foram devolvidos pelos supermercados, como parte do processo de logística reversa.

5.1.1.2 Perdas e desperdícios do Tomate

Para a quantificação das perdas e desperdícios de tomates, não foi possível obter dados tão precisos quanto os obtidos para os limões, devido a algumas dificuldades enfrentadas durante a coleta de informações. No dia 09 de agosto, ao visitar o estabelecimento, observou-se uma grande quantidade de caixotes de tomates empilhados, já que chegaram do campo em um estágio avançado de maturação. Comercialmente, esses frutos não eram viáveis, pois estavam próximos ao período de senescência, o que inviabilizava a venda. Como solução, o comerciante decidiu doá-los.

Os tomates estavam armazenados em caixotes e variavam em estágios de maturação, sendo alguns ainda estavam verdes, outros muito maduros, e outros já se encontravam podres (Figura 17). Infelizmente, não havia balança disponível no local para a pesagem precisa dos tomates, o que dificultou o processo de quantificação. Diante disso, foi adotada uma estratégia alternativa, realizando uma estimativa do total de tomates com base no volume e quantidade dos caixotes.

Figura 17 – Tomates descartados pelo comerciante



Fonte: Autora

Cada caixote comporta, em média, 28 kg de tomates, e havia 104 caixotes cheios, resultando em um total estimado de aproximadamente 2.912 kg. No entanto, considerando que alguns dos frutos apresentavam severas injúrias, a estimativa foi ajustada para cerca de 2.800 kg.

Após a estimativa do peso, foi realizada uma inspeção visual para identificar os estádios de maturação dos tomates (Figura 18). A maioria dos frutos estava madura, o que corroborou as informações fornecidas pelo comerciante, de que as perdas e o desperdício ocorrem, principalmente, quando os tomates chegam ao ponto de maturação avançada (Figura 19).

Figura 18 – Diferentes estádios de maturação do tomate



Fonte: Autora

Figura 19 – Tomates maduros para doação



Fonte: Autora

Durante a semana de coleta de dados, houve dificuldade para obter informações precisas sobre as perdas diárias. Frequentemente, ao chegar ao estabelecimento, os tomates que não estava no padrão de comercialização já haviam sido doados, dificultando a mensuração direta. Dessa forma, as perdas e desperdícios observadas foram estimadas com base nas informações fornecidas pelos funcionários, conforme mostrado na Tabela 5. Para a padronização de informações, as doações foram consideradas como perdas.

Tabela 5 – Quantificação das perdas por semana

Data	Semana	Perdas (kg)
09/ago	1	2.800
15/ago	2	196
23/ago	3	168
26/ago	4	31,87

Fonte: Autora

Apenas no dia 26 de agosto, houve acompanhamento presencial do processo de seleção dos tomates recém-descarregados. Da mesma forma que os limões, os tomates eram descartados se apresentassem qualquer defeito na casca (Figura 20). Durante essa visita foi possível quantificar e qualificar os tomates desperdiçados oficialmente, separando-os de acordo com o estágio de maturação e a integridade física.

Figura 20 – Tomates desperdiçados



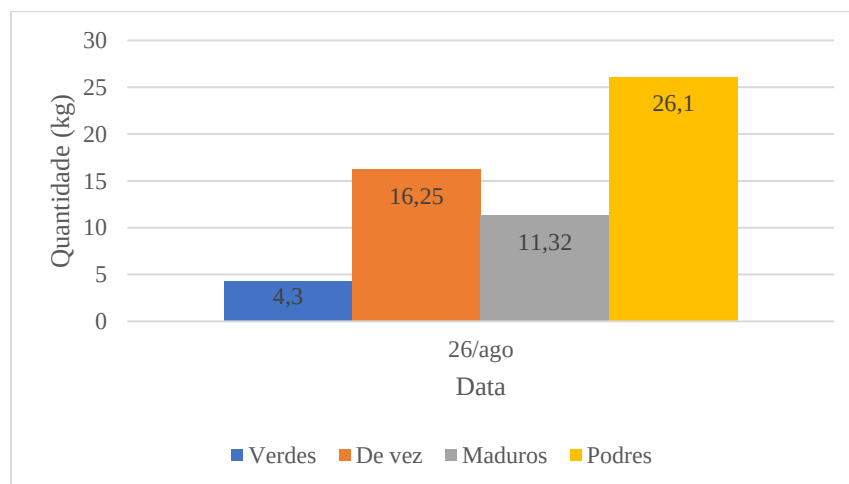
Fonte: Autora

Foram classificados como tomates verdes, de vez (semi-maduros), maduros e podres, respectivamente da imagem da esquerda para direita (Figura 21). Os detalhes da quantificação estão descritos no gráfico 6.

Figura 21 – Tomates separadas em caixotes por estádios de maturação



Fonte: Autora

Gráfico 6 – Classificação dos tomates por maturação

Fonte: Autora

Os tomates descartados, especialmente aqueles ainda em estágio de maturação avançada, mas com boa parte do fruto em condições adequadas, apresentaram grande potencial para serem aproveitados no BA-PB. Entretanto, o BA-PB deve apenas receber se estiverem íntegros ou com leves avarias, nos variados estádios de maturação, e rejeitar todos os que estiverem com sinais visíveis de podridão e cascas com cortes ou machucados intensos.

Esses frutos podem ser destinados à produção de molhos ou outros produtos processados, uma vez que o estágio avançado de maturação não comprometeria o uso em preparações que passam por cocção. A transformação dos tomates em molhos, por exemplo, seria uma solução eficaz para evitar o desperdício e garantir que alimentos nutritivos continuem a ser aproveitados.

5.1.1.3 Perdas e desperdícios de Bananas

A coleta de dados referente as perdas de bananas ocorreu nos dias 08, 09, 12 a 16 de agosto. O estabelecimento recebe, semanalmente, cerca de 8 toneladas de bananas, que chegam principalmente às segundas e quintas-feiras, normalmente no período da tarde ou início da noite. Foi possível observar que as perdas de bananas ocorriam principalmente durante o descarregamento, devido ao manejo inadequado ao retirar as palmas de banana do caminhão.

O método adotado pelos funcionários, no qual os frutos eram jogados de um funcionário para outro, resultava no desprendimento de algumas bananas da palma, o que gerava perdas (Figuras 22 e 23).

Figura 22 – Descarregamento das bananas

Fonte: Autora

Figura 23 – Perdas pós-descarregamento

Fonte: Autora

Neste descarregamento foram contabilizados cerca de 50 kg de bananas verdes que se desprenderam da palma. No segundo descarregamento observado, foi contabilizado 49,75 kg de bananas verdes perdidas, um valor similar ao encontrado na semana anterior. Os valores encontrados da quantificação das bananas perdidas durante os descarregamentos estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Quantificação das bananas perdidas durante os descarregamentos

Data	Bananas verdes (kg)
08/ago	50
12/ago	49,75
15/ago	47,9

Fonte: Autora

Durante a observação no estabelecimento, uma funcionária informou que, na manhã do dia 8 (quinta-feira), cerca de 80 kg de bananas maduras haviam sido doadas para evitar

desperdícios. Havia também outras bananas maduras e soltas, que também seriam doadas por não estarem em condições ideais para comercialização. Para a qualificação, as bananas foram classificadas em quatro categorias, sendo bananas verdes, bananas maduras, bananas muito maduras, e bananas podres, respectivamente da imagem da esquerda para direita (Figura 24). Para verificar a qualidade das bananas muito maduras, foi descascado uma pequena parte do fruto para observar a integridade da polpa, constatando que a polpa ainda estava em bom estado de conservação.

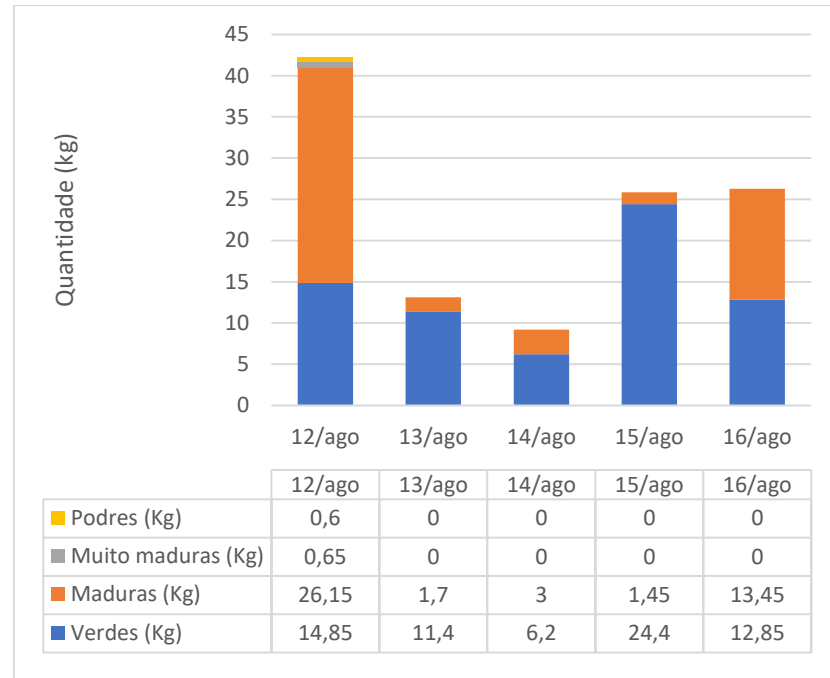
Figura 24 – Estádios de maturação das bananas descartadas



Fonte: Autora

As bananas verdes e maduras descartadas se deviam, em grande parte, à forma como eram dispostas para venda no comércio, pois eram empilhadas umas sobre as outras, e o constante manuseio gerava perdas. O gráfico 7 ilustra a distribuição diária das perdas de bananas de acordo com a classificação estabelecida, evidenciando o padrão de perdas por categoria. Observa-se que a maior porcentagem de perda ocorre com bananas verdes. No entanto, na segunda e na sexta-feira as perdas de bananas maduras foi mais de 50% do total.

