



**COPPE/UFRJ**

**DO LABORATÓRIO AO MERCADO POR INTERMÉDIO DE UMA EMPRESA  
DESENVOLVEDORA DE TECNOLOGIA**

Newton de Oliveira Cruz Filho

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Ronaldo Soares de Andrade

Rio de Janeiro  
Setembro de 2008

DO LABORATÓRIO AO MERCADO POR INTERMÉDIO DE UMA EMPRESA  
DESENVOLVEDORA DE TECNOLOGIA

Newton de Oliveira Cruz Filho

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO  
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM  
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada por:

---

Prof. Ronaldo Soares de Andrade, Ph.D.

---

Prof. Emmanuel Paiva de Andrade, D.Sc.

---

Prof. Alberto Gabbay Canen, D.Sc.

---

Prof. Luiz Antonio Meirelles, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL  
SETEMBRO DE 2008

Cruz Filho, Newton de Oliveira

Do Laboratório ao Mercado por Intermédio de uma Empresa Desenvolvedora de Tecnologia/ Newton de Oliveira Cruz Filho. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2008.

XIV, 161 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Ronaldo Soares de Andrade

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2008.

Referencias Bibliográficas: p. 133-137.

1. Transferência de tecnologia. 2. Inovação. 3. Empresa. 4. Desenvolvimento. I. Cruz Filho, Newton de Oliveira. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

## DEDICATÓRIA

*Dedico esta dissertação ao meu pai, Newton de Oliveira Cruz, e minha mãe, Maria da Penha Monteiro Cruz, que me ensinaram a importância da ética, do respeito ao próximo, da honestidade, do caráter e da educação.*

## AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a consecução desta dissertação.

Aos colegas do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da COPPE da UFRJ pela amizade.

À CAPES pela bolsa concedida em 2006.

Agradeço aos professores do Programa de Engenharia de Produção pelas oportunidades de aprendizado, em especial, aos professores Francisco de Castro Moura Duarte, Vera Feitosa, Michel Thiollent, Ronaldo Soares de Andrade e Carlos Alberto Nunes Cosenza.

Ao Cláudio Patrício Ribeiro Júnior pela colaboração através de informações e materiais sobre a tecnologia selecionada para servir como caso ilustrativo para a pesquisa.

Ao professor Luiz Antonio Meirelles por ser o grande incentivador e responsável pelo meu ingresso no mestrado e pela amizade.

Ao professor Ronaldo Soares de Andrade, pela orientação dada no decorrer do mestrado e pelas conversas frutíferas a respeito do tema abordado, bem como pela compreensão e amizade.

A Viktoriya Lipovaya pelo incentivo e amizade.

Ao meu irmão Alexandre Monteiro de Oliveira Cruz pelo incentivo e apoio contínuo ao longo do mestrado.

Aos meus pais Newton de Oliveira Cruz e Maria da Penha Monteiro Cruz, e aos meus irmãos Alexandre Monteiro de Oliveira Cruz e Ricardo Monteiro de Oliveira Cruz pelo apoio e incentivo dado durante o desenvolvimento do mestrado e, principalmente, a Deus.

## EPÍGRAFE

*Há homens que lutam por um dia e são bons.  
Há outros que lutam por um ano e são melhores.  
Há outros, ainda, que lutam por muitos anos e  
são muito bons.  
Há, porém, os que lutam por toda a vida,  
Estes são imprescindíveis.*

**Bertold Brecht**

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

DO LABORATÓRIO AO MERCADO POR INTERMÉDIO DE UMA EMPRESA  
DESENVOLVEDORA DE TECNOLOGIA

Newton de Oliveira Cruz Filho

Setembro/2008

Orientador: Ronaldo Soares de Andrade

Programa: Engenharia de Produção

Este trabalho visa mostrar como uma inovação pode evoluir do estágio laboratorial para uma aplicação prática no mercado através de uma empresa desenvolvedora de tecnologia, destacando como o desenvolvimento tecnológico é influenciado pelas características do mercado-alvo selecionado. A pesquisa apresenta as principais características do plano de estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia gerada na Universidade. As dimensões analisadas são a mercadológica e de estratégia de marketing; a técnica; de localização; de tamanho; e de engenharia. A tecnologia selecionada para ilustrar a aplicação dessa proposição foi gerada na COPPE/UFRJ e destina-se a produção de suco de fruta de elevada qualidade. Entretanto, o quadro proposto poderá ser generalizado, com os devidos ajustes, para outras tecnologias geradas em Universidades ou Centros de Pesquisa.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

FROM THE LABORATORY TO THE MARKET THROUGH A TECHNOLOGY  
DEVELOPMENT COMPANY

Newton de Oliveira Cruz Filho

Setembro/2008

Advisor: Ronaldo Soares de Andrade

Department: Industrial Engineering

This work presents how an innovation may evolve from a laboratorial stage into a practical application in the market through a technology development company, accentuating how the technological development is influenced by the characteristics of the targeted market. The research presents the main characteristics of a structuring plan for a company to develop technology generated in the University. Dimensions of the enterprise such as the market and the marketing strategy; the technological aspects; the location; the size; and the engineering of operation, were analysed. A technology to produce high quality concentrate fruit juice, developed at COPPE/UFRJ, was selected to illustrate the application of this proposal. It is shown that with due adjustments, the proposal may be generalized to other technologies generated at other Universities or Research Centers.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>001</b>
<b>1.1 Contexto</b>	<b>001</b>
<b>1.2 Objetivos</b>	<b>006</b>
1.2.1 Objetivos gerais	006
1.2.2 Objetivos específicos	007
<b>1.3 Justificativa e relevância</b>	<b>008</b>
<b>1.4 Delimitação da pesquisa</b>	<b>009</b>
<b>1.5 Metodologia da pesquisa</b>	<b>010</b>
<b>1.6 Estrutura do trabalho</b>	<b>012</b>
<b>2 PLANO DE ESTRUTURAÇÃO DE UMA EMPRESA DESENVOLVEDORA DE TECNOLOGIA</b>	<b>014</b>
<b>2.1 Empresa desenvolvedora de tecnologia: aspectos conceituais</b>	<b>014</b>
<b>2.2 A tecnologia selecionada e a sua aplicação</b>	<b>021</b>
2.2.1 A tecnologia selecionada	021
2.2.2 Destinação mercadológica da tecnologia selecionada	022
2.2.3 Ambiente organizacional	028
<b>2.3 Descrição do plano de estruturação da empresa</b>	<b>030</b>
2.3.1 Pressupostos do plano	030
2.3.2 Identificação	030
2.3.3 A missão e a visão	031
2.3.4 Sócios	031
2.3.5 Produto	032
2.3.6 Dimensões nucleares do plano	032
2.3.7 Estratégia	034
2.3.8 Gestão empresarial	034
<b>3 DIMENSÃO MERCADOLÓGICA: ANÁLISE DE MERCADO</b>	<b>035</b>
<b>3.1 Considerações gerais</b>	<b>035</b>

<b>3.2 A laranja e seus derivados</b>	<b>036</b>
<b>3.3 Panorama do mercado de suco de laranja</b>	<b>040</b>
<b>3.4 Análise de mercado segundo Porter</b>	<b>047</b>
<b>3.5 Análise de mercado de suco de laranja concentrado</b>	<b>048</b>
<b>3.6 Qualidade do suco de laranja</b>	<b>059</b>
<b>3.7 Análise de mercado: considerações finais</b>	<b>063</b>
<b>4 DIMENSÃO TÉCNICA: TECNOLOGIA SELECIONADA</b>	<b>065</b>
<b>4.1 Considerações gerais: tecnologias de produção de suco de laranja</b>	<b>065</b>
<b>4.2 A nova rota de processamento proposta</b>	<b>066</b>
4.2.1 Considerações gerais	066
4.2.2 A rota proposta	068
4.2.3 Comparação com o processo tradicional	077
4.2.4 Considerações gerais sobre as vantagens do processo proposto	080
<b>4.3 Restrições e desafios tecnológicos</b>	<b>080</b>
<b>5 ESTRUTURAÇÃO DA EMPRESA DESENVOLVEDORA DE TECNOLOGIA</b>	<b>082</b>
<b>5.1 Dimensão mercadológica: segmento de mercado e estratégia de <i>marketing</i></b>	<b>082</b>
5.1.1 Considerações gerais	082
5.1.2 Identificação do segmento de mercado	086
5.1.3 Estratégias genéricas e de <i>marketing</i>	090
<b>5.2 Dimensões de Localização e de Tamanho</b>	<b>098</b>
<b>5.3 Dimensão de engenharia: estrutura e funcionamento da empresa</b>	<b>106</b>
<b>5.4 Generalização do plano de estruturação de uma empresa Desenvolvedora de tecnologia</b>	<b>124</b>
5.4.1 Dimensão mercadológica e de estratégia de <i>marketing</i>	125
5.4.2 Dimensão técnica	127
5.4.3 Dimensão de localização	127
5.4.4 Dimensão de capacidade (de tamanho)	128
5.4.5 Dimensão operacional (de engenharia)	128

5.4.6 Dimensão econômica e financeira	130
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>131</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>133</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>138</b>
<b>Anexo I – Quantitativo de mercado para o SLCC</b>	<b>138</b>
<b>Anexo II – As cinco forças de Porter</b>	<b>139</b>
<b>Anexo III - Tecnologia de produção de suco concentrado (SLCC), pasteurizado e minimamente processado</b>	<b>144</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Processo de criação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia	020
<b>Figura 2:</b> Caminho percorrido por uma tecnologia desde o seu desenvolvimento até a sua introdução no mercado	032
<b>Figura 3:</b> Dimensões nucleares da EDT <sub>1</sub>	033
<b>Figura 4:</b> As cinco forças que determinam a atratividade do mercado	048
<b>Figura 5:</b> Unidade experimental de evaporação por contato direto	068
<b>Figura 6:</b> Visão sistêmica do processamento do suco de laranja	069
<b>Figura 7:</b> Fluxograma da nova rota de processamento	070
<b>Figura 8:</b> Representação esquemática da permeação de vapor	072
<b>Figura 9:</b> Representação esquemática de um típico evaporador por contato direto	074
<b>Figura 10:</b> Representação esquemática detalhada da unidade experimental para o processamento do suco de laranja sintético através da rota proposta	076
<b>Figura 11:</b> Cinco padrões de seleção do mercado-alvo	090
<b>Figura 12:</b> Principais estados produtores de laranja no Brasil em 2005	103
<b>Figura 13:</b> Cadeia de valor genérico	106
<b>Figura 14:</b> A EDT <sub>1</sub> no tempo	107
<b>Figura 15:</b> Cadeia de valor da EDT <sub>1</sub>	108
<b>Figura 16:</b> Função de desenvolvimento e de produção	112
<b>Figura 17:</b> Disposição espacial das funções meio e fins	114
<b>Figura 18:</b> Funcionamento da EDT <sub>1</sub>	115
<b>Figura 19:</b> Símbolos ASME	117
<b>Figura 20:</b> Gráfico do fluxo do processo	118
<b>Figura 21:</b> Mapofluxograma do processo	119
<b>Figura 22:</b> Fluxograma simplificado para uma unidade de processamento de suco de laranja	121
<b>Figura 23:</b> Retornos esperados para cada configuração de barreiras de entrada e saída	140
<b>Figura 24:</b> Fluxograma de processamento do suco de laranja concentrado	145
<b>Figura 25:</b> Fluxograma de processamento do suco de laranja pasteurizado	153

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Fatores característicos da EDDT	004
<b>Tabela 2:</b> Aplicações da tecnologia em sucos de frutas	023
<b>Tabela 3:</b> Quadro societário da EDT <sub>1</sub>	031
<b>Tabela 4:</b> Subprodutos da laranja	037
<b>Tabela 5:</b> Panorama do mercado de suco de laranja	047
<b>Tabela 6:</b> Razão de concentração das quatro principais indústrias processadoras	053
<b>Tabela 7:</b> Padrões mínimos e máximos exigidos pela legislação brasileira	062
<b>Tabela 8:</b> Intervalos de variação das principais variáveis operacionais	075
<b>Tabela 9:</b> Lista de equipamentos da URA	122
<b>Tabela 10:</b> Lista de equipamentos da UCS	123
<b>Tabela 11:</b> Mundo – Quadro de suprimento	138
<b>Tabela 12:</b> Brasil – Quadro de suprimento	138
<b>Tabela 13:</b> EUA – Quadro de suprimento	138

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Produção mundial de SLCC	042
<b>Gráfico 2:</b> Exportação mundial de SLCC	043
<b>Gráfico 3:</b> Importação mundial de SLCC	043
<b>Gráfico 4:</b> Consumo interno de SLCC	044
<b>Gráfico 5:</b> Consumo interno de SLCC de 1998 a 2006	046
<b>Gráfico 6:</b> Participação no mercado de suco concentrado	053

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contexto

O mundo está em constante transformação, passando por alterações nos padrões de competição e produção. Isso fica evidente nas mudanças nos âmbitos econômico, político e social, provenientes dessas alterações.

