



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

CURSO DE AGRONOMIA

DANIELA CAVALCANTE JOCA

**PROCESSAMENTO DE FRUTAS TROPICAIS PARA PRODUÇÃO DE POLPA
PASTEURIZADA**

FORTALEZA

2015

DANIELA CAVALCANTE JOCA

**PROCESSAMENTO DE FRUTAS TROPICAIS PARA PRODUÇÃO DE POLPA
PASTEURIZADA**

Relatório apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências da disciplina Estágio Curricular Supervisionado (Obrigatório).

Orientador:

Prof. Dr. Márcio Cleber de Medeiros Corrêa

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- J59p Joca, Daniela Cavalcante.
Processamento de frutas tropicais para produção de polpa pasteurizada / Daniela Cavalcante Joca. –
2015.
34 f. : il. color.
- Relatório (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de
Fitotecnia, Graduação em Agronomia, Fortaleza, 2015.
Orientação: Prof. Dr. Márcio Cleber de Medeiros Corrêa.
1. Polpa de frutas. 2. Alimentos -conservação. I. Título.

DANIELA CAVALCANTE JOCA

**PROCESSAMENTO DE FRUTAS TROPICAIS PARA PRODUÇÃO DE POLPA
PASTEURIZADA**

Relatório apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências da disciplina Estágio Curricular Supervisionado (Obrigatório).

Aprovado em 24/06/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Márcio Cleber de Medeiros Corrêa (Orientador Pedagógico)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng^a Agr^a Dr.^a Marilena de Melo Braga (Conselheira)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Airilânia de Freitas Rodrigues (Orientador Técnico)
Agroindústria de Frutas Tropicais Diógenes LTDA (Frutã)

A Deus.

Ao meu esposo Alisson Lucas.

Aos meus pais e ao meu filho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder o dom da vida e me dar forças para sempre seguir em frente e enfrentar as adversidades.

A minha mãe Maria Edneide Cavalcante Joca, pela ajuda, compreensão, apoio, paciência e dedicação, sem a Senhora nada disso seria possível. Ao meu pai Zairton Marques Joca, que sempre apoiou as minhas decisões e me apresentou a vida no campo, foi a partir dele que nasceu o amor pela terra e pelos animais.

Ao meu irmão Humberto Cavalcante Joca por ser sempre meu companheiro em todas as horas.

Ao meu filho Lucas Cavalcante Joca Eugênio por cada sorriso que me incentivou a buscar minha vitória na formação acadêmica.

A meu esposo Alisson Lucas Freitas Diógenes por todo incentivo para seguir no curso de Agronomia, pelo apoio nas horas difíceis da caminhada acadêmica, pelas noites perdidas estudando juntos, pelos ensinamentos teóricos e práticos e por todo amor e carinho dados por ele.

Aos meus amigos e companheiros de jornada, obrigada pelo apoio, incentivo, paciência, horas de estudos e horas de lazer, conselhos, puxões de orelha, elogios e por todas as horas divididas durante esses anos de faculdade, Carlos Weiber Silva Figueiredo e Thais Cruz Lopes Tavares, pessoas essenciais na minha formação como pessoa e como profissional.

Ao professor Dr. Márcio Cleber de Medeiros Corrêa, pela orientação deste trabalho.

Aos Professores do curso de Graduação em Agronomia da UFC, que contribuíram diretamente para minha formação.

A Universidade Federal do Ceará (UFC), por ter proporcionado a minha formação acadêmica no Curso de Agronomia.

Aos Membros da banca examinadora pela disponibilidade de participar e pelas contribuições e apontamentos referentes ao meu trabalho de conclusão de curso.

Ao Sindicato dos Produtores Rurais de Jaguaribe-CE, por me conceder um estágio que possibilitou o meu contato direto com os produtores rurais.

A empresa Agroindústria de Frutas Tropicais Diógenes LTDA (Frutã) e seus funcionários em especial a Arilânia de Freitas Rodrigues pela paciência e ensinamentos e a Francisco Benício Nogueira Diógenes Junior e Ana Patrícia Diógenes pela oportunidade de realização do estágio supervisionado obrigatório.

A todos que me ajudaram diretamente ou indiretamente na minha formação e neste trabalho.

Muito obrigada!

RESUMO

A fruticultura vem se destacando como uma atividade agrícola de grande importância econômica gerando emprego e renda no campo. Para o consumo de frutas nos períodos de entressafra, as mesmas passam por processamentos que permitem o seu consumo durante todo o ano, como a produção de purês, pastas, compotas, sucos e polpas. A região Nordeste do Brasil tem se destacado como grande produtora de frutas nos perímetros irrigados ou não, e conseqüentemente a maior região produtora de polpas do país com agroindústrias de pequeno, médio e grande porte. O beneficiamento das frutas em polpa agrega valor econômico aos frutos e evita as grandes perdas na pós-colheita devido a comercialização das frutas *in natura*. Com o objetivo de aprender as principais atividades e técnicas utilizadas na produção de polpa de fruta pasteurizada o estágio foi realizado em uma indústria de médio porte na cidade de Jaguaribe, estado do Ceará no ano de 2015, assim somando à minha formação certa experiência na industrialização de frutas. Durante todo o estágio foram acompanhadas as atividades realizadas em diversos setores da empresa.