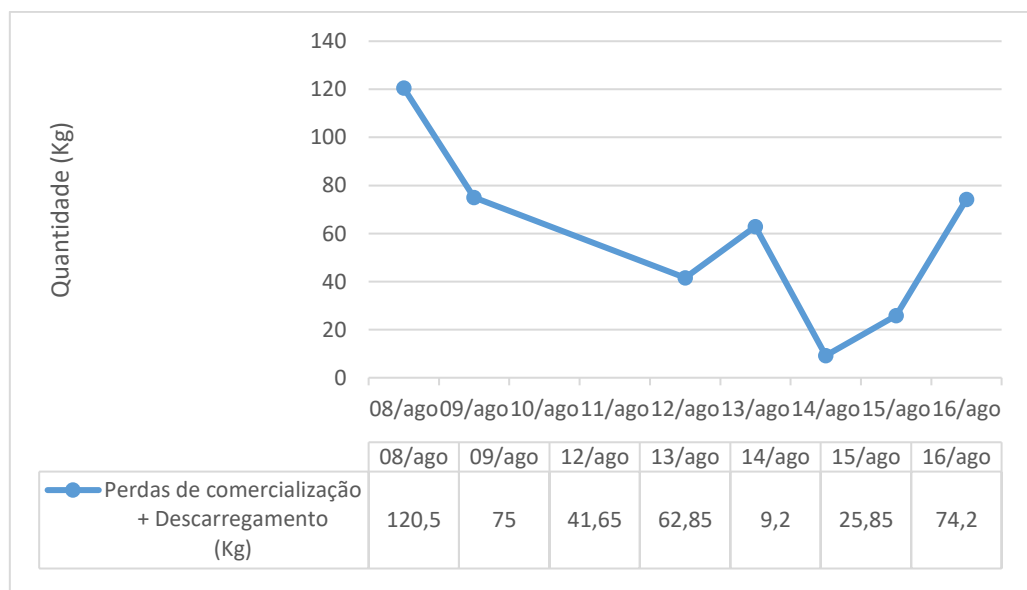
Gráfico 7 – Quantificação das perdas comerciais



Fonte: Autora

O gráfico 8 apresenta a soma das perdas diárias das bananas verdes, maduras e muito maduras, como também as bananas do processo de descarregamento que podem ser reaproveitadas e destinadas para o Banco de Alimentos-PB. O cálculo não levou em consideração as bananas podres, pois essas foram devidamente descartadas.

Gráfico 8 – Variação das perdas diárias analisadas na semana



Fonte: Autora

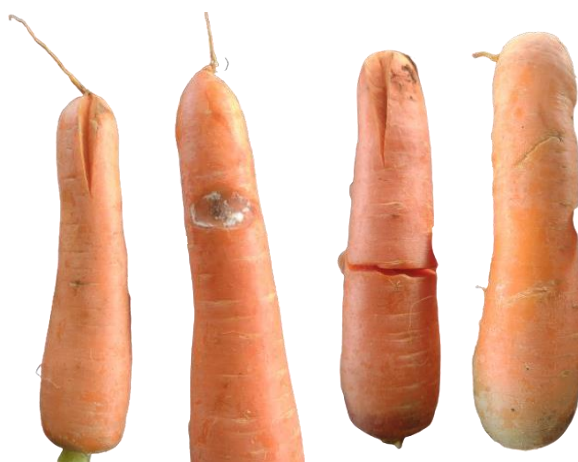
Além disso, as bananas referentes ao descarregamento não eram contabilizadas por completo no mesmo dia e sim no dia seguinte, por isso que os valores do dia seguinte ao descarregamento são altos. Ao final do período analisado, a soma total das perdas atingiu 409,25 kg de bananas.

5.1.1.4 Perdas e desperdícios de Cenouras

A coleta de dados para as cenouras foi realizada em dois estabelecimentos diferentes que comercializavam diversas hortaliças. No Estabelecimento 1, a coleta teve início no dia 12 de agosto. Ao chegar ao local, às 5h40, o gerente informou que não havia cenouras disponíveis para doação ou descarte naquele momento. O gerente mencionou que as perdas de cenoura eram mais comuns aos fins de semana, quando os produtos não comercializados eram acumulados ao longo da semana e doados aos sábados.

No mesmo dia, às 9h40, ao realizar uma observação ao redor do estabelecimento, foram identificados caixotes contendo cenouras no chão. Com base no estado visual dessas cenouras, que apresentavam rachaduras, crescimento fúngico, algumas partidas ao meio e outras fora do tamanho padrão comercial, foi possível inferir que estavam sendo retiradas da comercialização devido às avarias externas. Por conta das condições encontradas, não foi possível realizar a pesagem dessas cenouras; contudo, foi realizada a qualificação com base em suas características externas (Figura 25).

Figura 25 – Qualificação das cenouras do Estabelecimento 1



Fonte: Autora

No dia seguinte, não houve progresso quanto à obtenção de informações adicionais no Estabelecimento 1, e as cenouras encontradas no dia anterior permaneciam no local. Diante da dificuldade de obter dados ao longo da semana, a coleta de informações foi interrompida neste estabelecimento.

No Estabelecimento 2, a coleta de dados foi realizada no mesmo dia 12 de agosto, sendo finalizada no próprio dia, pois as cenouras disponíveis no local não apresentavam características adequadas para serem encaminhadas ao BA-PB, pois boa parte estavam murchas e com elevado crescimento fúngico (Figura 26).

Figura 26 – Qualificação das cenouras do Estabelecimento 2



Fonte: Autora

Ao questionar o proprietário do estabelecimento, ele relatou que algumas cenouras estavam sendo descartadas, enquanto outras ainda eram comercializadas, mesmo com sinais de avarias. Devido às circunstâncias observadas, foi realizado apenas a qualificação das cenouras encontradas, sem a possibilidade de quantificação precisa e diante do exposto, apenas as cenouras do Estabelecimento 1 estavam aptas para serem destinadas ao BA-PB.

As cenouras, deverão ser rejeitadas apenas se apresentarem sinais de podridão, crescimento fúngico elevado e estiverem murchas; e aceitar cenouras com cortes, rachaduras ou tamanhos fora do padrão comercial. E após uma nova triagem poderiam passar por um processamento mínimo e serem destinadas a doações.

5.2 PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

5.2.1 Biomassa de Banana Verde

Após o cozimento das bananas verdes na autoclave, o peso total das bananas pós-cocção foi de 4,882 kg. As bananas foram então separadas em casca e polpa, resultando em 2,734 kg de polpa de banana verde e 1,888 kg de casca. A partir do processo de obtenção da biomassa (detalhado na metodologia), foi produzido um total de 2,354 kg de biomassa de banana verde.

Considerando a quantidade inicial de polpa (2,734 kg) e o peso final da biomassa obtida (2,354 kg), observou-se uma perda aproximada de 380 g. Essa perda é atribuída principalmente ao fato de parte da biomassa ter ficado retida na extrusora de massas e no cutter, devido à textura pegajosa do produto, o que é uma característica comum durante o processamento.

Tanto a biomassa quanto as bananas verdes foram congeladas para preservação. Após 3 dias, foram realizadas análises físico-químicas para avaliar sua composição proximal. A Tabela 7 apresenta os valores médios e o desvio padrão da composição proximal da banana verde e da biomassa.

Tabela 7 – Composição proximal da banana verde e da biomassa

Parâmetros					
Alimentos	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lipídios (%)	Carboidratos (%)
Banana Verde	68,68 ± 0,47	0,97 ± 0,02	1,43 ± 0,31	0,09 ± 0,03	28,83
Biomassa	73,03 ± 0,27	0,81 ± 0,03	1,09 ± 0,04	0,32 ± 0,03	24,75

Fonte: Autora

O valor de umidade da banana verde, 68,68%, está de acordo com o esperado e próximo do valor encontrado por Medeiros *et al.* (2005) para a mesma cultivar, que foi 69,89%. Isso mostra que a banana verde utilizada tem características semelhantes em termos de teor de água. O teor de umidade da biomassa, 73,03%, também é próximo ao encontrado por Sena (2019), que foi 75,96%. Essa diferença pode estar associada a variações no processamento, como o tempo de cozimento ou condições de armazenamento.

A banana verde apresentou 0,97% de cinzas, um valor superior ao encontrado por Medeiros *et al.* (2005), que foi 0,70%. Esse valor mais alto pode indicar uma maior concentração de minerais, o que pode variar conforme as condições de cultivo e maturação da

banana. Na biomassa, o valor encontrado foi de 0,81%, maior que o valor de Sena (2019), que obteve 0,58%. Isso pode ser atribuído a diferentes fatores de processamento, mas é um indicativo positivo em termos de preservação de minerais após o cozimento.

O teor de proteína na banana verde, 1,43%, é inferior ao valor de Medeiros *et al.* (2005), que foi 1,95%. Essa variação pode estar relacionada ao estágio de maturação da banana, mas o valor ainda está dentro de um padrão aceitável para a banana verde. Para a biomassa, o teor de proteína foi 1,09%, mais elevado que o valor de Sena (2019), que encontrou 0,81%.