O crescimento econômico, atualmente, é influenciado, consideravelmente, pelas mudanças tecnológicas. Entretanto, apenas a partir do final da década de 50, as mudanças tecnológicas passaram a ser entendidas como um fenômeno econômico. A visão que se tinha sobre tecnologia era que esta resultava apenas do crescimento da ciência, das idéias geniais e das artes industriais. Nesse sentido, SCHUMPETER (1984) destaca a influência significativa que a inovação exerce sobre as atividades empreendedoras, o mercado e os investimentos produtivos, em suma sobre o desenvolvimento do sistema econômico.

De acordo com OLAVE e AMATO NETO (2001), o acelerado crescimento econômico proveniente do intenso investimento em inovações tecnológicas é sustentado pelas novas maneiras de utilizar os recursos. Assim, sem o progresso tecnológico não haveria oportunidades de crescimento.

Nessa linha, a inovação tecnológica é um fator propulsor da economia, pois sem ela não há o desenvolvimento de produtos, processos e serviços novos. Ademais, sem as inovações não há a geração de lucros adicionais e com isso as empresas tendem a reduzir a sua participação no mercado, reduzindo o dinamismo econômico da região.

A origem da palavra inovação vem do latim (*inovare*) e têm diversos significados e aplicações. O termo inovação, levando-se em conta o sentido etimológico, quer dizer introduzir novidade, tornar novo ou renovar.

As inovações constituem maneiras diferentes de produzir as coisas e de utilizar os escassos recursos produtivos. Ademais, a inovação tecnológica é entendida como uma melhora significativa de produtos ou processos pré-existentes através da agregação de conhecimento tecnológico, sendo necessária a aplicação comercial ou industrial da tecnologia.

É freqüente a associação de inovação com invenções e com a introdução de novos

produtos, processos e/ou serviços no mercado por intermédio de tecnologias recentes. Deve-se ressaltar que invenção não é sinônimo de inovação. O termo invenção está associado ao conhecimento, idéias que podem se transformar em produtos ou serviços. Por outro lado, o conceito de inovação está relacionado com a capacidade de um conhecimento ou uma idéia contribuir para a geração de novos produtos e serviços (VALÉRY, 2000). Vale dizer, a inovação tecnológica pressupõe a aplicação econômica e/ou social de uma tecnologia.

Segundo o Manual de Oslo da OCDE (1997), a inovação tecnológica de produto ou processo é responsável pela introdução de produtos ou processos novos ou melhorados no mercado. Nesse contexto, as inovações podem ser de produtos (incluindo aqui as inovações de serviços) ou de processos.

Destaque-se que a novidade, inerente a inovação, é considerada uma qualidade situacional ou relativa, uma vez que algo que pode ser considerado novo dentro de um contexto, para os demais isso pode não se verificar (TORNATZKY e FLEISCHER, 1990).

A inovação tecnológica ocupa um papel de destaque dentro do sistema econômico, uma vez que é a responsável pelas suas mudanças. As empresas que investiram em inovações se mantiveram no mercado, enquanto aquelas que não seguiram o mesmo caminho foram obrigadas a sair do mercado.

Segundo NANTES *et al.* (2006), incorporar as inovações tecnológicas no desenvolvimento de novos produtos e processos é fundamental para manter a competitividade das empresas, melhorando, assim, o retorno financeiro e ampliando a participação das empresas no mercado. A necessidade por inovações fica evidente quando há um rápido processo de mudanças no ambiente das empresas. Logo, para se adaptarem a essas mudanças, as empresas devem investir nas inovações.

A Universidade<sup>1</sup>, juntamente com as empresas e com o Estado, é um dos atores responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico do País. Dentre os diversos mecanismos de transferência de tecnologia da Universidade para o mercado, destaca-se a criação de empresas para explorar economicamente os resultados das pesquisas acadêmicas. Essas empresas são EBT (empresas de base tecnológica) criadas por pessoas oriundas e/ou

---

<sup>1</sup> A Universidade aqui deve ser entendida como universidade pública, por possuírem uma participação expressiva na geração de inovações tecnológicas no País.



vinculadas a Universidade.

Há diversas definições sobre Empresas de Base Tecnológica, FERRO e TORKOMIAN (1988) preferem utilizar a expressão “empresas de alta tecnologia”. Esses autores definem essas empresas como aquelas que “dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico”.

Segundo CARVALHO, *et al.* (2000), as empresas de base tecnológica (EBT) são identificadas como empresas que estão comprometidas com o projeto e o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos. Além disso, essas empresas se caracterizam pela aplicação de conhecimento técnico-científico.

Além disso, de acordo com FERNANDES, *et al.* (2000), a inovação nas EBT deve ser vista como um dos principais elementos das estratégias competitivas.

CRUZ (2008) faz uma proposição de um mecanismo alternativo de transferência de tecnologia da Universidade para o mercado através de uma “empresa de desenvolvimento e difusão tecnológica” (EDDT).

A proposição considera uma tecnologia em estágio laboratorial, gerada na Universidade, que ainda não tem condições de ser explorada economicamente. Essa tecnologia será licenciada para a EDDT para que a mesma a desenvolva e a coloque em condições que permita a sua difusão para o mercado.

Conforme CRUZ (2008), a EDDT deve ser compreendida em duas etapas que ocorrem cronologicamente sem solução de continuidade:

- “Em um primeiro momento, será criada uma empresa de desenvolvimento tecnológico ( $EDT_1$ ) para conduzir a evolução de uma tecnologia selecionada que ainda se encontra em um estágio laboratorial na Universidade (estágio de projetos demonstrativos de laboratórios) para uma escala industrial e de aplicação no mercado (para práticas correntes do mercado).”
- “No segundo momento, se houver êxito no desenvolvimento tecnológico, essa empresa sofrerá uma transformação societária em seu objeto social para atuar na exploração econômica da tecnologia (industrialização / comercialização), isto é, a difusão da inovação tecnológica ao mercado. Assim, haverá a conversão da empresa original ( $EDT_1$ ) em uma empresa de difusão tecnológica ( $EDT_2$ ).”

Dessa forma, criar-se-ia uma estrutura intermediária entre a Universidade e o mercado que facilitaria e tornaria mais efetivo o desenvolvimento e a difusão de tecnologias geradas na Universidade. CRUZ (2008) agrupa os fatores que determinam a EDDT na Tabela 1.

**Tabela 1:** Fatores característicos da EDDT.

<b>Para a Universidade / Inventores</b>	<b>Para o setor produtivo, investidores e mercado</b>
Mais flexibilidade e proximidade na interação com o setor produtivo.	Minimização do risco tecnológico inerente ao investimento.
Domínio jurídico e tecnológico da inovação.	Facilitação do acesso pelo mercado às tecnologias oriundas da pesquisa acadêmica.

Fonte: CRUZ (2008).

Outras informações acerca da visão global e das fases da EDDT encontram-se na dissertação de mestrado de CRUZ (2008).

O foco desta pesquisa está em aprofundar a discussão proposta nesse modelo da EDDT, ilustrando sua aplicação em um caso concreto, notadamente no que se refere a EDT<sub>1</sub>. Dessa forma, o tema da dissertação é a transferência de determinada tecnologia, gerada pela pesquisa na Universidade<sup>2</sup>, para o mercado através da criação de uma empresa destinada ao desenvolvimento dessa tecnologia até que atinja maturidade e escala que possibilitem a sua exploração econômica.

Assim, visa-se mostrar como uma inovação pode evoluir do estágio laboratorial para uma aplicação prática no mercado através de uma empresa desenvolvedora de tecnologia, destacando como o desenvolvimento tecnológico é influenciado pelas características do mercado-alvo selecionado.

A tecnologia selecionada para ilustrar a proposição acima foi o processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor para tratamento de sucos de fruta. Essa tecnologia foi desenvolvida no Laboratório de Termofluidodinâmica (LTFD) da COPPE/UFRJ<sup>3</sup> no âmbito de pesquisa para doutoramento de RIBEIRO JÚNIOR (2005). O objetivo principal dessa inovação tecnológica é processar sucos de frutas de maneira a obter sucos reconstituídos de seus concentrados com melhores qualidades organolépticas<sup>4</sup> e nutricionais.

<sup>2</sup> No caso na UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro).

<sup>3</sup> Instituto Alberto Luiz Coimbra de pós-graduação e pesquisa em engenharia da UFRJ.

<sup>4</sup> Toda propriedade que é percebida pelos sentidos humanos (tais como visão, audição, olfato e paladar).

Os principais elementos do plano de estruturação dessa empresa desenvolvedora de tecnologia podem ser reunidos em seis dimensões: mercadológica e de estratégia de *marketing* (1); técnica (2); de localização (3); de tamanho (4); de engenharia (operacional) (5); e, por último, da dimensão econômico-financeira (6).

Ao explorar essas seis dimensões com vistas a estruturar a EDDT, especialmente na sua primeira fase, busca-se contribuir para expandir a compreensão em termos operacionais da EDT<sub>1</sub>. Além disso, a dimensão econômico-financeira foi, devidamente, abordada na pesquisa de CRUZ (2008), razão pela qual essa dimensão não será discutida na presente pesquisa. Entretanto, quando da generalização do plano de estruturação da empresa desenvolvedora de tecnologia, constará uma síntese sobre esse ponto.

Ressalte-se que dado o estágio laboratorial de desenvolvimento da tecnologia, as dimensões mais relevantes a serem discutidas são a mercadológica; a técnica; e a de engenharia.

Na **dimensão mercadológica e de estratégia de *marketing***, busca-se identificar qual será o mercado-alvo e a estratégia de *marketing* a ser adotada para o posicionamento dessa empresa nesse mercado. Portanto, nessa dimensão, serão identificadas as possíveis aplicações dessa inovação tecnológica e os aspectos afetos ao posicionamento de mercado.

Por outro lado, quanto à **dimensão técnica e de engenharia**, ressaltase-se que as características do mercado-alvo selecionado orientarão o desenvolvimento dessa tecnologia durante a trajetória do laboratório ao mercado. Assim, são identificadas as características que deverão ser privilegiadas no desenvolvimento, os atributos de maior relevância para os usuários do produto final. Além dos aspectos técnicos, serão abordadas as questões afetas a operação e estruturação dessa empresa em termos de engenharia de processo.

Inicialmente, na estruturação dessa empresa, optou-se por trabalhar com uma unidade de processamento de pequena escala destinada ao processamento de suco de fruta. Conseqüentemente, os investimentos e custos envolvidos serão menores se comparado com um projeto de uma típica planta piloto de processamento de suco. Essa estratégia foi adotada para viabilizar o empreendimento (facilitando a captação de recursos e a atração de investidores), procurando com isso o desenvolvimento adicional da tecnologia e a inserção da empresa no mercado e, posteriormente, em havendo sucesso no negócio, a expansão da escala de produção com investimentos adicionais.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivos Gerais

Essa dissertação tem como objetivo geral apresentar **as dimensões críticas de um plano de estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia<sup>5</sup> gerada na Universidade (no caso na UFRJ)**. A tecnologia selecionada para ilustrar a aplicação dessa proposição destina-se a produção de suco de fruta de elevada qualidade e deverá ser licenciada para essa empresa para ser desenvolvida de uma escala laboratorial para uma escala que permita a sua aplicação industrial e comercial.