Palavras-chave: Agroindústria, Beneficiamento, Despulpamento, Fruticultura.

ABSTRACT

Fruticulture has emerged as an agricultural activity of great economic importance, generating jobs and income in rural areas. For commercialization during off season periods, the fruit undergoes processes that allow its consumption throughout the year, as the production of purees, pastes, jams, juices and pulps. The northeast region has emerged as a major producer of fruits in the irrigated or non-irrigated perimeters. Consequently, northeast region became the largest producer of pulp in Brazil, with small, medium and large agribusiness. The processing of fruit pulp adds economic value to the fruits and avoids large post-harvest losses by selling exclusively fresh fruits. In order to learn the main activities and techniques used in pasteurized fruit pulp production, the traineeship was held in a medium-sized industry in the city of Jaguaribe, Ceará in 2015, adding to my education some experience in fruit industrialization. Throughout the training period, the activities were carried out in various sectors of the company.

Keywords: Agribusiness, Beneficiation, Pulping, Fruticulture.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Vista aérea da localização da fábrica	15
FIGURA 2 - Caixa d'água e estação de tratamento	17
FIGURA 3 – Fluxograma do Processo produtivo	19
FIGURA 4 – Laboratório de análises físico-químicas da fábrica	21
FIGURA 5 – Pasteurizador horizontal tubular	25
FIGURA 6 – Máquina de envase	26
FIGURA 7 – Planilha de controle de recolhimento de produtos.....	28

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Características e composição para a polpa de acerola.....	22
TABELA 2 - Características e composição para a polpa de graviola	22
TABELA 3 - Características e composição para a polpa de maracujá.....	23
TABELA 4 - Características e composição para a polpa de caju.....	23
TABELA 5 - Características e composição para a polpa de manga.....	24
TABELA 6 - Características e composição para a polpa de goiaba.....	24
TABELA 7 - Características e composição para a polpa de cajá.....	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CARACTERIZAÇÃO DA FÁBRICA	14
3	ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO	15
3.1	Estrutura e instalações da fábrica	16
3.2	Aquisição da Matéria prima	18
3.3	Processo produtivo	18
3.3.1	<i>Recepção</i>	20
3.3.2	<i>Seleção</i>	20
3.3.3	<i>Lavagem</i>	20
3.3.4	<i>Preparo</i>	21
3.3.5	<i>Despolpamento</i>	21
3.3.6	<i>Pasteurização</i>	25
3.3.7	<i>Envase</i>	26
3.3.8	<i>Congelamento e armazenamento</i>	27
3.4	Transporte e Comercialização	27
4	CONTROLE E RASTREABILIDADE DOS PRODUTOS	27
5	INSTRUÇÕES DE TRABALHO	29
5.1	<i>Boas práticas de fabricação</i>	29
5.2	<i>Manutenção e calibração dos equipamentos</i>	32
5.3	<i>Higienização dos funcionários, instalações e equipamentos</i>	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O consumo de frutas tropicais no Brasil e no mundo vem crescendo de forma significativa, o número de pessoas que fazem o consumo recomendado de hortaliças e frutas estava em 22,7% em 2012 e passou para 23,6% em 2013 (NOTÍCIAS UOL, 2014). Fato este que pode ser justificado por inúmeros fatores, mas pode-se destacar a busca da população por uma vida saudável, portanto, as frutas tornam-se grandes aliadas, uma vez que possuem muitas vitaminas, minerais e baixo valor calórico.

O Brasil produz frutas tropicais, subtropicais e temperadas, graças a sua extensão territorial, posição geográfica, condições climáticas e de solo por isso é o 3º maior produtor de frutas, atrás somente da China e Índia, com 42,6 milhões de toneladas produzidas em 2,2 milhões de hectares distribuídos pelo país, suas principais regiões produtoras são Sudeste, Nordeste e Sul, com destaques para os Estados de São Paulo, Bahia e Rio Grande do Sul (BRAZILIAN FRUIT, 2010). A fruticultura emprega 5,6 milhões de pessoas e corresponde a 34% da mão de obra agrícola, para cada US\$ 100.000,00 são gerados 3 empregos diretos e permanentes e 2 indiretos, com auxílio dos modernos sistemas de irrigação, implementados nas regiões secas do país o cultivo de frutas acontece durante todo o ano (BRAZILIAN FRUIT, 2010).

No balanço de 2008, apesar da turbulência financeira internacional, o saldo foi positivo com as frutas frescas e processadas mantendo seu espaço no Exterior. As frutas frescas somaram US\$ 481 milhões na balança comercial. Adicionalmente, o Brasil passou a ter uma balança comercial superavitária, desde 1999 (IBRAF, 2009).