O valor de lipídios na banana verde foi de 0,09%, ligeiramente superior ao encontrado por Medeiros *et al.* (2005), que foi 0,072%. Isso pode ser considerado dentro da variação esperada, já que o teor de gordura nas bananas verdes geralmente é muito baixo. Na biomassa, o valor foi 0,32%, bem acima do que Sena (2019) encontrou 0,13%.

O valor de carboidratos da banana verde, 28,83%, está próximo do valor de Medeiros *et al.* (2005), que foi 26,30%. Isso indica que a banana verde tem um teor elevado de carboidratos. Na biomassa, o valor foi 24,7483%, também maior que o encontrado por Sena (2019), que foi 21,06%.

Os valores obtidos nas análises físico-químicas demonstram que tanto a banana verde quanto a biomassa possuem níveis satisfatórios de umidade, cinzas, proteína, lipídios e carboidratos. Além disso, a biomassa se mostrou uma excelente opção de produto para ser produzido em larga escala no BA, dadas suas propriedades nutricionais e o processo relativamente simples de preparo.

Sua viabilidade como alimento nutritivo, de fácil conservação e baixo custo, faz com que seja uma alternativa promissora para doação a instituições de caridade, cozinhas comunitárias e projetos voltados à segurança alimentar. A biomassa pode ser incorporada em diversas preparações, ajudando a promover uma alimentação mais rica e acessível para populações vulneráveis.

Após a obtenção da biomassa, foram conduzidos testes para o desenvolvimento de produtos alimentícios. Inicialmente, foi tentado produzir biscoitos e tortillas com diferentes formulações de banana madura, biomassa e fubá. Os resultados adquiridos sugeriram a necessidade de mais tempo para otimizar as receitas.

Visto que apresentaram características sensoriais distintas, como também o modo de preparo requeria muito tempo e atenção do operador, tornando-se inviável para a rotina de uma BA. Assim, a proposta de desenvolver biscoitos e tortillas foi suspensa, concentrando o foco do estudo apenas na obtenção da biomassa de banana verde como um produto para ser feito no BA-PB.

5.2.2 Doce de banana em calda

O doce de banana em calda foi escolhido dentre as variedades possíveis de doce de banana, pois é o produto com menor adição de açúcar. Desta forma, este ingrediente atua no processo de conservação da fruta, trazendo um baixo aporte calórico ao produto, quando comparado a linha de doces. Além disto, a escolha deste produto deveu-se a ter um processo que necessite de menor tempo de uso de fonte energética e de recursos humanos (operadores) no preparo, em comparação a outros tipos de doces.

No caso do doce de banana em calda estudado, foram respeitadas as especificações quanto à densidade da calda, medida em graus Brix, que, de acordo com a legislação, deve variar entre 30 e 65°. Para as quatro formulações desenvolvidas, o objetivo foi manter o Brix da calda em uma faixa entre 30 e 40°, garantindo assim que o produto final atendesse aos requisitos adequados para esse tipo de alimento.

5.2.2.1 Formulação M1

A polpa e a casca foram pesadas separadamente, resultando em 600g de polpa e 373g de casca. A calda, composta apenas por água e açúcar, apresentou um Brix de 34,9° antes do início da cocção. O brix inicial da banana apresentou valor de 25,5°, sendo que após 10 minutos de cocção foi de 24,9°, enquanto o da calda aumentou para 47,8°. Aos 20 minutos de cocção, a média do Brix de diferentes partes da banana resultou em 33,8°, e a calda atingiu 56°. Após o cozimento, foi obtido cerca de 295g de calda e 670g de banana.

Como houve um excedente de 175g de banana e 70g de calda, optou-se por diluir essa calda com a adição de 70g de água, reduzindo o Brix da calda para 40°. A última amostra de doce de banana em calda, foi armazenada em uma embalagem de vidro, com capacidade de 250g, porém, esta não foi submetida ao tratamento térmico.

Imediatamente após o preparo foi observado que os produtos estavam com cheiro e sabor característico, porém a coloração da calda estava mais clara que os doces tradicionais comercializados. Após 5 dias de armazenamento a 25°C, observou-se que a amostra acondicionada em embalagem plástica apresentou escurecimento da cor, com a presença visível de bolhas no interior da embalagem, embora o aroma ainda permanecesse característico (Figura 27).

Figura 27 – Formulação M1, com calda a 56 °Brix, acondicionada em embalagem de plástico após 5 dias a 25°C



Fonte: Autora

Por outro lado, o doce de banana em calda armazenado em embalagem de vidro apresentou sinais de proliferação microbiana, o que comprometeu sua integridade (Figura 28). Acredita-se que isto aconteceu devido a não ter sido respeitado o headspace (espaço livre no topo da embalagem), como também não ter sido feito tratamento térmico dos produtos envasados, não respeitando o exigido pela legislação.

Figura 28 – Formulação M1, com calda a 40 °Brix, acondicionada em embalagem de vidro após 5 dias a 25°C



Fonte: Autora

Esses fatores contribuem diretamente para a proliferação microbiana e a redução da vida útil do produto, especialmente quando mantido à temperatura ambiente. A formulação desenvolvida, embora com o objetivo de ajustar as concentrações dos ingredientes, evidenciou como falhas no processamento influenciam drasticamente a segurança e qualidade do produto final. Como resultado, a amostra no vidro foi descartada, e apenas a amostra acondicionada no plástico seguiu para análises físico-químicas.

A legislação vigente sobre doces em calda estipula que, após 14 dias de incubação a 35°C, não devem ser observados sinais de alterações nas embalagens, tais como estufamento, vazamento, corrosão interna, nem qualquer modificação física, química ou organoléptica no produto (BRASIL,1978).

Uma segunda produção foi realizada triplicando-se a quantidade total de ingredientes. O Brix inicial desta calda foi aferido em 36,5°, aumentando para 41,2° após 20 minutos de cocção. Ao final do processo, obteve-se um total de 3,564 kg de doce, sendo 1,634 kg (45,8%) de calda e 1,930 kg (54,2%) de banana, que foram envasados em diferentes recipientes de plástico e vidro.

O envase dos produtos foi realizado sob uma temperatura controlada de 75°C, garantindo um adequado tratamento térmico. O Brix final da calda no momento do envase foi de 42,7°, o que se encontra dentro dos parâmetros exigidos pela legislação para doces em calda. A embalagem de vidro foi submetida ao processo de banho-maria para tratamento térmico, seguindo o tempo adequado e verificando-se a vedação da tampa, garantindo a segurança do produto. O restante da calda que sobrou durante o preparo foi armazenado em potes menores de vidro, preservando o produto para futuras análises.

Após cinco dias de armazenamento das amostras em temperatura ambiente, foi observado crescimento bacteriano na maioria das embalagens (Figura 29 e 30), com exceção da amostra armazenada em vidro e uma das amostras em embalagem plástica (Figura 31). Nessas duas exceções, os produtos mantiveram-se estáveis, sem sinais aparentes de contaminação microbiana.

Figura 29 – Crescimento microbiano do excedente da calda da formulação M1



Fonte: Autora

Figura 30 – Amostras da formulação M1 acondicionada em plástico com crescimento microbiano após 5 dias



Fonte: Autora

Figura 31 – Formulação M1 acondicionada em embalagens de plástico e vidro, a 25°C, após 5 dias de envase



Fonte: Autora

No entanto, todas as outras amostras apresentaram alteração significativa na coloração da calda, que se tornou mais clara em relação à cor característica esperada para o doce de banana em calda. Apenas o cheiro permaneceu característico, sendo mais intenso na amostra armazenada em vidro.

5.2.2.2 Formulação M2

Durante o preparo, inicialmente, foi aferido o Brix do melado puro, resultando em 74,8°. Após diluição, o Brix da calda foi ajustado para 36,2°, o que estava dentro do intervalo desejado.

Após 10 minutos de fervura, o Brix da calda subiu para 43°, e ao final da cocção, o valor atingiu 54,4°.

Ao final da primeira etapa de cocção, obteve-se 1,160 kg de produto, sendo 315 g (27,2%) de calda e 845 g (72,8%) de bananas. Entretanto, verificou-se que a quantidade de calda poderia ser insuficiente para completar todos as embalagens. Assim, o doce foi levado novamente à cocção, adicionando-se 185 g de água e 10 g de suco de limão.

Após esta nova etapa, o Brix da calda foi para 31,4°, enquanto a banana atingiu o peso final de 868 g (68,5%) e a calda 400 g (31,5%), totalizando 1,268 kg de produto. As amostras foram envasadas tanto em vidro quanto em plástico, respeitando a temperatura de envase. Ao fim desse processo foi observado um produto com cor escura devido a utilização do melado e cheiro característico de rapadura. Por isso, acredita-se que seria necessário aperfeiçoamento desta formulação para se adequar ao exigido na legislação que menciona cor e sabor característicos de banana.

Assim como nas formulações anteriores, após 5 dias de armazenamento em temperatura ambiente, o doce de banana em calda acondicionado em embalagem plástica apresentou um elevado crescimento microbiano (Figura 32). Por outro lado, a amostra armazenada em embalagem de vidro (Figura 33) não apresentou mudanças visuais significativas ou crescimento microbiano aparente.