As dimensões de destaque são: a dimensão mercadológica (análise de mercado e estratégia de *marketing*), técnica e de engenharia. Essas dimensões são relevantes, pois a tecnologia em questão ainda se encontra em uma fase laboratorial. Portanto, a principal contribuição dessa dissertação está em apresentar, recomendar e discutir os principais pontos a serem explorados na dimensão **mercadológica, técnica** e de **engenharia** para viabilizar o desenvolvimento de uma tecnologia gerada na Universidade através de uma EDT<sub>1</sub> (empresa desenvolvedora de tecnologia). Destaque-se que o desenvolvimento tecnológico e a estruturação da EDT<sub>1</sub> serão orientados pelos condicionantes definidos no estudo da dimensão mercadológica.

Além disso, cabe destacar que o estudo de mercado, da *estratégia de marketing* e da viabilidade econômico-financeira da EDT<sub>2</sub> (isto é, da empresa na fase de exploração econômica da tecnologia desenvolvida) é relevante para demonstrar a sustentabilidade, principalmente em termos de atração de investidores, da EDDT como um todo. Note que a EDT<sub>1</sub> promoverá a inserção dos produtos no mercado, mas ainda concentrará a maior parte dos investimentos. Vale dizer, a maior parte da receita somente poderá ocorrer na fase da EDT<sub>2</sub> e, assim, o investimento poderá ser recuperado.

---

<sup>5</sup> Trata-se de uma EBT (empresa de base tecnológica) que tem por objeto o desenvolvimento tecnológico.

### 1.2.2 *Objetivos Específicos*

Desdobrando o objetivo geral, esta dissertação apresenta os seguintes objetivos específicos:

- mostrar a relevância e os elementos de plano de estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia;
- descrever os aspectos gerais da tecnologia selecionada como referência prática e o ambiente institucional no qual ela foi gerada;
- apresentar, em termos gerais, os elementos do plano de estruturação para uma empresa de desenvolvimento da tecnologia;
- discorrer sobre os principais elementos desse plano:
  - Análise de Mercado;
  - Técnica: tecnologia selecionada;
  - Estratégia de *marketing*;
  - Localização;
  - Tamanho;
  - Engenharia: operação da EDT<sub>1</sub>;
  - Análise econômica e financeira;
- apresentar uma breve revisão da literatura acerca do tema: empresa desenvolvedora de tecnologia;
- explicar porque as dimensões mercadológica, técnica e de engenharia são as mais críticas e relevantes no estágio de desenvolvimento inicial da tecnologia selecionada;
- apresentar a dimensão mercadológica, através da identificação do mercado alvo, de sua análise e de uma estratégia de *marketing* a ser adotada para o posicionamento competitivo da empresa no mercado. Aqui a visão está no futuro, focando na atuação da empresa que explorará a tecnologia (EDT<sub>2</sub>);
- descrever a dimensão técnica e de engenharia, destacando os aspectos inerentes ao desenvolvimento da tecnologia, até atingir a escala industrial, e de seu processo produtivo, ressaltando os condicionantes do desenvolvimento induzidos pela dimensão mercadológica. O foco aqui está, portanto, na EDT<sub>1</sub>;

- indicar onde será localizada a empresa desenvolvedora ( $EDT_1$ ) e a difusora ( $EDT_2$ ), e qual o volume e sua capacidade produção;
- por último, generalizar a aplicação do plano de estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia.

Com isso, pretende-se delinear um quadro de referência para a estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia para o caso ilustrativo selecionado. Destaque-se que esse referencial poderá ser aplicado a outras tecnologias também em fase laboratorial, com as devidas adaptações às especificidades de cada situação, conforme será apresentado na seção 5.4.

Note-se que o objetivo é estruturar a  $EDT_1$ , entretanto, para fins de apresentação e completude da descrição será relevante abordar alguns aspectos da  $EDT_2$  para esse caso ilustrativo.

### 1.3 Justificativa e relevância

Partindo-se da premissa de que não é adequado para o Brasil serem desenvolvidas tecnologias de ponta nos laboratórios das Universidades, se essas inovações não são disponibilizadas no mercado e que isso é uma situação presente em muitos centros de pesquisa, essa dissertação procura mitigar esse problema na medida em que contribui para facilitar a compreensão da transferência de tecnologia através de uma empresa desenvolvedora de tecnologia que irá agregar valor em termos de desenvolvimento tecnológico aos resultados obtidos a partir da pesquisa acadêmica.

Nessa linha, a relevância do tema pode ser destacada sobre seis aspectos, conforme o ponto de vista do ator em destaque.

Para os **pesquisadores** que se empenham para desenvolver a tecnologia, esse estudo é importante, pois, ao desenvolver tecnologias em função das oportunidades e necessidades do mercado, haverá maior chance de êxito na transferência de tecnologia, o que torna mais perceptível o retorno social e econômico do seu trabalho.

Para a **comunidade científica**, o desenvolvimento de novas tecnologias e a posterior transferência para o mercado é fundamental. Através dessa iniciativa outras linhas de pesquisa poderão seguir um caminho análogo, contribuindo assim para aumentar a

efetividade na difusão de tecnologias desenvolvidas na Universidade para o mercado.

Para o **Governo**, um mecanismo que contribua para o desenvolvimento e exploração de novas tecnologias oriunda da Universidade é fundamental, pois contribui para o desenvolvimento social, tecnológico e econômico do País.

Para a **sociedade** a exploração dessa tecnologia será relevante, posto que poderá colocar a disposição dos consumidores um produto com maior qualidade, além de contribuir para a geração de empregos.

Para os **centros de pesquisa e Universidades**, o desenvolvimento de novas tecnologias é essencial, pois através do licenciamento de tecnologias, essas instituições conseguem obter fundos para dar prosseguimento ao desenvolvimento das tecnologias em andamento e impulsionar outras inovações tecnológicas. A Universidade ganha também credibilidade dentro da comunidade científica, o que contribui para atrair novos patrocinadores para suas diversas linhas de pesquisa, bem como para atrair cientistas para compor suas equipes de pesquisa.

Por fim, para a **Engenharia de Produção** é importante identificar as potenciais aplicações das tecnologias desenvolvidas nos centros de pesquisas, os mercados mais receptivos a essas novas tecnologias e os condicionantes do desenvolvimento tecnológico, bem como compreender o mecanismo de utilização de uma empresa desenvolvedora para a transferência da tecnologia da Universidade para uma aplicação comercial.

#### **1.4 Delimitação da pesquisa**

Dado a limitação de tempo para constituir a EDT<sub>1</sub> no prazo do mestrado, não haverá a estruturação efetiva dessa empresa para testar as proposições da presente pesquisa.

Ademais, a identificação das potenciais aplicações e dos mercados mais receptivos a implementação dessa tecnologia, o estudo da dimensão tecnológica e demais aspectos do plano de estruturação estarão condicionados as especificidades da tecnologia selecionada e do ambiente organizacional da COPPE/UFRJ.

Apresentam-se nesse trabalho aspectos relevantes do plano de estruturação sob o viés operacional. Discussões de aspectos como a viabilidade econômica e financeira, jurídicos e os afetos a propriedade intelectual são aprofundados por CRUZ (2008).

## 1.5 Metodologia da pesquisa

A metodologia apresenta a sistemática pelo qual a pesquisa foi desenvolvida, destacando as diversas fases envolvidas nesse trabalho. A pesquisa foi desenvolvida de acordo com as seguintes fases:

### *Primeira fase*

Nessa fase, fez-se um detalhado levantamento bibliográfico, no qual se buscou artigos, livros, periódicos, revistas, dissertações e teses, *sites* correlatos com os objetivos da pesquisa. Além disso, nessa fase fez-se a leitura detalhada das principais referências necessárias para o desenvolvimento da dissertação. Os principais pontos estudados foram: transferência de tecnologia, empresas de base tecnológica, análise de mercado, estratégia de *marketing*, engenharia de produtos e processos, localização de empresas, determinação do tamanho e estudo da viabilidade econômica-financeira de empreendimentos. Ademais, a partir do material fornecido pelos pesquisadores do Laboratório de Termofluidodinâmica da UFRJ foi possível construir um entendimento sobre o estágio atual de desenvolvimento da tecnologia.

### *Segunda fase*

No decorrer dessa fase, fez-se o planejamento da dissertação, com a proposição e a definição da estrutura do trabalho. Essa fase teve como produto principal o conteúdo presente na introdução dessa dissertação.

### *Terceira fase*

Essa fase focou no desenvolvimento da dissertação. Nessa fase, fez-se uma análise detalhada das fontes de pesquisa, através da decomposição dos elementos dos eixos centrais da dissertação. Dentre os eixos centrais da dissertação podem-se destacar as seguintes áreas: análise de mercado, estratégia de *marketing*, engenharia de produtos e processos.

### *Quarta fase*

Nessa fase, foi feita a conclusão da dissertação. Esta síntese foi realizada de forma



estruturada, sistemática e iterativa através de reflexões com base nos resultados das fases anteriores. Durante essa fase foram elaborados a redação final do texto e o levantamento de informações complementares para o fechamento da dissertação.

Ressalte-se que essas fases são iterativas, isto é, são fases que podem ocorrer de forma paralela, podem se repetir e não necessariamente de forma seqüencial. Além disso, a relação com os atores envolvidos no caso ilustrativo (notadamente, os pesquisadores que desenvolveram a tecnologia selecionada) foi de extrema importância para as proposições e discussões dessa dissertação.

Portanto, esse trabalho foi desenvolvido com base em revisões bibliográficas referentes aos eixos centrais da dissertação e na experiência dos pesquisadores envolvidos no desenvolvimento da tecnologia selecionada.

ANTUNES (1998) propõe a utilização sistemática do binômio análise/síntese para a geração de conhecimento contínuo sobre o objeto de estudo. Sendo assim, para o desenvolvimento dessa dissertação foram levantadas informações através da pesquisa bibliográfica e, conseqüente, leitura e reflexão, tendo como objeto de referência a realidade observada. Dessa forma, os diversos aspectos estudados foram primeiramente decompostos em elementos para serem analisados através de um ciclo iterativo e uma seqüência consecutiva de análise/síntese. Esses elementos foram, posteriormente, sintetizados na formulação de proposições e conclusões.

De acordo com ANTUNES (1998), “entende-se por análise o processo de decomposição mental do todo em seus componentes, aspectos e propriedades mais simples. A partir desta ótica, estudam-se os componentes e propriedades mais simples dos elementos de forma sistemática. De acordo com KRAPÍVINE (1983) o conceito de síntese relaciona-se com a possibilidade de unificar mentalmente e reproduzir ligações e relações das diversas partes, dos aspectos dos elementos analisados e a concepção de todo a partir de uma determinada unidade geral”.

Em suma, é utilizada no desenvolvimento dessa dissertação a metodologia estruturada no binômio análise/síntese, onde se fez uma pesquisa bibliográfica sobre os assuntos relevantes para a dissertação, bem como foram consideradas as experiências dos profissionais envolvidos no desenvolvimento da tecnologia estudada.

## 1.6 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado em seis capítulos:

O **Capítulo 1** apresenta o contexto da pesquisa, os objetivos gerais e específicos, a justificativa e relevância da mesma, a delimitação do trabalho, a metodologia da pesquisa e a estrutura do trabalho.

No **Capítulo 2** serão abordados os seguintes pontos:

- A importância e os principais elementos do plano de estruturação da empresa desenvolvedora de tecnologia;
- A descrição dos aspectos gerais da tecnologia e do ambiente organizacional no qual ela foi gerada;
- Apresentação, em termos gerais, dos elementos do plano de estruturação para a empresa proposta (incluindo a descrição da empresa, a sua visão e missão, os sócios e os atores envolvidos necessários para operacionalizar a empresa, o produto que se pretende explorar futuramente, a estratégia mais adequada e o tipo de gestão empresarial adotada nessa empresa);
- Descrição dos principais elementos do plano de estruturação: o mercado e a estratégia de *marketing*; os aspectos técnicos; os aspectos de engenharia (operação da EDT<sub>1</sub>); a localização; o tamanho; e, por último, a análise econômica e financeira do projeto;
- Explicação da maior relevância das dimensões mercadológica, técnica e de engenharia para a empresa que desenvolverá a tecnologia selecionada.

