



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Joyce de Neiva Souza

**ESTRUTURAÇÃO DA AGROINDÚSTRIA DE POLPA NO PERÍMETRO
IRRIGADO DE CURAÇÁ: Uma análise do sistema logístico.**

Juazeiro – BA
2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Joyce de Neiva Souza

**ESTRUTURAÇÃO DA AGROINDÚSTRIA DE POLPA NO PERÍMETRO
IRRIGADO DE CURAÇÁ: Uma análise do sistema logístico.**

Trabalho apresentado ao Colegiado de Engenharia de Produção, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro – BA, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Rodrigues de Lima Júnior

Juazeiro – BA

2014

S729e Souza, Joyce de N.
Estruturação da agroindústria de polpa no perímetro irrigado de
Curaçá: uma análise do sistema logístico./ Joyce de Neiva Souza. --
Juazeiro, 2015.
xii; 83f.: il. 29 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de
Produção) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus
Juazeiro, Juazeiro-BA, 2015.

Orientador (a): Prof. Dr. Paulo César Rodrigues de Lima Júnior.

1. Agroindústria – polpa de frutas. 2. Logística. I. Título. II. Lima
Junior, Paulo César Rodrigues. III. Universidade Federal do Vale do
São Francisco.

CDD 338.1

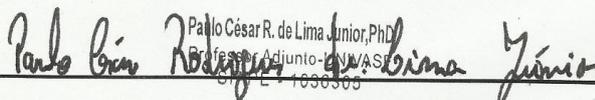
UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

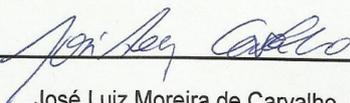
Joyce de Neiva Souza

ESTRUTURAÇÃO DA AGROINDÚSTRIA DE POLPA NO
PERÍMETRO IRRIGADO DE CURAÇÁ: Uma análise do sistema
logístico.

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheira de Produção, pela Universidade
Federal do Vale do São Francisco.


Paulo César R. de Lima Junior, PhD
Professor Adjunto - UNIVASF
C.P.F. 1030300

Paulo César Rodrigues de Lima Junior, Dr. - UNIVASF



José Luiz Moreira de Carvalho, Dr. - UNIVASF



Hesler Piedade Caffé Filho, Esp. - UNIVASF

Aprovado pelo Colegiado de Engenharia de Produção em 13/03/2014

SOUZA, Joyce de Neiva. **ESTRUTURAÇÃO DA AGROINDÚSTRIA DE POLPA NO PERÍMETRO IRRIGADO DE CURAÇÁ**: Uma análise do sistema logístico. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Vale do São Francisco. Juazeiro – BA, 2014.

RESUMO

Este trabalho tem como tema a estruturação da agroindústria de polpa no perímetro irrigado de Curaçá: uma análise do sistema logístico. Com objetivo de auxiliar junto com a CODEVASF, aos pequenos produtores na estruturação da Agroindústria de polpa de frutas. Para realizar este objetivo foram identificadas as necessidades do negócio, assim como levantamentos de dados a respeito dos produtores. O trabalho foi fundamentado a partir de pesquisa bibliográfica sobre o sistema logístico da fruta, desde a colheita até o armazenamento desta transformada em polpa. Com a aplicação do estudo e das conclusões dos levantamentos, os produtores terão um apoio para a implementação da Agroindústria no perímetro irrigado de Curaçá.

Palavras-chave: Agroindústria. Sistema logístico. Polpa de fruta. CODEVASF. Produtores. Perímetro irrigado de Curaçá.

SOUZA, Joyce de Neiva. **PULP AGROINDUSTRIES STRUCTURE OF THE PERIMETER OF IRRIGATION CURAÇÁ**: Ananalysis of the logistics system. 2014. Work Completion of course (Bachelor of Production Engineering) - Federal University of Vale do São Francisco. Juazeiro - BA, 2014.

ABSTRACT

This research's theme is about the structure of pulp agribusiness in irrigated perimeter Curaçá: an analysis of the logistics system. In order to assist with CODEVASF, to small producers in the structuring of Agribusiness fruit pulp. To accomplish this goal were identified business needs, as well as survey data to respect the producers. The work was based on bibliographic research about the logistics of fruit system, from harvest to the fruit store turned into pulp. With the study and implementation of what has been raised, producers will have support for agribusiness in irrigated perimeter Curaçá.

Key words: Agribusiness. Logistics system. Fruit pulp. CODEVASF. Producers. Irrigated perimeter Curaçá.

LISTA DE QUADRO

| | |
|---|----|
| Quadro 1: Demonstrativo da exploração produtiva e econômica nas áreas de pequenos produtores do Perímetro Curaçá, em 2011. | 31 |
|---|----|

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Valor da Produção Nacional, exportação e importação de frutas de 1997 a 2008. | 14 |
| Figura 2. Cadeia de suprimento típica..... | 18 |
| Figura 3. Mapa do Vale do São Francisco | 29 |
| Figura 4. Agroindústria Ducoco | 32 |
| Figura 5. Componentes da gestão da logística | 52 |
| Figura 6. Decisões no projeto da rede de operações..... | 58 |
| Figura 7. Colheita da manga | 64 |
| Figura 8. Transporte da manga | 65 |
| Figura 9. Pesagem da manga | 66 |
| Figura 10. Seleção e pré-lavagem da fruta | 66 |
| Figura 11. Esteira | 67 |
| Figura 12. Caldeira..... | 68 |
| Figura 13. Despoldadeira | 68 |
| Figura 14. Refinadora..... | 69 |
| Figura 15. Tacho de aço inoxidável..... | 69 |
| Figura 16. Pasteurizador | 70 |
| Figura 17. Embaladeira Vertical | 71 |
| Figura 18. Embaladeira Vertical | 71 |
| Figura 19. Câmara Fria | 72 |
| Figura 20. Caminhão com câmara fria | 73 |
| Figura 21. Diagrama da Produção | 74 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Tempo de Duração no Lote | 60 |
| Gráfico 2. Idade do Produtor | 60 |
| Gráfico 3. Escolaridade do Produtor | 61 |
| Gráfico 4. Produção em toneladas do Perímetro de Curaçá em 2012 | 62 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ACOPEIC – Associação dos Colonos Fruticultores do Perímetro de Irrigação de Curaçá
- ADAB – Agência de Defesa Agropecuária da Bahia
- AFRUPEC – Associação dos Fruticultores do Perímetro Irrigado de Curaçá
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- ATER – Assistência Técnica de Extensão Rural
- CEASA – Central Estadual de Abastecimento
- CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
- COFRUPEC – Cooperativa dos Fruticultores do Perímetro Irrigado de Curaçá
- DIC – Distrito de Irrigação de Curaçá
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FUNDESF – Fundação Juazeirense para Desenvolvimento Científico, Tecnológico, Econômico, Sociocultural e Ambiental
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- MI – Ministério da Integração Nacional
- NTA – Normas Técnicas Especiais
- PIB – Produto Interno Bruto
- SBCTA – Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos
- SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | Introdução..... | 13 |
| 1.1 | Objeto de Estudo..... | 15 |
| 1.2 | Objetivos | 17 |
| 1.2.1 | Geral..... | 17 |
| 1.2.2 | Específicos | 17 |
| 1.3 | Justificativa..... | 17 |
| 1.4 | Estrutura do Trabalho..... | 19 |
| 2 | Metodologia | 21 |
| 2.1 | Tipo de estudo..... | 21 |
| 2.2 | Coleta e Análise de dados | 21 |
| 2.3 | Estudo de Caso..... | 22 |
| 3 | Referencial Teórico..... | 24 |
| 3.1 | Agronegócio e Agricultura Familiar | 24 |
| 3.2 | Cooperativismo e Associativismo | 27 |
| 3.3 | Produção de frutas no Vale do São Francisco | 29 |
| 3.4 | Produção de Polpa de frutas..... | 35 |
| 3.4.1 | Especificação da matéria-prima:..... | 36 |
| 3.4.2 | Descrição do processo de produção: | 37 |
| 3.4.2.1 | Colheita | 37 |
| 3.4.2.2 | Transporte para a fábrica | 38 |
| 3.4.2.3 | Recepção - Pesagem..... | 38 |
| 3.4.2.4 | Seleção | 39 |
| 3.4.2.5 | Lavagem | 40 |
| 3.4.2.6 | Descascamento e Despulpamento | 41 |
| 3.4.2.7 | Refinamento..... | 41 |
| 3.4.2.8 | Envase - Embalagem..... | 42 |
| 3.4.2.9 | Resfriamento..... | 43 |
| 3.4.2.10 | Armazenamento | 45 |
| 3.4.2.11 | Aproveitamento e Tratamento de Resíduos | 46 |
| 3.5 | CrITÉrios para dimensionamento, localização e obras | 46 |
| 3.5.1 | Detalhes gerais de construção e instalação | 47 |
| 3.5.2 | Equipamentos..... | 47 |

| | | |
|---------|--|-----------|
| 3.6 | Logística..... | 48 |
| 3.6.1 | Introdução..... | 48 |
| 3.6.2 | Atividades da Logística..... | 51 |
| 3.6.2.1 | Gestão de Estoques..... | 52 |
| 3.6.2.2 | Armazenagem..... | 53 |
| 3.6.2.3 | Distribuição | 54 |
| 3.6.2.4 | Gestão de Compras | 54 |
| 3.6.2.5 | Transporte..... | 55 |
| 3.6.3 | Rede de Operações Produtivas e Integração Vertical | 56 |
| 4 | Resultados..... | 59 |
| 4.1 | Aplicação de Questionário | 59 |
| 4.2 | Estrutura a ser estabelecida - Manga..... | 63 |
| 5 | Conclusão e Recomendações..... | 75 |
| | APÊNDICE | 77 |
| | Referências | 79 |

1 Introdução

Segundo Mendes (2007), no agronegócio, a agroindústria é a unidade produtora integrante dos segmentos localizados nos níveis de suprimento à produção, à transformação e ao acondicionamento, e processa o produto agrícola, em primeira ou segunda transformação, para sua utilização intermediária ou final. O grau de transformação da matéria-prima varia amplamente em função dos objetivos das empresas agroindustriais. Para cada uma dessas matérias-primas, a agroindústria é um segmento da cadeia que vai desde o fornecimento de insumos agrícolas até o consumidor.

Dentro deste contexto, as polpas de fruta, segundo o SEBRAE (2008), atendem ao hábito que a maioria das pessoas tem de consumir sucos de frutas naturais em qualquer época do ano sem depender da sazonalidade. Segundo o Decreto nº12486, de 20 de outubro de 1978, do Governo do Estado de São Paulo, e de acordo com a NTA *apud* Léllis (1994), polpa de frutas tem como definição: “o produto obtido por esmagamento das partes comestíveis de frutas carnosas, por processos tecnológicos”.

Segundo Andriguetto (2008) *apud* Pagliarussi (2010), o processamento da fruta em sucos está em franca expansão, ocupando papel de relevância no agronegócio mundial, com destaque para os países em desenvolvimento, que são responsáveis pela metade das exportações mundiais. A demanda atual é crescente para sucos e polpas de frutas tropicais, principalmente de abacaxi, maracujá, manga e banana, que são responsáveis pela maioria das exportações.

Para avaliar a importância da produção nacional de frutas, é válido analisar a Figura 1 que, ao somar o valor da produção, em reais, de frutas, verifica-se um aumento de quase 390% de 1997 a 2008, obtendo um crescimento superior à exportação e importação, e valores superiores em todos os anos analisados (BUENO, 2012).

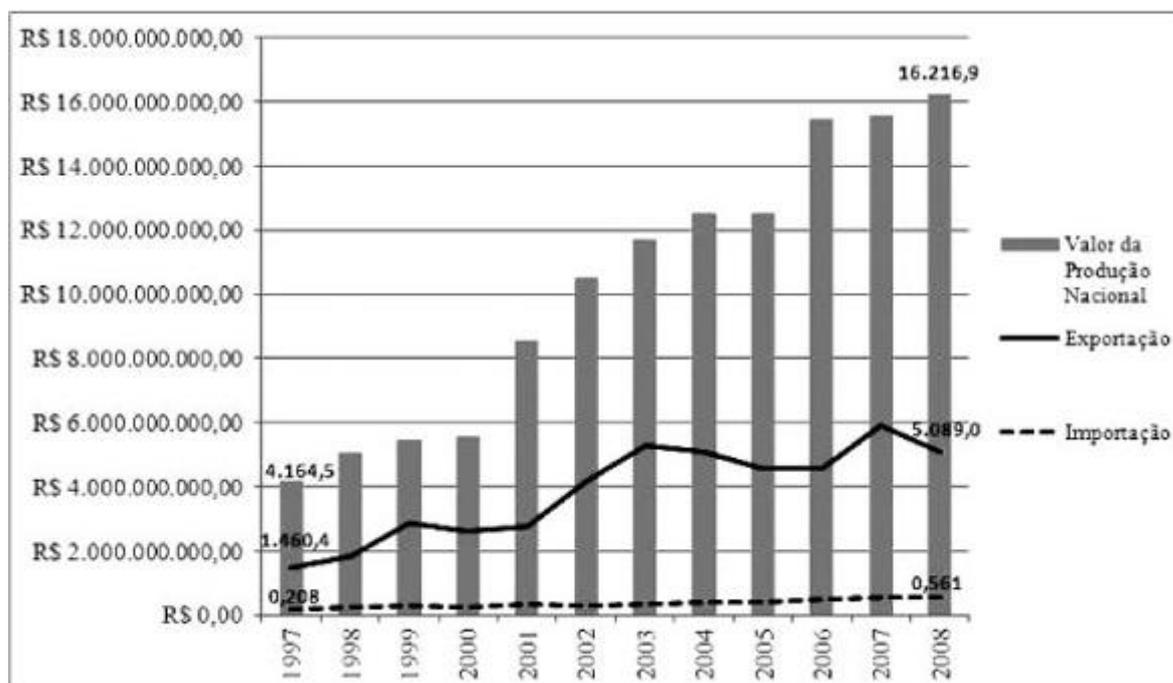


Figura 1. Valor da Produção Nacional, exportação e importação de frutas de 1997 a 2008.

Fonte: Bueno, 2012.

Sendo assim, 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 (MAPA, 2013).

Na região do Vale do São Francisco, existem associações instaladas nos perímetros irrigados da CODEVASF, que produzem as frutas que serão comercializadas, além disso, servirão como matérias-primas para as agroindústrias. Para Batalha (2008), uma associação de produtores tende a atuar de forma mais localizada e possui uma estrutura organizacional geralmente diferenciada das grandes cooperativas, a ação coletiva consiste em uma atuação coordenada para atingir interesses comuns de seus membros. Todos os integrantes são tratados da mesma forma, o que significa que, quando um resultado é alcançado pela organização, nenhum de seus membros pode ser excluído dos benefícios por ela atingidos.

A partir de manga, goiaba, acerola e maracujá, cultivadas por esses pequenos produtores, serão produzidas as polpas de frutas. Este tipo de produção vem se expandindo nos últimos anos, ganhando espaço no mercado interno e

externo, sinalizando a necessidade de melhoria e adequação aos padrões de qualidade.

A busca pela qualidade está diretamente ligada a atender o mercado a que se destina. Assim, para alcançar seus objetivos, deverá ser dada atenção aos seguintes pontos: lançar um olhar crítico sobre seu futuro negócio; analisá-lo do ponto de vista do consumidor e a partir daí definir o mercado a ser atingido. Poderá começar por identificar segmentos de mercado específicos nos quais se deseja atuar, para, em seguida, analisar a renda, idade, classe social dos futuros consumidores (VERAS, 2009).

Além de buscar altos padrões de qualidade e tentar atender os requisitos dos consumidores, a empresa deve dar atenção especial à sua logística, pois, segundo Novaes (2004), a Logística tem um papel muito importante no processo de disseminação da informação, podendo ajudar positivamente caso seja bem equacionado, ou prejudicando seriamente os esforços mercadológicos, quando for mal formulado. Isso porque a Logística é, na empresa, o setor que dá condições práticas de realização das metas definidas pelo setor de marketing. Sem ela, tais metas não têm condições de se concretizarem adequadamente. Além disso, um elemento básico no processo produtivo é o distanciamento espacial entre a indústria e os mercados consumidores, de um lado, e as distâncias entre a fábrica e os pontos de origem das matérias-primas e dos componentes necessários à fabricação dos produtos, de outro.

Para que a associação trabalhe da maneira mais otimizada possível, usufruindo dos recursos que possui e a organização adequada, o processo logístico precisa ser desempenhado da melhor forma, dentro do que será apresentado para que se tenha um retorno significativo no final da produção das polpas.

1.1 Objeto de Estudo

A associação é uma forma de organização que tem, como finalidade, conseguir benefícios comuns para seus associados por meio de ações coletivas. Já o cooperativismo é um sistema econômico e social que tem como base as cooperativas. É uma forma de se organizar por meio da união de pessoas, com objetivo de unir forças para atingir desenvolvimento financeiro, econômico e social (IE, 2007).

Como os pequenos produtores não possuem escala de produção suficiente para atender diretamente a agroindústria, optaram por participar de cooperativa e/ou associação, assim apresentam uma estratégia capaz de reduzir ou até eliminar algumas dificuldades que possam existir. A AFRUPEC – Associação dos Fruticultores do Perímetro de Irrigação Curaçá, fundada em 2004, foi criada com o objetivo de facilitar o processo de comercialização da produção agrícola dos produtores associados. Existe também a ACOPEIC – Associação dos Colonos do Perímetro de Irrigação de Curaçá, além de quatro associações de moradores dos núcleos habitacionais. Hoje, a associação tem um total de 32 componentes, enquanto a COFRUPEC, que é a cooperativa, tem um total de 26 (CODEVASF, 2013).