Figura 32 – Crescimento bacteriano encontrado na Formulação M2 acondicionada em plástico após 5 dias, a 25° C



Fonte: Autora

Figura 33 – Formulação M2 acondicionada em vidro após 5 dias, a 25 °C



Fonte: Autora

Embora essa pesquisa tenha se limitado a avaliar apenas os parâmetros físico-químicos das formulações, é fundamental destacar que a ausência de sinais visíveis de deterioração não garante que o produto esteja isento de contaminantes microbiológicos. Essa observação reforça a importância de um controle rigoroso de qualidade e do uso de tratamentos térmicos adequados para prolongar a vida útil e garantir a segurança do produto, principalmente em alimentos armazenados em temperatura ambiente.

5.2.2.3 Formulação M3

Na formulação M3, o doce passou por cocção em panela de pressão como forma de otimização do processo para torná-lo mais prático e eficiente para o BA, pois não haveria a etapa de caramelização da calda e seria reduzido a necessidade constante de mistura do doce durante cozimento. Todas as boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos para garantir um produto final seguro foram aplicadas. A quantidade de cada ingrediente e a forma de preparo foram descritas na metodologia.

Inicialmente, foi pesado polpa e casca, obtendo-se 1,200 kg e 906 g, respectivamente. A cocção foi realizada em panela de pressão, e após 7 minutos sob pressão, os valores de Brix medidos foram de 35° para a calda e 26,6° para a banana. Após mais 10 minutos de cocção, os valores de Brix praticamente se mantiveram, com 35,4° para a calda e 26,7° para a banana, sem variações significativas ao longo do processo.

Ao final, foram obtidos 2,748 kg de produto, sendo 1,354 kg de calda (49,3%) e 1,394 kg de banana (50,7%). O peso final obtido na calda equivalente a 74,9% da massa inicial de calda, demonstrando que, em comparação com as formulações anteriores, não houve perda

significativa de calda, resultado atribuído ao modo de cocção na panela de pressão. O doce de banana em calda apresentou características sensoriais adequadas ao produto, como cor, sabor e cheiro.

Após 5 dias de armazenamento sob refrigeração, nenhuma amostra apresentou crescimento bacteriano ou mudanças perceptíveis nas características sensoriais (Figuras 34 e 35). No entanto, observou-se que o cheiro característico do doce de banana em calda era mais perceptível na amostra acondicionada em vidro do que na embalagem de plástico. As amostras foram coletadas para análise de pH, Brix e acidez, tanto após o quinto dia, quanto após nove dias sob refrigeração.

Figura 34 – Formulação M3 acondicionada no plástico após 5 dias sob refrigeração



Fonte: Autora

Figura 35 – Formulação M3 acondicionada no vidro após 5 dias sob refrigeração



Fonte: Autora

Durante esse período, não foi observado crescimento microbiano em nenhuma das amostras. Contudo, verificou-se um leve clareamento na coloração da calda na amostra

acondicionada em plástico, e o cheiro característico tornou-se menos intenso em comparação com a amostra armazenada em vidro.

5.2.2.4 Formulação M4

A formulação M4 difere da M3 devido à adição de sorbato de potássio e ácido cítrico, com o objetivo de comparar as amostras armazenadas em temperatura ambiente com as mantidas sob refrigeração. O sorbato de potássio foi utilizado como conservante, enquanto o ácido cítrico foi adicionado para ajustar a acidez e melhorar a preservação. O processo de preparo seguiu os mesmos passos da formulação anterior, entretanto sem interrupções durante a cocção na panela de pressão. Antes do início da cocção, o Brix da calda foi aferido, registrando um valor de 33°. Após a cocção, o Brix da calda subiu para 38,6°, e o Brix da banana atingiu 39°.

Ao final do processo de cocção, foram obtidos 1,420 kg de produto, sendo 570 g de calda (40,1%) e 850 g de bananas (59,9%). O envase seguiu todos os padrões previamente estabelecidos, garantindo o respeito às condições de temperatura e "headspace" nas embalagens, entretanto foi acondicionado 190 g de bananas e 118 g de calda na embalagem de plástico e 300 g de banana para 150 g de calda na embalagem de vidro.

Além das amostras usuais acondicionadas em recipientes de vidro e plástico e submetidas à refrigeração, uma amostra extra foi armazenada em uma embalagem plástica para ser mantida em temperatura ambiente, contendo 300 g de bananas e 150 g de calda. Essa etapa foi planejada para testar a eficácia do conservante e do ácido cítrico na preservação do produto sem refrigeração.

Após 5 dias de armazenamento, nenhuma das três amostras apresentou sinais de crescimento microbiano. Entretanto, foi observada uma mudança significativa na coloração da amostra que permaneceu sob temperatura ambiente (Figura 36), tornando-se mais escura em comparação com as que foram mantidas sob refrigeração.

Figura 36 – Formulação M4 acondicionada em plástico após 5 dias a 25 °C



Fonte: Autora

Apesar da alteração visual, o aroma característico do doce de banana em calda foi mantido em todas as amostras (Figura 37 e 38). As três amostras foram submetidas a análises de pH, acidez e Brix tanto no 5º quanto no 9º dia de armazenamento.

Figura 37 – Formulação M4 acondicionada em plástico após 5 dias a 4 °C



Fonte: Autora

Figura 38 – Formulação M4 acondicionada em vidro após 5 dias a 4 °C



Fonte: Autora

Durante todo o período de observação, não houve crescimento microbiano visível em nenhuma das amostras, com variações apenas na cor e no aroma. Essas alterações indicam que, embora o sorbato de potássio tenha ajudado a preservar o produto sem contaminação, o armazenamento em temperatura ambiente provocou mudanças na aparência do doce, enquanto o odor característico permaneceu estável.

5.2.2.5 Parâmetros físico-químicos dos doces de banana em calda

As Tabelas 8, 9 e 10 apresentam os valores obtidos nas análises físico-químicas das formulações realizadas em diferentes dias. No entanto, essas análises não foram realizadas em triplicata, o que pode limitar a precisão dos resultados.

Tabela 8 – Valores de °Brix das diferentes formulações do doce de banana em calda ao longo do armazenamento

	Valores de °BRIX									
AMOSTRA	Banana					Calda				
Tempo (dias)	0	5		9		0	5		9	
Embalagem	(-)	Plástico	Vidro	Plástico	Vidro	(-)	Plástico	Vidro	Plástico	Vidro
M1t* (25 °C)	33,8	41,7	(-)	(-)	(-)	56	42,8	(-)	(-)	(-)
M1 (25 °C)	(-)	32,5	31,2	(-)	(-)	42,7	36,3	35,4	(-)	(-)
M2 (25 °C)	(-)	(-)	35	(-)	(-)	31,4	(-)	37,6	(-)	(-)
M3 (4 °C)	26,7	29,6	34,43	32,3	32,6	35,4	36,7	34,9	33,0	33,3
M4 (4 °C)	39	35,9	33,7	32,6	34,1	38,6	40,1	37,7	34,3	33,6
M4 (25 °C)		33,4	(-)	33,3	(-)		34	(-)	33,5	(-)

Fonte: Autora

Legenda: M1t* refere-se à formulação teste realizada em menor escala.

Na Formulação M3, foram observadas variações no Brix das bananas e da calda ao longo dos dias. Após a preparação do doce em calda, a banana estava com 26,7° Brix e a calda com 35,4° Brix. Após 5 dias, as bananas armazenadas em plástico mostraram um aumento para 29,57° Brix, enquanto a calda foi para 36,67° Brix.

Já as bananas armazenadas em vidro apresentaram um Brix de 34,43, e a calda teve uma leve diminuição para 34,9. Após 9 dias, as bananas no plástico e vidro estavam com valores similares de 32,3° e 32,6° Brix, respectivamente, enquanto a calda manteve valores semelhantes nos dois tipos de embalagens: 33° Brix no plástico e 33,3° Brix no vidro.

Já na Formulação M4, após produção o Brix da banana estava em 39° e o da calda em 38,6°. Após 5 dias, a banana armazenada no plástico mostrou uma leve queda para 35,9°, enquanto a calda subiu para 40,1°. As amostras de vidro apresentaram 33,7° Brix na banana e 37,7° Brix na calda.

O doce armazenado em temperatura ambiente na embalagem de plástico apresentou um Brix de 33,4° na banana e 34° na calda. Após 9 dias, tanto no vidro quanto no plástico, os valores ficaram próximos: 32,6° para a banana no plástico e 34,1° para a banana no vidro. A calda manteve-se estável, com 34,3° no plástico e 33,6° no vidro.

Esses resultados mostram que o teor de sólidos solúveis (Brix) entre as amostras armazenadas em plástico e vidro, foram similares tanto para bananas quanto para caldas. Os valores obtidos para o Brix da calda estão dentro do intervalo esperado e atendem aos requisitos da legislação para doces em calda, que determina que a densidade da calda deve estar entre 30° e 65° Brix (BRASIL, 1978).

Comparativamente, Moreira *et al.* (2019) relataram um Brix de 46° em doce cremoso de banana, enquanto Godoy *et al.* (2009), em sua análise de diferentes bananadas comerciais, encontrou um valor significativamente mais alto, 75,2° Brix, em formulações contendo apenas polpa de banana e açúcar.