A perecibilidade das frutas associado aos problemas de armazenamento têm elevado as perdas desses alimentos. Segundo Bueno *et al.*, (2002) as frutas, por serem perecíveis, possui vida de prateleira curta e sua comercialização *in natura* é dificultada pelas grandes distâncias, fazendo com que as perdas pós-colheita variem de 15 a 50%. Uma alternativa viável é a produção de polpas congeladas, pois, aumenta o tempo de prateleira dessas frutas, permitindo que o produto seja comercializado e consumido no período entressafra. O processo ainda permite que as frutas que estejam fora do padrão de consumo de mesa sejam utilizadas, além de agregar valor ao produto final e evitar o grande desperdício, que acontece na comercialização das frutas *in natura*.

A transformação em polpa domina os tipos de processamentos (73%), seguida por suco (19%) e fruta congelada (2%). Os estados de São Paulo (26%), do Pará (25%) da Bahia (10%), do Espírito Santo (5%) e de Minas Gerais (5%) abrigam 70% das indústrias, as indústrias polpeiras levantadas estão em 19 estados brasileiros (HORTIBRASIL, 2012).

O aproveitamento de frutas na forma de polpa congelada proporciona, também, a possibilidade de utilização de frutas pouco conhecidas, como as provenientes do Cerrado e das regiões Norte e Nordeste, por exemplo, a mangaba, graviola e caju, que já despertam interesse no mercado externo. A produção de polpa de fruta congelada, antes concentrada somente na Região Nordeste, já se expandiu por todo o território nacional. É um segmento que, apesar de englobar grandes indústrias, está caracterizado pela presença de micro e pequenas empresas (EMBRAPA, 2005).

Segundo a Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000, polpa de fruta é definida como sendo “o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto” (BRASIL, 2015).

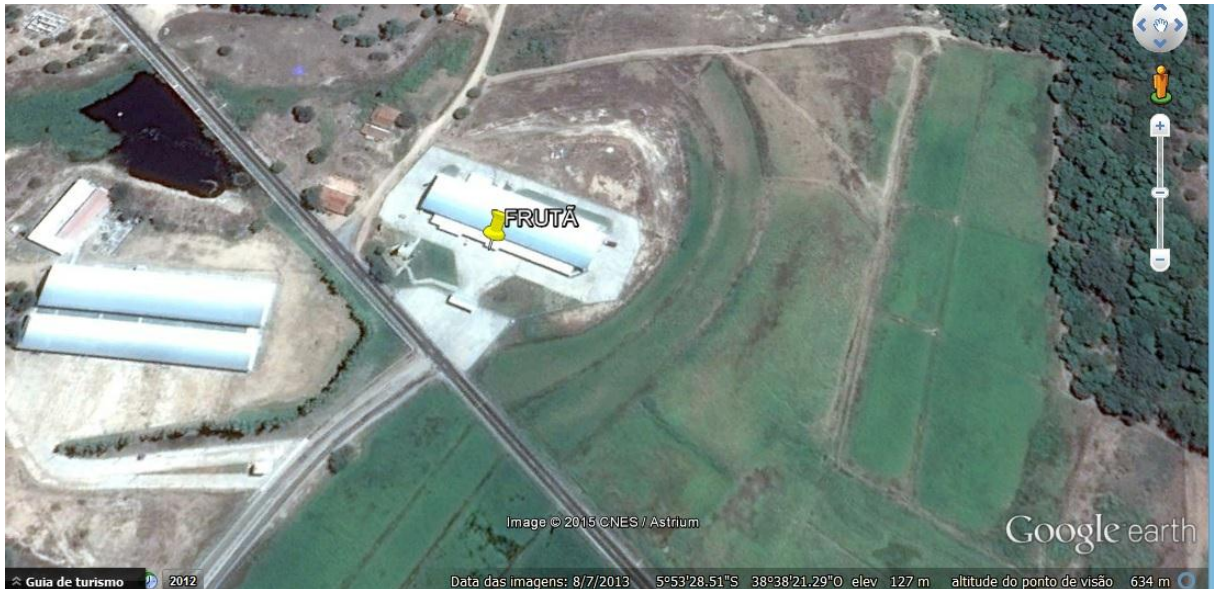
O objetivo deste trabalho é relatar as atividades realizadas durante o estágio curricular obrigatório do curso de Agronomia, somando à minha formação certa experiência no tocante a produção de polpa de frutas em grande escala.

2 CARACTERIZAÇÃO DA FÁBRICA

A Frutã está localizada na cidade de Jaguaribe, estado do Ceará, na Zona Rural, precisamente na Fazenda Neto do Mulungu, coordenadas geográficas: latitude 5°53'28,51" Sul e longitude 38°38'21,29" Oeste, altitude 127 metros acima do nível do mar, onde funciona o escritório com a área comercial, administrativa e a fábrica de polpas.

A empresa foi fundada no ano de 2007, com a produção e comercialização de polpa de fruta pasteurizada.

FIGURA 1 – Vista aérea da localização da Frutã, localizada na Fazenda Neto do Mulungu, no município Jaguaribe-CE.



Fonte: Google Earth.

A fábrica produz dezessete sabores de polpa (abacaxi, açaí, acerola, cajá umbu, cajá, caju, cupuaçu, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, seriguela, tamarindo, tangerina, abacaxi com hortelã e mamão e acerola) investindo constantemente em tecnologia de produção e segurança alimentar. O consumo desses produtos ocorre tanto no estado do Ceará como em outros estados do Brasil.