A CODEVASF tem, como missão, promover o desenvolvimento e a revitalização das bacias do Rio São Francisco e Parnaíba com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social. A mesma, com a implantação de perímetros irrigados, é a grande promotora do desenvolvimento econômico na região. Além de contribuir com o aumento da receita distributiva, redução do fluxo migratório, expansão da classe média rural e a inclusão social. Os perímetros são propulsores do desenvolvimento econômico na região e a CODEVASF é responsável indiretamente pela administração direta dos mesmos, através dos distritos, assistência técnica e apoio à produção (CODEVASF, 2012).

Conforme os dados levantados de produção dos perímetros irrigados, a participação da CODEVASF é essencial para geração do emprego e renda no município. A produção dos perímetros responde ao desenvolvimento de quase 50% do PIB agrícola dos resultados diretos do município (ou região), porém é preciso dinamizar alguns pontos a serem estudados nesse setor como a comercialização dos produtos, a intensificação de inovações tecnológicas e a organização dos produtores, assim como, também, o acesso ao crédito. Sendo assim, é de extrema importância a atuação da CODEVASF na condução do bom desenvolvimento da gestão dos perímetros irrigados no desenvolvimento local e crescimento econômico (CODEVASF, 2012).

Diante disso, a CODEVASF possui um galpão, em Curaçá, onde se pensa em fazer as devidas instalações para que a fábrica de polpa de frutas possa funcionar, a

fim de gerar renda para os pequenos produtores, dando maior importância ao perímetro citado.

Em função do que foi dito, como objeto de estudo para este trabalho, busca-se responder o seguinte questionamento: de que forma, a engenharia de produção ligando o agronegócio à logística, com levantamento de dados e análise dos mesmos sobre matérias-primas e seus produtores, pode contribuir para um projeto de uma agroindústria de polpa de fruta que se pretenda instalar?

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

A proposta deste trabalho é auxiliar na implementação da Agroindústria, analisando o que já existe com ajuda de conhecimentos de Logística e Agronegócio, com um breve resumo da estrutura interna da fabricação de polpas de frutas, analisando, pelos dados colhidos, a disponibilidade da matéria-prima e informações sobre seus produtores.

1.2.2 Específicos

O objetivo geral poderá ser dividido em:

1. Fazer observações do que já existe com o processo de produção que poderá ser implantado.
2. Fazer levantamento da disponibilidade de matéria-prima (manga, goiaba, acerola e maracujá) por parte dos produtores associados do perímetro de Curaçá.
3. Descrever de forma resumida o sistema logístico interno que a agroindústria pode desenvolver desde a colheita até o armazenamento final.

1.3 Justificativa

Segundo Silva (2004) *apud* Pagliarussi (2010), as empresas brasileiras do segmento agroindustrial de frutas aproveitam a oportunidade para atingirem outras fatias de mercado e consumidores diversos, ajustando-se às tendências de consumo mundial dos produtos derivados de frutas, como polpas, sucos, néctares, geleias, doces, etc. Tanto a qualidade do produto final quanto a própria eficiência da cadeia de produção dependem de um estudo para ter melhores ações e práticas na logística envolvida no sistema.

O longo caminho que se estende desde as fontes de matéria-prima, passando pelas fábricas dos componentes, pela manufatura do produto, pelos distribuidores, e chegando finalmente ao consumidor através do varejista, constitui a cadeia de suprimento. Fornecedores de matéria-prima entregam insumos de natureza variada para a indústria principal e também para os fabricantes dos componentes que participam da fabricação de certo produto. A indústria fabrica o produto em questão, que é distribuído aos varejistas e, em parte, aos atacadistas e distribuidores. Esses últimos fazem o papel de intermediários, pois muitos varejistas não comercializam um volume suficiente do produto que lhes possibilite a compra direta, a partir do fabricante. As lojas de varejo, abastecidas diretamente pelo fabricante ou indiretamente por atacadistas ou distribuidores, vendem o produto ao consumidor final (NOVAES, 2004). Esse processo é mostrado na Figura 2.

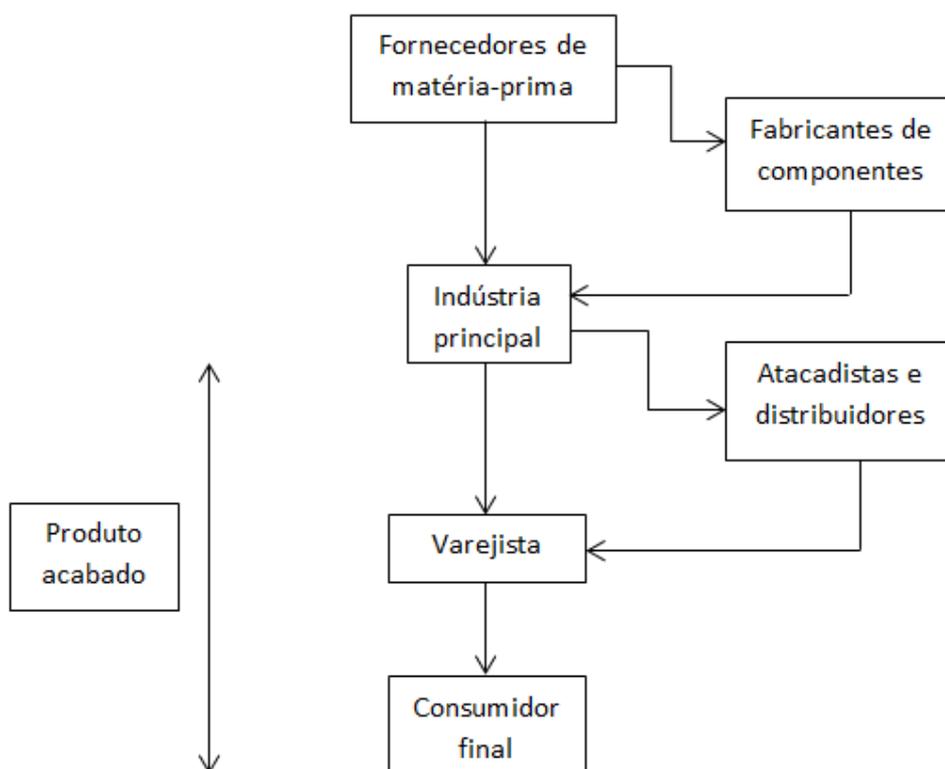


Figura 2. Cadeia de suprimento típica.

Fonte: Novaes, 2004.

Segundo Bowersox (2007), a responsabilidade operacional da logística está diretamente relacionada com a disponibilidade de matérias-primas, produtos semi acabados e estoques de produtos acabados, no local onde são requisitados, ao menor custo possível. É por meio do processo logístico que os materiais fluem pelos

sistemas de produção de uma nação industrial e os produtos são distribuídos para os consumidores pelos canais de marketing.

A produção, com o congelamento de polpa de fruta é um meio de conservação que preserva as características da fruta e permite seu consumo nos períodos de entressafra. Possibilitando ao produtor uma alternativa para a utilização de frutas que não atendam ao padrão de comercialização do produto in natura, ou cujos preços não sejam compensadores.

Assim, percebe-se a importância do Vale do São Francisco para a região e o país, economicamente, além de gerar emprego e renda. Sendo uma região de destaque internacional, tanto pela sua capacidade competitiva e produtiva como pela qualidade de seus produtos, tornando-se um excelente objeto de estudo.

Neste sentido, este trabalho, ligado à engenharia de produção, desempenha um papel importante promovendo a pesquisa e o aprofundamento dos estudos ligando o agronegócio à logística na produção de polpa das frutas produzidas na região, assim como a disponibilidades das mesmas e levantamento de informações sobre seus produtores, dando base a estes que desempenharão o papel de organizadores da agroindústria, para que possam competir mais eficazmente.

1.4 Estrutura do Trabalho

Esse trabalho está dividido em cinco capítulos que segmentam os conteúdos explorados.

No primeiro capítulo, que trata da introdução do trabalho, foi feita a contextualização do tema, além do objeto de estudo com seus objetivos geral e específicos e a justificativa.

O segundo capítulo foi destinado à metodologia do trabalho, apresentando os parâmetros adotados para atingir os objetivos propostos. Descrevendo assim, o campo de atuação, o tipo e a natureza da pesquisa e como foram coletados e tratados os dados envolvidos no estudo.

O terceiro capítulo, fundamentação teórica, está composto com os diversos temas vinculados ao estudo, com conceitos que norteiam esse trabalho, abordando temas da logística empresarial, agronegócio, rede de operações, cooperativismo e associativismo, cadeia do frio, fruticultura irrigada do Vale do São Francisco, contendo também abordagens e linhas de pensamentos de diversos autores.

O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos em pesquisa e análise dos mesmos, assim como as conclusões acerca dos resultados obtidos pelos questionários, definindo a melhor forma de estruturação da agroindústria em questão.

Por fim, o quinto capítulo trata das conclusões a respeito de tudo que foi estudado e estruturado e recomendações para trabalhos futuros.

2 Metodologia

Segundo Andrade (2009), metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento. Andrade (2004) ainda define método como “a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um fim dado ou um resultado desejado”.

2.1 Tipo de estudo

A pesquisa feita neste trabalho é classificada como exploratória, que segundo Gil (2002) tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Tendo como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições, seu planejamento é bastante flexível de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Para atingir os objetivos dessa pesquisa, o trabalho foi dividido em duas etapas. Na primeira fase, foi realizada a revisão bibliográfica, através de livros, monografias, artigos científicos e páginas da internet referentes ao assunto abordado, além de coleta, tratamento e análise de dados, com pesquisa documental. Na segunda fase, foi realizado o estudo de caso com visitas ao local de instalação da agroindústria em foco, além de análise de exemplos que “estimulem a compreensão” e entrevistas com os responsáveis com aplicações de questionários. Para assim, chegar às conclusões a cerca de tudo que foi levantado.

A fim de facilitar a identificação dos procedimentos adotados, objetivou-se classificar a pesquisa quanto à finalidade, à natureza e quanto aos objetivos, segundo as definições de (ANDRADE, 2009 e GIL, 2002).

2.2 Coleta e Análise de dados

A pesquisa bibliográfica foi o primeiro passo para entendimento do tema escolhido e levantamento do que já existe de trabalho sobre o que se definiu, atendendo o objetivo específico 1, fazendo uma análise interna do processo de produção que será implantado com leitura de livros para buscar informações pertinentes sobre o assunto abordado, associando o agronegócio à logística e à fruticultura da região de Curaçá. Segundo Andrade (2009), esse passo é obrigatório

nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema, no desenvolvimento do assunto, nas citações, nas conclusões a serem apresentadas.

Após esse passo, foram feitas coletas de dados, com essa bibliografia e análise dos documentos disponibilizados pela CODEVASF, como o resumo de produção de 2011 e 2012 e material sobre a agroindústria a ser instalada. Foi feita uma análise de todo o processo de produção de polpas de frutas que já existe, pesquisas tiradas como “exemplos” e do projeto que a CODEVASF pretende desempenhar, além de fazer análise dos produtos e pesquisa do mercado alvo que será atendido.

Depois desse estudo bibliográfico, foram aplicados 16 questionários em que os sujeitos foram os pequenos produtores que serão os fornecedores das matérias-primas. Sendo esses associados da AFRUPEC, que conta hoje com um total de 32. Com isso, pode-se analisar a disponibilidade de matéria-prima (manga, goiaba, acerola e maracujá) assim como aspectos como histórico do produtor, sistema de produção, interesse do mesmo na instalação da agroindústria.

2.3 Estudo de Caso

Esta pesquisa configura-se quanto à sua estratégia como estudo de caso, que segundo Yin (2001) *apud* Melhado (2008) é uma pesquisa com estudo de documentação; observação participante; entrevistas com profissionais e encarregados da área, entre outras técnicas.

Segundo Yin (2001) *apud* Gil (2002) o estudo de caso é encarado como o meio mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo, dentro do seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos. Uma das grandes dificuldades encontradas em diversos trabalhos é essa distinção, o que chega a prejudicar o tratamento de determinados problemas mediante procedimentos caracterizados por alto nível de estruturação. Por isso faz-se necessário o uso do estudo de caso, com diferentes objetivos, tais como:

- a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;

- d) formular hipóteses ou desenvolver teorias; e
- e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

Assim, foi feito estudo com foco na agroindústria que a CODEVASF deseja instalar, baseado em dados fornecidos através de documentos, visitas ao local que funcionará a indústria e aplicação de questionários durante essas visitas, no contato com pequenos produtores e responsáveis pela instalação já mencionada. Ainda dentro do estudo de caso, será objeto do estudo do trabalho, uma aplicação do sistema logístico que otimize todo o processo de produção da polpa de fruta no interior da agroindústria e análise da disponibilidade da matéria-prima assim como dos produtores para o funcionamento da mesma.

3 Referencial Teórico

3.1 Agronegócio e Agricultura Familiar

De acordo com Schneider et al. (2004) *apud* Wesz (2011), após um longo período de privilégio da política agrícola brasileira aos grandes e médios produtores, especialmente localizados na região Sul e Sudeste e com produções destinadas à exportação, a década de 90 passa a presenciar a modificação parcial do escopo de atuação dos mecanismos de intervenção voltados ao meio rural. Um marco dessa transformação foi a implementação de programas de fortalecimento da agricultura familiar, que, ao direcionar suas linhas de crédito a um público marcado pela renegação das políticas públicas, confirmou o reconhecimento e a legitimação do Estado em relação às especificidades de uma nova categoria social os agricultores familiares.

Segundo Neves (2007) *apud* Carvalho (2011), o termo agricultura familiar começou a ser utilizado em 1990 para designar o modelo de integração entre a agricultura e a agroindústria. No Brasil, foi primeiramente empregado por pesquisadores multidisciplinares e por representantes políticos dos trabalhadores rurais. Os agentes políticos objetivavam instituir uma categoria classificatória dotada de direitos sociais, ou seja, queriam definir outra representação da sociedade e, assim assegurar o reconhecimento e a legitimidade das ações políticas de grupos que buscavam um enquadramento social, como os trabalhadores rurais, os assentados e os agricultores parcelares.

Para enquadrar um produtor agricultor como familiar, o Estado utiliza parâmetros relacionados ao tamanho da área, à utilização da mão de obra familiar, à gestão do empreendimento e à proporção da renda auferida no estabelecimento. Assim, no art.3º da Lei nº 11.326 de 24/07/2006, o Estado estabelece a conceituação de empreendedor familiar rural enquadrando, como agricultores familiares, aqueles que praticam atividades no meio rural e que atendem simultaneamente aos seguintes requisitos:

1. Possuir área de terra sob título de proprietário, meeiro, parceiro ou arrendatário inferior a quatro módulos fiscais;

2. Utilizar predominantemente mão de obra familiar nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
3. Ter renda familiar originada predominantemente de atividades vinculadas ao próprio estabelecimento;
4. Administrar e dirigir o estabelecimento com a própria família (BRASIL, 2006).

É expressivo o número de agricultores familiares que passaram a se envolver com a agroindustrialização da produção a partir da baixa rentabilidade das demais atividades exercidas até então dentro da propriedade. Isto significa que as outras fontes de renda, na maior parte dos casos ligadas estritamente à agricultura, não eram mais suficientemente rentáveis para garantir a reprodução familiar. Nesse sentido, a agroindustrialização surge, na maioria dos casos, a partir de um contexto de insatisfação econômica que está geralmente atrelada às frustrações de safra, redução dos preços das commodities e aumento do custo dos insumos (OLIVEIRA, et al., 2002 apud WESZ, 2011). Obviamente, nos casos em que são esses os motivos que fazem com que as unidades passem a se interessar pela agroindustrialização, é comum que os agricultores não contem com a quantidade de recursos necessários para a construção de infraestrutura básica, compra de equipamentos e até mesmo para a obtenção de capital de giro. Nessa perspectiva, a disponibilidade de linhas de financiamento torna-se indispensável para estimular os investimentos nesse ramo.

Para perceber a importância dos agricultores e suas atividades, Buainain; Batalha (2007) apud Fachinello al. (2011) dizem que a fruticultura participa diretamente na economia do País através do valor das exportações e mercado interno, e pode-se salientar ainda a importância no caráter econômico-social, estando presente em todos os estados brasileiros e, como atividade econômica, envolve mais de cinco milhões de pessoas que trabalham de forma direta e indireta no setor, o equivalente a 27 % do total da mão de obra agrícola do País. O setor de fruticultura está entre os principais geradores de renda, emprego e de desenvolvimento rural do agronegócio nacional. A atividade frutícola possui elevado efeito multiplicador de renda e, portanto, com força suficiente para dinamizar economias locais estagnadas e com poucas alternativas de desenvolvimento. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com colheita em torno de 40 milhões de toneladas ao ano, mas participa com apenas 2% do comércio global do

setor, o que demonstra o forte consumo interno (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010).

Nessa fruticultura, o manejo dos pomares com a produção integrada de frutas está possibilitando a produção de qualidade e, ao mesmo tempo, reduzindo o impacto ambiental da atividade no setor. Os desafios estão relacionados à adaptação das espécies às mudanças climáticas, à necessidade de se reduzir o uso de agrotóxicos e insumos, aos manejos pré e pós-colheita realizados nas frutas, logística para atender aos diferentes mercados, controle de doenças e pragas e aos programas de melhoramento genético para atender às novas demandas de cada uma das espécies de clima temperado (FACHINELLO et al., 2011).

Na busca da solução desses desafios, Murdoch (2000) *apud* Amorim (2008), cita dois principais conjuntos de redes interagindo no meio rural: as redes verticais e as redes horizontais de desenvolvimento rural. O termo rede vertical está associado à ideia de desenvolvimento setorial, e diz respeito à forma pela qual a agricultura é incorporada em processos mais amplos de produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos e matérias-primas. Por outro lado, as redes horizontais de desenvolvimento rural estão associadas à ideia de desenvolvimento territorial, e expressam a forma de incorporação da agricultura e dos territórios rurais em atividades que estão inseridas nas economias locais, regionais e urbanas.