O **Capítulo 3** tratará da dimensão mercadológica no que tange à análise de mercado. Nesse capítulo será determinado o mercado-alvo, bem como será feita a análise de mercado.

No **Capítulo 4** será abordada a dimensão técnica. Será apresentada a tecnologia inovadora selecionada com a nova rota de processamento proposta. Por último, serão abordadas as restrições e desafios tecnológicos em função da dimensão mercadológica e da seleção do mercado-alvo.

No **Capítulo 5** serão equacionadas as questões referentes à estruturação da empresa desenvolvedora proposta.

- Será definida a estratégia de *marketing* mais adequada para o posicionamento competitivo da empresa. A análise aqui será prospectiva, com foco na atuação futura da EDT<sub>2</sub>.
- Serão apresentadas as dimensões de localização e o tamanho da EDT<sub>1</sub>. Para tanto, nesse capítulo são determinados os fatores de localização, as variáveis de viabilidade e de otimização do tamanho.
- Além disso, serão determinados a operação da EDT<sub>1</sub> e o processo produtivo, identificando-se as principais funções presentes na empresa de desenvolvimento tecnológico e destacando-se os condicionantes do desenvolvimento impostos pela dimensão mercadológica. Nesse ponto, a ênfase está na primeira fase da EDDT.
- Por último, será proposto um processo geral de abordagem aplicável a outras tecnologias existentes na Universidade. Far-se-á uma generalização da abordagem aplicada à tecnologia selecionada como referência prática para outras situações de desenvolvimento tecnológico.

Por fim, no **Capítulo 6** serão apresentadas as considerações finais acerca da proposição de estruturação de uma empresa de desenvolvimento de tecnológico e os encaminhamentos para estudos posteriores.

Ao final da dissertação serão apresentados as referências e os anexos.

## **2 PLANO DE ESTRUTURAÇÃO DE UMA EMPRESA DESENVOLVEDORA DE TECNOLOGIA**

Nesse capítulo, é apresentada uma visão geral sobre: (1) os aspectos conceituais da empresa desenvolvedora de tecnologia; (2) a tecnologia selecionada e a sua aplicação mercadológica pela EDDT; e (3) a estruturação da empresa desenvolvedora de tecnologia (EDT<sub>1</sub>), a partir do detalhamento dos seguintes pontos: os pressupostos do plano; identificação da empresa; a visão e a missão; os sócios; o produto; as dimensões nucleares do plano (mercado e *marketing*; técnica; engenharia; localização; tamanho; e análise econômica e financeira); a estratégia da empresa; e a gestão empresarial. O detalhamento das dimensões nucleares será apresentado nos capítulos subseqüentes.

### **2.1 Empresa desenvolvedora de tecnologia: aspectos conceituais**

#### *Desenvolvimento tecnológico em EBT*

Como a empresa de desenvolvimento tecnológico (EDT<sub>1</sub>) é um tipo de empresa de base tecnológica (EBT), cabe abordar o tema desenvolvimento tecnológico no âmbito das EBT.

A maior parte da literatura que trata da gestão de desenvolvimento de produtos refere-se a grandes empresas. MARCH-CHORDÀ *et al.* (2002), LEDWITH (2000), e SOUDER *et al.* (1997) destacam que na comunidade científica há uma falta de estudos que indiquem quais os fatores críticos para o sucesso do desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas, principalmente, as de base tecnológica. Ainda hoje, há poucos trabalhos nesse sentido, comparando com o universo das grandes empresas.

Segundo SOUDER *et al.* (1997), vários estudos sobre o desenvolvimento de produtos ocorrem em ambientes relativamente estáveis. Tais estudos se encontram na fronteira do conhecimento científico. Nesse ambiente, as tecnologias e as necessidades dos clientes mudam rapidamente. Portanto, as empresas de base tecnológica (EBT) devem investir em um processo de desenvolvimento mais flexível, aprendendo, explorando e reagindo às mudanças ambientais, inclusive nos últimos estágios dos projetos de novos produtos.

MARCH-CHORDÀ *et al.* (2002) destacam que devido à rápida obsolescência e às constantes mudanças nas necessidades do consumidor (devido à redução do ciclo de vida dos produtos) as empresas de base tecnológica têm passado por vários problemas no desenvolvimento de produtos, por isso devem investir continuamente no aprendizado no decorrer do desenvolvimento e devem incorporar as novas informações obtidas ao longo do projeto no processo de desenvolvimento do produto.

Vários autores ressaltam a gestão da inovação e o rápido tempo de chegada no mercado (*time to market*) como fatores essenciais para o sucesso no desenvolvimento de produtos em Empresas de Base Tecnológica (MARCH-CHORDÀ *et al.*, 2002).

Segundo MARCH-CHORDÀ *et al.* (2002), as principais dificuldades enfrentadas pelas EBT com relação à gestão da inovação e o rápido *time to market*, são:

- Incertezas com referência a aplicação das tecnologias. Quando um novo conhecimento tecnológico se torna acessível ao desenvolvimento do produto, as empresas procuram utilizá-lo imediatamente. Isso acaba atrasando o desenvolvimento do produto;
- Definição pobre sobre os requisitos do produto, ou seja, há uma deficiência clara na compreensão das necessidades dos consumidores e falta de conhecimento das forças de mercado, tais como: fornecedores, clientes, concorrência e distribuição;
- Dificuldades gerenciais presentes na alta administração das empresas. Na maioria das vezes, a alta gerência dá pouca prioridade ao desenvolvimento de novos produtos, geram-se expectativas irrealistas, há aversão a riscos, prioriza-se o planejamento de curto prazo, não se pensa estrategicamente, e não se procura aprender com os erros;
- O gerenciamento de projetos é ineficiente, não há um monitoramento de projetos, não existem sistemas de controle e há muitas funções conflituosas e indefinidas.

Na maioria das pequenas e médias empresas, deve-se ressaltar o problema com alguns fornecedores que, na maioria das vezes, só fornecem quantidades grandes de matérias-primas e componentes, e ainda impõem as suas especificações. Isso dificulta o próprio desenvolvimento de produtos dessas empresas.

MACULAN (2003) destaca que existem poucos estudos sobre empresas de base tecnológica e salienta ainda que o principal problema dessas empresas está na forma como elas gerenciam o desenvolvimento do produto. A deficiência em atividades de gestão do desenvolvimento influencia de forma negativa a competitividade e a sobrevivência destas empresas no mercado.

SOUDEE e JENSSEN (1999) identificaram que a elevada integração funcional, a competência do gerente de projeto, a excelência nas atividades de desenvolvimento, *marketing* e o serviço de atendimento ao consumidor são fatores estratégicos para o desenvolvimento de produtos nas EBT.

O planejamento e a estratégia adotada pelas EBT são processos dinâmicos, devendo ter uma intensa interação entre a organização e o ambiente externo. Isso faz com que os processos de desenvolvimento e a adoção de tecnologias ocorram simultaneamente.

A alta gerência tem um papel importante no planejamento das atividades de desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas de base tecnológica, bem como na alocação de recursos humanos e financeiro para as atividades relacionadas a esse processo de desenvolvimento (MARCH-CHORDÀ *et al.*, 2002).

Portanto, o desenvolvimento de produtos nas EBT tem um melhor desempenho se houver uma efetiva integração funcional (SOUDEE *et al.*, 1997; MARCH-CHORDÀ *et al.*, 2002).

ROZENFELD *et al.* (2006) ressaltam a importância da integração entre o desenvolvimento de produtos e as outras funções da empresa. Através dessa integração entre o P&D, a engenharia do produto e a engenharia do processo, diminui-se o tempo de lançamento, facilitando assim a introdução de inovações tecnológicas nos produtos, melhorando a confiabilidade e a manufaturabilidade do produto final.

SOUDEE *et al.* (1997) identificaram que a integração entre a área comercial das Empresas de Base Tecnológica, as áreas de desenvolvimento e o cliente final é um fator determinante para o sucesso dos produtos desenvolvidos por essas empresas. Além disso, devido à redução do ciclo de vida dos produtos no mercado, a aproximação entre o P&D e os clientes tem ficado mais evidente. Isso se deve ao fato dessa aproximação facilitar a identificação das necessidades dos consumidores e a definição das especificações que serão adotadas pela área de desenvolvimento.

LEDWITH (2000) e MARCH-CHODÀ *et al.* (2002) descobriram, através de vários estudos, que pequenas e médias empresas utilizam abordagens incompletas no que diz respeito às etapas do desenvolvimento de produtos. Isso faz com que haja deficiências no projeto do produto e problemas no lançamento. Nessas empresas, a visão global do processo de desenvolvimento de produtos acaba sendo prejudicada. De acordo com LEDWITH (2000), essas empresas priorizam atividades de estudo de mercado, desenvolvimento de conceito e construção de protótipos; deixando em segundo plano o projeto de produto e o processo de fabricação.

Com base em vários estudos sobre as melhores práticas de gestão do desenvolvimento em EBT, SCOTT (2000) destaca como pontos de melhoria organizacional direcionada as atividades de desenvolvimento de produtos: ter uma função que gerencie os times de desenvolvimento, envolvimento com clientes, fornecedores e a equipe de desenvolvimento de produto, e mecanismos que consolidem o aprendizado organizacional.

Segundo GRIFFIN (1997), a estrutura funcional não é adequada para as empresas que investem no desenvolvimento de produtos inovadores, pois esta estrutura não é indicada para o desenvolvimento num curto intervalo de tempo de uma grande diversidade de produtos.

De acordo com SCOTT (2000), para otimizar o desenvolvimento de produtos viáveis comercialmente, as EBT devem ter estruturas organizacionais adequadas ao desenvolvimento de produtos, ou seja, deve-se criar uma função gerencial direcionada a inovação, aliando o planejamento tecnológico do novo produto a ser desenvolvido à macro-estratégia da empresa.

Por último, MARCH-CHORDÀ *et al.* (2002) destacam que um dos fatores de sucesso para o desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas é o apoio da alta gerência. Essa deve estabelecer uma direção estratégica, delimitar tarefas, responsabilidades e dar suporte financeiro ao projeto.

#### *Empresa de desenvolvimento tecnológico: estruturação*

No ambiente institucional de hoje, a Universidade, além de estar voltada para a produção do conhecimento e formação de capital humano qualificado, passa a ser peça fundamental na transformação do conhecimento em riqueza (ETZKOWITZ *et al.*, 2000).

Segundo ETZKOWITZ *et al.* (1998), a transferência de tecnologia entre Universidades e empresas ocorre de diversas formas: (1) por intermédio de uma empresa consolidada no mercado, externa ao ambiente acadêmico, que explora determinado produto concebido na Universidade; (2) por meio da melhoria no ambiente acadêmico de produtos desenvolvidos no mercado; e (3) pela criação de uma empresa pelo pesquisador-empreeendedor para comercializar produtos e serviços frutos de pesquisas nas Universidades. Essas empresas são comumente denominadas de *spin-off* acadêmico.

A EDT<sub>1</sub> diferencia-se da *spin-off* acadêmica, conforme CRUZ (2008), pelo fato de se concentrar no desenvolvimento de tecnologia, enquanto que a *spin-off* volta-se para sua exploração econômica (industrialização e/ou comercialização).

A criação de *spin-offs* acadêmicas é um dos mecanismos mais promissores de transferência de tecnologia das Universidades para o mercado (NDONZUAU *et al.*, 2002).

NDONZUAU *et al.* (2002) defendem que, em alguns ambientes, a criação de empreendimentos acadêmicos pode ser dividida em quatro etapas. Na primeira etapa, a partir dos resultados das pesquisas acadêmicas, são levantadas as formas de explorar essas tecnologias oriundas das pesquisas na Universidade, identificando possíveis aberturas de negócios. Na segunda, há a estruturação de um projeto de negócio, que determina a viabilidade técnica, econômica e comercial da tecnologia desenvolvida no ambiente acadêmico. Na terceira etapa, há o lançamento formal da empresa de base tecnologia. Por último, na quarta etapa, essa empresa se consolida no mercado através da criação de valor econômico a partir dos resultados das suas pesquisas. Como a empresa de desenvolvimento tecnológico (EDT<sub>1</sub>) é um tipo de empresa de base tecnológica (EBT), essas etapas podem ser aplicadas também à EDT<sub>1</sub>.