O sistema de produção adotado pela fábrica acontece durante todo o ano, não dependendo da safra das frutas, pois a empresa armazena em câmaras frias pastas bases para a produção das polpas.

3 ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO

O estágio supervisionado foi realizado na área de produção de polpa de frutas, no período de 02 de março a 02 de junho de 2015, perfazendo um total de 390 horas.

No período do estágio foram acompanhadas as atividades desenvolvidas na fábrica para a produção da polpa pasteurizada. Desde o recebimento das frutas ou pastas

bases, passando pela lavagem, descascamento quando necessário, despolpamento, pasteurização, envase, congelamento e a embalagem.

Para melhor entendimento as atividades desenvolvidas em cada etapa de produção foram descritas, bem como a estrutura de produção utilizada em cada uma delas.

3.1 Estrutura e instalações da fábrica

A empresa possui uma área construída em média de 3.600 m², é abastecida por energia trifásica que é distribuída pela fábrica por canos isolantes. A iluminação da área de produção é feita por luz natural e luz artificial, para a iluminação artificial é usada luz fluorescentes.

A água utilizada na empresa é proveniente do Rio Jaguaribe e é tratada em uma estação de tratamento antes da distribuição na fábrica. A água é armazenada em uma caixa d'água com capacidade de 44 mil litros. As águas residuais e os efluentes provenientes da fábrica são divididos em águas negras, que são as águas dos sanitários, ralos e pias, essas águas irão para uma fossa verde, e as águas cinzas que são provenientes da lavagem das máquinas, pisos, paredes e toda água utilizada no processo produtivo, seguem para um tanque de decantação e depois será utilizada na irrigação das capineiras ao redor da fábrica.

FIGURA 2 – Caixa d'água e estação de tratamento.



Fonte: Arquivo da empresa.

Os resíduos provenientes da produção das polpas são colocados em tambores que são armazenados na área externa da fábrica e posteriormente fornecidos como alimento aos animais que são de propriedade dos donos da fábrica.

O lixo das demais instalações como escritório e sanitários é acondicionado em sacolas plásticas e transportado para o aterro da cidade.

A fábrica possui os seguintes equipamentos:

- Balanças
- Câmaras frias
- Túneis
- Despoldador
- Embaladora automática
- Mesas inox

- Liquidificadores
- Pasteurizador
- Datadora
- Tanques
- Envasadora

3.2 Aquisição da Matéria prima

Para a compra da matéria prima e dos insumos utilizados na cadeia produtiva da polpa de frutas tropicais são usados critérios rigorosos, isso para garantir a boa qualidade do produto final.

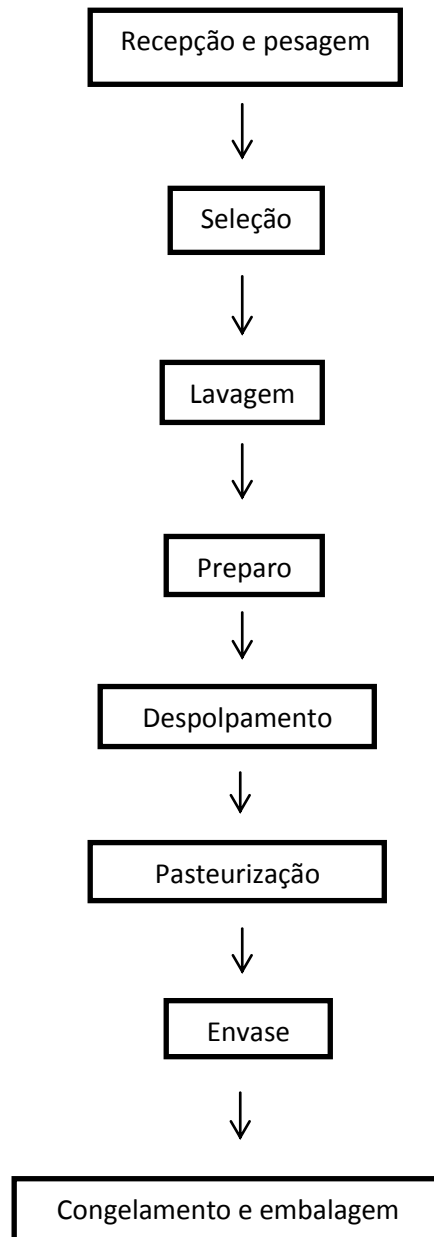
A matéria prima utilizada na fabricação das polpas é adquirida de fornecedores reconhecidos e selecionados. Evitando assim, que as frutas venham impróprias e de má qualidade.

Durante o recebimento é realizada uma avaliação visual sempre observando cor, textura, se não existe machucaduras, sinais de doenças e pragas, grau de maturação dos frutos, impurezas e insetos presentes. Se no recebimento as frutas não apresentarem uma boa qualidade, o produto não é aceito e a compra é cancelada.

3.3 Processo produtivo

O processo produtivo está exemplificado no fluxograma a seguir:

FIGURA 3 – Fluxograma do Processo produtivo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.1 Recepção

A recepção da matéria prima (frutas *in natura* ou pastas bases) acontece em uma área própria devidamente separada das demais para que não ocorra contaminação das demais áreas da fábrica. Na recepção as caixas de frutas são contadas, pesadas e selecionadas quanto ao seu ponto de maturação. Frutas que se encontram em grau de maturação elevado que não tem condições de despulpamento são descartadas nesse momento.