Segundo Amorim (2008), as grandes cooperativas e as agroindústrias convencionais operam, a partir dos anos 1970, em redes verticais de produção integrada, nas quais houve participação direta da pequena produção. No início dos anos 1990, devido à abertura comercial, ampliou-se a internacionalização do mercado dos produtos agropecuários. Essa nova conjuntura agravou a exclusão de um contingente de produtores familiares. Deste modo, um número expressivo de agricultores teve que procurar novos caminhos, desenvolvendo estratégias para terem acesso a atividades estáveis e rentáveis.

As redes horizontais têm sido abordadas, num recorte territorial, a partir da noção de redes sociais de inovação e de aprendizagem. Fundamentam-se, pois, na valorização do produtor familiar e sua estratégia de produção de alimentos com qualidade; diferentemente das redes verticais, que, por sua vez, atribuem outro valor ao produtor familiar, e se constituem na integração do produtor com as grandes agroindústrias, as quais determinam quando e quanto produzir do produto integrado (AMORIM, 2008).

Assim, para que esses produtores tenham condições de se desenvolverem, devem ter o apoio do Estado que tem seu papel baseado fortemente no resultado de processos e de dinâmicas econômico-sociais determinados por comportamentos dos atores, dos agentes e das instituições locais. Há um amplo consenso em relação à ideia de que os processos e as instâncias locais levam enorme vantagem sobre as instâncias governamentais centrais, na medida em que estão mais bem situados em termos de proximidade com relação aos usuários finais dos bens e serviços. Nessa perspectiva, supõe-se que as instâncias locais podem captar melhor as informações, além de poderem manter uma interação, em tempo real, com produtores e com consumidores finais (AMARAL FILHO, 2001).

Portanto, Schneider (2008), em linhas gerais, focaliza o agronegócio e as cadeias agroalimentares sob uma perspectiva que, em geral, não é aquela que subscreve a teoria econômica convencional. Analisa as formas de integração dos pequenos produtores (embora não apenas destes) nas cadeias agroindustriais ou agroalimentares, revelando uma preocupação consequente com os aspectos sociais deste processo. Ou seja, não se trata apenas de examinar as formas de gestão, administração, tomada de decisão, formas de inovação, acesso a mercados e comercialização, que são usualmente os temas de interesse dos estudiosos do agronegócio, mas de entender em que condições os pequenos produtores e suas organizações podem fazer frente aos desafios colocados pela forma atual como o capitalismo opera na agricultura e na produção de alimentos.

3.2 Cooperativismo e Associativismo

De acordo com Frantz (2012), o termo cooperativismo deriva do latim e expressa um movimento social. É composto pela preposição “cum”, que significa “com, em companhia de, juntamente com” e pelo verbo “operari”, que significa “trabalhar”. Dessa forma, o termo cooperativismo traz em sua origem histórica a noção de trabalho conjunto, de relações sociais de trabalho. Os principais fundamentos filosóficos do movimento cooperativo são:

- Humanismo: valorização do homem pelo que ele é e não pelo que ele tem.
- Solidariedade: um por todos e todos por um.
- Justiça social: a cada um conforme a sua participação.
- Liberdade: autodeterminação do ser, inclusive para a cooperação.

- Democracia: cada pessoa um voto e decisão pela maioria.
- Participação: uma exigência da vida cooperativa. Todos são donos.
- Responsabilidade: responder pelas decisões e acompanhar a vida da cooperativa.

No cooperativismo, a organização coletiva das atividades econômicas visa atender as necessidades e interesses específicos das pessoas ou grupos de indivíduos. Trata-se da associação de pessoas, embora por objetivos econômicos, vinculados à valorização de seu trabalho no contexto das relações de mercado. O termo cooperativismo contém em sua raiz a noção de trabalho, de relações de trabalho. A associação é, por excelência, o espaço do poder político da organização cooperativa. Mediante esse processo os associados definem os seus objetivos, explicitam os seus interesses e necessidades. Além disso, identificam constroem relações de poder e organizam a sua participação política no empreendimento cooperativo (FRANTZ, 2012).

Alguns produtores que se inseriram estrategicamente nas cadeias agroindustriais, desde a década de 1970 permanecem nesse sistema contratual de integração com cooperativas e agroindústrias convencionais até os dias de hoje, já que existem várias iniciativas que buscam dar respostas aos desafios de promover mudanças nos padrões de agroindustrialização e de desenvolvimento rural. (AMORIM, 2008).

Amaral Filho (2001) diz que, como resultado, a estruturação do modelo alternativo de desenvolvimento regional, como sugerido por evolucionistas e institucionalistas, é realizada por meio de um processo, já definido por Boisier (1988), de “organização social regional” ou, como o define Schmitz (1997), de “ação coletiva”. Esse processo tem como característica marcante a ampliação da base de decisões autônomas por parte dos atores locais; ampliação que coloca nas mãos desses o destino da economia local ou regional.

Não há propriamente uma nova teoria do Estado que tenha sido produzida no debate acerca da nova economia regional. Há, no entanto, novas interpretações para as funções do Estado, tendo-se em vista sua segmentação e também as parcerias estabelecidas entre o Estado e a sociedade civil. Já que um dos elementos centrais da nova economia regional consiste nas “ações coletivas”, e essas só se desenvolvem com eficiência se forem institucionalizadas (AMARAL FILHO, 2001).

3.3 Produção de frutas no Vale do São Francisco

O Vale do São Francisco é a região que margeia o rio São Francisco, conhecido também como “rio da integração nacional” e é o maior rio genuinamente nacional, apresentando um volume d’água superior ao do rio Nilo, compreende os estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco (CODEVASF, 2012). É uma área fértil e que tem recebido diversos investimentos em relação à irrigação, tornando-se um importante produtor de frutas e hortaliças. A sub-região que mais se desenvolve é aquela compreendida pelas cidades de Juazeiro (Bahia) e Petrolina (Pernambuco), que acabou se tornando o maior conglomerado urbano do Semiárido, a Figura 3 mostra o mapa do Vale (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO - PR, 2009).



Figura 3. Mapa do Vale do São Francisco.

Fonte: Site Governo do Estado de Paraná.

O Perímetro Irrigado Curaçá está localizado a 75 km da sede do município de Juazeiro, Estado da Bahia. Geograficamente situa-se à margem direita do rio São

Francisco, em uma altitude de 350 m acima do nível do mar. A principal via de acesso é a Rodovia Estadual BA – 210 (MAPA, 2012).

A irrigação da região é feita por duas organizações, a UPROPIC – União dos Produtores do Perímetro Irrigado de Curaçá – com atuação exclusiva junto ao segmento de agricultores familiares e o DIC – Distrito de Irrigação de Curaçá, que fornece água para as áreas empresariais e para agricultores familiares. Conta com 265 lotes familiares e 19 lotes empresariais, com áreas irrigáveis de 1.769,01 e 2.385,98 hectares, respectivamente. O método de irrigação dos lotes familiares é compreendido de 78,2% por sulco e 21,8% irrigação localizada, dos quais 2,26% por gotejamento e 19,54% por micro aspersão, representando 539,5 hectares irrigados por sistema localizado (MI, 2011).

No Perímetro Irrigado de Curaçá existe uma associação e uma cooperativa, AFRUPEC – Associação dos Fruticultores do Perímetro de Irrigação Curaçá e a COFRUPEC – Cooperativa dos Fruticultores do Perímetro de Irrigação Curaçá, a primeira fundada em 2004 e a outra em 2012, ambas com o objetivo de facilitar o processo de comercialização da produção agrícola dos produtores associados. Além dessas, tem outras duas organizações que administram os serviços de bombeamento e distribuição da água para os lotes: a UPROPIC – União dos Produtores do Perímetro Irrigado de Curaçá – com atuação exclusiva junto ao segmento de agricultores familiares e o DIC – Distrito de Irrigação de Curaçá, que fornece água para as áreas empresariais e para agricultores familiares.

Segundo levantamento feito pela CODEVASF (2011), mostrado no Quadro 1, foram cultivados 2.501,00 hectares e destes foram colhidos 1.760,44 hectares, gerando uma renda bruta de R\$ 33.569.169,40. O volume de produção foi de 56.746,18 toneladas, das quais 49.848,81 toneladas foram provenientes dos cultivos permanentes, com destaque para coco e manga, sendo colhidas 26.256,10 e 18.947,40 toneladas, respectivamente. O restante, 6.897,37 toneladas, foi produzido pelas culturas temporárias.

Quadro 1: Demonstrativo da exploração produtiva e econômica nas áreas de pequenos produtores do Perímetro Curaçá, em 2011.

| Cultura | Área Cultivada (ha) | Área Colhida (ha) | Produção (t) | Produtividade (t/ha) | Preço Médio (R\$/kg) | Valor da Produção (R\$) |
|--------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| Permanentes | 2.008,80 | 1297,14 | 49.848,81 | | | 30.912.258,40 |
| Manga | 1.082,85 | 686,44 | 18.947,40 | 27,6 | 0,72 | 13.657.220,00 |
| Coco | 664,90 | 420,40 | 26.256,10 | 62,46 | 0,45 | 11.743.166,00 |
| Maracujá | 146,05 | 108,00 | 2.431,91 | 22,52 | 0,95 | 2.322.285,60 |
| Banana | 12,00 | 6,50 | 250,80 | 38,58 | 0,39 | 98.277,00 |
| Uva | 32,80 | 28,30 | 1.122,50 | 39,66 | 2,29 | 2.569.300,00 |
| Mamão | 16,00 | 10,00 | 282,30 | 28,23 | 0,26 | 72.781,00 |
| Goiaba | 30,70 | 14,00 | 179,32 | 12,81 | 0,71 | 126.598,40 |
| Pinha | 5,00 | 5,00 | 57,20 | 11,44 | 1,3 | 74.360,00 |
| Atemóia | 0,70 | 0,70 | 7,00 | 10 | 1,7 | 11.900,00 |
| Acerola | 16,40 | 16,40 | 286,08 | 17,44 | 0,76 | 217.288,40 |
| Limão | 1,40 | 1,40 | 28,20 | 20,14 | 0,68 | 19.082,00 |
| Temporárias | 492,20 | 463,30 | 6.897,37 | | | 2.656.911,00 |
| Melancia | 303,80 | 282,60 | 5.428,35 | 19,21 | 0,24 | 1.300.440,00 |
| Feijão | 112,80 | 110,80 | 149,42 | 1,35 | 2,25 | 336.601,00 |
| Melão | 40,90 | 38,40 | 736,00 | 19,17 | 0,71 | 521.050,00 |
| Cebola | 22,30 | 20,10 | 341,50 | 16,99 | 0,97 | 331.975,00 |
| Tomate | 3,50 | 3,50 | 68,00 | 19,43 | 0,96 | 65.300,00 |
| Outros | 8,90 | 7,90 | 174,10 | 22,04 | 0,58 | 101.545,00 |
| Total | 2.501,00 | 1.760,44 | 56.746,18 | | | 33.569.169,40 |

Fonte: CODEVASF, 2012.

Os trabalhos desenvolvidos no perímetro citado, junto a AFRUPEC têm obtido resultados significativos, tendo desempenho com a cultura do coqueiro e a experiência de sucesso na parceria com indústria. O apoio à comercialização da AFRUPEC baseou em garantir as parcerias estabelecidas em anos anteriores, a exemplo da NIAGRO e compradores do CEASA de Juazeiro, sem perder o objetivo de buscar novos clientes. Ressalta-se a introdução no Perímetro, através de esforços da CODEVASF e AFRUPEC, da Ducoco Alimentos, empresa cearense de agroindustrialização de coco. Ela fornece a grandes redes nacionais de

supermercados, Nestlé, Garoto entre outros, e tem expressividade no exterior onde destina produtos para 25 países (CODEVASF, 2012).

Um exemplo do destino do coco produzido no Perímetro de Curaçá é a unidade móvel da Ducoco começou a funcionar no dia 01 de Junho de 2011, com uma produção média diária de 12 mil cocos, sendo deslocada semanalmente do Perímetro Curaçá para Itapipoca (CE), duas carretas, totalizando 25.344 litros de água de coco. Isso representa um avanço significativo na cadeia produtiva de coco, podendo ser percebido no comportamento do preço da água de coco na localidade, já que antes a produção destinada ao processamento tinha somente uma alternativa – PEPSICO. A Ducoco conta com 21 funcionários e 150 produtores do perímetro estão comercializando sua produção através dela, incluindo sócios da AFRUPEC e outros produtores do perímetro, a Ducoco é ilustrada na Figura 4 (CODEVASF, 2012).



Figura 4. Agroindústria Ducoco.

Fonte: Própria autoria.

Apesar dos avanços citados, em 2011, houve ruptura de contrato entre a AFRUPEC e a PEPSICO, a qual na opinião da ATER foi decorrente da entrada da Ducoco e de problemas de administração por parte da associação, passando desta forma a comprar coco diretamente do produtor associado. Entretanto, vem sendo estudadas alternativas junto à diretoria da AFRUPEC, visando à recuperação desta parceria, de grande importância para a cadeia produtiva e acima de tudo pela contribuição desta empresa com o crescimento da cultura do coqueiro do Perímetro Curaçá (CODEVASF, 2012).

É importante salientar, referente à agroindústria, que para funcionar, terá que atender as exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Visando à aprovação das instalações e liberação de licença de funcionamento, estabelecendo as diretrizes gerais para a definição do modelo de

garantia, qualidade dos materiais e serviços, através de normas técnicas, licitações para obras civis a serem adotadas na adequação da Agroindústria de Beneficiamento de Frutas em Polpas Congeladas. Essas frutas da AFRUPEC, que beneficia famílias de pequenos agricultores familiares, através de convênio entre a Companhia de Desenvolvimento do Vale São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF e a Fundação Juazeirense para Desenvolvimento Científico, Tecnológico, Econômico, Sociocultural e Ambiental – FUNDESF (MI, 2011).

A seguir são feitas algumas considerações sobre os frutos integrantes do possível mix de produção das polpas, segundo EMBRAPA (2013);

Manga: as principais características consideradas na seleção de variedade de mangueira são que estas apresentam grande produtividade, regularidade de produção, resistência a doenças como má-formação floral, antracnose, baixa incidência de colapso interno da polpa, coloração atraente do fruto (vermelha), boa resistência ao manuseio e transporte, polpa doce com pouca ou nenhuma fibra. As variedades mais cultivadas são a Haden (até pouco tempo a mais difundida e aceita no mercado pela excelente qualidade do fruto. Recentemente tem sido substituída por variedades mais resistentes a doenças), Tommy Atkins, predominante na região, (frutos médios e grandes, com semente pequena, resistentes ao manuseio e transporte, polpa amarelo-escura, sabor agradável, doce, pouco fibrosa), Keitt (frutos grandes ovalados, com semente pequena, polpa de tom amarelo intenso, suculenta, não fibrosa), Kent (frutos grandes ovalados, com semente pequena, polpa amarelo alaranjada, aromática, doce, suculenta, não fibrosa), VanDyke (frutos médios, com semente pequena, polpa de sabor agradável, muito doce e firme) e Palmer (introduzida recentemente e muito promissora).

Acerola: a única variedade realmente "definida" hoje existente no país é a Sertaneja, recentemente lançada pela EMBRAPA. A quase totalidade dos pomares brasileiros constitui-se de plantas propagadas por semente, o que descaracteriza a variedade. Dentre as diversas variedades das quais se originaram os pomares comerciais do Brasil (já descaracterizadas conforme o mencionado) estão, principalmente, a Okinawa e a Flor-Branca. Para o processamento, o que se usa atualmente é uma "mistura" de materiais originários de diversas variedades. A principal característica buscada em acerola seja para o consumo como alimento ou para a produção de polpa congelada ou ainda para o mercado externo é o teor de vitamina C, sendo as demais características secundárias (como pH, acidez, teor de sólidos solúveis, teor de açúcares, etc.).

Goiaba: espécie amplamente difundida em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, no Brasil, seu cultivo concentra-se no Nordeste e alguns estados do Sudeste. Importante pela sua excelente qualidade sensorial, por possuir elevado valor nutritivo, e alto rendimento de polpa o que a torna muito interessante para a industrialização em polpa congelada. Dentre as variedades mais plantadas no Brasil, destaca-se a "Paluma", amplamente cultivada por sua melhor conservação pós-colheita (resistência ao manuseio e transporte), além das variedades "Rica", "Pedro Sato" e "Sassaoka". A variedade "Paluma" ainda apresenta grande produtividade por área plantada e alto rendimento em polpa (muito importante para a industrialização). A goiaba é uma fruta de clima quente que com sistema de irrigação adequado pode ser colhida durante o ano inteiro.

Maracujá: as principais características do seu suco são o aroma e a acidez acentuados. O aroma do maracujá é formado por uma centena de componentes voláteis, incluindo ésteres, aldeídos, cetonas e outros componentes resultantes de suas reações. Da mesma forma que a acerola, o maracujá também é uma cultura de propagação por semente e por isso, as variedades encontram-se descaracterizadas. No Brasil, a única espécie cultivada comercialmente é a do maracujá amarelo. Comparações entre as variedades de maracujá roxo, amarelo e híbrido sugerem que o híbrido seria a melhor opção industrial em termos de aroma e sabor. No que tange à acidez, estão presentes diversos ácidos orgânicos como: láctico, malônico, málico, ascórbico e galcturônico. Mas a predominância é do ácido cítrico que corresponde a 83% no maracujá amarelo e a 13% no maracujá roxo.

3.4 Produção de Polpa de frutas

O mundo globalizado e a vida moderna e corrida estão promovendo mudanças significativas no estilo de vida e nos hábitos de consumo das pessoas, havendo um enfoque em produtos que sejam saudáveis e de grande praticidade em seu manuseio. Portanto, o consumo de frutas industrializadas vem aumentando em todo o mundo (TEIXEIRA, 2008 *apud* FONSECA, 2010).

A polpa de fruta é um produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto (MAPA, 2007).