Tabela 9 – Valores de pH das diferentes formulações do doce de banana em calda ao longo do armazenamento

AMOSTRA	Valores de pH									
	Banana					Calda				
Tempo (dias)	0	5		9		0	5		9	
Embalagem	(-)	Plástico	Vidro	Plástico	Vidro	(-)	Plástico	Vidro	Plástico	Vidro
M3 (4 °C)	4,55	4,57	4,70	4,52	4,31	4,28	4,65	4,71	4,52	4,31
M4 (4 °C)	4,61	4,66	4,69	4,45	4,45	4,35	4,57	4,60	4,45	4,45
M4 (25 °C)		4,66	(-)	4,52	(-)		4,77	(-)	4,52	(-)

Fonte: Autora

O pH de todas as formulações variou entre 4,28 e 4,71. Embora a legislação não especifique um pH ideal para doce de banana em calda, acredita-se que os valores obtidos se enquadram no que é considerado aceitável. Alves e Souza (2022) encontraram um pH de 4,83

para doce de banana em massa com adição de refrigerante sabor laranja tradicional, enquanto Godoy *et al.* (2009) reportou um pH de 4,39, e Moreira *et al.* (2019) encontrou um pH de 4,70.

Tabela 10 – Valores de acidez titulável das diferentes formulações do doce de banana em calda ao longo do armazenamento

AMOSTRA	Valores de acidez titulável em ácido cítrico (%)									
	Banana					Calda				
Tempo (dias)	0	5		9		0	5		9	
Embalagem	(-)	Plástico	Vidro	Plástico	Vidro	(-)	Plástico	Vidro	Plástico	Vidro
M1t* (25 °C)	(-)	0,36	(-)	(-)	(-)	(-)	0,36	(-)	(-)	(-)
M1 (25 °C)	(-)	0,30	0,23	(-)	(-)	(-)	0,29	0,29	(-)	(-)
M2 (25 °C)	(-)	(-)	0,37	(-)	(-)	(-)	(-)	0,37	(-)	(-)
M3 (4 °C)	0,34	0,28	0,30	0,28	0,25	0,19	0,27	0,27	0,24	0,25
M4 (4 °C)	0,35	0,31	0,34	0,26	0,29	0,26	0,29	0,30	0,29	0,29
M4 (25 °C)		0,30	(-)	0,29	(-)		0,30	(-)	0,29	(-)

Fonte: Autora

Legenda: M1t* refere-se à formulação teste realizada em menor escala.

Os resultados de acidez titulável, expressos em ácido cítrico (%), apresentaram variações entre 0,19% e 0,37%. Comparando as amostras armazenadas em plástico e vidro, não foram observadas diferenças expressivas nos níveis de acidez, o que sugere que o tipo de embalagem não influenciou diretamente esse parâmetro. Esses resultados são comparáveis aos de Godoy *et al.* (2009), que encontraram uma acidez de 0,42% para doces de banana em massa, o que demonstra que os valores obtidos neste trabalho estão dentro de uma faixa esperada.

5.2.3 Suco integral de Limão

Os resultados médios e desvio padrão das avaliações físico-químicas realizadas no suco de limão “in natura”, estão descritos na Tabela 11.

Tabela 11 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos de limão “in natura”

PARÂMETROS	VALORES MÉDIOS
pH	2,34 ± 0,00

Acidez titulável em ácido cítrico (%)	5,67 ± 0,05
Vitamina C (mg/100mL)	18,51 ± 0,18

Fonte: Autora

O valor de pH obtido para o limão in natura foi de 2,34, próximo aos valores relatados por outros autores na literatura. Durigan *et al.* (2005) encontraram um pH de 2,22 em amostras de limões com injúrias causadas por impacto, enquanto Brighenti *et al.* (2011) relataram um pH de 2,23 para o suco de limões frescos. No entanto, o valor encontrado neste estudo foi inferior aos observados por Pedrão *et al.* (1999), que relataram um pH de 2,75, Marín *et al.* (2002), com um pH de 2,80, e Viana (2010), que identificou um pH de 2,70 em suas análises.

Embora o valor de pH obtido seja inferior aos citados por alguns autores, ele não pode ser considerado fora do padrão, uma vez que não há especificação formal sobre o valor mínimo permitido para o pH de limões na Instrução Normativa de nº 37 de 01/10/2018 que estabelece os parâmetros analíticos e padrões de identidade e qualidade para suco de limão (MAPA, 2018).

A acidez total titulável, expressa em ácido cítrico, obtida na amostra foi de 5,66%, valor que se encontra em conformidade com os Padrões de Identidade e Qualidade estabelecidos pelo MAPA, que determina um valor mínimo de 5,0 g de ácido cítrico/100g de amostra (MAPA, 2018).

Esse resultado é coerente com os valores reportados por outros estudos, como o de Pedrão *et al.* (1999), que encontraram uma acidez de 5,56% no suco fresco, e Marin *et al.* (2002), com 5,53%, além de Viana (2010), que relatou uma acidez de 5,72%. Embora o valor de acidez encontrado esteja dentro dos parâmetros regulamentares, ele se mostrou inferior aos resultados observados por Brito (2013), que registrou 6,75%, Durigan *et al.* (2005), que verificaram 7,00%, e Brighenti *et al.* (2011), que reportaram uma acidez de 6,19% em suas análises.

O teor de ácido ascórbico (vitamina C) determinado nesta amostra foi de 18,51 mg/100 mL, valor que se encontra abaixo do mínimo estabelecido de 20 mg/100 mL, conforme o regulamento técnico que fixa os padrões de identidade e qualidade para o suco de limão (MAPA, 2018). Esse resultado também se mostrou inferior aos valores reportados por outros autores, como Durigan *et al.* (2005), que encontraram 51,36 mg/100 mL, Brito (2013), com 28,40 mg/100 mL, e Pedrão *et al.* (1999), que observaram 34 mg/100 mL.

É importante ressaltar que a amostra analisada foi obtida de um limão que apresentava condições inadequadas de armazenamento, além de avarias na parte superior do fruto e um

estádio de maturação ligeiramente avançado. Essas condições provavelmente influenciaram o resultado obtido, uma vez que danos físicos e a maturação acelerada tendem a afetar parâmetros físico-químicos. Portanto, os valores encontrados refletem a condição específica do fruto, como também a evidencia a oxidação da Vitamina C presente no suco destacando a importância de considerar o estado de conservação no momento da análise.

Durante o período das análises não foi observado diferenças visuais significativas nas três amostras, apenas o suco pasteurizado que foi manipulado diariamente apresentou coloração mais clara após 5 dias (Figura 39).

Figura 39 – Amostras do suco do limão pasteurizado após 5 dias



Fonte: Autora

A Tabela 12 apresenta os valores das médias e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos do suco de limão pasteurizado que foi mantido sob refrigeração por 5 dias em constante manuseio, sob refrigeração e congelamento, respectivamente, por cinco dias sem interferência, sendo só analisado no 5º dia.

Tabela 12 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos do suco de limão pasteurizado em 5 dias

Parâmetros				
Tempo (Dias)	Condições Estocagem	pH	Acidez em ácido cítrico (%)	Ácido Ascórbico (mg/100mL)
1	Refrigerado / lacrado	2,30 ± 0,01	6,51 ± 0,03	20,00 ± 0,09
2	Refrigerado / em uso	2,52 ± 0,01	6,53 ± 0,01	17,11 ± 0,33

3	Refrigerado / em uso	$2,54 \pm 0,00$	$6,48 \pm 0,01$	$16,80 \pm 0,05$
4	Refrigerado / em uso	$2,49 \pm 0,00$	$6,52 \pm 0,01$	$14,18 \pm 1,06$
5	Refrigerado / em uso	$2,40 \pm 0,01$	$6,53 \pm 0,02$	$10,75 \pm 0,76$
5	Refrigerado / lacrado	$2,39 \pm 0,00$	$6,55 \pm 0,03$	$18,58 \pm 0,03$
5	Congelado / lacrado	$2,36 \pm 0,01$	$6,57 \pm 0,03$	$19,02 \pm 0,22$

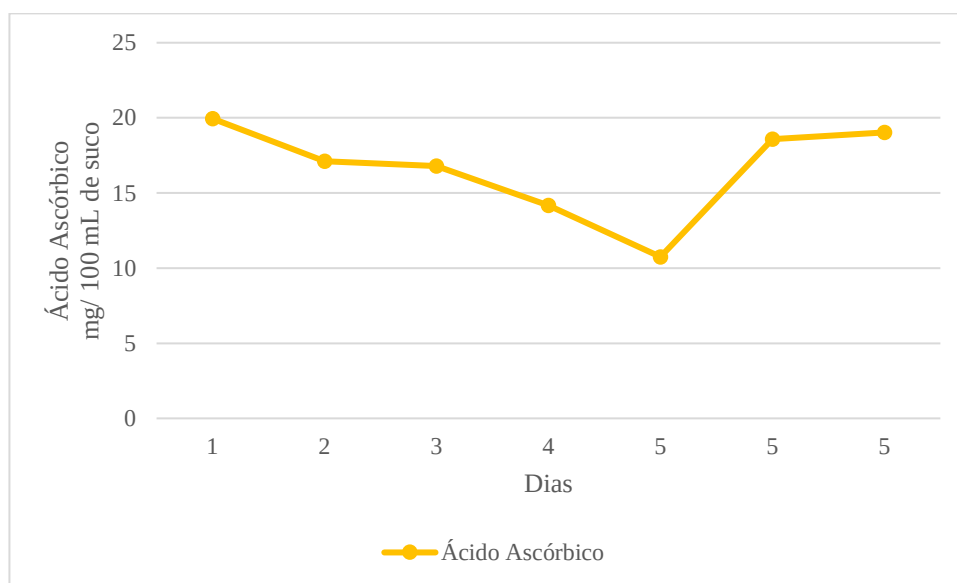
Fonte: Autora

Os valores obtidos nas análises físico-químicas do suco de limão após a pasteurização durante 5 dias mostraram que o valor do pH do suco de limão in natura permaneceu próximo ao valor do suco pasteurizado, sugerindo que a pasteurização não causou alterações significativas no pH inicial.