3.3.2 Seleção

Na seleção é feita a classificação final das frutas, onde elas são selecionadas quanto à maturação, se não tiverem atingido o estado de maturação ideal são separadas e são levadas para uma área de espera para posteriormente seguir na cadeia produtiva é feita também a seleção para machucaduras, presença de fungos e insetos. São retiradas todas as frutas que possam comprometer a qualidade final do produto.

3.3.3 Lavagem

A lavagem é feita em etapas:

Primeiro as frutas são lavadas nas caixas plásticas com auxílio de mangueiras, essa primeira lavagem é feita para retirar o excesso de sujeiras como areia.

Na imersão as frutas são colocadas em tanques de alvenaria recobertos de cerâmica com água e cloro em uma concentração de 200ppm por um período de imersão de 15 minutos.

Após a imersão as frutas são colocadas em caixas e são lavadas novamente em um tanque apenas com água tratada. Essa etapa da lavagem é para fazer a retirada de alguma impureza que ainda possa existir e retirar o excesso de cloro das frutas.

3.3.4 Preparo

Alguns frutos precisam de um preparo prévio ao despulpamento como retirada da casca, retirada de talos e extração de sementes. Após o preparo esses frutos são levados ao despulpamento.

As frutas que precisam de preparo prévio são abacaxi que é feita a retirada da casca e talo e o mamão que também é feita a retirada da casca.

3.3.5 Despulpamento

O despulpamento é a retirada da polpa da fruta por esmagamento da parte comestível da fruta, para separar sementes, cascas e fibras. O processo é feito em uma centrífuga horizontal que possui peneiras com malhas de 5,0 mm e 8,0 mm, a fruta é colocada na centrífuga horizontal e no final da máquina sai à polpa que é recolhida em um tanque ou em tambores de ferro recoberto de sacos plásticos nesse momento são recolhidas as amostras para análises no próprio laboratório da empresa, as análises realizadas são de Brix, Sólidos totais, Açúcares, Acidez e Vitamina C é nesse momento também que são adicionados ácido cítrico para correção do pH e o ácido ascórbico para evitar a oxidação.

FIGURA 4 – Laboratório de análises físico-químicas da fábrica.



Fonte: Arquivo da empresa.

Algumas polpas seguem um padrão determinado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) que estão apresentados a seguir.

Para a polpa de acerola é seguido:

- Cor variando de amarelo ao vermelho, sabor ácido e aroma próprio.
- Para a polpa de acerola pode ser acrescentado corantes naturais para correção da cor.

TABELA 1 – Características e composição para a polpa de acerola.

COMPOSIÇÃO	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C.	5,5	-
pH	2,8	-
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,8	-
Ácido ascórbico (mg/100mg)	800,0	-
Açúcares totais naturais da acerola (g/100g)	4,0	9,5
Sólidos totais (g/100g)	6,5	-

Fonte: MAPA, 2000.

Para a polpa de graviola é seguido:

- Cor podendo variar do branco ao marfim, sabor ácido e aroma próprio.

TABELA 2 – Características e composição para a polpa de graviola.

COMPOSIÇÃO	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C.	9,0	-
pH	3,5	-
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,6	-
Ácido ascórbico (mg/100mg)	10,0	-
Açúcares totais naturais da graviola (g/100g)	6,5	17,0
Sólidos totais (g/100g)	12,0	-

Fonte: MAPA, 2000.

Para a polpa de maracujá é seguido:

- Cor do amarelo ao alaranjado, sabor ácido e aroma próprio.

TABELA 3 – Características e composição para a polpa de maracujá.

COMPOSIÇÃO	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20° C.	11,0	-
pH	2,7	3,8
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	2,5	-
Açúcares totais naturais do maracujá (g/100g)	-	18,0
Sólidos totais (g/100g)	11,0	-

Fonte: MAPA, 2000.

Para a polpa de caju é seguido:

- Cor variando do branco ao amarelado, o sabor próprio sendo levemente ácido e adstringente e aroma próprio.

TABELA 4 – Características e composição para a polpa de caju.

COMPOSIÇÃO	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C.	10,0	-
pH	-	4,6
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,3	-
Ácido ascórbico (mg/100mg)	80,0	-
Açúcares totais naturais do caju (g/100g)	-	15,0
Sólidos totais (g/100g)	10,5	-

Fonte: MAPA, 2000.

Para a polpa de manga é seguido:

- Cor amarela, sabor doce, levemente ácido e próprio, aroma próprio.

TABELA 5 – Características e composição da polpa de manga.

COMPOSIÇÃO	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20° C.	11,0	-
pH	3,3	4,5
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,3	-
Açúcares totais naturais da manga (g/100g)	-	17,0
Sólidos totais (g/100g)	14,0	-

Fonte: MAPA, 2000.

Para a polpa de goiaba é seguido:

- Cor variável de branco a vermelho, sabor levemente ácido e próprio, aroma próprio.