Para Brito (2011), os aspectos gerais da polpa de frutas são:

- Consistência: pasta mole, maleável e gelatinosa;
- Cor: característico da própria fruta, podendo sofrer alteração;
- Cheiro: característico da própria fruta;
- Sabor: característico da própria fruta.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR), em 2008, somente o setor de sucos e néctares de frutas prontas para beber faturou US\$ 1,9 bilhão com a venda de 476 milhões de litros. O que representa um aumento de 11% tanto na receita quanto no volume de 2007 para 2008 (PIRILO e SABIO, 2009 *apud* FONSECA, 2010).

Segundo Fonseca (2010), existem vários métodos de obtenção da polpa e sucos de frutas, principalmente com base nos princípios de conservação. Em geral, as etapas do processo produtivo são praticamente as mesmas até a etapa de lavagem e seleção final, diferenciando-se a partir da extração do suco ou polpa, formulação, enchimento ou tratamento térmico.

A seguir, serão definidos, de uma maneira geral, os passos da produção de polpas de frutas.

3.4.1 Especificação da matéria-prima:

Alves (2009) enfatiza que as características de qualidade das frutas resultam da interação de vários fatores, tanto da fase pré-colheita como da pós-colheita, que podem ser agrupados em diferentes categorias, tais como: fatores genéricos (cultivares, porta-enxerto); fatores climáticos (temperatura, luz, vento, chuva); fatores culturais (solo, irrigação, adubação, poda, controle fitossanitário, época e método de colheita); e estágio de maturação e tratamento pós-colheita (fatores ambientais, métodos de manuseio entre a colheita e o consumo).

Para evitar problemas causados na colheita, como as injúrias ou traumas, deve-se ter em mente diversos fatores durante e após a colheita, evitando-se perdas. Por exemplo, o estabelecimento do período em que ela será realizada. Deve-se evitar colheitas após chuvas pesadas, sendo melhor que esta seja realizada nos períodos mais frios do dia, normalmente no período da manhã. Os frutos não devem ser colocados diretamente no solo, nem ficar expostos a condições climáticas ambientais, para que sua temperatura interna não se eleve demasiadamente prejudicando assim, sua conservação. Por este fato, aconselha-se um pré-resfriamento das frutas antes do transporte e armazenamento (KEPLER, 2007).

Segundo recomendações do SEBRAE (2008), o grau de maturação ótimo para a colheita depende da utilização que se fará do fruto (consumo direto ou processamento) e é decisivo para o seu potencial de conservação.

Bastos (1999), diz que o transporte das frutas até a indústria também se caracteriza como uma etapa importante para a obtenção de produtos de qualidade, da mesma forma que a colheita e os tratamentos após a mesma. O sucesso de manutenção das frutas frescas com boa qualidade durante o trânsito depende do controle de cada etapa que, por sua vez, é interdependente. Porém, deve-se ter em mente que a condição essencial para que se tenha uma boa matéria-prima na indústria é a boa qualidade inicial do produto (as frutas). O transporte e o armazenamento de alimentos, de um modo geral, podem ser feitos tanto a granel como embalados, utilizando-se, em ambos os casos, veículos apropriados e facilidades de armazenamento.

- Frutas destinadas ao processamento.

Matta (2005) diz que as frutas destinadas a este processamento são as que apresentem uma uniformidade quanto à composição, coloração e sabor. É importante observar o estado da fruta, já que a colheita precoce interrompe o desenvolvimento do fruto e prejudica o processo de amadurecimento provocando perda da qualidade final do produto industrializado e menor rendimento. Do mesmo modo, a colheita tardia, com a fruta muito madura, trará consequências irreversíveis de perdas. A decisão quanto ao grau de maturidade do produto na colheita não depende apenas das necessidades do mercado e do tipo de transporte a ser realizado, mas também das necessidades de armazenamento, e pode diferir em épocas do ano. Isto é muito importante numa indústria de processamento onde o abastecimento constante do mercado com seus produtos é fundamental na estratégia da agroindústria.

O tamanho e a forma são importantes nas operações de processamento, porque facilitam ou não os cortes, o descascamento ou a mistura para a obtenção de produtos uniformes. Os produtos com características de tamanho e peso padronizados são mais fáceis de ser manuseados em grandes quantidades, pois apresentam perdas menores, produção mais rápida e melhor qualidade. A cor também é um importante atributo de qualidade nas frutas destinadas ao processamento (BASTOS, 1999).

3.4.2 Descrição do processo de produção:

De acordo com Lélis (1994) *apud* Alves (2009), o produto deve ser preparado com frutas sadias, limpas, isentas de parasitas e de detritos animais ou vegetais. Não deve conter fragmentos de partes não comestíveis da fruta, nem de substâncias estranhas a sua composição normal. O sistema de produção deverá ser da forma como abordado a seguir.

3.4.2.1 Colheita

A operação de colheita está condicionada às peculiaridades de cada matéria-prima à variedade de cultivar disponível e características desejáveis no produto. O estágio de maturação é a principal característica a ser observada (MATTA, 2005).

Portanto, para Bastos (1999), com o objetivo de se obter as características desejáveis da matéria-prima para o processamento, devem ser observados os seguintes atributos: maturação fisiológica (observar se o fruto é ou não climatérico), pH, Brix e acidez titulável. Estas informações devem ser obtidas quando o fruto ainda está no campo de produção para promover uma colheita seletiva de frutas. Depois de colhidas, as frutas deverão ser transportadas para câmaras de climatização na indústria, para atingirem uniformidade na maturação.

3.4.2.2 Transporte para a fábrica

A forma como a fruta é levada até a indústria influencia muito na preservação da sua qualidade. Fatores como tempo e temperatura devem ser controlados. O transporte deve ser feito no menor prazo possível e em horários mais frescos (à noite ou pela manhã). Os caminhões devem ser bem ventilados e podem ser utilizadas caixas plásticas. As caixas mofadas aceleram a deterioração das frutas durante o transporte e devem ser evitadas. O transporte e manuseio da matéria-prima devem ser feitos de maneira a não permitir choques mecânicos, elevação da temperatura e acúmulo de metabólicos. O empilhamento não deve causar danos às frutas que se encontram nas camadas inferiores, principalmente àquelas mais maduras (ANVISA, 2013).

3.4.2.3 Recepção - Pesagem

Muitas vezes as frutas já vêm do campo contaminadas e não são limpas antes de chegarem ao local de processamento. Segundo Ukuku e Sapers (2001) *apud* Benevides et al. (2008) esta contaminação pode ser originária da planta, das sementes ou mesmo do ambiente enquanto seu desenvolvimento, carregando nas superfícies destas frutas uma população microbiana.

De acordo com Alves (2009), ao chegarem à indústria, as frutas são pesadas e passam por uma pré-seleção, onde se separam as estragadas e aquelas em estágio de maturação avançado daquelas com maturação apropriada. De um modo geral as frutas devem ser processadas no máximo dentro de 12 horas após a colheita.

Um aspecto importantíssimo que diz respeito ao fornecimento da matéria-prima – frutas, é o controle com o pH e o Brix, para manter a qualidade do produto

final. O pH segundo Lélis (1994) é a acidez da polpa de fruta ou de um alimento qualquer. O Brix, por refletir o teor de açúcar da polpa, é um parâmetro indicativo da participação da doçura no gosto doce ácido da polpa. É analisado ainda como indicativo da concentração natural das polpas de frutas. Sendo assim, as empresas que fabricam polpas devem observar estas questões.

A pesagem deverá ser feita em duas etapas, uma quando se recebe os frutos dos fornecedores, para se ter um valor da quantidade de frutas, e outra após a seleção, para se ter um real valor da quantidade de fruto que está sendo processada (SEBRAE-PE, 2013).

Dependendo da época do processamento, durante o pico de safra, por exemplo, pode ser necessário armazenar as frutas por algum tempo, e, sempre que possível, sob refrigeração (entre 5°C e 12°C, a depender da fruta), até que se possa iniciar o processo de produção. A temperatura elevada é prejudicial à manutenção da qualidade da fruta. Caso isso não seja possível, deve-se manter as frutas em local seco, ventilado, prevenindo-se a entrada de insetos e roedores no local de armazenamento, para que as frutas não se estraguem (MATTA, 2005).

Para que se possa avaliar o rendimento da produção e o controle da mão-de-obra utilizada, as frutas selecionadas e lavadas devem ser novamente pesadas, antes do descascamento. Com a segunda pesagem, após a segunda seleção, além de garantir a superioridade da polpa de frutas, o gestor terá em mãos os valores confiáveis, apropriados ao seu processo produtivo (BASTOS, 1999).

3.4.2.4 Seleção

Para produzir uma polpa de boa qualidade, é preciso que a matéria-prima utilizada também seja de boa qualidade. Não importa se o processo seja eficiente, se ele começar com uma fruta de má qualidade, a polpa produzida também será de baixa qualidade. Essa qualidade que está sendo referida depende principalmente do seu estágio de maturação, que inclui concentração de açúcar (°Brix), acidez, teor de amido, cor, sabor e firmeza (PIRILO e SABIO, 2009 *apud* FONSECA, 2010).

A seleção deverá ser realizada manualmente de acordo com o tamanho e estado de maturação da fruta. Frutos "verdes" (maturação imprópria), as partes florais, os amassados, em estado fitossanitário precário são separados. Pequenos defeitos e pontos podres podem ser retirados com facas de aço inoxidável. Os frutos não deverão apresentar manchas, rompimentos (excessivamente machucadas ou picadas por insetos) (KEPLER, 2007).

As frutas em estágio de maturação adequado para o processamento serão enviadas diretamente para a linha de produção, enquanto que as outras (com estágio de maturação atrasado), serão colocadas em caixas e vão para as câmaras de climatização ou outro lugar que promova sua maturação (SEBRAE, 2008).

Visando obter um produto com mais qualidade, poderá existir uma segunda seleção, logo após a lavagem, que trará um controle ainda mais rigoroso em relação à qualidade. Nesta seção as frutas são expostas sobre mesas ou esteiras apropriadas, em área bem iluminada, onde serão retiradas todas as frutas que venham comprometer a qualidade do produto final (SEBRAE, 2008).

3.4.2.5 Lavagem

A matéria-prima quando chega à indústria traz uma carga de microrganismos, sujidades e principalmente terra acumulada durante a colheita e transporte. A limpeza começa com a imersão das frutas no tanque de água, para que as impurezas da fruta, como areia, sejam retidas. O processo de lavagem ou limpeza úmida deve ser feito com água tratada e bacteriologicamente pura. O nível de cloração da água depende do tipo de equipamento utilizado, o qual determina o tempo de contato entre a matéria-prima e a água de lavagem, variando as concentrações de cloro de 10 a 70 ppm, e o tempo de imersão de 20 a 30 minutos (ALVES, 2009).

Segundo Kepler (2007), a combinação de "tempo x concentração" deve ser aplicada conforme as condições da matéria-prima. As frutas colhidas ao invés de recolhidas do chão em geral são imersas durante tempo reduzido com concentrações de cloro inferiores.

Após a retirada das sujeiras mais grosseiras, as frutas são submetidas a um banho de aspersão (jatos d'água) conjuntamente com a utilização de escovas para remoção das sujidades que permaneceram, além da retirada do excesso de cloro. A aspersão é feita colocando-se as frutas em caixas de plástico e estas por sua vez colocadas nos tanques de alvenaria, onde pulverizam a água tratada da torneira sobre as frutas. A lavagem tem como objetivo reduzir o número de microrganismos iniciais a um mínimo aceitável e ainda permitir melhor visualização das frutas durante a seleção. Esta operação é considerada uma das mais importantes no processamento (SEBRAE, 2008).

3.4.2.6 Descascamento e Despolpamento

Esta operação deverá ser feita para a manga. Já a acerola e o maracujá passarão direto para o despolpamento. Nesta etapa, deverá ser feito o preparo da fruta para desintegração, o corte em pedaços grandes para a manga (NPC, 2013).

De acordo com Bastos (1999), a retirada da casca pode ser feita na própria despolpadeira constituída de vários estágios, como é o caso da acerola e do maracujá. Em alguns casos, como a manga, a retirada da casca manualmente é indispensável. Ainda lança-se mão de processos químicos, como a aplicação de hidróxido de sódio (lixiviação) para a goiaba. Mas, para qualquer fruta, deve se evitar que a casca seja esmagada junto com a parte comestível da fruta, pois pode ocasionar um sabor estranho no produto final devido à incorporação de alguns componentes orgânicos.

A aplicação de calor (água quente ou vapor direto) pode facilitar a retirada da casca, como no caso da manga. A sua imersão em água quente permite que uma leve pressão manual sobre a fruta impele a polpa para fora da casca com facilidade. Além de auxiliar na despolpa e otimizar o seu rendimento, em muitos casos, a utilização de calor na etapa de preparo também tem a função de inativar enzimas que provocam alterações na textura e sabor do produto (KEPLER, 2007).

3.4.2.7 Refinamento

Esta etapa é realizada no mesmo sistema de despolpa, usando-se tela de malha em uma média de 0,3 mm, com o objetivo de remover partículas grosseiras,

dando um aspecto mais homogêneo ao produto. A necessidade desta operação será determinada pelo tipo de fruta e pelo aspecto desejado para o produto, onde serão retiradas as impurezas da polpa (fibras, pedaços de semente, etc.) (BASTOS, 1999).

3.4.2.8 Envase - Embalagem

De acordo com Fonseca (2010), o tipo de embalagem utilizada para acondicionamento da polpa pode ser de diferentes materiais, devendo ser esta escolhida de acordo com suas características, que devem contribuir para uma maior vida de prateleira e qualidade do produto.

Sabe-se que a principal finalidade da embalagem é proteger os alimentos contra qualquer tipo de deterioração, seja de natureza química, física ou biológica, desde o seu acondicionamento até o consumo final, assegurando a conservação de suas próprias características, por um período de tempo longo, após seu processamento (SMITH e RAMASWAMY, 2005 *apud* FONSECA, 2010).

De acordo com Engarrafador Moderno (2005) *apud* Fonseca (2010), a escolha das embalagens é importante, pois também devem evitar alterações das características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas do produto, além de satisfazer as necessidades de marketing, custo, disponibilidades, entre outras.

A polpa deve ser acondicionada em embalagens de plástico resistentes que não confirmam sabor e aroma indesejáveis ao produto. Deve-se tomar cuidado para expulsar, ao máximo o ar do recipiente e verificar a integridade física da embalagem após o fechamento (BASTOS, 1999).

Segundo uma pesquisa feita por Brito (2011), as embalagens de saquinho plástico de 100g com 80% da preferência de compra, em comparação, com as de saquinho plástico de 80g com 20% são as mais comumente encontradas no mercado varejista de consumo direto. Representando, respectivamente, o tipo das embalagens mais usadas.

As embalagens mais utilizadas em polpas são de polietileno. Todas as embalagens deverão ser guardadas em locais separados, pois elas constituem uma fonte de contaminação e não deverão ser reutilizadas. Deverão ser inspecionadas imediatamente antes do uso de para se verificar sua segurança. Inspeções após o uso serão fundamentais para verificar o fechamento das mesmas. Na área de

enchimento/embalagem, somente devem permanecer as embalagens necessárias do uso imediato (MATTA, 2005).

Devem constar as seguintes informações no rótulo da embalagem:

- Denominação: polpa seguida do nome da fruta.
- Quantidade em gramas (g).
- Data de fabricação.
- Prazo de validade.
- Expressões: 100% integral (caso o produto não possua qualquer aditivo), não fermentado e não alcoólico.
- Denominação: Indústria Brasileira e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Nome e endereço da empresa, CGC e inscrição estadual (MATTA, 2005).

O envase deverá ser feito em sistema com embaladeiras automáticas ou semiautomáticas. Porém, será mais viável o semiautomático, que custa oito vezes menos que o automatizado. A polpa é colocada no tanque do Dosador, regula-se a máquina para a medida desejada, para que seja disponibilizada de 600 a 1.100 dosagens/hora. O Dosador encherá a embalagem colocada pelo operador, e em seguida levada à Bandeja. Outro operador fecha os sacos plásticos na Seladora. A polpa é normalmente comercializada em embalagens contendo 100 ml (NPC, 2013).

O despulpamento produz volumes muito rápidos, se fazendo necessário então, tanque de equilíbrio para acumulação de polpa entre o despulpamento e o envase. Tanque de equilíbrio com parede dupla para um pré-resfriamento da polpa, é recomendado para a manutenção da qualidade da polpa, além da economia do sistema de congelamento. Outra opção é o sistema de embaladeira automática, onde o fluxo da polpa é semelhante, porém não há o manuseio das embalagens pelo homem (SEBRAE, 2008).

3.4.2.9 Resfriamento

Seguindo as regras de Viana (2006) *apud* Sá (2007), pelo tipo de material que será armazenado na abordagem que estamos fazendo, um critério para essa armazenagem deve ser levado em conta que é a armazenagem especial: já que a polpa precisa de um ambiente climatizado, usando assim, um sistema de refrigeração.

Segundo Ferraz (2009) *apud* Queiroga (2011), refrigeração é a ação de resfriar determinado ambiente de forma controlada, tanto para viabilizar processos, processar e conservar produtos (refrigeração comercial e industrial) ou efetuar climatização para conforto térmico. No caso desse trabalho, será usada a refrigeração industrial, que é muitas vezes confundida comercial, porque a divisão entre essas duas áreas não é definida claramente. Geralmente as aplicações industriais são maiores que as comerciais e têm a características marcantes de requererem um operador de serviços. As aplicações típicas industriais são fábricas de gelo, grandes instalações de empacotamento de gêneros alimentícios, cervejarias, fábricas de laticínios e instalações industriais como, por exemplo, refinarias de óleos e fabricas de produtos químicos (DOSSAT, 2004).