Por outro lado, a amostra que foi refrigerada e mantida sem manipulação diária apresentou um pH de 2,39 após 5 dias, um valor estável e próximo ao do suco in natura. Da mesma forma, a amostra congelada apresentou um pH de 2,36 ao final dos 5 dias, também com pouca diferença em relação ao suco fresco. Isso sugere que tanto o congelamento quanto a refrigeração sem manuseio diário são eficazes para manter a estabilidade do pH do suco de limão pasteurizado, enquanto o manuseio frequente pode causar pequenas variações no pH.

Os valores de acidez encontrados no suco de limão após a pasteurização se mantiveram próximos após 5 dias de armazenamento, refletindo uma boa estabilidade do produto. Esses resultados estão dentro dos Padrões de Identidade e Qualidade estabelecidos pelo MAPA (MAPA, 2018). Isso demonstra que, mesmo após a pasteurização e diferentes condições de armazenamento, a acidez do suco de limão permaneceu adequada e dentro dos parâmetros exigidos, confirmando a viabilidade do processo de pasteurização para manter as características desejáveis do suco.

Em relação ao ácido ascórbico (vitamina C), os resultados demonstram variações significativas ao longo dos 5 dias de armazenamento. O gráfico 9 apresenta a cinética de degradação de ácido ascórbico do suco de limão pasteurizado durante os 5 dias de armazenamento sob diferentes condições e estocagens.

Gráfico 9 – Cinética de degradação da Vitamina C do suco de limão pasteurizado em 5 dias

Fonte: Autora

Após a pasteurização, o suco apresentou 20 mg/100 mL, valor que se encontra dentro do exigido pela Instrução Normativa. No entanto, após 5 dias, o suco pasteurizado que foi manipulado diariamente apresentou uma queda considerável para 10,75 mg/100 mL. Já o suco refrigerado sem manipulação manteve um valor de 18,58 mg/100 mL, e o suco congelado apresentou 19,02 mg/100 mL, próximo ao valor observado no primeiro dia de pasteurização. Os valores encontrados após 5 dias de armazenagem estão abaixo estabelecidos pela Instrução Normativa (MAPA, 2018).

Acredita-se que a diminuição da concentração do ácido ascórbico no suco de limão nas duas amostras mantidas sob refrigeração e a outra sob congelamento, ocorreu principalmente devido a oxidação. Na amostra de suco de limão pasteurizado que foi manipulado diariamente, há fatores que contribuíram para a degradação da Vitamina C como o calor devido ao processo de pasteurização, a exposição ao oxigênio e a luz.

Enquanto as amostras que não foram manipuladas, apesar de não terem sido expostas ao oxigênio, apresentaram após 5 dias leve diminuição do teor de ácido ascórbico, sendo maior na amostra que ficou sob refrigeração. Embora a refrigeração desacelere as reações de degradação, o ácido ascórbico ainda é lentamente oxidado, mesmo em baixas temperaturas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram a relevância da quantificação e qualificação das perdas e desperdícios de frutas e hortaliças na CEASA de João Pessoa para nortear as atividades de aproveitamento desses alimentos no Banco de Alimentos da Paraíba.

Nas perdas dos tomates foi observado um volume superior a 2 toneladas quando os frutos chegam do campo já em avançado grau de maturidade, comprometendo o processo de comercialização. Portanto, há grande potencial do BA-PB receber esta hortaliça em grande volume. Após a garantia de higienização, os tomates podem ser transformados em produtos como molhos, pois o BA possui em sua estrutura física tachos pressurizados.

Para as cenouras, recomenda-se o processamento mínimo e serem acondicionadas em embalagens à vácuo. Isso garantiria não apenas a redução do desperdício, mas também a geração de alimentos processados de forma segura e nutritiva para populações em situação de vulnerabilidade.

A análise detalhada das perdas de bananas durante o período de estudo evidencia a necessidade de melhorias nos procedimentos operacionais, como o manejo adequado durante o transporte e descarregamento para reduzir as injúrias físicas que resultam em desperdícios. Adicionalmente, os dados apresentados indicam que grande parte das perdas das bananas poderia ser destinada para aproveitamento. Portanto, o BA-PB poderá receber bananas nos estádios de maturação variando de verde a muito madura, sendo as que estiverem em senescência direcionadas a compostagem.

Neste trabalho foram desenvolvidos produtos viáveis tecnologicamente para serem aplicados no BA-PB. A obtenção da biomassa de banana verde foi otimizada para ser de simples manipulação e rápido processamento, contando com equipamentos já existentes no BA, como o tacho pressurizado. Fica indicado ao BA-PB a aquisição de um cutter para este tipo de processamento. A biomassa mostrou grande potencial de rendimento e após preparo pode ser acondicionada em embalagem plástica e mantida sob refrigeração ou congelamento.

Em relação ao suco de limão pasteurizado, também mostrou ser um desenvolvimento promissor a ser realizado no BA-PB, pois após 5 dias de armazenamento refrigerado ou congelado não apresentou alterações sensoriais significativas. Os resultados das análises físico-

químicas demonstraram que os valores de acidez estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa de nº 37/18 e pH próximo ao encontrado na literatura científica.

A concentração de ácido ascórbico pode apresentar valores abaixo dos limites estabelecidos, devido a integridade do fruto. Portanto, ao se realizar a triagem dos limões no BA-PB, devem ser priorizados aqueles com avarias leves e os sem avarias, pois provavelmente apresentarão maior valor nutricional, principalmente o teor de vitamina C. Além disso, recomenda-se que após preparo o suco seja congelado.

O processo produtivo de doces de bananas em calda foi otimizado com uso de panela de pressão e mostrou-se viável para o BA-PB, pois apresentou ótimo rendimento e menor tempo de preparo. Além disso, considerando-se que não houve variação significativa que compromettesse a integridade física ou sensorial do produto, sugere-se que o plástico pode ser uma alternativa viável ao vidro em termos de manutenção dos parâmetros físico-químicos.

Em relação a temperatura de armazenamento dos doces, o armazenamento sob refrigeração se mostrou mais viável a ser feito no BA-PB, visto que provavelmente não serão usados nas formulações conservantes o que implica em uma vida de prateleira menor. Logo, de todas as formulações desenvolvidas, a que deve ser realizada no BA-PB é a formulação M3, pois todos os parâmetros físico-químicos, em especial ao valor de sólidos solúveis, e características organolépticas mantiveram-se nos produtos nos dias analisados.

6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Há diversas possibilidades para aprofundamento do tema em trabalhos futuros. Pode-se ser explorado o desenvolvimento e aplicação de novas técnicas de conservação e processamento dos alimentos desperdiçados, como realizar análise do tempo de vida útil da biomassa armazenado em diferentes temperaturas. Além disso, a criação de campanhas educativas dentro das CEASAS voltadas para produtores, comerciantes e consumidores, com o objetivo de conscientizar sobre a importância da redução do desperdício e o incentivo de doação desses alimentos são boas possibilidades para investigação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Camilla dos Anjos; SOUZA, Mariana Costa. **Desenvolvimento e caracterização de doces de banana com refrigerantes sabor laranja**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Uruçuca – BA. 2022. Disponível em: <https://www.ifbaiano.edu.br/unidades/urucuca/files/2023/04/TCC-CAMILLA.pdf> Acesso em 06 out. 2024.
- ANVISA. **Guia de Boas Práticas para Bancos de Alimentos**. Guia nº 26, versão 1, de 21 de junho de 2019. Disponível em: <https://pesquisa.anvisa.gov.br/upload/surveys/15455/files/GUIA%20BANCO%20ALIMENTOS.pdf> Acesso em: 24 jul. 2024.
- ARANTES, Fernanda Paes; NASCIMENTO, Anderson Lopes; SANTOS, Thays da Silva. **A logística de um banco de alimentos: um estudo de caso na cidade de Lucena-PB**. In: ENGENHARIAS DO BRASIL: inovação e atualidades pós-pandemia. UFVJM, 2023. p. 705-715. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/377490757_A_LOGISTICA_DE_UM_BANCO_DE_ALIMENTOS_UM_ESTUDO_DE_CASO_NA_CIDADE_DE_LUCENA-PB . Acesso em: 24 jul, 2024.
- BASTOS, Debora Costa; *et. al.* **Recomendações para a produção da lima ácida ‘Tahiti’ em áreas de agricultura de base familiar**. Embrapa Semiárido. Documentos, 307. Petrolina-PE. 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/239442/1/Recomendacoes-producao-lima-acida-Tahiti-Citros.pdf> . Acesso em: 22 set. 2024.
- BELIK, Walter; et al. **Estratégias para a redução do desperdício na comercialização e o papel dos bancos de alimentos na segurança alimentar e nutricional no Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 49. Belo Horizonte-MG. 2012. Disponível em: https://www.ufrgs.br/weaa/wp-content/uploads/2013/10/2012-Belik_cunha_costa-Creise-dos-alimemntos.pdf . Acesso em: 26 jul. 2024.
- BELIK, Walter. **Como as empresas podem apoiar e participar do combate à fome**. São Paulo: Instituto Ethos, 2003. Disponível em: <https://www.ethos.org.br/wp-content/uploads/2012/12/24.pdf> Acesso em: 30 jul. 2024.
- BELIK, Walter. **Rumo a uma estratégia para a redução de perdas e desperdício de alimentos**. In: Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios, v. 1, p. 419, 2018. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/e-book-desperdicio-de-alimentos-velhos-habitos.pdf> Acesso em: 30 jul. 2024.
- BORGES, Antonia de Maria; et al. **Caracterização da farinha de banana verde**. Food Science and Technology, v. 29, n. 2, p. 333–339, abr. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612009000200015> . Acesso em: 22 set. 2024
- BORGES, Antonia de Maria; SOUZA, Luciano da Silva. **O Cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa, Mandioca e Fruticultura, 2004. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1005043> . Acesso em: 21 set. 2024