TABELA 6 – Características e composição da polpa de goiaba.

COMPOSIÇÃO	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C.	7,0	-
pH	3,5	4,2
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,4	-
Ácido ascórbico (mg/100mg)	40,0	-
Açúcares totais naturais da goiaba (g/100g)	-	15,0
Sólidos totais (g/100g)	9,0	-

Fonte: MAPA, 2000.

Para a polpa de cajá é seguido:

- Cor amarela, sabor ácido e aroma próprio.

TABELA 7 – Características e composição da polpa de cajá.

COMPOSIÇÃO	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C.	9,0	-
pH	2,2	-
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,9	-
Açúcares totais naturais da cajá (g/100g)	-	12,0
Sólidos totais (g/100g)	9,5	-

Fonte: MAPA, 2000.

Após o despulpamento a polpa pronta segue para a pasteurização.

3.3.6 Pasteurização

A próxima etapa do processo produtivo é a pasteurização que é uma fase muito importante para alimentos, pois é uma forma de combater a presença de microrganismos nocivos ao homem e aumentar o tempo de prateleira do produto. O objetivo desse tratamento térmico é a destruição de células vegetativas dos microrganismos e a inativação enzimática. A pasteurização é realizada em polpas, pois ela provoca mudanças mínimas no valor nutritivo e nas características sensorias.

FIGURA 5 – Pasteurizador horizontal tubular.



Fonte: Arquivo da empresa.

O processo é feito em um pasteurizador horizontal tubular que submete o produto a altas temperaturas em curtos espaços de tempo esse método também é conhecido por HTST (high temperature short time). A polpa é aquecida dentro dos tubos a uma temperatura média de 74°C a 80°C no intervalo de 15 a 20 segundos, em seguida a polpa é resfriada a 15°C e segue para o envase.

3.3.7 Envase

Depois da polpa pronta e pasteurizada ela segue para o envase. O envase que é feito na fábrica é a frio que acontece em um sistema automático em embalagem de polietileno de baixa densidade (PEBD) na quantidade de 100 gramas que é a embalagem primária, para saber se a máquina está bem calibrada para evitar prejuízos para a fábrica e para os clientes é feita uma pesagem periódica de quatro embalagens de 100 gramas para saber se o peso está correto. Após a polpa envasada ela é levada em caixas plásticas para o congelamento em câmaras de ventilação forçada.

FIGURA 6 – Máquina de envase.



Fonte: Arquivo da empresa.

3.3.8 Congelamento e armazenamento

O produto é levado para o congelamento em câmara de ventilação forçada, ficando exposto a uma temperatura de -18° C.

Quando é feito um pedido, as polpas são levadas para a embalagem que é feita em embalagens secundárias com quatro unidades no total de 400g ou com dez unidades no total de 1kg dependendo do pedido do cliente. Depois as embalagens secundárias são acondicionadas em embalagens terciárias de polietileno de baixa densidade (PEBD) contendo quinze unidades de 400g ou doze unidades de 1kg. As embalagens são armazenadas em câmaras frias até sua comercialização.

3.4 Transporte e comercialização


Quando as polpas são vendidas o transporte é feito em caminhões refrigerados para evitar que a cadeia do frio seja quebrada e o produto perca sua qualidade, assim mantendo o padrão ideal de cada polpa. As polpas são comercializadas para supermercados, lanchonetes, distribuidoras entre outros estabelecimentos dentro do Ceará e em todo Brasil. A empresa já começou a exportar o seu produto para fora do país e continua em expansão para alcançar mais espaço no mercado internacional.

4 CONTROLE E RASTREABILIDADE DOS PRODUTOS

A empresa tem um rigoroso controle dos produtos produzidos, todas as polpas processadas são rastreadas interna e externamente a empresa. São arquivados todos os dados dos processamentos e também são guardadas contra provas até a data de validade de cada lote produzido para se utilizar em casos necessários.

O controle tem como objetivo o recolhimento efetivo e rápido de produtos que sejam detectados com algum problema como perda de qualidade e que possam comprometer a saúde pública. As polpas que são detectadas com problemas são recolhidas e feitas análises para avaliação dos problemas ocorridos e suas causas. Essas informações são anotadas em uma planilha de controle.

FIGURA 7 – Planilha de controle de recolhimento de produtos.

 PLANILHA DE CONTROLE DE RECOLHIMENTO DE PRODUTOS	
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	
DATA DO RECOLHIMENTO	
LOTE RECOLHIDO	
DATA DE ENVASE	
DATA DE VALIDADE	
QUANTIDADE PRODUZIDA	
ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO	
RAZÕES PARA O RECOLHIMENTO	
DESTINO DO PRODUTO RECOLHIDO	
RESPONSÁVEL PELO RECOLHIMENTO	

Fonte: Arquivo da empresa.

A rastreabilidade e o controle tem como documentos de referencia o RDC nº. 275, de 21 de Outubro de 2002 – Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos. A implantação e a monitorização destes procedimentos estão a cargo da Responsável Técnica e o recolhimento dos produtos também estão sob sua responsabilidade juntamente com os Responsáveis legais.