A partir das propostas de NDONZUAU *et al.* (2002) e GASSE (2002) para EBT, pode-se estabelecer um processo análogo para a criação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia (EDT<sub>1</sub>). Esse processo pode ser também dividido em quatro etapas.

A primeira etapa consiste na geração de idéias a partir de resultados de pesquisas acadêmicas e seleção daquelas que podem ser exploradas comercialmente, pois nem sempre as idéias que são brilhantes de acordo com o ponto de vista científico são viáveis tecnicamente e comercialmente.

A EDT<sub>1</sub> terá a função de fazer um filtro das idéias que são viáveis tecnicamente e



comercialmente. Esse filtro é fundamental, para que não sejam desenvolvidas tecnologias, no âmbito das Universidades que não poderão ser exploradas no mercado. Portanto, a EDT<sub>1</sub> fará a ponte do laboratório da Universidade até o mercado, procurando, através do estudo de mercado, determinar as reais necessidades e desejos dos potenciais consumidores, que, por sua vez influenciarão nas especificações técnicas e no desenvolvimento tecnológico.

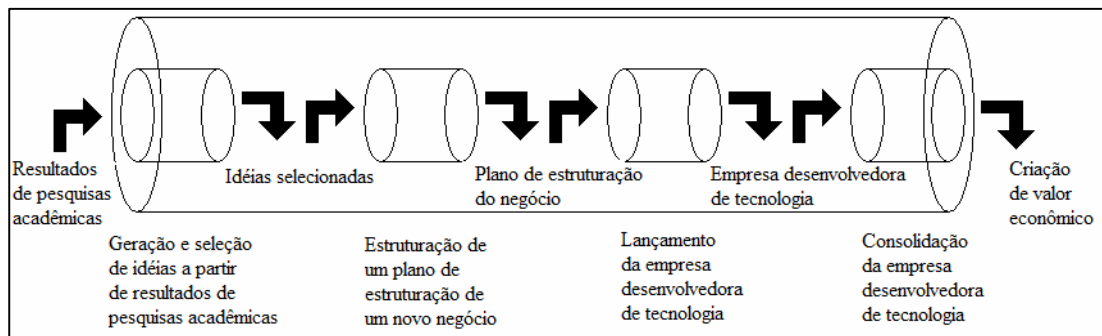
Na segunda etapa, há a definição de um plano de estruturação de um negócio para o desenvolvimento tecnológico no âmbito da EDT<sub>1</sub>, onde há o estudo da tecnologia que será lançada no mercado, a análise de mercado e de tecnologias de fabricação existentes. Portanto, nessa etapa há uma análise detalhada das dimensões mercadológica e técnica da tecnologia desenvolvida no âmbito acadêmico.

No plano de estruturação da Empresa Desenvolvedora de Tecnologia, serão abordados alguns aspectos referentes à EDT<sub>2</sub>, uma vez que a viabilidade mercadológica, econômica e financeira dependerá do mercado alvo selecionado para atuação da EDT<sub>2</sub>. Assim, serão também identificados os objetivos principais da Empresa Desenvolvedora de Tecnologia. Além disso, outros aspectos referentes à constituição da EDT<sub>1</sub> também constarão desse plano, tais como: quadro societário, a tecnologia que será estudada e aprimorada a ponto de ser colocada no mercado, a estratégia de atuação, etc.

Na terceira etapa, há o lançamento formal da empresa desenvolvedora de tecnologia. Nessa etapa a EDT<sub>1</sub> entrará efetivamente em operação, fazendo as adaptações necessárias no decorrer de seu funcionamento. A operacionalização da EDT<sub>1</sub> é fundamental para verificar se a mesma está atendendo aos seus objetivos. Na seção 5.3 é detalhada a operacionalização da EDT<sub>1</sub>.

Por último, na quarta etapa, essa empresa se consolidará no mercado através da criação de valor econômico a partir das pesquisas. A EDT<sub>1</sub> estará consolidada no mercado, a partir do momento em que a tecnologia esteja, totalmente, dominada a ponto de que a mesma possa ser explorada comercialmente pela EDT<sub>2</sub>.

A figura 1 mostra um esquema com essas quatro etapas do processo de criação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia (EDT<sub>1</sub>).



**Figura 1:** Processo de criação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia

Fonte: Adaptado de NDONZUAU *et al.*, 2002 e GASSE, 2002

Optou-se em definir um plano de estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia ao invés de um plano de negócio, pois os planos de negócios dão mais ênfase a cinco grandes grupos de informações: mercado/*marketing*; finanças/viabilidade; equipe/estrutura organizacional; operações; e estratégias de implementação/planos de ação, deixando no segundo plano as questões tecnológicas. O plano de negócio está mais voltado para uma empresa que atuará precipuamente no mercado, tal como a ETD<sub>2</sub>.

O plano de estruturação proposto para a EDT<sub>1</sub> procurará alinhar as questões tecnológicas e de produto às de mercado, assim como possibilitará a visualização da evolução da EDT<sub>1</sub> ao longo do tempo. Ademais, os planos de negócios tradicionais não abordam questões referentes ao desenvolvimento de tecnologias e a incorporação das mesmas em produtos e processos.

Portanto, o plano de estruturação incorporará as questões tecnológicas e de produto ao planejamento do negócio.

A EDT<sub>1</sub> deverá se estruturar de forma a agregar valor aos produtos que serão ofertados no mercado. A tecnologia em escala laboratorial deverá evoluir até uma escala que possibilite a sua introdução no mercado.

NDONZUAU *et al.* (2002) e GASSE (2002) ressaltam a importância do planejamento inicial das empresas criadas a partir do desenvolvimento de tecnologia nas Universidades para que essas tenham sucesso ao entrarem no mercado. Esse planejamento deve levantar, inicialmente, o potencial técnico e a viabilidade econômica e comercial da tecnologia em questão.

Por último, ressalte-se que uma empresa de desenvolvimento tecnológico deve ter

um bom nível de envolvimento com os consumidores potenciais para identificar as suas reais necessidades e assim ter condições de desenvolver produtos e serviços adequados a essas necessidades. Portanto, tendo essas informações é possível alinhar tecnologia, produto e mercado.

## **2.2 A tecnologia selecionada e a sua aplicação**

Nessa seção, serão apresentadas informações acerca da tecnologia selecionada; do mercado no qual será aplicada essa tecnologia; e do ambiente organizacional que servirá de contexto para a constituição da empresa desenvolvedora de tecnologia.

### ***2.2.1 A tecnologia selecionada***

É utilizada como referência prática a tecnologia do processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor para concentração de suco de fruta, desenvolvida no LTFD (Laboratório de Termofluidodinâmica da COPPE/UFRJ), tema da pesquisa para doutoramento de Cláudio Patrício Ribeiro Júnior, sob a orientação dos professores Paulo Laranjeira da Cunha Lage e Cristiano Piacsek Borges (RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

Os critérios de seleção da tecnologia foram: (1) o seu nível de desenvolvimento (a tecnologia selecionada, apesar de ainda estar em um estágio laboratorial, possui potencial para ser desenvolvida e, futuramente, estar em condições de ser aplicada no mercado); e (2) facilidade de acesso a informações (através de documentos e de interação com os pesquisadores).

Trata-se de uma inovação tecnológica que objetiva melhorar o processo de concentração e recuperação de aromas de sucos de frutas, proporcionando assim sucos concentrados de alta qualidade (organolépticas e nutricionais).

Em 2006, o pesquisador foi agraciado com o Grande Prêmio Capes de Tese “César Lattes” pelo desenvolvimento desse processo inovador.

Em 20 de maio de 2005, por intermédio da COPPE/UFRJ, o pesquisador, juntamente com os professores orientadores, registrou no INPI um pedido nacional de

patente, nº PI0501787-4, referente a essa tecnologia, constando como inventores e a COPPE/UFRJ como depositante da patente.

### ***2.2.2 Destinação mercadológica da tecnologia selecionada***

A concentração do suco, a partir do processamento das frutas *in natura*, segundo RIBEIRO JÚNIOR (2005), é um processo que é motivado pelos seguintes fatores:

- As frutas *in natura* possuem menor durabilidade, deteriorando-se com a ação do calor no armazenamento e durante o transporte, se comparado com os sucos concentrados;
- A disponibilidade no mercado das frutas *in natura* está condicionada pela sua sazonalidade. O suco concentrado é uma alternativa nos períodos de baixa safra da respectiva fruta;
- O processo de concentração do suco de fruta reduz os custos logísticos (de armazenagem, de transporte e de distribuição), pois, além de aumentar a durabilidade do produto, reduz a sua massa e o seu volume.

RIBEIRO JÚNIOR (2005) afirma que essa tecnologia poderá ser aplicada para a obtenção de sucos de frutas tropicais concentrados.

Há estudos que apontam para a aplicação de uma tecnologia semelhante à selecionada para a recuperação de aromas de diversos tipos de sucos. Essa tecnologia é denominada pervaporação<sup>6</sup>. Destaca-se na tabela 2 uma lista de pesquisadores que estão envolvidos no estudo da aplicação do processo de pervaporação na recuperação do aroma de sucos:

---

<sup>6</sup> Conforme RIBEIRO JÚNIOR (2005), a diferença entre a permeação de vapor e a pervaporação – ambos processos de separação por membrana – reside no estado físico da alimentação do módulo de membranas. Na permeação de vapor, a alimentação é gasosa, enquanto que na pervaporação os componentes que serão separados estão em uma fase líquida (que alimenta o sistema).

**Tabela 2:** Aplicações da tecnologia em sucos de frutas.

<b>Pesquisadores:</b>	<b>Estudo da aplicação do processo de pervaporação na recuperação do aroma de suco de:</b>
PEREIRA <i>et al.</i> (2005)	ABACAXI
ASSIS <i>et al.</i> (2006)	CAJU
CASSANO <i>et al.</i> (2006)	KIWI
SHEPHERD, HABERT e BORGES (2002)	LARANJA
BÖRJESSON, KARLSSON e TRÄGÅRDH (1996)	MAÇÃ
PEREIRA <i>et al.</i> (2005)	MARACUJÁ
ISCI, SAHIN e SUMNU (2006)	MORANGO
RAJAGOPALAN e CHERYAN (1995)	UVA

Fonte: ASSIS *et al.*, 2006

Tendo em vista essa gama de aplicações da pervaporação, conclui-se que a pervaporação é uma técnica promissora para a recuperação de aromas de frutas tropicais. Entretanto, segundo ASSIS *et al.* (2006), os trabalhos publicados sobre a recuperação de aromas por pervaporação aplicada a sucos de frutas foram desenvolvidos com soluções sintéticas (água com alguns compostos representativos do aroma de frutas). “Poucas informações estão disponíveis sobre a pervaporação de sucos de frutas tropicais para a obtenção de concentrados de aromas naturais”. Esse autor aplicou essa técnica para a extração de aromas partindo do suco de caju natural.

Segundo RIBEIRO JÚNIOR (2005), “em 1998, o total do mercado mundial para sucos de frutas foi superior a US\$ 31 bilhões, com média de crescimento ao redor de 5% ao ano. Atualmente, a mudança de hábito da população, com o favorecimento dos produtos considerados mais saudáveis vem favorecendo o consumo de sucos. No Brasil, que detém 33% deste mercado, verificou-se, nos últimos cinco anos, um aumento de 258% na venda de sucos prontos para o consumo, a qual alcançou a marca de 251 milhões de litros em 2002”.

“O setor de sucos é de grande interesse para o Brasil, o qual em 1999 foi credenciado pelo Centro de Comércio Internacional da ONU, como o maior exportador do mundo e responsável por 80% do total comercializado setorialmente, com vendas de mais de US\$ 1 bilhão” (RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

Apesar de essa tecnologia poder ser aplicada a outros sucos de fruta e,

possivelmente, a outros líquidos com aromas<sup>7</sup>, tais como essências para perfumes, optou-se em utilizar a tecnologia para a obtenção do suco de laranja com elevada qualidade. Isso porque o mercado de suco de laranja é expressivo e apresenta, ainda, características promissoras, conforme descrito a seguir.