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília; Editora MS. 2005. 1017p.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Resolução nº 12 de 24 de julho de 1978**. Fixa os Padrões de Identidade e Qualidade para alimentos e bebidas [...]. 1978. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html . Acesso em: 19 set. 2024

BRASIL. **Decreto nº 10.490, de 17 de setembro de 2020**. Institui a Rede Brasileira de Bancos de Alimentos (RBBA) e o Comitê Gestor da Rede Brasileira de Bancos de Alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, ano 180, seção 1, p. 2, 18 set. 2020. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/09/2020&jornal=515&pagina=2&totalArquivos=139> . Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.422, de 28 de fevereiro de 2023**. Dispõe sobre a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, ano 41, p. 3, 01 mar. 2023. 2023b. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=01/03/2023&jornal=515&pagina=3&totalArquivos=153> . Acesso em 20 jul. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 6.272, de 23 de novembro de 2007**. Dispõe sobre as competências, a composição e o funcionamento do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - CONSEA. Diário Oficial da União: Brasília-DF, 23 nov. 2007. 2007a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6272.htm . Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 6.273, de 23 de novembro de 2007**. Cria, no âmbito do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN, a Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (Revogado). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 26 nov. 2007. 2007b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6273.htm . Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada [...]. Diário Oficial da União: Brasília, p. 06, 26 ago. 2010. 2010b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm . Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 64, 4 de fevereiro de 2010**. Altera o art. 6º da Constituição Federal, para introduzir a alimentação como direito social. Diário Oficial da União: Brasília, 04 fev. 2010. 2010a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc64.htm . Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências**. Diário Oficial da União: Brasília, 15 set.

2006. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm . Acesso em: 18 jul. 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. **Glossário Saúde Brasil: Insegurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF, 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/inseguranca-alimentar-e-nutricional> . Acesso em: 11 ago. 2024

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Rede Brasileira de Bancos de Alimentos**. 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/aceso-a-alimentos-e-a-agua/rede-brasileira-de-bancos-de-alimentos> . Acesso em: 05 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**. 2024b. Disponível em: <https://bit.ly/4eOVVJ8> . Acesso em: 11 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Portaria nº 17, de 14 de abril de 2016**. Institui a Rede Brasileira de Bancos de Alimentos (RBBA). 2016. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/snas/regulacao/visualizar.php?codigo=4460> . Acesso em 30 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Guia de avaliação de alimentos doados aos Bancos de Alimentos**. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2018. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/livro%20'Guia%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20alimentos'-mod13.pdf Acesso em 20 set. 2024.

BRIGHENTI, D. M.; CARVALHO, C. F.; BRIGHENTI, C. R. G.; CARVALHO, S. M. **Inversão da sacarose utilizando ácido cítrico e suco de limão para preparo de dieta energética de Apis mellifera LINNAEUS, 1758**. Ciência Agrotécnica. Lavras, 2011.

BRITO, K. D. **Estudo experimental do limão Tahiti (Citros latifolia Tanaka): congelamento e caracterização termo-físico-química e sensorial da polpa e aproveitamento do albedo na síntese de pectinase**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande – PB. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/viewFile/1298/778> . Acesso em: 20 out. 2024.

CANOSO, Raquel Miranda. **O Combate à fome e o desperdício de alimentos na região Nordeste**. In: IÂNDÉ: Ciências e Humanidades, v. 5, n. 1, p. 88-101, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36942/iande.v5i1.262> . Acesso em: 27 jul. 2024.

CARVALHO, Agnaldo Donizete Ferreira de. et al. **Cenoura: Daucus carota L**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227451/1/sistema-producao-cenoura-8out20211.pdf> Acesso em: 29 set. 2024

COELHO, Y. da S. et al., **A cultura do limão-taiti**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 2. ed. rev. Aumente; 71 p. Coleção Plantar, 39.1998. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/119233> . Acesso em: 22 set. 2024.

CONSEA, Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Princípios e diretrizes de uma política de segurança alimentar e nutricional**: Textos de Referência da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: CONSEA, p. 80. 2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/Seguranca_Alimentar_II/textos_referencia_2_conferencia_seguranca_alimentar.pdf Acesso em: 31 jun. 2024.

COSTA, L. A., Bastos, M. A., Rocha, D. F., Almeida, A. A. P., Silva, A. V. M., & Silva, J. H. **Capacidade de resposta de Bancos de Alimentos na captação, distribuição e redução de desperdício de alimentos**. Revista Baiana Saúde Pública, 38(1), 30. 2014. Disponível em: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/716> . Acesso em: 27 jul. 2024.

DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B.-H.; DURIGAN, J. F. **Injúrias mecânicas na qualidade pós-colheita de lima ácida 'Tahiti' armazenada sob condição ambiente**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 27, n. 3, p. 369–372, dez. 2005.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2024 – Financing to end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms**. Rome. 2024a. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cd1254en> . Acesso em: 16 out. 2024.

FAO, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Definitional framework of food loss**. Working Paper. FAO/Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. Roma. FAO,2014. Disponível em: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/save-food/PDF/FLW_Definition_and_Scope_2014.pdf . Acesso em: 31 jun. 2024

FAO, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Mercados e Comércio**: Bananas em bananas. [2024b]. Disponível em: <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities/bananas/en/> Acesso em: 18 set. 2024

FREIRE JUNIOR, Murillo. **Hortalicas**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/hortalicas> . Acesso em: 31 jul. 2024.

Fundação Cargill. **Desperdício de alimentos na colheita**. 2018. Disponível em: <https://fundacaocargill.org.br/desperdicio-alimentos-na-colheita/> Acesso em: 10 out. 2024

GODOY, R. C. B, et al., **Estudo da composição físico-química e aceitação de bananadas comerciais por meio de análise multivariada**. Rev Inst Adolfo Lutz, São Paulo, 68(3):373-80,2009. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/2000/rial68_3_completa/1233.pdf Acesso em 06 out. 2024

GODOY, R. C. B, et al., **Estudo dos sistemas tecnológicos empregados em unidades agroindustriais de doces de banana**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 15, n. 3, p. 233-238, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277939533_ESTUDO_DOS_SISTEMAS_TECNOLOGICOS_EMPREGADOS_EM_UNIDADES_AGROINDUSTRIAIS_DE_DOCES_DE_BANANA Acesso em: 11 out.2024

HLPE-FSN. **Strengthening urban and peri-urban food systems to achieve food security and nutrition, in the context of urbanization and rural transformation**. Rome, CFS HLPE-FSN. 2024 Disponível em: <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/publications/hlpe-19> . Acesso em: 20 jul. 2024

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2023c**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863> Acesso em: 22 set. 2024

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Banana**. Brasil, 2023a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/banana/br> . Acesso em: 16 set. 2024

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Tomate**. Brasil, 2023b Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/tomate/br> Acesso em: 26 set. 2024

IHA, M.H. et al. **Avaliação físico-química e higiênico-sanitária do suco de laranja fresco engarrafado e do suco pasteurizado**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

JUAREZ-GARCIA, E; et al. **Composition, Digestibility and Application in Breadmaking of Banana Flour**. In: Plant foods for human nutrition (Dordrecht, Netherlands), 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/6747841_Composition_Digestibility_and_Application_in_Breadmaking_of_Banana_Flour Acesso em: 17 set. 2024

JUNIOR, F. P. de B. **PRODUÇÃO DE TOMATE (Solanum lycopersicum L.) REUTILIZANDO SUBSTRATOS SOB CULTIVO PROTEGIDO NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AM**. Dissertação; Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical- Universidade Federal do Amazonas. 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80343/1/BritoJr-prod-tomate.pdf> . Acesso em: 26 set. 2024

LANA, Milza Moreira. **Perdas e desperdício de hortaliças no Brasil**. In: PERDAS e desperdício de alimentos: estratégias para redução, p. 87-114. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101593> . Acesso em: 25 jul. 2024.

LANA, Milza Moreira; MOITA, Antonio Williams. **Qualidade visual e perdas pós-colheita de hortaliças folhosas no varejo**: dois estudos de caso no Distrito Federal, Brasil. Brasília – DF: Embrapa: Embrapa Hortaliças, 2020. 59 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1128076/qualidade-visual-e-perdas-pos-colheita-de-hortalicas-folhosas-no-varejo-dois-estudos-de-caso-no-distrito-federal-brasil> . Acesso em: 24 jul. 2024

LANA, Milza Moreira; TAVARES, Selma Aparecida. **50 hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 210 p. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/hortalicas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/854775/50-hortalicas-como-comprar-conservar-e-consumir> . Acesso em: 31 jul. 2024.

LEON, T.M. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa da banana verde**. Trabalho de Conclusão de Curso. Santa Catarina: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2010. 54p.