5 INSTRUÇÕES DE TRABALHO

Medidas e procedimentos de cuidados devem ser aplicados em todas as etapas da produção, tendo como objetivo diminuir o risco de alguma contaminação, garantindo assim a qualidade do produto final. A adoção das instruções de trabalho requer ainda a conscientização de todas as pessoas envolvidas no processo de produção, pois pequenos detalhes são importantes para o sucesso no controle da produção. Todas as medidas descritas abaixo visam garantir a qualidade do produto.

5.1 Boas práticas de fabricação

São os procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos. Essas práticas é a forma mais viável de se obter níveis adequados de segurança alimentar, garantindo a qualidade do produto final.

Além da redução de riscos, as boas práticas de fabricação também possibilitam um ambiente de trabalho mais eficiente e satisfatório, otimizando todo o processo de produção. Essas práticas são de extrema importância para controlar as possíveis fontes de contaminação cruzada, garantindo ao produto especificações de identidade e de qualidade.

O programa de boas práticas de fabricação utilizado pela empresa contempla diversos aspectos da indústria, que vão desde a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes, incluindo a especificação dos produtos, a seleção de fornecedores, a qualidade da água, bem como o registro em formulários adequados de todos os procedimentos da empresa, todas essas recomendações são descritas em um manual que é seguido para todas as atividades da fábrica.

Para as instalações são seguidas essas boas práticas de fabricação:

- Deve-se decidir por um projeto de agroindústria que possibilite um fluxo contínuo de produção.
- A agroindústria deve ser construída em local que disponha de água potável em abundância e onde haja disponibilidade das matérias-primas.
- A sala de processamento deve ser fechada, as paredes azulejadas ou revestidas com resina lavável e atóxica, e de cor clara.
- O piso deve ser resistente, de fácil lavagem, antiderrapante e apresentar declive de 1% a 2%, em direção aos drenos ou ralos telados ou tampados.
- O local deve possuir boa iluminação e ventilação, e as janelas devem ser teladas. As luminárias devem ter proteção contra quebra das lâmpadas.
- Devem ser usados ralos sifonados com tampas escamoteáveis, em todas as instalações.

Para os funcionários são seguidas essas boas práticas de fabricação:

- A agroindústria deve receber treinamento periódico e constante sobre as práticas sanitárias de manipulação de alimentos e higiene pessoal.
- Os hábitos regulares de higiene devem ser estritamente observados e inspecionados, diariamente, pelo supervisor da agroindústria, refletindo-se na higiene dos empregados e nos seus uniformes.
- Os empregados devem lavar as mãos com sabão bactericida e esfregar as unhas com escova, numa pia apropriada para essa finalidade, todas as vezes que entrarem na área de preparação de alimentos ou quando mudarem de atividade durante a manipulação.
- Deve-se estar muito atento a feridas, cortes ou machucados nas mãos dos manipuladores das frutas. As pessoas que apresentarem gripe, tosse ou qualquer outra enfermidade devem ser retiradas da área de manipulação.
- As unhas devem ser mantidas sempre cortadas e limpas, e sem esmaltes. O uso de barba deve ser sempre evitado e os cabelos devem estar bem aparados e presos.
- Todos os empregados devem ser orientados sobre a não utilização de anéis, brincos, pulseiras ou relógios, tanto para evitar que se percam no alimento, como para prevenir sua contaminação.

- Na área de processamento, todos devem usar uniformes limpos de cor branca, toucas e botas.
- Conversas durante o processamento devem ser evitadas, para não contaminar o produto final.
- É expressamente proibido comer, portar ou guardar alimentos de consumo no interior da área de processamento.

Para os procedimentos de produção:

- A polpa processada deve ser mantida congelada em câmaras específicas para o produto pronto. A câmara deve estar sempre em condições sanitárias adequadas.
- Não deve haver cruzamento de matéria-prima com produto acabado, para que este último não seja contaminado com microrganismos típicos das matérias-primas, que podem causar a perda de todo o material processado.
- Diariamente, deve haver procedimento para sanitização das áreas de processamento (paredes, pisos, tetos, entre outros), assim como todo o ambiente da agroindústria.
- O lixo deve ser colocado em lixeiras com tampas e em sacos de plástico, devendo ser retirado, diariamente, da agroindústria, quantas vezes forem necessárias.
- Deve-se fazer o controle permanente e integrado de pragas nas áreas externa e interna da agroindústria, por meio da vedação correta de portas, janelas e ralos. Ninhos de pássaros devem ser removidos dos arredores do prédio da agroindústria, sendo proibido o trânsito de qualquer animal nas proximidades das instalações.

Toda indústria de polpas deve seguir um manual de boas práticas de fabricação para garantir um produto final de qualidade.

5.2 Manutenção e calibração dos equipamentos

Para garantir um bom funcionamento dos equipamentos são feitas manutenções e calibrações preventivas e corretivas.

A manutenção de alguns equipamentos como embaladeira, despoldadora e seladora é feita pelos funcionários da própria empresa, a manutenção de balanças, câmaras frias e purificador de água é realizada por empresas terceirizadas.

A calibração de balanças e câmaras frias é feita semestralmente ou conforme a necessidade. Esse serviço é feito por empresas terceirizadas e técnicos em refrigeração.