Antes de apresentar os motivos pelos quais se selecionou o mercado de suco de laranja como produto a ser explorado pela EDDT por meio da tecnologia selecionada, cabe tecer algumas considerações sobre os tipos de suco de laranja existentes.

Preliminarmente, será apresentada a tipologia normativa de classificação dos sucos de frutas (conforme Lei 8.918/1994 e seu regulamento – Decreto 2.314/1997) que norteará a tipologia de suco de laranja apresentada na seqüência.

O suco (ou sumo) é definido, conforme Decreto 2.314/1997, como a bebida não fermentada, não concentrada e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo. Além disso, o suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta ou parte do vegetal de sua origem, excetuadas as previstas na legislação específica. Nesse contexto o suco pode ser qualificado como:

- Suco concentrado - suco parcialmente desidratado;
- Suco desidratado - o suco sob o estado sólido, obtido pela desidratação do suco integral;
- Suco integral - suco sem adição de açúcar e na sua concentração natural<sup>8</sup>;
- Suco misto - suco obtido pela mistura de duas ou mais frutas e das partes comestíveis de dois ou mais vegetais, ou dos seus respectivos sucos;
- Suco reconstituído - suco obtido pela diluição de suco concentrado ou desidratado, até a concentração original do suco integral ou ao teor mínimo de sólidos solúveis estabelecido nos respectivos padrões de identidade e qualidade para cada tipo de suco integral;
- Suco tropical - produto obtido pela dissolução, em água potável, da polpa de

---

<sup>7</sup> Como não foi experimentada a viabilidade técnica da aplicação da tecnologia para outros líquidos com aromas, tais como perfumes, apenas será considerado, no âmbito dessa dissertação, o universo dos sucos de frutas como possíveis aplicações da tecnologia, conforme RIBEIRO JÚNIOR (2005) e o descritivo do pedido de patente.

<sup>8</sup> É vedada o uso de tal designação para o suco reconstituído.

fruta polposa de origem tropical, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos da fruta, através de processo tecnológico adequado, submetido a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento de consumo.

Há quatro tipos mais representativos de suco de laranja: (1) suco de laranja concentrado e congelado; (2) suco de laranja reconstituído, (3) suco integral pasteurizado (suco de laranja não concentrado); e (4) suco de laranja natural fresco (ABECITRUS, 2008; NEVES e JANK, 2006).

(1) O suco de laranja concentrado e congelado (SLCC<sup>9</sup>) é obtido através de um processo de evaporação. Esse tipo de suco é concentrado a 65° Brix<sup>10</sup> e congelado. Para o consumo, portanto, o suco deve ser diluído numa etapa posterior. Esse produto tem um prazo de validade de aproximadamente um ano. Isso se deve ao fato do processo de congelamento aumentar a durabilidade do suco. A maior parte da produção do SLCC brasileiro é direcionada para exportação devido ao fato de possuir uma maior durabilidade que os demais tipos, facilitando assim o transporte e distribuição desse produto.

(2) O suco de laranja reconstituído (Recon RTS) é obtido a partir do suco concentrado e congelado. Para se ter esse tipo de suco deve-se adicionar água até atingir 11° Brix e essências de frutas cítricas. E, posteriormente, essa mistura é pasteurizada. A destinação desse suco é praticamente para o mercado interno<sup>11</sup>. ;

(3) O suco de laranja não concentrado (NFC – not from concentrate) é comumente chamado de suco integral pasteurizado. O NFC recebe esse nome, pois o suco natural é submetido ao processo de pasteurização. A pasteurização do suco integral<sup>12</sup> aumenta a sua durabilidade, pois reduz de maneira sensível o número de microorganismos presentes na

---

<sup>9</sup>Segundo a ABECITRUS (2008), esse suco também é designado pela sigla FCOJ (*frozen concentrate orange juice*).

<sup>10</sup>O grau Brix mede o total de sólidos solúveis no suco de fruta. Esses sólidos solúveis são formados basicamente de açúcares (sacarose, glucose ou frutose). Simplificadamente, o Brix mede a porcentagem de açúcar do suco. A faixa de Brix característico da laranja brasileira está entre 7 (7%) e 27 (27%). Porém se o pomar de laranja for submetido a certas condições (nível de chuva ideal, clima adequado, etc) tenderá ter um grau de Brix entre 11 e 17. Para o suco concentrado e congelado (FCOJ) o Brix padronizado é 11,5. Esse Brix de 11,5 confere ao suco de laranja concentrado e congelado o paladar ideal para o consumidor em termos de porcentagem de açúcar (ABECITRUS, 2008).

<sup>11</sup> Esse é o suco de laranja mais disseminado no mercado interno. As principais marcas de suco de laranja são: Mais; Del Valle; Jandaia; e Su Fresh.

<sup>12</sup> Trata-se de um suco integral, ou seja, sem a adição de açúcar e em concentração natural. Portanto, não necessita de diluição para o consumo.

sua composição. A pasteurização confere ao produto um prazo de validade em torno de 20 dias. Esse prazo de validade depende do tipo de pasteurização o qual foi submetido o suco. A destinação desse suco é praticamente para o mercado interno;

(4) O suco de laranja natural fresco, que é encontrado facilmente em feiras livres, padarias, lanchonetes e *hortifruti*, é um suco natural que não sofre alteração após o processamento. Esse tipo de suco é altamente perecível, devendo ser mantido sob refrigeração e sua validade é de aproximadamente dois dias. Além disso, esse tipo de suco é feito comumente em casa com os aparelhos convencionais de espremer laranja. A validade desse suco é de 2 a 3 dias.

Note-se que essa classificação leva em consideração o processo pelo qual se obtém o suco de laranja, sendo que a diferença em termos de tecnologia agregada, entre os dois primeiros tipos de sucos é pequena. Vale dizer, o SLCC é o principal insumo para a obtenção do suco reconstituído. Além disso, o SLCC não é destinado diretamente ao consumidor final. É necessário que ele seja convertido em suco reconstituído para que possa ser consumido.

A laranja *in natura*, devido a sua elevada perecibilidade, exige um sofisticado e caro sistema logístico para distribuir a produção se comparado com os sucos industrializados. O suco de laranja concentrado e congelado tem uma durabilidade maior e não exige tantos cuidados como a laranja. Além disso, o suco tem maior valor agregado, o que justifica o crescimento desse segmento de mercado.

Há uma outra classificação aplicável aos **sucos de frutas prontos para beber**<sup>13</sup> quanto ao modo pelo qual o suco é disponibilizado no mercado (SLLUM, 2006). Nesse sentido, o suco de laranja reconstituído e o suco de laranja pasteurizado podem ser de quatro modalidades: (1) suco propriamente dito; (2) néctar, (3) refresco e (4) mistura de frutas. A diferença entre sucos, néctares e refrescos está na quantidade de polpa<sup>14</sup> presente em cada um. Os **sucos** apresentam maior quantidade de polpa. O teor de polpa nos sucos está na faixa de 35% a 50%. Além disso, os sucos têm uma cor, sabor e aroma característicos da fruta. A concentração de polpa nos **néctares** está na faixa de 20% a 30%.

---

<sup>13</sup> O suco de laranja pronto para beber é o reconstituído ou o pasteurizado.

<sup>14</sup> A concentração de polpa contribui para a definição do sabor do suco. Deve-se ressaltar que os teores de polpas são definidos pelo Ministério da Agricultura.



Por fim, os **refrescos** são classificados como bebida não gaseificada, não fermentada, obtida pela diluição, em água potável, do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de sua origem, com adição de açúcares.

Além disso, há a bebida mista. A mistura de sucos é classificada como uma bebida não gaseificada, não fermentada, obtida pela diluição, em água potável, de dois ou mais sucos de frutas, polpas ou extratos vegetais, com a adição de açúcares. O teor desse tipo de suco é resultado do somatório do teor de sucos e extratos e deve ser estabelecido por meio de ato administrativo.

Os refrescos e as bebidas mistas também podem ser obtidos a partir da adição de corantes e aromas artificiais no produto. Porém, na embalagem do produto devem estar claro as palavras: “artificial” e “sabor de”.

As oportunidades no **mercado internacional** derivam da evolução da demanda mundial por suco de frutas. A demanda da América do Norte manteve-se constante. Há um crescimento de 82%, de 1997 a 2007, no consumo de suco de frutas na Ásia e no Pacífico. Nesse mesmo período há uma perspectiva de aumento no consumo de sucos em 67% na Europa Oriental, África e Oriente Médio (NEVES e JANK, 2006). O Brasil lidera o mercado de produção e exportação de sucos cítricos, com destaque para o suco de laranja. Em 2006, o Brasil exportou 1,42 milhões de toneladas de suco de laranja concentrado.

A laranja tem um relevante destaque dentro da produção frutícola brasileira, visto que o Brasil detém em torno de 30% da produção mundial de laranja e 59 % da de suco de laranja industrializado (NEVES e JANK, 2006). O crescimento da produção de laranja está relacionada ao aumento da **demandada da agroindústria de suco de laranja** (concentrado e congelado) que é destinada grande parte para exportação. O elevado desempenho dessa agroindústria confere ao Brasil, a posição de maior produtor e exportador de SLCC (suco de laranja concentrado e congelado). O Brasil exporta US\$ 1,2 bilhão em suco de laranja, representando 80% do mercado mundial de suco, cujo consumo vem aumentando a taxa de 2% a 4% ao ano. Segundo NEVES e JANK (2006), 67% das exportações são direcionadas para a União Européia e 15% para os Estados Unidos.

Há ainda outros tipos de suco de laranja, que utilizam um processo de fabricação alternativo, mas que ainda não possuem uma disseminação mercadológica. Nesse sentido,

identificaram-se dois novos tipos de suco de laranja:

- Suco de laranja minimamente processado (TADINI e TRIBESS, 2001);
- Suco de laranja obtido pelo processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor (RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

Os diversos tipos de suco de laranja possuem sabores e prazos de validade diferentes. Essas características dependem do processo de fabricação.

A produção nacional de SLCC é direcionada em sua grande parte para o mercado externo. Apenas uma pequena parcela do SLCC é destinada ao mercado interno. Além disso, o suco reconstituído (produzido a partir do SLCC) é o tipo de suco de laranja industrializado que domina o mercado interno. Enquanto que os outros dois tipos de suco (o pasteurizado e o natural), notadamente devido ao reduzido prazo de validade, são direcionados para o mercado interno<sup>15</sup>.

Dada as características do mercado interno e externo<sup>16</sup> de suco de laranja, selecionou-se, para a aplicação da tecnologia, o mercado de suco de laranja concentrado (e, conseqüentemente, o suco de laranja reconstituído), em detrimento dos outros sucos de frutas. No capítulo 3, será detalhada a análise de mercado e, na seção 3.1, como se dará o posicionamento do produto (suco de laranja concentrado com qualidade nutricional e organoléptica superior) no mercado.

### ***2.2.3 Ambiente organizacional***

O ambiente organizacional na qual se insere essa pesquisa é constituído por três entidades: a UFRJ, a COPPE, e o LTFD.

#### ***UFRJ/COPPE***

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)<sup>17</sup>, instituição de ensino, pesquisa e extensão, está localizada na cidade do Rio de Janeiro. A UFRJ é composta por centros, que congregam faculdades, escolas, institutos e órgãos suplementares. Além destes centros,

---

<sup>15</sup> O detalhamento do mercado de suco de laranja encontra-se no capítulo 3.

<sup>16</sup> Atualmente, o mercado externo de suco de laranja é liderado pelo suco concentrado e congelado, enquanto que o mercado interno prevalece o suco reconstituído.

<sup>17</sup> [www.ufrj.br](http://www.ufrj.br), acessado em 05/01/2008.

a UFRJ conta com o Fórum de Ciência e Cultura (FCC), o Escritório Técnico da Universidade (ETU) e a Prefeitura da Cidade Universitária (PU).

A COPPE<sup>18</sup> (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia), uma das Unidades do Centro de Tecnologia da UFRJ, é responsável pela coordenação da pesquisa em engenharia na UFRJ, não estando integrada aos cursos de graduação ministrados pelas Escolas de Engenharia e de Química.