Para o armazenamento da polpa de fruta já pronta, serão necessárias câmaras frias que são usadas geralmente para armazenar grandes quantidades de alimentos ou produtos químicos, poderiam ser chamadas de grandes freezers. Conforme as necessidades, são fabricadas em alvenaria ou em painéis pré-moldados. Podem ser fixas ou desmontáveis. De acordo com o produto, a estocagem e as temperaturas de conservação (armazenagem), a câmara pode possuir antecâmara ou cortina de ar, as temperaturas de conservação definem se é uma Câmara de Resfriados ou uma Câmara de Congelados (SILVA e SILVA, 2007).

Na produção de polpa congelada, segundo Bastos (1999), o produto não é submetido a nenhum outro tratamento visando à inibição de reações químicas e enzimáticas e/ou redução da atividade de micro-organismos que possam levar a perda de qualidade, portanto, a polpa pasteurizada deve ser resfriada imediatamente, a rapidez na execução dessa etapa favorece a preservação das características originais da fruta, proporcionando qualidade ao produto final.

Segundo Matta (2005) podem ser utilizadas câmaras apropriadas para congelamento, com circulação de ar frio, ou freezer doméstico que é o menos recomendável, por apresentar limitação quanto ao tempo requerido para congelar um determinado lote de produto, pois neste tipo de equipamento, a retirada de calor da massa é feita através do contato direto com as paredes do equipamento e por condução, no interior da polpa.

A temperatura recomendada para o congelamento de polpa é na faixa de $-23 \pm 5^{\circ}\text{C}$, no entanto, o tempo necessário para abaixar a temperatura do produto para -5°C não deve ultrapassar 8 horas. Essa temperatura deverá atingir cerca de -18°C

em um tempo máximo de 24 horas e deverá ser mantida durante todo o tempo de armazenamento e transporte até o momento do consumo (NPC, 2013).

3.4.2.10 Armazenamento

Um ponto que está diretamente ligado ao processo produtivo é a gestão do estoque. Para Slack (2007), estoque é a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação, algumas vezes também é usado para descrever qualquer recurso armazenado. Tal gestão infere abordar pontos como: custo do estoque, manutenção, organização, dentre outros, todos diretamente ligados ao processo produtivo. Ocorrerá estoque quando existir uma diferença de ritmo (ou de taxa) entre fornecimento e demanda. A gestão do estoque tem um papel fundamental para a Polpa de Frutas, tendo em vista que, para o consumidor, a polpa deve apresentar-se congelada, caso contrário será descartada, gerando para a empresa um grande prejuízo.

Segundo Martins e Laugeni (1999) *apud* Sá (2007), o armazenamento é uma atividade especializada em que consiste na correta guarda dos materiais para que seja possível uma rápida recuperação dos mesmos, mantendo assim os níveis de qualidade no serviço e facilitando as entregas. A armazenagem pode ser simples ou complexa, dependendo das características dos materiais.

O armazenamento da polpa congelada deve ser feito de -18°C a -22°C por um período máximo entre seis e doze meses, desde que se mantenha constante a temperatura de armazenamento. Já em freezers domésticos, cuja temperatura interna varia de -8°C a -10°C , exigindo-se que o produto seja comercializado com maior rapidez, por causa do tempo de vida útil menor. Durante a armazenagem, pode ocorrer perda de umidade na superfície do alimento congelado, causando perda de textura, aroma, sabor e cor. Isso ocorre porque as serpentinas são mais frias que o ar circundante e a umidade do ar se condensa, causando uma redução na umidade relativa e a consequente evaporação da água da superfície do produto. Este fato pode ser reduzido controlando-se a diferença de temperatura entre as serpentinas de refrigeração, a quantidade de ar fluído no espaço de armazenamento e as condições de embalagem adequadas (MATTA, 2005).

Quanto à movimentação dos estoques armazenados, uma regra básica deve ser observada quanto à ordem de entrada e saída da mercadoria, “o primeiro

produto que entra é o primeiro que sai”, devido à expiração do prazo de validade. É importante que não se quebre a cadeia de frio, transportando as polpas em carros que possuem sistemas de refrigeração, durante todo o tempo de distribuição e venda da polpa de fruta, até seu consumo, para garantir a manutenção da qualidade do produto (SEBRAE, 2008).

3.4.2.11 Aproveitamento e Tratamento de Resíduos

Durante as diversas fases da linha de produção haverá geração de resíduos pelo descarte de materiais desinteressantes ao processo. Na recepção dos frutos, os estragados ou não compatíveis mais evidentes serão descartados para coletores destinados a restos de frutas. Na seleção e lavagem, esta segregação será mais criteriosa e os incompatíveis terão mesmo destino de descarte. No descascamento e despulpamento, cascas e sementes de alguns frutos serão descartadas. Nas demais etapas de processamento, os resíduos sólidos orgânicos também serão conduzidos a coletores específicos. Todo o resíduo não perigoso produzido terá como destinação final a compostagem para produção de composto orgânico a ser utilizado nas lavouras dos perímetros irrigados, fornecedores de matéria prima para este empreendimento (CODEVASF, 2012).

3.5 Critérios para dimensionamento, localização e obras

A agroindústria deve estar situada na própria zona rural, próxima à produção da matéria-prima, sendo que, de preferência, absorva a produção de vários agricultores familiares associados. O fornecimento de matéria-prima garantido é de fundamental importância para a vitalidade da agroindústria (PACHECO, 2012).

Segundo Callado (2009), a seguir relacionam-se os principais pontos que devem ser levados em consideração na escolha do local a ser implantada a agroindústria.

- O potencial de obtenção da matéria-prima na região deve ser superior à demanda da fábrica projetada e possibilitar futuras expansões na produção;
- Suprimento de água confiável e de boa qualidade (potável);
- Fornecimento suficiente de energia elétrica, sem interrupção;
- Disponibilidade de mão-de-obra, incluindo pessoal de nível técnico;

- Ausência de contaminantes de qualquer espécie nos arredores da agroindústria;
- Infraestrutura de estradas em condições de uso e de fácil acesso;
- Disponibilidade de área suficiente para implantação da agroindústria e uma futura expansão.

3.5.1 Detalhes gerais de construção e instalação

Segundo SBCTA (2008) *apud* ITAMETAL (2013) de uma forma geral, o projeto da unidade industrial deve levar em consideração a segurança e o conforto do pessoal dentro da unidade, ou seja, deve apresentar condições de iluminação, arejamento, índices de ruídos adequados e proporcionar facilidades na higienização, manutenção dos equipamentos, minimizar as probabilidades de contaminações e impedir a entrada de pragas e animais de qualquer espécie. Na elaboração do projeto devem ser previstos: Otimização dos espaços, área para ampliações futuras, áreas para descarte de resíduos longe da unidade de processamento, instalações sanitárias sem comunicação direta com o setor de processamento, e meios de controle de insetos, pássaros e roedores no setor de produção.

3.5.2 Equipamentos

Os equipamentos e as instalações devem seguir algumas normas de construção e disposição no local, que resultam num melhor desempenho das operações e bem-estar dos funcionários. As formas e superfícies dos equipamentos não devem permitir o acúmulo de umidade e resíduos, que aumentam os riscos de contaminação do produto por favorecerem o desenvolvimento de microrganismos e, no caso de superfície metálica, propiciam o aparecimento de corrosão. As estruturas tubulares são preferidas por conferir mais praticidade na higienização (BASTOS, 1999).

De acordo com Matta (2005), o material da superfície em contato com os alimentos deve ser atóxico e não pode interagir com o alimento, sendo capaz de resistir às repetidas aplicações de substâncias usadas no processo normal de limpeza. Materiais que absorvem água, como a madeira, não são apropriados a locais atingidos por água. Se o equipamento for pintado, a tinta deve ser atóxica e de boa aderência. O ideal é que os equipamentos e utensílios utilizados no processamento de polpa de frutas sejam de aço inoxidável, pois este material não transmite substâncias tóxicas, odores e sabores aos produtos, é resistente à corrosão e fácil de limpar.

Os equipamentos devem ser instalados de forma a permitir a circulação ao redor, ficando afastados das paredes e de outros equipamentos cerca de 60 cm e também devem estar suspensos 30 cm acima do piso facilitando a limpeza e manutenção. Os ângulos formados entre a base dos equipamentos, pisos e paredes devem ser arredondados com raio mínimo de cinco cm (CODEVASF, 2012).

Segundo Bastos (1999), os equipamentos necessários para produção de polpas de frutas são: despoldadeiras, homogeneizadores, prensas, envasadoras e seladoras (automáticas ou semiautomáticas) e utensílios como: facas, baldes, tanques e colheres. É necessário também: freezers, câmaras, transporte refrigerado. No caso de baldes e tanques de plástico, recomenda-se que sejam utilizados por pouco tempo, pois estes apresentam a capacidade de absorver resíduos e odores, comprometendo a qualidade do produto.

3.6 Logística

3.6.1 Introdução

A logística é um termo que envolve questões estratégicas, há muito tempo utilizado pelos militares com a finalidade de transportar, abastecer e alojar tropas. Para Tixer (1983) *apud* Araújo (2005), ela é a aplicação prática da arte de mover exércitos, compreendendo os meios e arranjos que permitem aplicar os planos militares estratégicos e táticos.

De acordo com Ballou (2001), depois da década de 50, após a 2ª Guerra Mundial, a logística começou a ganhar força e importância no ambiente empresarial, impulsionada pela alteração de padrões e atitudes na demanda dos consumidores,

pressão por diminuição dos custos na indústria, avanço na tecnologia de computadores e influência da logística militar, esse foi o período de desenvolvimento.

Na década de 60, os setores industriais tiveram que aprimorar os aspectos logísticos relativos ao suprimento de materiais, devido à falta de matéria-prima de boa qualidade, ao encarecimento do custo do transporte com a crise do petróleo e ao crescimento da competição mundial entre os bens manufaturados. A partir da década de 70, a logística teve um grande crescimento, com o início da logística empresarial como campo da administração de empresas (ARAÚJO, 2005).

A moderna logística busca contemplar alguns fatores, nos quais podem ser destacados:

- Prazos previamente acertados e cumpridos integralmente, ao longo de toda cadeia de suprimento;
- Integração efetiva e sistêmica entre todos os setores da empresa;
- Integração efetiva e estreita (parcerias) com fornecedores e clientes;
- Busca da otimização global, envolvendo a racionalização dos processos e a redução de custos em toda a cadeia de suprimentos;
- Satisfação plena do cliente, mantendo um nível de serviço pré-estabelecido e adequado (NOVAIS, 2004).

Segundo Moura (2005) *apud* Araújo (2005), o principal papel da infraestrutura logística é integrar as funções logísticas e de manufatura num único sistema estratégico focado no cliente, movimentando produtos, serviços e informações, com o papel amplo de integração e coordenação de suas atividades. À medida que os recursos produtivos estão cada vez mais dispersos, a logística torna-se a inteligência da empresa.

Para Novaes (2004), a logística tem um papel importante na divulgação de informações em uma organização, o que é de fundamental importância para a mesma. Portanto, ela é formalizada como atividade de apoio ao processo produtivo cujas atividades básicas são baseadas nas exigências do mercado. Envolve assim, a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem, objetivando a criação de valor para o cliente pelo menor custo possível (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

Além desses pontos levados em consideração sobre logística, Bond (2002) *apud* Sá (2007) define cadeia de suprimentos como sendo uma metodologia criada para alinhar todas as atividades que possam existir no sistema de produção, armazenamento e transporte de forma sincronizada. A logística, que antes era confundida com o transporte e armazenagem de produtos, hoje, é o ponto mais importante da cadeia produtiva integrada, atuando de acordo com o conceito de Supply Chain Management (SCM), ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimento.

De acordo com Martins e Alt (2000) *apud* Sá (2007), com o mercado competitivo que encontramos aliadas aos altos custos operacionais e administrativos, planejar as atividades envolvidas em todo o processo logístico torna-se fundamental, buscando o melhor atendimento ao consumidor. Portanto, é necessário conhecer todas as etapas do processo, almejando a satisfação plena de toda a cadeia.

Alvarenga (2000) diz que, quando consideramos as relações com o ambiente no que diz respeito à matéria-prima, nota-se a existência de um subsistema, dentro da indústria, denominado Logística de Suprimento ou algo semelhante. Seus componentes principais são:

- a) Extração ou retirada da matéria-prima na sua origem e preparo da mesma para o transporte;
- b) Deslocamento da matéria-prima desde a jazida até o local de manufatura, que corresponde ao transporte da mesma;
- c) Estocagem de matéria-prima na fábrica, aguardando que os produtos sejam manufaturados.

Novaes (2004) fala sobre a cadeia de suprimentos se estendendo desde o fornecedor da matéria-prima destinada à fabricação de um determinado produto, até o consumidor final, passando pela manufatura, centros de distribuição, atacadistas (quando há) e varejistas, composta por:

- Suprimento da manufatura: para a fabricação de um determinado produto são necessários alguns tipos de matéria-prima, que, neste caso em estudo, são manga, acerola, goiaba e maracujá;
- Manufatura: é o processo de fabricação propriamente dito, normalmente envolvendo várias etapas e podendo ser mais ou menos complexa, conforme o tipo de produto a ser industrializado;

- Distribuição física: onde o produto pronto é despachado para depósito ou centros de distribuição para posterior envio às lojas de varejo;
- Varejo: as lojas de varejo podem pertencer a firmas diversas ou, no caso de cadeias varejistas a uma única empresa;
- Consumo: é fase final da cadeia de suprimento, foco central de todos os seus participantes;
- Transporte: aparece em várias etapas da cadeia de suprimento, deslocando matérias-primas e componentes para a manufatura, levando produtos acabados para os centros de distribuição e destes para as lojas e, em muitos casos, entregando mercadorias diversas nos domicílios dos consumidores.

3.6.2 Atividades da Logística

Ballou (2001) afirma que, para configurar a rede logística, é necessário especificar a estrutura através da qual os produtos passarão de seus pontos de origem até os pontos de demanda, determinando quais instalações devem ser usadas, quantas devessem, quais os produtos e clientes designados a elas, quais os serviços de transporte deveriam ser usados entre elas e como as instalações deveriam ser atendidas, buscando qualidade e gerando retorno financeiro.

De acordo com Ballou (2006), o conjunto de atividades logísticas pode ser dividido em dois grupos: as primárias e as de suporte, diferenciadas da seguinte forma:

- Atividades primárias: são consideradas primárias por que além de representar a maior parte dos custos logísticos, não depende da particularidade de cada negócio, são essenciais para a coordenação e o cumprimento da logística. Estas atividades compõem um “ciclo crítico de atividades logísticas” necessárias para cumprir a missão de entregar o pedido no local e tempo desejados pelo cliente, são elas as atividades: transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos;
- Atividades de suporte: dão apoio para as atividades primárias. Têm a função de torná-las eficientes e eficazes. Trata das particularidades operacionais de cada negócio, contribuindo com a missão da logística. Dividem-se em: armazenagem, manuseio de materiais, compras, embalagens de proteção e manutenção de informações, programação do produto.

Além das atividades logísticas necessárias nos processos de produção, podemos citar, como componentes da gestão, os consumidores, fornecedores, aplicando ações de controlar, planejar, e implementar, com entrada de recursos humanos, naturais, financeiros e de informação. Todos contribuindo para a gestão de matéria-prima, produção e bens acabados, com saídas de orientação de marketing, utilidade de tempo e lugar além de produto da organização. Buscando o modo mais eficiente e eficaz para que esse fluxo ocorra da melhor forma possível (COELHO, 2010). Essa gestão e seus componentes podem ser evidenciados pela Figura 5.

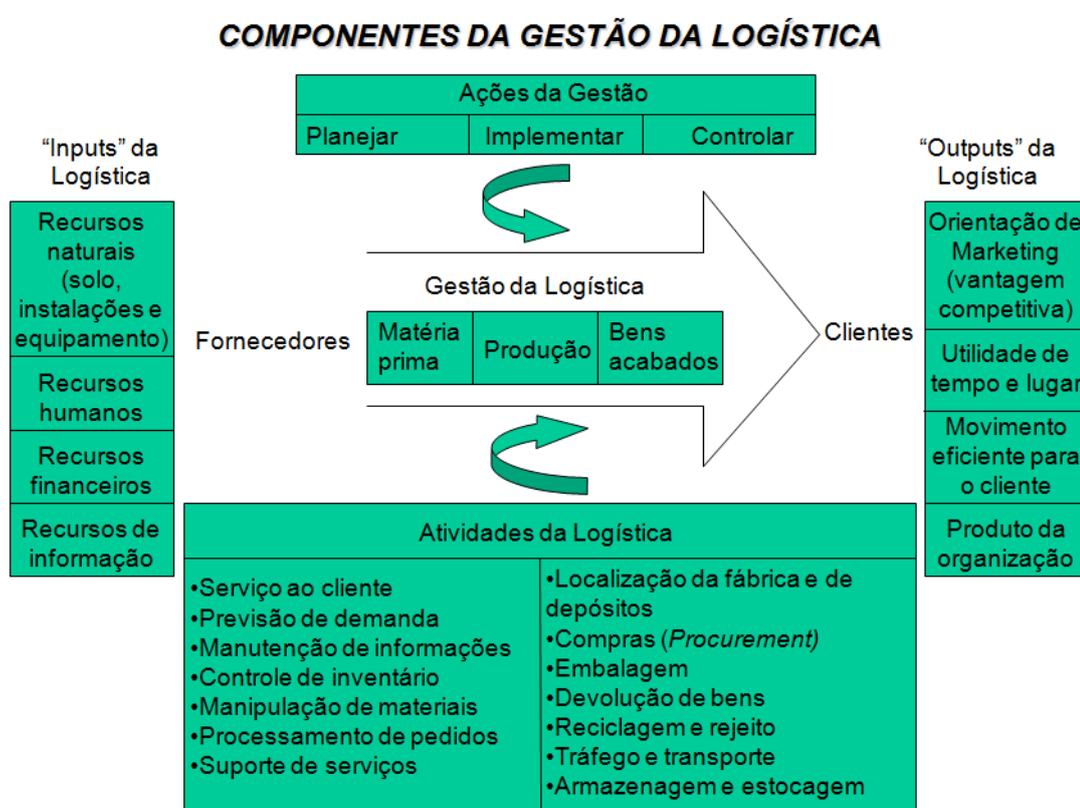


Figura 5. Componentes da gestão da logística.