5.3 Higienização dos funcionários, instalações e equipamentos.

As recomendações de higienização dos funcionários, instalações e equipamento seguidas na empresa são:

- Para higienização do ambiente e dos instrumentos utilizados na fabricação da polpa, é recomendado o uso de substâncias inodoras.
- Recomenda-se a higienização por pelo menos duas vezes diárias antes e após a utilização dos equipamentos.

Para os funcionários as recomendações são:

- Lavagem das mãos com água e sabão com agente bactericida. A lavagem deve ser feita com água corrente, esfregando antebraços, braço e mãos por pelo menos um minuto.
- Enxágue e secagem com ar quente ou papel toalha.
- Utilização de álcool antisséptico 70%.
- Os uniformes devem ser lavados com detergente de baixa alcalinidade e o enxágue, feito com água corrente.
- Os empregados devem ser submetidos a exames clínicos e inspecionados periodicamente para evitar contaminação do ambiente e dos alimentos. Funcionários com doenças contagiosas e ferimentos, principalmente na região superior do corpo, devem ser afastados das atividades até a completa cura.

- Não coçar a cabeça, introduzir dedos nas orelhas, nariz e boca fora dos banheiros.
- Não tossir ou espirrar próximo às operações de produção sem cobrir a boca e o nariz com lenço de papel, e após este ato lavar e desinfetar as mãos antes de retornar à produção.
- Tomar banho antes de iniciar a produção do dia
- Usar aventais de plástico por cima dos uniformes para que possam ser lavados diariamente.

Para as instalações, faz-se.

- Remoção física ou manual de sólidos.
- Pré-lavagem com água morna.
- Lavagem com detergentes e uso de escovão com cerdas de náilon.
- Enxágue com água corrente e sanitização com clorados (hipoclorito a 8% ou água sanitária a 2% de cloro ativo).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado obrigatório, realizado na empresa Frutã, possibilitou o meu primeiro contato com um sistema de produção de polpas de frutas pasteurizadas, e assim adquiri conhecimentos referentes ao funcionamento total de uma agroindústria de processamento e produção de polpas.

Tive a oportunidade de conhecer profissionais da área que, além de ensinamentos, mostraram alternativas, baseadas em suas experiências, utilizadas na resolução de adversidades onde apenas o conhecimento teórico não é suficiente. Pude acompanhar o dia a dia de um sistema produtivo e aprender mais sobre o funcionamento de uma grande empresa do ramo da agroindústria. Estes conhecimentos serão de grande valia na minha vida profissional.

7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 01, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Disponível em: www.ibravin.org.br/public/upload/legislation/1379429768.pdf. Acesso em: 6 junho de 2015.

BRAZILIAN FRUIT. **A fruticultura**. 2010. Disponível em: <http://www.brazilianfruit.org.br/Pbr/Fruticultura/Fruticultura.asp>. Acesso em: 14 junho de 2015.

BUENO, S. M.; LOPES, M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H.. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.61, n.2, p.121-126, 2002.

EMBRAPA, Matta, Virgínia Martins da. Polpa de fruta congelada / Virgínia Martins da Matta, Murillo Freire Junior, Lourdes Maria Corrêa Cabral, Angela Aparecida Lemos Furtado. - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

GLOBO CIÊNCIA. **Entenda o que é pasteurização**. 2011. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2011/11/entenda-o-que-e-pasteurizacao-e-como-conservar-alimentos-em-casa.html>. Acesso em: 14 junho de 2015.

HORTIBRASIL; Instituto Brasileiro de qualidade em horticultura. **Evolução do consumo de frutas processadas**. 21 de Abril de 2012. Disponível em: http://www.hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=1026:evolucao-do-consumo-de-frutas-processadas&catid=50:comercializacao&Itemid=82. Acesso em: 16 junho de 2015.

IBRAF; Instituto Brasileiro de frutas. Frutas e derivados, ano 4, edição 12, março 2009. Disponível em: http://www.ibraf.org.br/x_files/revista12.pdf. Acesso em: 16 junho de 2015.

LIMA, R.M.T. *et al.* Estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola pasteurizadas e não pasteurizadas de cultivo orgânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.2, p.1-7, 2012.

MENDES, PAULO ALEXANDRE MENESES, Avaliação parâmetros físico-químicos determinados nos certificados oficiais de análise das polpas de frutas com padrões de identidade e qualidade. Universidade de Brasília, 2008. 42 p.: il.

NOTÍCIAS UOL. **Pela primeira vez em anos, Brasil estabiliza taxas de sobrepeso e obesidade.** 2014. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2014/04/30/pela-primeira-vez-em-anos-brasil-estabiliza-taxas-de-sobrepeso-e-obesidade.htm>. Acesso em: 16 junho de 2015.

SOUZA, M. J. J.; GUIMARÃES, M. C. A.; GUIMARÃES, C. D. L.; FREITAS, W. S.; OLIVEIRA, A. M. S. Potencial agroclimático para a cultura da acerola no Estado de Minas Gerais. **Ver. Bras. Eng. Agric. Ambient.**, Campina Grande, v.10, n.2, p.390-396, 2006.