A COPPE está localizada na Cidade Universitária no Centro de Tecnologia, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, Brasil; e, atualmente, é composta por 300 professores doutores com dedicação exclusiva, 170 técnicos de nível superior e 3000 alunos com nível de mestrado e doutorado.

A COPPE congrega diversos Programas de Engenharia, laboratórios de pesquisa, e conta com a COPPETEC, uma fundação de apoio à realização de projetos de desenvolvimento tecnológico, de pesquisa, de ensino e de extensão.

Ademais, a COPPE administra por intermédio da COPPETEC uma Incubadora de Empresas de Base Tecnológica, existente desde 1994. A Incubadora auxilia as empresas novas a entrarem no mercado.

#### *LTFD*

O LTFD (Laboratório de Termofluidodinâmica)<sup>19</sup> da COPPE foi criado em 1970. Diversas são as linhas de pesquisa desenvolvidas nesse laboratório, dentre elas podem-se destacar as atividades de pesquisa em fluidodinâmica e transferência de massa e calor em sistemas multifásicos. Esses estudos são experimentais e teórico-computacionais.

O LTFD, atualmente, está localizado no prédio anexo ao bloco I-2000 da COPPE/UFRJ. Este laboratório possui uma unidade piloto de evaporação por contato direto e uma unidade multipropósito de bancada em coluna de borbulhamento.

Dentre os objetivos principais do LTFD podem-se ressaltar os seguintes:

- Formar recursos humanos na área de Termofluidodinâmica, tanto no nível de mestrado como de doutorado;
- Desenvolver modelagem físico-química e matemática, utilizando a simulação

---

<sup>18</sup> [www.coppe.ufrj.br](http://www.coppe.ufrj.br), acessado em 05/01/2008.

<sup>19</sup> [www.peq.coppe.ufrj.br/Areas/tfd/](http://www.peq.coppe.ufrj.br/Areas/tfd/), acessado em 05/01/2008.

para se estudar as respostas dos processos multifásicos;

- Desenvolver equipamentos industriais adequados para operar com processos multifásicos.

A principal linha de pesquisa do Laboratório de Termofluidodinâmica é a de processos multifásicos, que trata dos processos que envolvem a transferência de calor e/ou massa entre duas ou mais fases, podendo ocorrer durante esse processo alguma reação química. Dentro dessa linha de pesquisa estuda-se a Evaporação por Contato Direto (ECD), que consiste na análise do comportamento de sucos de frutas submetidos a evaporadores por contato direto, esse estudo é feito através de modelos de vaporização em bolhas, simulação do evaporador por contato direto e posterior análise experimental dos dados.

## **2.3 Descrição do plano de estruturação da empresa**

### *2.3.1 Pressupostos do plano*

A estruturação da empresa de desenvolvimento tecnológico ( $EDT_1$ ) pressupõe a discussão de alguns aspectos inerentes a  $EDT_2$  (empresa de difusão tecnológica), visto que a viabilidade mercadológica, econômica, e financeira dependerão do mercado identificado para a atuação da  $EDT_2$ , bem como da prospecção do fluxo de retornos financeiros da mesma. Note que a  $EDT_1$ , isoladamente, preponderantemente realiza desembolsos de recursos nos investimentos em desenvolvimento tecnológico.

Dessa forma, diversos pontos do plano de estruturação da empresa de desenvolvimento irão considerar a EDDT como um todo.

### *2.3.2 Identificação*

A empresa de desenvolvimento tecnológico é uma sociedade que tem por objetivo agregar valor a uma tecnologia, que ainda se encontra em estágio laboratorial, até que a mesma atinja maturidade e escala que possibilitem a sua exploração econômica no mercado.

Trata-se de uma empresa de base tecnológica que viabilizará a evolução da

tecnologia selecionada para uma aplicação prática no mercado, mostrando que o aprendizado sobre como o desenvolvimento tecnológico é influenciado pelas características do mercado-alvo selecionado.

### 2.3.3 A missão e a visão

**Missão.** O objetivo da EDT<sub>1</sub> é permitir que a tecnologia selecionada possa ser aplicada no mercado, ou seja, que a mesma seja utilizada para produção de suco de laranja através de uma rota de processamento alternativa que agregue ao produto final mais qualidade nutricional e organoléptica do que os processos usados na produção dos sucos atualmente comercializados.

**Visão.** Em havendo o sucesso no desenvolvimento proposto, o passo seguinte será a conversão dessa empresa (EDT<sub>1</sub>), conforme o modelo de duas fases da EDDT proposto por CRUZ (2008), em uma empresa difusora (EDT<sub>2</sub>) que explorará comercialmente a tecnologia desenvolvida na produção do suco de laranja de elevada qualidade.

### 2.3.4 Sócios

Os sócios da EDT<sub>1</sub>, conforme propõe CRUZ (2008), são os inventores, a Universidade e eventuais societário investidores. O quadro societário da EDT<sub>1</sub> está ilustrado na tabela 3.

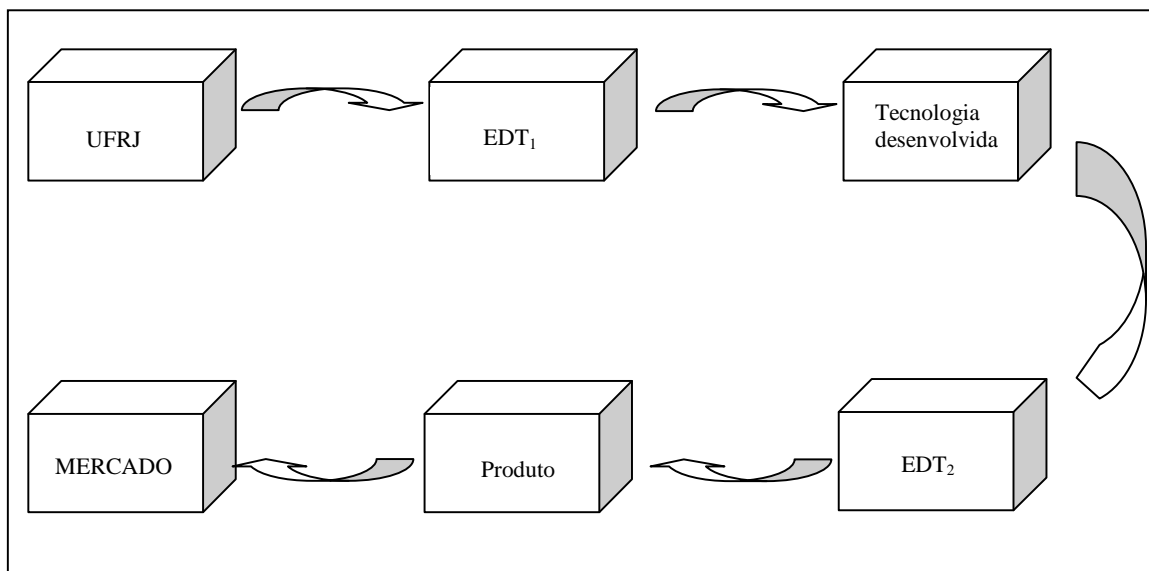
**Tabela 3:** Quadro societário da EDT<sub>1</sub>

<b>Sócio</b>	<b>Participação no capital social</b>
Inventor 1	20%
Inventor 2	20%
Inventor 3	20%
Investidor 1	20%
Universidade	20%

Considerou-se na constituição da EDT<sub>1</sub>, para simplificar, a existência de apenas um sócio investidor, que poderá ser uma pessoa física ou jurídica. CRUZ (2008) apresenta mais informações sobre o assunto.

### 2.3.5 Produto

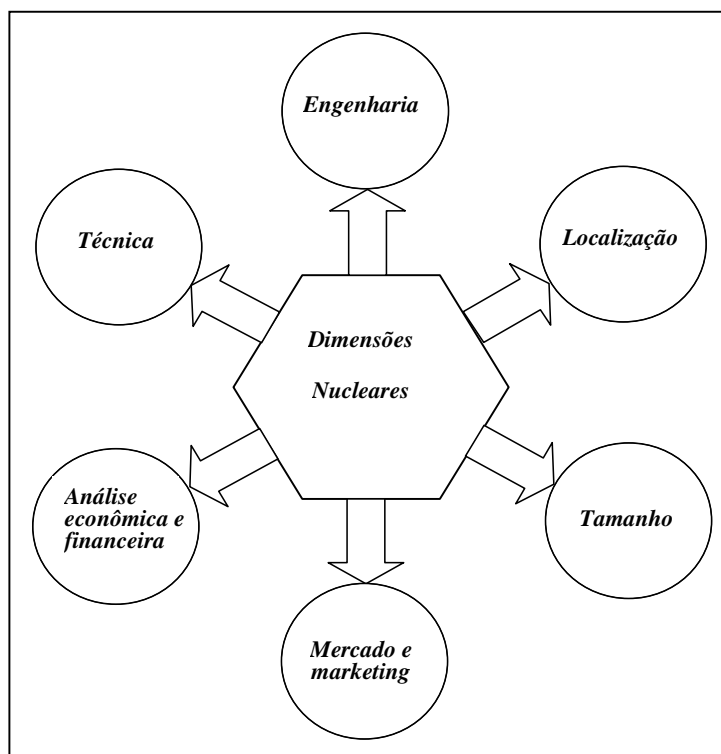
Aqui cabe uma distinção relevante quanto ao produto em função da fase da EDDT. Para a EDT<sub>1</sub>, o produto é uma tecnologia mais madura do que a desenvolvida no laboratório da Universidade e que possa ser usada em uma escala que permita a sua exploração econômica. Já para a EDT<sub>1</sub> licenciará a tecnologia para a EDT<sub>2</sub> e o produto obtido pela EDT<sub>2</sub> é o suco de laranja de elevada qualidade. A figura 2 ilustra o caminho percorrido por uma tecnologia desde o seu desenvolvimento até a sua introdução no mercado.



**Figura 2:** Caminho percorrido por uma tecnologia desde o seu desenvolvimento até a sua introdução no mercado

### 2.3.6 Dimensões nucleares do plano

As principais dimensões a serem abordadas nessa pesquisa estão ilustradas na figura 3.



**Figura 3:** Dimensões nucleares da EDT<sub>1</sub>

Essas dimensões são consideradas nucleares, pois são as dimensões críticas, em termos de viabilidade e sustentabilidade da EDT<sub>1</sub>. Ademais, dentre as seis dimensões destacamos a dimensão mercadológica, a dimensão técnica e de engenharia, posto que são elas que condicionam as demais dimensões e são vitais para uma empresa de desenvolvimento tecnológico.

As dimensões de mercado e de *marketing* serão tratadas em dois momentos distintos: na análise de mercado (capítulo 3) e na estruturação da empresa desenvolvedora, especificamente na apresentação da estratégia de *marketing* (capítulo 5). Por outro lado, a dimensão técnica será abordada no capítulo 4, com a descrição da nova rota de processamento proposta e, enquanto que a dimensão de engenharia, no capítulo 5, quando da estruturação do processo produtivo no âmbito da EDT<sub>1</sub>.

Registre-se, por último, que o estudo de localização; os estudos de capacidade e tamanho constam do capítulo 5. Ademais, como visto, a dimensão econômica e financeira não serão analisadas nessa dissertação.

### *2.3.7 Estratégia*

A empresa (EDDT como um todo) deverá adotar uma estratégia para atuar no mercado buscando potencializar seus diferenciais competitivos. Objetiva-se produzir um suco de elevada qualidade, se comparado com os disponíveis no mercado, entretanto, ao menos, inicialmente, a escala de produção será reduzida.

Nessa linha, a empresa atuará em um segmento de mercado através de uma estratégia de diferenciação por nicho de mercado, conforme será detalhado no capítulo 5.

### *2.3.8 Gestão empresarial*

Segundo MACULAN (2003), as práticas gerenciais inadequadas e a ineficiência na capacitação gerencial são os principais fatores responsáveis pelas dificuldades enfrentadas pelas empresas brasileiras de base tecnológica (EBT) de pequeno e médio porte.

Dada a pequena dimensão organizacional da EDT<sub>1</sub>, propõe-se a adoção de uma estrutura organizacional enxuta no qual os sócios fundadores (os inventores) acumularão funções na empresa. Além disso, a empresa atuará com um reduzido número de funcionários para diminuir os custos com pessoal.