Fonte: Coelho, 2010.

3.6.2.1 Gestão de Estoques

De acordo com Coelho (2010), o estoque deve ser considerado desde a matéria-prima, produtos e peças em processo, embalagem, produto acabado, materiais auxiliares, de manutenção e de escritório, até os suprimentos. O ideal é que seja atingido um grau razoável de disponibilidade de produto, sendo necessário manter estoques que agem como “amortecedores” entre a oferta e a demanda, pois

as organizações procuram atender seus clientes imediatamente, disponibilizando a quantidade desejada, a fim de superar a concorrência.

Enquanto o transporte adiciona valor de “lugar” ao produto, o estoque agrega valor de “tempo”. Segundo Fleury (2000) *apud* Câmara (2006), a política de estoque depende de definições claras para questões: (1) quanto pedir, (2) quando pedir, (3) quanto manter em estoques de segurança, (4) onde localizar. As decisões de estoque referem-se à forma através da qual os estoques são gerenciados. Algumas estratégias podem ser usadas, alocar os estoques para os pontos de estocagem ou puxá-los para os mesmos, outras estratégias são localizar seletivamente vários itens da linha de produção da planta, no armazém regional ou no campo, ou gerenciar níveis de estoque por vários métodos de revisão contínua de estoque. A política utilizada pela empresa influenciará nas decisões de localização de instalações, devendo ser considerada na estratégia logística (ARAUJO, 2003 *apud* CÂMARA, 2006).

3.6.2.2 Armazenagem

Conforme Scandolara (2010), a armazenagem compreende basicamente nas atividades: recebimento, estocagem, administração de pedidos e expedição. Recebimento e estocagem compõem o processo de entrada, e administração de pedidos e expedição, o de saída. Armazenagem é o elemento que possibilita a integração e o apoio ao canal de vendas. A localização e a formatação das instalações requerem um gerenciamento com base em dados reais e atualizados capaz de garantir o dimensionamento e estruturação da rede de distribuição.

A armazenagem trata de procedimentos que visam à conservação e controle das mercadorias estocadas para posterior utilização e distribuição. Os itens, após recebimento, são armazenados em depósitos ou centros de distribuição. Os centros de distribuição podem ser em depósitos próprios, administrados pela empresa, em depósitos públicos ou em depósitos contratados, os quais aliam características dos primeiros (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

Novaes (2004) e Ballou (2006) dizem que a armazenagem apresenta-se como apoio direto à manutenção de estoques. Devem ser levados em conta alguns fatores como o estoque máximo que pode ser atingido, depois de saber os níveis de estoque, é necessário estimar o espaço necessário para armazenar cada material,

depois se define o tipo de movimentação a ser adotado, o layout da área de armazenagem e assim se atribui o espaço disponível para armazenar as diferentes categorias de produtos, com objetivo de reduzir ao máximo o esforço de movimentação.

Alvarenga e Novaes (2000) ainda dizem que no decorrer do processo logístico, surgem fluxos de mercadorias entre diversos pontos da rede. Nas transições de um fluxo para outro, entre a manufatura e a transferência, ou entre a transferência e a distribuição, surgindo à necessidade de manter os produtos estocados por um período indeterminado, que pode ser curto ou longo. Nesses pontos de interface de rede logística, estão localizados os diversos tipos de instalação de armazenagem (CÂMARA, 2006).

3.6.2.3 Distribuição

O processo de distribuição não se refere apenas ao transporte de matérias-primas ou produtos, trata-se de uma atividade que engloba os procedimentos adotados, os serviços, o transporte de materiais e produtos, no decorrer de todo o processo a fim de satisfazer as necessidades e desejos dos clientes com qualidade, agilidade, ao menor custo (COELHO, 2010).

A distribuição está associada com a armazenagem e, também, com a manutenção dos estoques. Envolve a movimentação de materiais no local de estocagem, podendo ser tanto estoques de matéria-prima como de produtos acabados, ou a transferência de materiais do estoque para o processo produtivo, ou deste para o estoque de produtos acabados, ou, também, transferência de um depósito para outro (SANTOS, 2010).

3.6.2.4 Gestão de Compras

Novaes (2004) e Ballou (2006) dizem que as compras referem-se à aquisição de todos os produtos de suporte ao funcionamento operacional da organização, o que requer várias indagações a respeito de distância, prazo de entrega, pagamento, preço, transporte, qualidade, confiabilidade, etc. O responsável pelas compras na organização responde pela aquisição de materiais do fornecedor adequado.

Santos (2010) enfatiza que esta atividade proporciona que o produto fique disponível no momento exato para ser utilizado durante o sistema, envolvendo procedimentos de avaliação, seleção das fontes de fornecimento, definição de quantidades a serem adquiridas, programação e forma de compras, sendo importante para apoio logístico, e para obtenção de reduções de custos da organização.

3.6.2.5 Transporte

De acordo com estudos de Souza (2010), o transporte que é uma atividade inerente à cadeia de distribuição e ressalta-se como um elemento de grande representatividade, responsável por grande parte da eficiência do processo, uma vez que se atribui a este o dever de cumprir com os prazos estabelecidos e também de garantir a qualidade do produto transportado. Ballou (2006) afirma que os transportadores têm a obrigação de movimentar suas cargas com razoável presteza e no processo fazer uso de cuidados razoáveis a fim de evitar perdas e danos.

Os transportes possuem algumas funcionalidades nas organizações, apontando que as empresas de transportes oferecem dois principais serviços dentro da cadeia logística de distribuição, sendo eles o de movimentação e armazenamento de produtos. Desta forma, ao atribuir a função de movimentação de produtos, o objetivo fundamental do transporte é o de locomover os produtos dentro da cadeia de suprimentos e o seu desempenho é de fundamental importância para setores como os de compras, fabricação e distribuição (BOWERSOX, 2007).

O transporte ocorre através de modais que podem ser rodoviário, ferroviário, aéreo, dutoviário ou aquaviário, cuja escolha considera o custo, o tempo de entrega e as possíveis variações de adaptabilidade dos respectivos modais à carga e destino. (BERTAGLIA, 2003 *apud* COELHO, 2010), o modo rodoviário é o mais utilizado no Brasil, proporcionando a entrega de forma ágil e precisa, no local e condições desejadas pelo cliente, além de ser confiável e estar disponível em todo o território nacional.

De acordo com a classificação dos modais de transporte adotada por Fleury (2000) *apud* Coelho (2010), o modal ferroviário possui altos custos fixos e um custo variável baixo, mas precisam ser especializadas e aumentadas. É usado na maioria das vezes, em transportes de cargas de longa distância; o modal rodoviário possui

custos fixos baixos e um custo variável médio, atinge praticamente todos os pontos do território nacional; o aquaviário possui um custo fixo médio e um custo variável baixo, é considerado o mais lento dos modais de transporte. Por esse motivo não pode transportar produtos perecíveis, porém tem capacidade para transportar grande quantidade de tonelagem.

O modal dutoviário possui um custo fixo mais elevado e um custo variável mais baixo, pois não existe custo com mão-de-obra de grande importância. É um tipo de transporte muito eficiente para mover produtos líquidos ou gasosos em grandes distâncias, mas este modal limita-se aos líquidos; já o modal aeroviário o grande fator prejudicial é custo fixo variável alto, em razão das aeronaves, do manuseio, do sistema de cargas, combustível, mão de obra, manutenção, etc. Assim ele restringe a produtos que podem compensar efetivamente seus custos elevados por melhor nível de serviço (FRAGA; BRANDALIZE, 2008).

Portanto, é importante as empresas saberem um pouco de cada modal de transporte e que o mesmo é essencial por agregar valor no preço final de seus produtos, assim, pesquisando e analisando as diferentes formas de transporte e ferramentas utilizáveis, elas poderão reduzir os seus custos, tornando-se um importante diferencial competitivo. Para isso, as empresas vêm contando com diversas ferramentas e acessórios para possuir uma logística mais eficaz e eficiente (FRAGA; BRANDALIZE, 2008).

3.6.3 Rede de Operações Produtivas e Integração Vertical

Pensando na cadeia produtiva e o que a agroindústria precisará para seu funcionamento, nota-se que a matéria-prima é de fundamental importância e por isso é válido a integração vertical nessa parte da mesma. Já que o objetivo dessa implementação é o beneficiamento dos produtores da associação, vamos ver um pouco sobre essa integração para entendermos os benefícios da mesma neste projeto.

Segundo CHING (2006), a Logística de suprimento envolve as relações fornecedor – empresa. Incluindo as atividades necessárias para a pesquisa e o desenvolvimento conjunto de produtos e para a garantia da disponibilidade de alta qualidade das matérias-primas, componentes e embalagens, no momento e nas

quantidades necessárias para atender aos requisitos do processo de fabricação, de forma que resulte no menor custo total da cadeia de logística.

Se pensarmos em uma organização que produza algo, é impossível imaginar que essa organização seja autossuficiente, isto é, que produza tudo o que irá consumir. Isso significa que as empresas, para poderem produzir, precisam ter relações com outras empresas, fornecedoras, que irão fornecer aquilo que ela necessita para determinada operação, assim como as empresas só irão produzir se tiverem outras empresas, clientes, que necessitem daquilo que ela se propõe a fazer. Ou seja, as empresas estão ligadas entre si, participando de uma rede, que irá incluir os fornecedores dos fornecedores, e os clientes dos clientes (WILMERS, 2009).

Ou seja, para Wilmers (2009), é impossível tentar gerir uma operação produtiva sem que se possua o mais completo conhecimento da rede de operações na qual sua operação está incluída, ou da qual depende. E lembrando que pela rede de operações passam materiais, componentes, informações e pessoas. Hoje em dia, as organizações procuram cada vez mais se especializar, fazendo aquilo que dominam, seu “core business” = “negócio do coração” ou negócio principal, deixando para terceiros atividades que, apesar de importantes, não fazem parte desse tal negócio principal.

Para resolver qualquer problema que possa existir quanto ao fornecimento da matéria-prima principal, existe a Integração vertical que segundo Wilmers (2009), trata de materiais e serviços que são considerados como centrais para as organizações, com custo de troca muito alto, assim devem ser mantidos “dentro de casa”, via aquisição do fornecedor ou do cliente, recebendo o nome de integração vertical ou “verticalização”.

Dias (2009) diz que a verticalização é a estratégia que prevê que a empresa produzirá internamente tudo o que puder. As principais vantagens da verticalização são:

- A independência de terceiros (maior liberdade na alteração de suas políticas, prazos e padrão de qualidade);
- Poder priorizar um produto em detrimento de outro que naquele momento é menos importante, o que pode ser levado em conta à fruta que tem uma produção maior em determinado momento;
- Manter o domínio sobre tecnologia própria.

No projeto das redes de suprimentos, existem decisões estratégicas muito importantes, que não são comuns ou freqüentes. Elas estabelecem a base para outras decisões de projeto de processo que devem ser tomadas, adaptando para a situação estudada. Ilustrado na Figura 6:

1. Qual parte da rede de operações produtivas (ou de suprimentos) a organização deveria possuir? Típica decisão de integração vertical.
2. Onde deve ser localizada a instalação da agroindústria: localização da capacidade, onde será construída/instalada, é fundamental para que sejam atingidos os objetivos projetados. Localização é o mesmo que posição geográfica – o endereço das instalações.
3. Qual a disponibilidade da matéria-prima por parte dos produtores? (WILMERS, 2009).

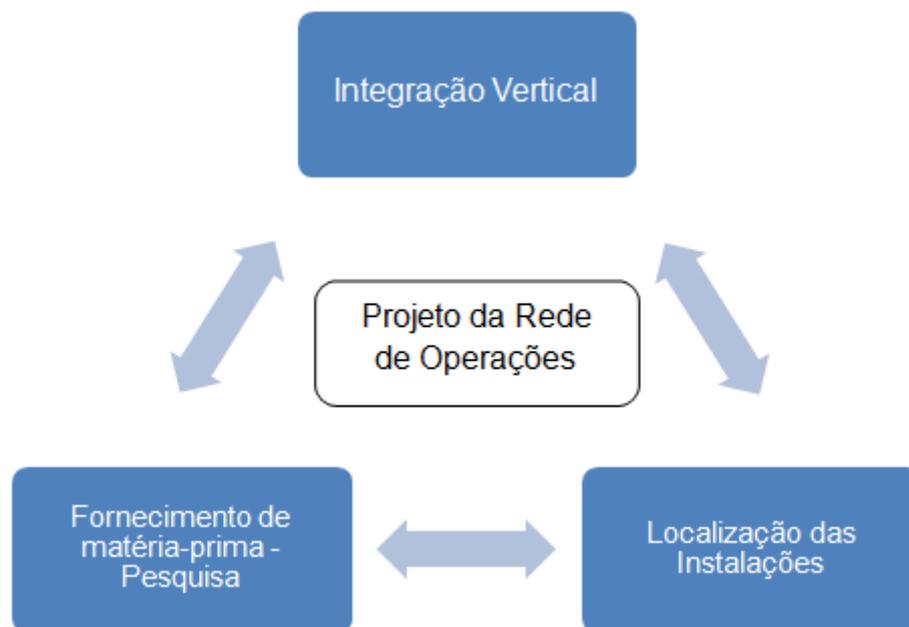


Figura 6. Decisões no projeto da rede de operações.

Fonte: Adaptação de Slack. Administração da Produção.

4 Resultados

4.1 Aplicação de Questionário

Para entender melhor os produtores e sua produção foi aplicado questionário em dezesseis deles, que foram os associados disponíveis para tal aplicação dentre os 32. Os mesmos foram aplicados em dois dias por uma equipe responsável por tal procedimento.

O questionário desenvolvido foi dividido em quatro partes, a primeira com objetivo de conhecer o produtor com o histórico do mesmo, que foi subdividido em nome, endereço, idade, escolaridade, área, dependentes e tempo que possui o lote. A segunda parte foi sobre a produção com questionamentos de tipo de produção, renda, média de produção, culturas, preço, público alvo, custo de produção, forma de comercialização e excedente.

A terceira parte do questionário foi sistema de produção, com manejo, irrigação, adubação, inovação, problemas como pragas, local que compram os produtos para a resolução desses problemas. E a última parte são perguntas para saber qual o real interesse do produtor na agroindústria, como ele pretende participar e qual a visão deles sobre a mesma.

Assim, com os resultados dessa aplicação pode ser observado que mais de 60% dos produtores entrevistados tem entre 20 e 30 anos de uso de lote, mostrando que a maioria dos produtores vive no local há muito tempo e apresentam um interesse grande com a implementação dessa Agroindústria, conforme ilustra o Gráfico1.

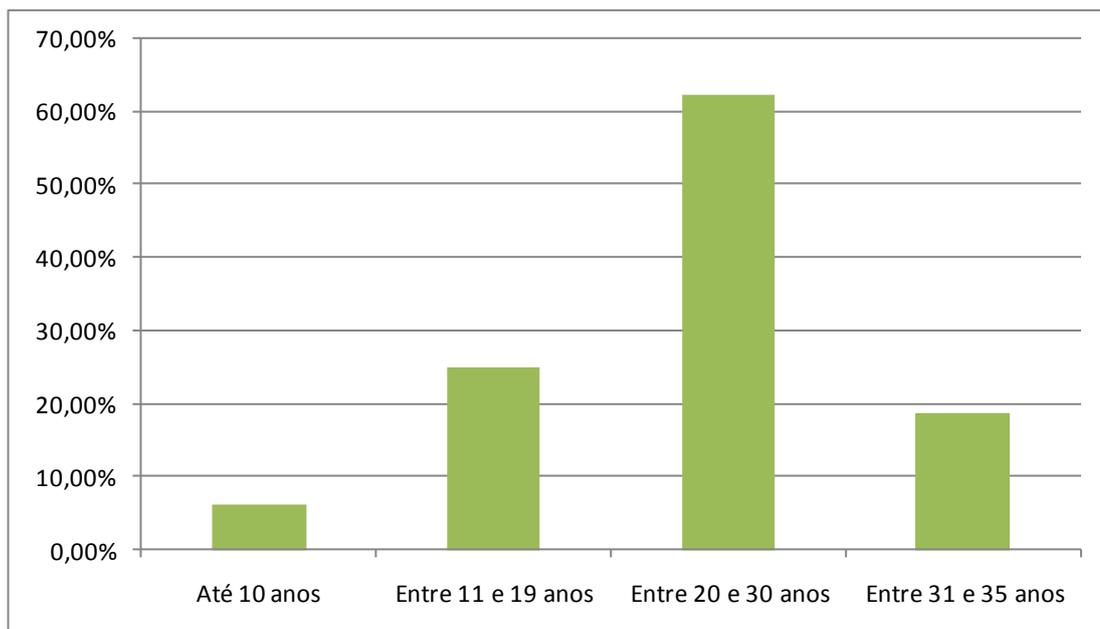


Gráfico 1. Tempo de Duração no Lote.

Fonte: Dados da pesquisa.

A maior parte dos produtores tem faixa etária de 40 a 60 anos, a outra faixa etária está entre 20 e 40 anos, como é exibido no Gráfico 2.