MAPA. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Portaria nº 553, de 30 de agosto de 1995**. Aprova a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, para fins de comercialização. 1995. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/sites/iapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/tomate.pdf Acesso em: 26 set. 2024

MAPA. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Instrução Normativa nº 33, de 18 de julho de 2018**. Aprova o Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade de Tomate. 2018a. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1269749901> . Acesso em: 26 set. 2024.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa SDA Nº 37 DE 01/10/2018**. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados. 2018b. Disponível em: <https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=368178> . Acesso em 20 set. 2024

MARÍN, F.R.; MARTINEZ, M.; URIBESALGO, T.; CASTILLO, S; FRUTOS, M.J. **Changes in nutraceutical composition of lemon juices according to different industrial extraction systems**. Food Chemistry, v. 78, p. 319-324, 2002.

MEDEIROS, Vanessa Patrícia Queiroz de; et al. **Determinação da composição centesimal e do teor de minerais da casca e polpa da banana pacovã (musa paradisíaca l.) produzida no Estado do Rio Grande do Norte**. 2005. Disponível em: https://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo_603.html Acesso em: 08 out. 2024

MENDONÇA, Veridiana Zocoler de. **Pós-colheita da banana**. In: Revista Campos e Negócios. 2023. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/pos-colheita-da-banana/> Acesso em 18 set. 2024.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Programas evitam o desperdício de alimentos**. 13 jun. 2016. in Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios / org. Marcelo Zaro. – Caxias do Sul, RS: Educs, 2018. ISBN 978-85-7061-917-4. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/e-book-desperdicio-de-alimentos-velhos-habitos.pdf> Acesso em: 30 jul. 2024.

MONTEIRO, Carlos Augusto. **Fome, desnutrição e pobreza: além da semântica**. Saúde e Sociedade. v. 12, n. 1, pp. 7-11. 2003 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902003000100003> Acesso em: 23 jul. 2024

MOREIRA, Beatriz Godoy Martins. et al. **Avaliação dos parâmetros de qualidade de doces e geleias elaboradas por Associações de Produtores do Sudoeste do Paraná**. IX Seminário de Extensão e Inovação; XXIV Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica. Pato Branco

– PR. 2019. Disponível em: <https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2019/paper/viewFile/5250/1199>
Acesso em: 06 out. 2024

NAIKA, Shankara. et al., **A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. 2006. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/346427612_A_cultura_do_tomate_producao_procesamento_e_comercializacao . Acesso em: 26 set. 2024.

OI, Ricardo Kenji. et al. **Estudo da Secagem da Biomassa de Banana Verde em Spray Dryer**. ENGEVISTA, V. 14, n. 2. p. 165-171. 2012. Disponível em:
<https://doi.org/10.22409/engevista.v14i2.345> Acesso em: 30 out. 2024.

OLIVEIRA, M. E. B. de. et al. **Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju**. Food Science and Technology, v. 19, n. 3, p. 326–332, set. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20611999000300006>
Acesso em: 24 set. 2024

PBMH & PIF - Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29). Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/banana.pdf> . Acesso em: 18 set. 2024

PEDRÃO, M. R.; BELEIA, A.; MODESTA, R. C. D.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. **Estabilidade físico-química e sensorial do suco de limão Tahiti natural e adoçado, congelado**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.19, n.2, p.45-52, Campinas. 1999.

PINHEIRO, Juceliandy Mendes da Silva. **Tecnologia pós-colheita para a conservação de bananas da cultivar Tropical**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros. Unimontes, 2009. Disponível em: https://producaovegetal.com.br/download/juceliandy-mendes-da-silva-pinheiro-tecnologia-pos-colheita-para-conservacao-de-bananas-da-cultivar-tropical/?wpdmdl=640&_wpdmkey=672195c625a8d Acesso em: 19 set. 2024.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015 Disponível em:
<https://www.undp.org/pt/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 31 jul. 2024.

PNUMA, Programa das Nações Unidas para o Ambiente; Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024. **Think Eat Save: Acompanhando o progresso para reduzir pela metade o desperdício global de alimentos. Psicol**. Disponível em:
<https://wedocs.unep.org/20.500.11822/45230> . Acesso em: 26 jul. 2024.

POLO SEBRAE AGRO. **Centrais de Abastecimento (Ceasa) como ponto de venda de pequenos produtores**. 2024. Disponível em: <https://polosebraeagro.sebrae.com.br/centrais-de-abastecimento-ceasa-como-ponto-de-venda-de-pequenos-produtores/>. Acesso em: 6 ago. 2024.

QUEIROZ, T. A. N. de. **AS CEASAS NO CONTEXTO DA REESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO**. Revista Geotemas, Pau dos Ferros, v. 8, n. 2, p. 59–78, 2018. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/892>
Acesso em: 15 out. 2024.

ROSSI, P. L.; PANDOLFI, M. A. C. **ANÁLISE DE MERCADO DA LIMA ÁCIDA**

TAHITI. Revista Interface Tecnológica, v. 16, n. 2, p. 255–263, 2019. DOI:

10.31510/inf.v16i2.647. Disponível em:

<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/647> . Acesso em: 24 set. 2024.

SANTOS, Silvana Alves dos. **A Implantação da gestão de resíduos sólidos na Central de Abastecimento – Empasa João Pessoa-PB: Avaliação da efetividade do PGIRS**. 2019.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) –

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16763> Acesso em: 10 jul. 2024

SENA, Luise de Oliveira. **CARACTERIZAÇÃO E ESTABILIDADE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE**. Orientadora: Norma Suely Evangelista-Barreto. 2019. Trabalho de

Conclusão de Curso - Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia, Cruz das Almas – BA, 2019. Disponível em:

https://ri.ufrb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1778/1/Caracterizacao_Estabilidade_Biomassa_TCC_2019.pdf Acesso em: 08 out. 2024

SENAR, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Banana: a cultura da banana**. 2. ed. Brasília: SENAR, 2011. 116 p. (Coleção SENAR; 148). ISBN 978-85-7664-

056-1. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/148-BANANA.pdf> .

Acesso em: 16 set. 2024

SILVA NETO, R. M. da; PAIVA, F. F. de A. **Doce de frutas em calda**. Brasília, DF:

Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 47p. (p. 13). ISBN 85-7383-366-1. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229037/1/Doce-em-calda.pdf> Acesso em: 17 set. 2024

SILVA, Itala Suzana Oliveira. **Desenvolvimento e caracterização de cobertura para bolo tipo “pasta americana” à base de biomassa e farinha de banana verde da variedade brs**

scs belluna. Orientador: Sérgio Eduardo Soares. Coorientador (a): Eliseth de Souza Viana.

2018. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal Da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em:

https://pgalimentos.ufba.br/sites/pgalimentos.ufba.br/files/itala_suzana_oliveira_silva.pdf .

Acesso em 18 set. 2024

TACO, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4ª ed. revisada e ampliada.

Campinas: NEPA – UNICAMP. 2011. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf Acesso em: 24 set. 2024

TENUTA, Natalia; TEIXEIRA, Romero Alves; BARROS, Thaís Pereira. Relatório Técnico-Científico: **Avaliação Nacional de Bancos de Alimentos**. Minas Gerais: Ministério da

Cidadania, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mds/pt-br/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/encontro-nacional-busca-fortalecer-rede-brasileira-de-bancos-de-](https://www.gov.br/mds/pt-br/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/encontro-nacional-busca-fortalecer-rede-brasileira-de-bancos-de-alimentos/RelatrioFinal_PesquisaNacionaldeBancosdeAlimentoscompactado.pdf)

[alimentos/RelatrioFinal_PesquisaNacionaldeBancosdeAlimentoscompactado.pdf](https://www.gov.br/mds/pt-br/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/encontro-nacional-busca-fortalecer-rede-brasileira-de-bancos-de-alimentos/RelatrioFinal_PesquisaNacionaldeBancosdeAlimentoscompactado.pdf) . Acesso em: 05 jul. 2024.

TORREZAN, Renata. **Frutas** - Embrapa Agroindústria de Alimentos. 2021. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/frutas> Acesso em: 10 out. 2024

VIANA, D. S. **Lima ácida (Citrus latifolia, Tanaka), cv. Tahiti, de cultivos convencional e orgânico biodinâmico:** avaliação da capacidade antioxidante dos sucos in natura e clarificados por membranas de microfiltração. 2010. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ. 2010.

VIEIRA, Jairo Vidal. et al. **A cultura da Cenoura.** Embrapa Hortaliças - Coleção Plantar, 43. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 77p, 1999. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162021/1/A-cultura-da-cenoura.pdf> Acesso em: 29 set. 2024.

VON LOESEECKE, H. **Bananas.** 2nd ed. New York: InterScience, 1950.

APÊNDICES

Nesta seção encontra-se as quantidades usadas nas formulações do doce de banana em calda.

Ingredientes da Formulação M1 (teste inicial)

Ingredientes	Quantidades (g)
Açúcar	300
Água	600
Bananas	600

Fonte: Autora

Ingredientes da Formulação M1 (Triplicada)

Ingredientes	Quantidades (g)
Açúcar	900
Água	1800
Bananas	1800

Fonte: Autora

Ingredientes da Formulação M2

Ingredientes	Quantidades (g)
Água	432
Bananas	712
Limão	10
Melado de cana-de-açúcar	390

Fonte: Autora

Ingredientes da Formulação M3

Ingredientes	Quantidades (g)
Açúcar	600
Água	1200
Bananas	1200
Limão	7

Fonte: Autora

Ingredientes da Formulação M4

Ingredientes	Quantidades (g)
Ácido cítrico	1
Açúcar	350
Água	700
Bananas	700
Sorbato de potássio	2

Fonte: Autora