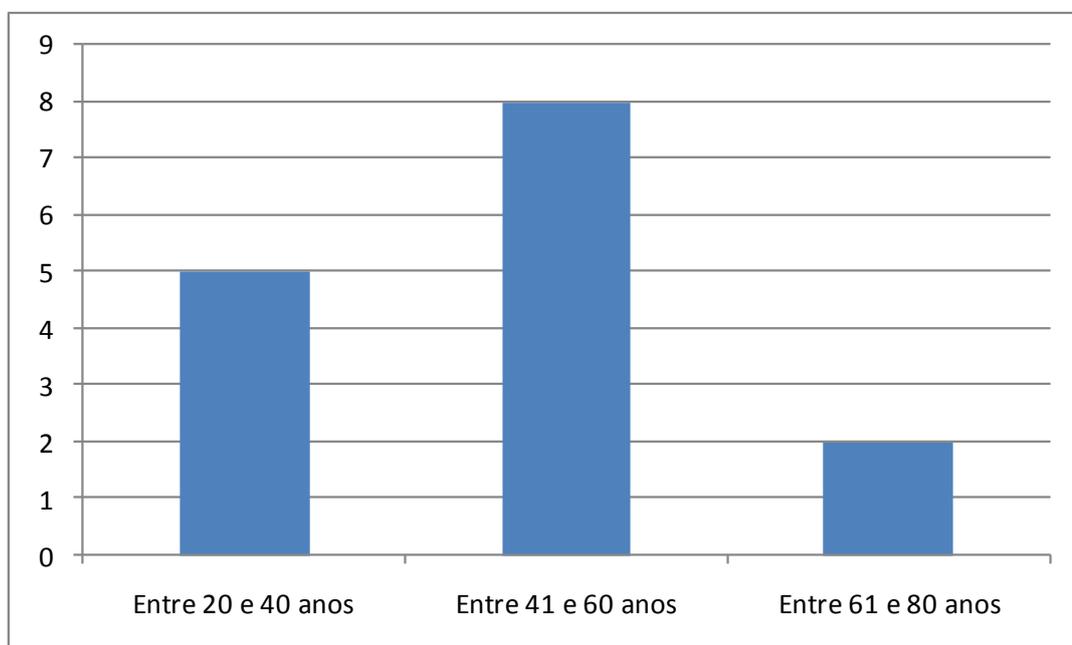


Gráfico 2. Idade do Produtor.

Fonte: Dados da pesquisa.

Já no Gráfico 3, podemos analisar que 31% dos entrevistados possuem ensino fundamental incompleto. Portanto, necessitam de uma capacitação para a administração da Agroindústria.

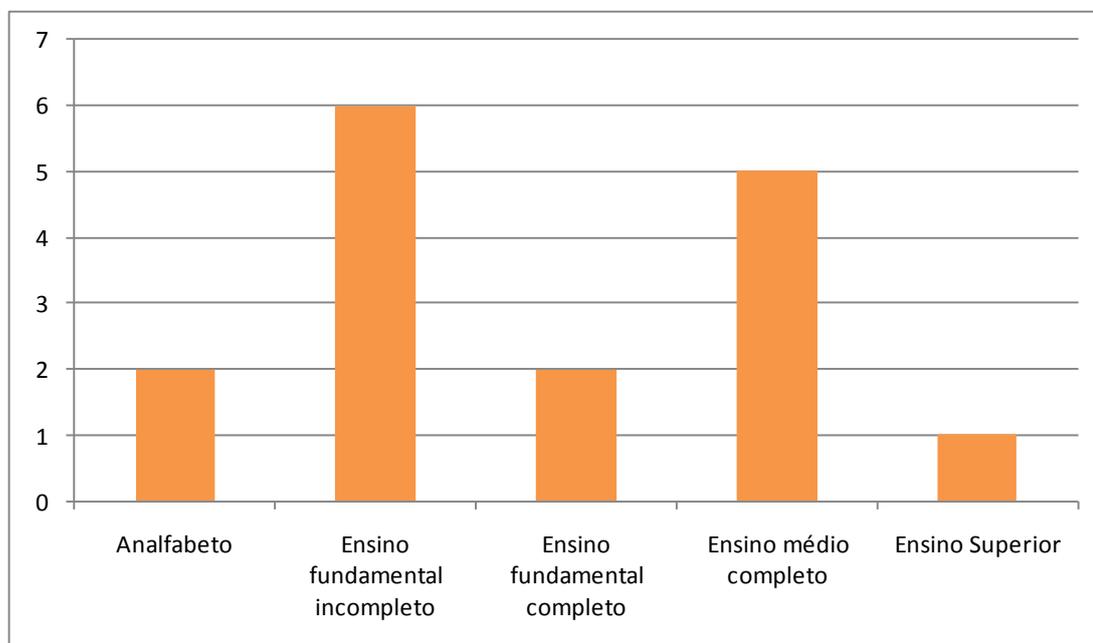


Gráfico 3. Escolaridade do Produtor.

Fonte: Dado Primário.

No processo produtivo a maior parte da mão-de-obra empregada é familiar, havendo a contratação de pessoas somente em época de colheita. Quanto ao custo de produção médio mensal é de R\$ 2.500,00, obtendo cada produtor uma renda média líquida mensal entre R\$ 2.000,00 e R\$ 4.000,00 com a produção de manga e coco. É importante salientar que a produção de maracujá é de apenas 18,8% correspondendo a três entrevistados e a acerola 6,3% correspondendo a um entrevistado.

Em 2012, a produção do perímetro teve uma maior quantidade de manga e coco, como mostrado no Gráfico 4, sendo que produção do coco não interessa muito na agroindústria. O preço no período do questionário era em torno de R\$ 0,53 (manga) e R\$ 0,42 (coco). Isso mostra certa preocupação com a monocultura da matéria-prima na produção final da agroindústria. Faz-se necessário uma variação dessa matéria prima com a produção de novas culturas como acerola, goiaba e maracujá, ressaltando que a princípio a agroindústria só terá matéria-prima necessária disponível plantada pelos associados, à manga.

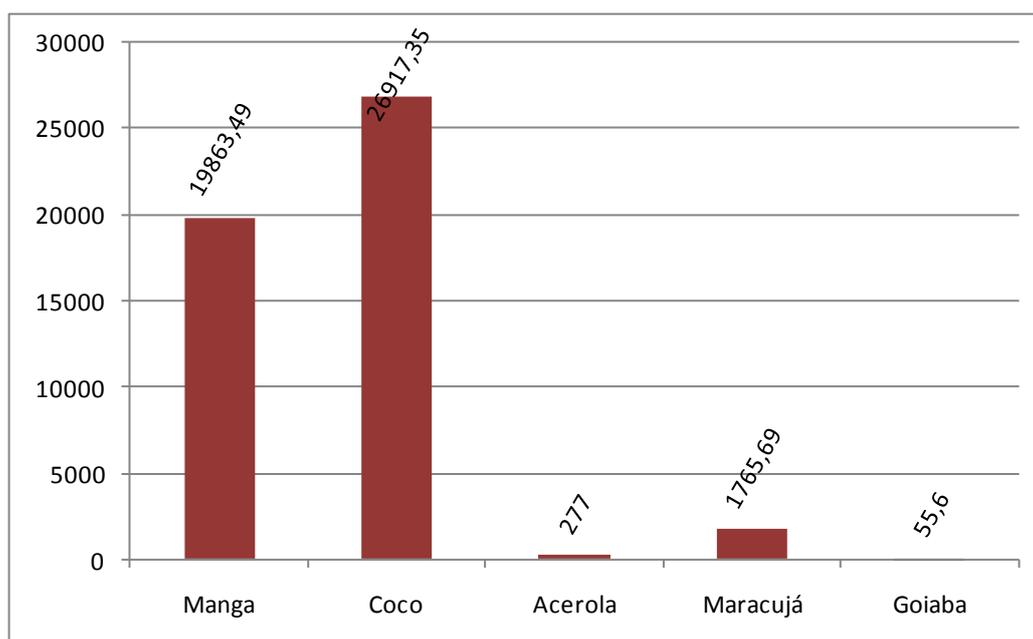


Gráfico 4. Produção em toneladas do Perímetro de Curaçá em 2012.

Fonte: Plantec, 2012.

Quanto à comercialização, 50% dos entrevistados afirmaram que sua produção é direcionada ao mercado interno, sendo tratado direto com o comprador ou por intermédio do atravessador, e apenas 25% fazem pela AFRUPEC. A venda é realizada pela associação 10% do lucro vai para seu faturamento, porém a quantidade de produtores que usam a AFRUPEC deixa muito a desejar, segundo a associação.

A inovação tecnológica na irrigação é fundamental para o desenvolvimento da produção, a maior parte deles utiliza a micro-aspersão, sendo adubação feita manualmente, quanto à aquisição de agrotóxicos para o controle das pragas e doença, maioria deles adquire nas empresas Verdão e no Agro show com recursos próprios.

Dos dezesseis entrevistados apenas dois não tem interesse de participar da agroindústria, apesar de todos acharem positiva a implantação. Alguns pontos importantes sobre esta participação foram levantados, como renda para cooperado, desenvolvimento local, inibição do atravessador, agregação de valor ao produto, geração de emprego, aproveitamento da mercadoria local e escoamento da produção.

4.2 Estrutura a ser estabelecida - Manga

Na fase atual do capitalismo, as possibilidades de sobrevivência e reprodução social dos agricultores familiares enquanto produtores de alimentos, fibras e matérias-primas depende, fundamentalmente, de sua capacidade de inserção em um ambiente em que sejam capazes de inovar (progresso técnico), adquirir um domínio relativo sobre os mercados e desenvolver formas de gestão e planejamento da propriedade. Outro ponto é o fato de que, em geral, analisam um tipo de agricultura familiar mais “capitalizada”, com acesso aos mercados e às tecnologias mais modernas, não raro localizada nas regiões dinâmicas das economias rurais (SCHNEIDER, 2008).

Para Schneider (2008), o desafio para a agricultura familiar consistiria na melhoria de sua capacidade de interação social e inserção em mercados locais, merenda escolar, programas sociais, etc. Em um contexto de “economia da qualidade”. A economia da qualidade refere-se às múltiplas formas de construção social da percepção do que é qualidade, que pode estar na oferta de produtos tradicionais, artesanais ou regionais. Neste cenário, os agricultores familiares precisam desenvolver habilidades para construir os novos mercados, saber “ler as tendências e os gostos dos consumidores”, serem capazes de organizar redes sócio-técnicas e cadeias curtas de produção que permitam atender a demanda.

Sendo assim, conclui-se que a implantação desta agroindústria é importante para os produtores e o desenvolvimento local. Portanto, sabendo que a agroindústria para funcionar de maneira adequada e sem interrupções, precisará de disponibilidade suficiente de matéria-prima em abundância, e com levantamentos já feitos, através dos questionários, conclui-se que a manga é a fruta mais cultivada pelos pequenos produtores da região. Assim, trataremos somente deste processamento, já que o principal objetivo da agroindústria é beneficiar os produtores associados à AFRUPEC.

Os passos da produção da polpa da manga, que é a fruta produzida em quantidade suficiente para o funcionamento da agroindústria, serão mais bem detalhados a seguir:

- **Colheita**

As frutas devem ser colhidas de maneira manual, usando-se um instrumento de corte ou tesoura de poda sanitizados. Os frutos da parte alta da planta devem ser colhidos com vara de colheita, contento cesta, evitando-se danos por corte. Devem estar com características desejáveis, em bom estado de maturação, tomando cuidados para não causar injúrias, sendo colocados em recipientes adequados e limpos, que podem ser contentores ou caixas plásticas. O corte do pedúnculo deve ser feito com pelo menos três cm, para evitar vazamento de látex. Mas, se, por alguma razão, ocorrer o vazamento de látex, os frutos manchados por ele devem ser enviados para o galpão de embalagem em contentores separados, para que não manchem os demais. A colheita de forma geral pode ser mostrada na Figura 7.



Figura 7. Colheita da manga.

Fonte: ASSIS (2008).

Os contentores usados na colheita devem estar limpos, sanitizados com água clorada e em bom estado de conservação. Devem ser colocados ao longo da linha de plantio, à sombra. O acondicionamento dos frutos nos contentores deve ser cuidadoso, deixando-se um espaço vazio de pelo menos 10 centímetros acima dos frutos nos contentores. Isto evita que os frutos sofram danos decorrentes da

movimentação da carga ou sejam comprimidos quando um contentor for colocado sobre o outro.

- **Transporte para a fábrica**

Para seguirem até a fábrica as frutas que já devem estar em contentores ou caixas plásticas, seguem em caminhões ou carretas, mantendo a ventilação para controlar a temperatura, procedendo com bastante cuidado, evitando velocidades altas. Além disso, deve ser controlado o tempo entre a colheita e a chegada das mesmas até a fábrica, e enquanto estiverem aguardando o descarregamento, devem ser mantidos na sombra, evitando o aumento da temperatura interna do fruto, como ilustrado na Figura 8.



Figura 8. Transporte da manga.

Fonte: Página Transportes.

- **Recepção – 1ª Pesagem**

A primeira pesagem é feita na recepção dos frutos para registrar valor da quantidade da matéria-prima recebida, com uma balança que pode ser do tipo ilustrado na Figura 9.



Figura 9. Pesagem da manga.

Fonte: Página Máquinas.

- **Pré-lavagem/ 1ª Seleção**

A pré-lavagem é feita logo após a chegada dos frutos, com água pura, para retirar as sujeiras mais grosseiras, usando tanque para a imersão das frutas. Depois disso é feita a primeira seleção, onde são selecionados frutos de acordo com tamanho e estado de maturação, separando os inapropriados para o processamento, não devendo apresentar manchas nem rompimentos. Essa seleção é feita manualmente e, para isso, os manipuladores devem usar luvas, como mostrado na Figura 10.



Figura 10. Seleção e pré-lavagem da fruta.

Fonte: Página Safra de manga.

- **Lavagem/ 2ª Seleção ou Promover maturação**

As matérias-primas que estiverem apropriadas para o processamento vão sofrer outra lavagem, no mesmo processo, no entanto, mais criteriosa, com água clorada para que possa reduzir a carga microbiana. Para retirar o excesso da água clorada, é aspergida água na esteira, mostrada na Figura 11, por onde as frutas passam. Depois disso é feita uma segunda seleção, com maior controle, retirando os que podem ter passados despercebidos pela seleção inicial.



Figura 11. Esteira.

Fonte: Autoria própria.

- **2ª Pesagem**

A segunda pesagem é feita para saber ao certo quanto de matéria-prima será processada, depois de todas as lavagens e seleções, usando a mesma balança da primeira pesagem.

- **Branqueamento/ Despolpamento**

O branqueamento é o cozimento realizado com o objetivo de facilitar o despolpamento, realizado em uma caldeira, mostrada na Figura 12. Em seguida os frutos são enviados para a despolpadeira, ilustrada na Figura 13, para ser desintegrado e despolpado.



Figura 12. Caldeira.

Fonte: Autoria própria.



Figura 13. Despolpadeira.

Fonte: Página Máquinas.

- **Refinamento**

A próxima etapa é na refinadora (Figura 14), onde sairá a polpa mais refinada e padronizada, eliminando as fibras da fruta e garantindo a qualidade do produto final.



Figura 14. Refinadora.

Fonte: Autoria própria.

- **Formulação**

A formulação é realizada em tachos de aço inoxidável, ilustrado na Figura 15, retirando amostras para determinar o pH e o Brix, adequando o produto ao mais indicado.



Figura 15. Tacho de aço inoxidável.

Fonte: Autoria própria.

- **Pasteurização**

A polpa é pasteurizada em pasteurizador mostrada na Figura 16, para destruir os microorganismos existentes e depois resfriada para ser envasada.



Figura 16. Pasteurizador.

Fonte: Autoria própria.

- **Envase – Embalagem**

Para o envase, é necessário uma embaladeira vertical, mostrada nas Figuras 17 e 18 que já embala com marca, data, e o trabalho do operador é menor, ou um tanque dosificador com uma torneira e bico dosificador em aço inoxidável, uma seladora de bolsas plásticas, balança para pesagem e um marcador de datas de validade para os produtos. O mais indicado é estar em uma bancada para melhor ergonomia dos operadores. Depois, a polpa é rotulada e segue para os passos finais.



Figura 17. Embaladeira Vertical.

Fonte: Página Máquinas.



Figura 18. Embaladeira Vertical.

Fonte: Página Máquinas.

- **Resfriamento**

Este setor deve ser contínuo ao selamento das polpas, que devem ser imediatamente acomodadas para seu congelamento. As temperaturas baixas em câmaras frias são utilizadas para retardar as reações químicas e a atividade enzimática, assim como retardar ou inibir o crescimento de microorganismos, exemplificada na Figura 19.



Figura 19. Câmara Fria.

Fonte: Página Máquinas.

- **Armazenamento**

O produto final deve ser armazenado em câmaras frias entre -18°C e -22°C , por um período máximo entre seis e doze meses, desde que mantenha a temperatura constante e em freezers domésticos variando a temperatura entre -8°C e -10°C , exigindo a comercialização do produto com maior rapidez. Lembrando que a ordem deve ser seguida como o primeiro que entra é o primeiro que sai, devido ao prazo de validade. É importante que a cadeia do frio não seja quebrada, transportando as polpas em carros refrigerados, como na Figura 20. São necessárias caixas de isopor ou caixas térmicas para a entrega dos produtos, levando em conta que seu tempo de exposição não deve ultrapassar 06 horas.



Figura 20. Caminhão com câmara fria.

Fonte: Página Transporte.

A seguir, na Figura 21, serão definidos os passos da produção de polpa de fruta da agroindústria de forma mais clara e resumida.

Fábrica de Polpas

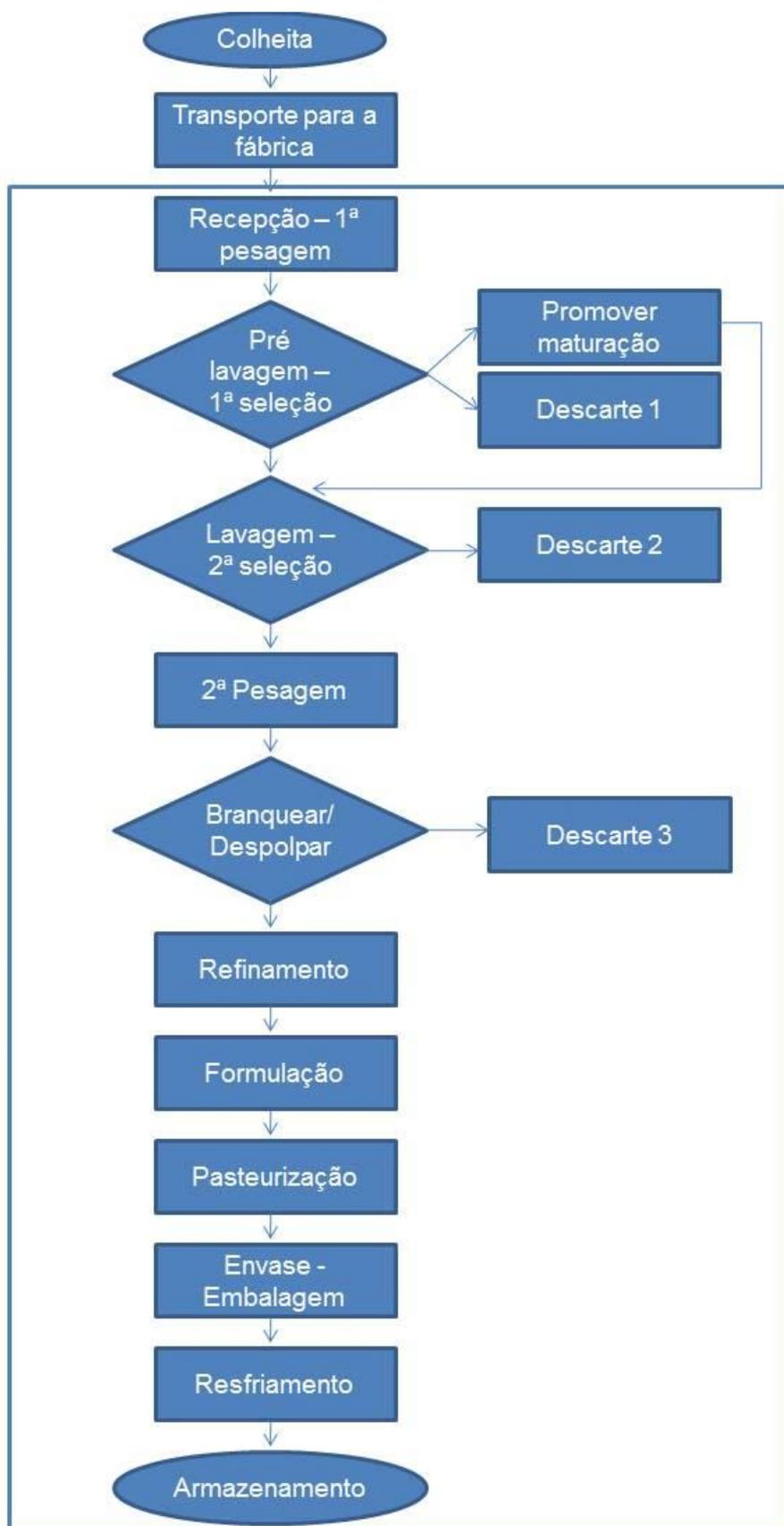


Figura 21. Diagrama da Produção.

Fonte: Própria autoria.

5 Conclusão e Recomendações

Esse trabalho feito servirá como apoio aos produtores, já que os mesmos não possuem formação nem ferramentas para esse tipo de levantamento e estudos realizados, com base nesses estudos, a implementação dessa agroindústria será de grande importância para a região, trazendo benefícios, como o desenvolvimento local do perímetro irrigado de Curaçá, com ela irá ter geração de empregos, agregando valor ao produto, aproveitamento da mercadoria local e escoamento da produção. Além disso, será um fortalecimento para a associação e os produtores que fazem parte dela.

Por isso que este tipo de estudo é relevante, já que para que tudo aconteça da melhor forma e que seja mais produtiva possível, é necessário esse tipo de levantamento sobre produção, região, disponibilidade dos produtores e de suas matérias-primas, detectando os pontos negativos para que sejam melhorados e assim desenvolver tudo da forma mais eficiente e eficaz possível.

Porém, é necessário observar também que será preciso alguns ajustes da agroindústria para o futuro e ajustes relacionados com os associados em alguns pontos, são eles:

- Capacitação técnica e administrativa para gerenciamento da agroindústria. Já que o objetivo é sua implantação para que a própria AFRUPEC dê andamento à mesma, sendo responsável desde a distribuição da produção dos associados para que a mesma funcione, selecione os trabalhadores para o processo, até o gerenciamento total da mesma;
- Fortalecimento do Capital Social no que diz respeito à ética e respeito mútuo do compromisso com o fornecimento da matéria-prima na agroindústria. Visto que alguns projetos como esse já foram feitos em outros locais, percebe-se o desinteresse dos produtores para o encaminhamento da produção à agroindústria, se a venda for mais rentável. Assim, é importante fazer esse fortalecimento para que a agroindústria realmente tenha matéria-prima disponível e dê andamento à produção.
- Além da produção de polpa de frutas, verificar a possibilidade de associação da linha de produção para acrescentar o xarope da fruta, que, segundo levantamentos feitos pelo SEBRAE e UNIVASF, já foi detectado que existe mercado para esse produto, fazendo parcerias com escolas para merenda escolar e supermercados, já que o rendimento do xarope é maior do que a polpa, quando diluído em água.

Como recomendações para trabalhos futuros, é essencial um levantamento mais aprofundado sobre a região, a respeito da plantação geral dos produtores para além dos associados da AFRUPEC, conseguir matéria-prima para a agroindústria de outros pontos, para assim, além de ter uma maior segurança sobre matéria-prima disponível, tornar-se possível também à produção das polpas de goiaba, acerola e maracujá.

Aliada à agroindústria, verificar a possibilidade do aproveitamento do coco que é a maior produção, analisado pelos resultados da aplicação dos questionários, com envasamento da água e utilização da casca para adubo ou outra forma de utilização.

Outra recomendação é um estudo quanto aos resíduos gerados, que pode-se buscar um modo eficaz de utilização das cascas das frutas e aproveitamento pelos próprios associados e região.

Além disso, é interessante também um estudo sobre a localização da agroindústria, já que para a logística, é importante que esta esteja situada em um lugar estratégico para a distribuição dessas polpas, principalmente por que estamos tratando de um produto que necessita ser entregue o mais rápido, já que precisa manter congelado.

Depois dessas análises pode também ser feito um acompanhamento mais rigoroso com a produção e o gerenciamento e assim, sugerir melhorias tanto para a cadeia de produção quanto para a forma como estarão levando a frente à administração da agroindústria.

APÊNDICE

Questionário a Pesquisa Projeto da Agroindústria –
AFRUPEC (Perímetro de Curaçá)

1. Histórico Produtor:

| | |
|--------------------------|--|
| Nome | |
| Endereço | |
| Idade | |
| Escolaridade | |
| Área | |
| Dependentes | |
| Tempo do Titular no Lote | |

2. Produção

| | |
|------------------------------------|--|
| Familiar | |
| Contratada | |
| Renda | |
| Média de produção | |
| Cultura Dominante | |
| Preço Médio | |
| Público Alvo | |
| Custo da Produção | |
| Forma de Comercialização | |
| Qual o excedente da matéria prima? | |

3. Sistema de Produção

| | |
|-------------------------|--|
| Tipos Culturas | |
| Manejo | |
| Irrigação | |
| Adubação | |
| Inovação | |
| Problema pragas/doenças | |
| Local da venda | |
| Responsável pela venda | |

4. Tem interesse de participar da Agroindústria

() sim () não

Sendo a primeira alternativa de que forma pretende participar?

R.

4.2 Qual sua visão sobre a implantação da Agroindústria?

() Positiva () Negativa

4.3. Sendo a primeira alternativa, exemplifique?

R.

Entrevistador

Associado da AFRUPEC

Referências

ADAB - **Memorial Econômico Sanitário agroindústria de polpa de frutas**. 2012. Disponível em: <http://ebookbrowse.com/memorial-econ%C3%B4mico-sanit%C3%A1rio-agroind%C3%BAstria-de-polpa-de-frutas-1-000-kg-dia-doc-d353510577>. Acesso em: 27 fevereiro 2013.

ALVARENGA, A. C; NOVAES, A. G. N. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

ALVES, Rany; CAVALCANTI Rafael; CLEMENTINO Victor Hugo; GOUVEIA Marcelo victor; VILAR Luanna; LÉLLIS Jimmy. **Indústria de polpa de frutas e seus desdobramentos no processo produtivo**. Belém – PA, 2009.

FILHO, Jair do Amaral. **Planejamento e Políticas Públicas: A ENDOGENEIZAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO REGIONAL E LOCAL**. 2001.

AMORIM, Luci Suzana Bedin. STADUTO, Jefferson Andronio Ramundo. **DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL RURAL**: a agroindústria familiar no oeste do Paraná. Rev. de Economia Agrícola, São Paulo, 2008.

ANDRADE, M. **Como preparar trabalhos acadêmicos de pós-graduação: noções práticas** – 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

ANDRADE, M. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**: Elaboração de trabalhos na graduação – 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2010. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2010.

ANVISA - **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 07 março 2013.

ASSIS, J. S. Embrapa. **Procedimentos durante a colheita**. 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 09 Outubro 2013.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, organização e logística empresarial. Bookman, 4ª edição, 2001.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, organização e logística empresarial. Bookman, 4ª edição, 2006.

BASTOS, M. S. R.; Filho, M. S. M. S. et al. Embrapa - CNPAT / SEBRAE/CE, 1999. 52p. (Embrapa - CNPAT -Documentos, 30). **Manual de boas práticas de fabricação de polpa de fruta congelada**. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: 26 fevereiro 2013.

BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. GEPAl: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. 3. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. F.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V.C. **Qualidade da manga e polpa de manga Ubá**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 2008.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 1. Ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL. LeiFederal nº 11.326 de 24 de julho de 2006. **Conceitua Agricultor Familiar e Empreendedor Familiar Rural**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br>. Acesso em: 20 Junho 2013.

BRITO Antão. **Relatório Final de Consultoria Agroindústria de Polpa de Frutas: Consultoria para a Implementação da Doação do SFLA**. Recife, 2011.

BUENO, Gabriel; BACCARIN, José Giacomo. **Participação das principais frutas brasileiras no comércio internacional: 1997 a 2008**.2012.

CALLADO, A. A. C. Agronegócio. 2. ed. 2. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. **Cartilha de Associativismo e Cooperativismo**. IDESAM: Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, 2010. Disponível em: <http://www.idesam.org.br> Acesso em: 22 março 2013.

CÂMARA, Leonardo Vila Nova. **Análise do processo do planejamento estratégico logístico no setor de supermercado: o caso das empresas supermercadistas do município de São Gonçalo**. 2006. Dissertação (Mestrado e Pós-Graduação em Gestão e Estratégia em Negócios), UFRRJ, RJ.

CARVALHO, Simone Pereira de. MARIN, Joel Orlando Bevilaqua. **Agricultura Familiar e Agroindústria Canavieira: impasses sociais**, São Paulo, 2011.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada - Supply Chain**. São Paulo: Atlas, 2006.

CODEVASF. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – AFRUPEC**. 2012.

CODEVASF. **Dados de produção dos perímetros irrigados da 6ª superintendência regional**. 2012 e 2013.

CODEVASF. **MEMORIAL DESCRITIVO - PROCEDIMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DA AGROINDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE FRUTAS EM POLPAS CONGELADAS**. 2012.

COELHO Leandro C.. **Logística Empresarial: Conceitos e Definições**. 2010. Disponível em: <http://www.logisticadescomplicada.com>. Acesso em: 28 julho 2013.

COSTA, N. E. P. Marketing Imobiliário. Goiânia: AB, 2002. **Frutã Polpas e Frutas**. Disponível em: <http://www.polpasefrutas.com.br>. Acesso em: 07 de março 2013.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão**. São Paulo: Atlas, 2009.

DOSSAT, Roy J. **Princípios de Refrigeração**. São Paulo: Hemus, 2004.

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMTIZ, J. D.; BETEMPS, D. L. **Situação e Perspectivas da Fruticultura de Clima Temperado no Brasil**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 109-120, Outubro 2011.

FONSECA, Ana Valquiria Vasconcelos da. **Estabilidade do suco de caju acondicionado em embalagens de vidro e de pet**. Fortaleza, 2010.

FRAGA Luiz Augusto Ferreira; BRANDALIZE Adalberto. **Administração de Transporte: O Grande Diferencial Logístico**. In: Revista Ciências Empresariais Ano II, 2008.

FRANTZ, Walter. **Associativismo, cooperativismo e economia solidária**. Ed. Unijuí. Rio Grande do Sul, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO ECOLÓGICA. **Cartilha Associativismo e Cooperativismo**. Palmas - TO. 2007.

ITAMETAL. **Produção de Polpa de Fruta Congelada por Prensagem**. Disponível em: <http://www.itametal.com.br/informacoes/polpa_prensada.html> Acesso em: 27 fevereiro 2013.

KEPLER Roberto; FAIR Tasso. **Estudo da competitividade da indústria de polpa de frutas baiana**. 2007.

LÉLLIS, J. A. **Qualidade: A normatização na Indústria de Polpa de Fruta**. 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, UFPB, João Pessoa.

MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 07 março 2013.

MATTA, Virgínia Martins da; JUNIOR Murillo Freire; CABRAL Lourdes Maria Corrêa; FURTADO Angela Aparecida Lemos. **Polpa de fruta congelada** - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

MELHADO, S. **Estudos de caso: Definição e aplicações**. 2008. Disponível em: <http://pcc5746.pcc.usp.br/Textos_Tecnicos/PCC%205746%20Estudos%20de%20caso%202008.pdf> Acesso em: 10 março 2013.

MENDES, J. T. G.; JUNIOR, J. B. P. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MI - **Ministério da Integração Nacional**. 2011. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/>. Acesso em: 20 março 2013.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 3ª reimpressão.

NPC Equipamentos. **Produção de Polpa de Fruta Congelada**. Disponível em: http://www.npcequipamentos.com.br/info_polpa_congelada.asp. Acesso em: 07 de março 2013.

PACHECO, Alessandro Mendes; SANTOS, Izabella Ribeiro Cardozo; HAMZÉ, Abdul Latif; MARIANO, Renata Sitta Gomes; SILVA, Thiago Ferreira; ZAPPA, Vanessa. **A importância do agronegócio para o Brasil** – revisão de literatura. Revista científica eletrônica de medicina veterinária, 2012.

PAGLIARUSSI, Marina Sanches. **A cadeia produtiva agroindustrial do açaí: Estudo da cadeia e proposta de um modelo matemático**. São Paulo, 2010.

PAIS, **Produção Agroecológica Integrada e Sustentável**. Cartilha do Agricultor Familiar, Associativismo e cooperativismo solidário. Fundação Banco do Brasil. Disponível em: <http://www.fbb.org.br>. Acesso em: 29 de Julho 2013.

QUEIROGA, Thalles Andrade. **Desenvolvimento de um sistema de refrigeração por compressão de vapor**. 2011.

SÁ, M. R. G. de; FERREIRA, A. de M.; BARRETO, F. da S.; BONFÁ, M. S.; OLIVEIRA, D. de C. L. **Uma Análise da Cadeia de Relacionamentos entre Fornecedor/Empresa: O Caso de Uma Indústria do Setor Metais da Zona da Mata Mineira**. In: Seminários em Administração FEA-USP. 2007.

Safra de manga. Disponível em: <http://www.fazendatamandua.com.br>. Acesso em: 10 Outubro 2013.

SANTOS, Osmildo Sobraldos. **Análise da interface e entre conhecimento, competência e liderança para a melhoria das organizações**. 2010. Tese (doutorado)–Apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Paulista, SãoPaulo.

SCANDOLARA, Neudi Luís. **Logística como suporte de um modelo de transporte para laminados de madeira, 2010**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), UTFPR, Ponta Grossa.

SCHNEIDER, Sergio. **Desenvolvimento Rural, Territorial e regional: A ECONOMIA POLÍTICA DOS ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, Rio Branco, 2008.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Fábrica de polpa de frutas**. 2008. Disponível em:<http://www.consultoriaadistancia.com.br>. Acesso em: 06 março 2013.

SEBRAE-ES. **Unidade produtora de polpa de frutas**. Vitória. Dezembro, 2008.

SEBRAE–PE. **Polpa de Frutas: Perfil Industrial**. 2. ed. Disponível em: <http://www.pe.sebrae.com.br>. Acesso em: 26 fevereiro 2013.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. GOVERNO DO ESTADO DE PARANÁ. **Hidrografia: Vale do São Francisco**. 2009. Disponível em: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/>. Acesso em: 21 julho 2013.

SILVA, José de Castro e SILVA, Ana Cristina G. Castro. **Refrigeração e Climatização para Técnicos e Engenheiros**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.

SLACK, N.; STUART C.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SOUZA Jorge Eduardo Oliveira de; BAHIA Pablo Queiroz. **Gestão logística da cadeia de suprimentos do açaí em Belém do Pará: uma análise das práticas utilizadas na empresa point do açaí**. VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2010.

TEIXEIRA, Marcia Cristina; TEIXEIRA, Rivanda Meira. **RELACIONAMENTO, COOPERAÇÃO E GOVERNANÇA EM ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS: O CASO DO APL DE MADEIRA E MÓVEIS DO ESTADO DE RONDÔNIA**. READ – Edição 68, Volume 17, 2011.

Transporte. Disponível em: <http://villalvafrutas.com.br/transporte/> Acesso em: 10 Outubro 2013.

VERAS, Carlos Magno dos Anjos. **Gestão da Qualidade**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Departamento de Ciências Humanas e Sociais. Maranhão, 2009.

WESZ, J.V.J. **Política Pública de Agroindustrialização na Agricultura Familiar: Uma Análise do Pronaf-agroindústria**. São Paulo, 2011.

WILMERS, Rodolpho Antonio Mendonça. **Administração das Operações Produtivas: Projeto da rede de operações produtivas**. São Paulo, 2009.