São essenciais para o empreendimento a existência de três funções / atividades:

- Pesquisa e desenvolvimento – condução das atividades de desenvolvimento da tecnologia;
- Financeira e de relacionamento com investidores – captação de recursos, bem como o gerenciamento dos mesmos;
- Relacionamento organizacional e de propriedade intelectual – interação com pessoas do setor produtivo e da Universidade, assim como com os órgãos de proteção da propriedade intelectual das criações desenvolvidas no âmbito da EDT<sub>1</sub>.



### **3 DIMENSÃO MERCADOLÓGICA: ANÁLISE DE MERCADO**

Tendo em vista a seleção preliminar do mercado<sup>20</sup> no capítulo 2, neste capítulo, será apresentado o detalhamento do mercado de suco de laranja, com ênfase na análise do mercado de SLCC, para fundamentar o posicionamento da EDDT.

#### **3.1 Considerações gerais**

RIBEIRO JÚNIOR (2005) aponta a produção de suco de laranja concentrado como uma aplicação a ser privilegiada para essa tecnologia pelas seguintes razões:

- A laranja é a fruta mais importante no segmento dos sucos de fruta concentrado, pois é um dos principais produtos da pauta de exportações;
- O Brasil é o maior exportador de suco de laranja concentrado do mundo (detendo 85% do total transitado no mercado internacional em 2002);
- Em 2002, 72% da produção de laranja destinam-se a fabricação de suco concentrado que será exportado;
- O suco de laranja é um dos principais produtos exportados pelo Brasil, sendo que em 2003 foi responsável pela divisa de US\$ 139,41 milhões.

Conforme explicitado no capítulo anterior, o SLCC é o insumo principal do suco de laranja reconstituído. Vale dizer, o SLCC para chegar ao consumidor final deve ser convertido em suco reconstituído. Portanto, ao se escolher o mercado de suco de laranja concentrado, implicitamente está se concentrando no mercado de suco de laranja reconstituído.

Ademais, o mercado de suco de laranja natural fresco não será considerado uma vez que não faz uso da tecnologia selecionada e apresenta características muito peculiares (alta perecibilidade e logística atrelada à distribuição da laranja e a sua sazonalidade). Entretanto, como a preferência do brasileiro está em consumir um suco de laranja o mais próximo do natural, a tecnologia selecionada terá o seu desenvolvimento orientado com vistas a agregar valor às características sensoriais ao suco de laranja industrializado.

---

<sup>20</sup> O mercado selecionado, conforme descrito no capítulo anterior, para a aplicação da tecnologia foi o suco de laranja concentrado.

Portanto, limitou-se o estudo a dois tipos de suco de laranja: o **concentrado** e o **não concentrado (ou pasteurizado)**.

Além de se estudar, na análise de mercado, esses dois tipos de sucos, considerar-se-á a tecnologia incipiente de suco de laranja minimamente processado como possível concorrente da tecnologia selecionada na determinação do mercado para o suco de laranja.

O instrumento denominado **as cinco forças de Porter** (PORTER, 1999) será utilizado como parâmetro para a análise do mercado de suco de laranja. Essa ferramenta é amplamente utilizada para a análise de mercado<sup>21</sup> em diversos setores da economia (KOTLER, 2005).

Entretanto, antes de se aprofundar no estudo do mercado do suco de laranja na próxima seção serão abordados, de forma geral e para fins de completude do estudo, a caracterização da laranja e de seus derivados.

### **3.2 A laranja e seus derivados**

A produção brasileira é concentrada no chamado “cinturão da laranja”, que está localizado no estado de São Paulo, detentor de cerca de 90% da produção de fruta, e no sul do estado de Minas Gerais. A produção de laranja ocorre durante todo o ano, mas o pico da safra é observado entre os meses de setembro a novembro.

A produção de laranja no Brasil, inicialmente, era direcionada para o consumo interno, porém com a forte pressão da demanda externa, parte da produção de suco *in natura* passou a ser destinada ao mercado externo. Inicialmente, será abordado o mercado da laranja e em seguida os seus derivados.

#### *a) Laranja*

Segundo VIEGAS (1990), na década de 80, o Brasil já tinha mais de 1 milhão de hectares de plantas cítricas e tornou-se o maior produtor de laranjas do mundo, tomando a posição dos EUA, que antes era o maior produtor mundial de laranjas. Segundo ABECITRUS (2008), em 1981, as exportações brasileiras de suco de laranja concentrado já

---

<sup>21</sup> Essa ferramenta é aplicável à análise de setores da economia e, em uma visão mais focada, ao estudo de segmentos de mercado.

ultrapassavam a marca de 600 mil toneladas anuais. Desde então sustenta a posição de maior líder de produção de suco de laranja.

A fim de atender a crescente demanda, no decorrer da década de 90, o agronegócio citrícola centraliza as fábricas e pomares em cerca de 200 municípios do Estado de São Paulo (NEVES e LOPES, 2005).

Segundo os mesmos autores, o sistema agroindustrial citrícola emprega, diretamente, aproximadamente 400 mil pessoas e constitui a atividade econômica fundamental para 322 municípios paulistas e 11 mineiros, gerando, anualmente, divisas da ordem de US\$1 bilhão (NEVES e LOPES, 2005).

Esse sistema desempenha um importante papel dentro da economia brasileira, pois cria empregos, agrega valor ao produto, atrai capitais externos para o país, gera renda para os agricultores, contribui para a valorização da terra e influencia na ocupação das regiões agrícolas.

#### *b) Derivados da laranja*

O principal produto da laranja é o suco, porém há uma variedade de subprodutos com valor comercial, destacam-se os seguintes subprodutos derivados do processamento da laranja: as células congeladas, os óleos essenciais, o d'limonene, os líquidos aromáticos e o farelo de polpa cítrica. Os seguintes subprodutos possuem diversas aplicações comerciais no mercado interno e exterior, como, fabricação de produtos químicos e solventes, fragrâncias e aromas, utilizados na indústria de cosméticos, tintas, bem como é usado como complemento para ração animal, entre outras aplicações (ABECITRUS, 2008).

A tabela 4 apresenta os produtos derivados do processamento da laranja e os rendimentos para cada um desses produtos.

**Tabela 4:** Subprodutos da laranja

<b>Composição</b>	<b>Rendimentos da laranja em subprodutos (% em massa)</b>
Suco de laranja	44,81
Células congeladas	2,67
Óleos essenciais	1,79
D'limonene	0,92
Líquidos aromáticos	0,57
Farelo de polpa de laranja	49,24
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fonte: ABECITRUS (2008)

A seguir são apresentadas algumas características dos subprodutos do processamento da laranja e suas principais aplicações. O suco de laranja, subproduto de interesse, é tratado em separado. Essas informações (do item a ao e) foram obtidas de ABECITRUS (2008).

***a) Células congeladas (frozen cells)***

As células congeladas são um dos constituintes da polpa da laranja. O suco fica retido dentro de pequenas células ou ‘bolsas’, estas células cheias são visíveis no momento em que se corta a laranja. No decorrer do processo de extração do suco estas pequenas células são espremidas, ficando apenas com resíduos de suco em seu interior. No estágio final do processo de extração do suco, muitas empresas utilizam uma máquina denominada despoldadora, ou “*finisher*”, que tem a função de separar as células que foram espremidas. Estas células são congeladas apenas para conservá-las e, posteriormente, são vendidas para empresas que comercializam sucos com maior teor de polpa, obtendo assim um suco com características bem próximas do suco natural. Essas empresas adicionam as células congeladas no suco fazendo com que o suco fique com aspecto de suco de laranja não coado. Ao se espremer a laranja em espremedor manual a parte que fica acima do coador são as células remanescentes com pouco suco e que constitui uma polpa rica em fibras. Portanto, as células congeladas (*frozen cell*) são utilizadas para produzir sucos reconstituídos, rico em polpa. Quando não há demanda suficiente na indústria de sucos para a polpa, esta é misturada ao bagaço da laranja e é utilizada para fazer ração animal.

***b) Óleos essenciais***

São óleos voláteis obtidos da casca da laranja. No decorrer do processo de extração do suco há o rompimento das bolsas de óleo da casca, liberando assim os óleos essenciais, estes são retirados por intermédio de jatos de água e, posteriormente, separados pelo o método de centrifugação, por fim os óleos essenciais extraídos são refrigerados.

A principal aplicação dos óleos essenciais se dá nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e de produtos de limpeza. Na indústria de alimentos são usados para dar sabor em bebidas, sorvetes, etc. Já na farmacêutica, são utilizados na fabricação de medicamentos e cosméticos na fabricação de perfumes e sabonetes.

### ***c) D'limonene.***

É um líquido incolor, com odor ligeiramente cítrico. O processo de obtenção consiste das seguintes etapas:

- 1) Extração do Suco;
- 2) Prensa-se o resíduo úmido da laranja, que é formado, basicamente, de bagaço, casca e sementes, obtendo-se um licor.
- 3) Submete-se o licor ao processo de evaporação e condensação, retirando assim a fração oleosa do mesmo. Essa fração oleosa é o d'limonene.

O d'limonene tem diversas aplicações, é utilizado: na indústria como solvente de resina, tintas, borracha, pigmentos; na formulação de produtos de limpeza, devido as suas propriedades solventes e desengraxantes; na fabricação de adesivos; na indústria alimentícia como componente aromático, na fabricação de doces, gomas de marca e balas para dar sabores artificiais de hortelã e menta.

### ***d) Farelo de polpa de laranja.***

Tratando-se os resíduos sólidos e líquidos remanescentes da extração do suco obtém-se o farelo de polpa cítrica peletizado, este também é denominado de farelo de casca de laranja (ABECITRUS, 2008).

Os resíduos sólidos são compostos de sementes, cascas e polpas de laranjas e representam 50% do peso da laranja, tem um teor de umidade na faixa de 82%. Essa polpa de laranja ao ser submetida ao processo de industrialização passa a ter uma umidade de até 12%, chegando assim ao farelo de polpa cítrica peletizado.

O farelo de polpa cítrica peletizado é utilizado, principalmente, como complemento alimentar para rebanhos bovinos, podendo chegar ao máximo a 30% da matéria seca para cada bovino. Além disso, esse sub-produto do processamento do suco de laranja é utilizado como substrato para veneno contra formigas.

### ***e) Líquidos aromáticos***

Com a remoção de compostos oxidantes dos óleos essenciais e posterior concentração das suas frações aromática, obtém-se os líquidos aromáticos. Esse subproduto

é utilizado pelas indústrias alimentícia e farmacêutica.

### 3.3 Panorama do mercado de suco de laranja

De acordo com NEVES et al. (2007), a manutenção dos mercados tradicionais e a abertura de novos mercados de suco concentrado se devem a um conjunto de fatores, são eles:

- Redução da produção de laranja da Flórida devido a eventos climáticos e a pressão imobiliária dessa região;
- O Brasil vem envidando esforços para diminuir ou eliminar as barreiras comerciais estabelecidas por alguns países desenvolvidos, através de ações diplomáticas e acordos bilaterais;
- Criação de novos canais de distribuição do suco de laranja concentrado para o varejo. Além disso, o investimento na inovação de produtos e na divulgação dos produtos ajuda, significativamente, no aumento da demanda pelo suco de laranja concentrado;
- Associação do consumo de suco de laranja concentrado com a idéia de produto saudável, com características medicinais e que traz bem-estar.

**O sabor é um fator que pesa muito, ou seja, aproximadamente 50%, no processo de decisão de compra do consumidor.** O mercado de sucos e néctares vem crescendo devido ao aumento do consumo nos países emergentes e em menor escala nos países desenvolvidos. Para NEVES *et al.* (2007), o Brasil tem condições de se manter como o maior produtor mundial de suco de laranja.

A demanda mundial por sucos de frutas, néctares e drinques de frutas vem crescendo, puxada pelos maiores crescimentos de consumo da região da Ásia e Pacífico, na faixa de 82%, de 1997 à 2007 e da Europa Oriental, África e Oriente Médio, que terá uma ampliação de cerca de 67% nesse mesmo período. Já a América do Norte, a maior consumidora de sucos de frutas do Brasil, manteve estável a sua demanda por sucos de fruta. O mercado interno brasileiro não é muito desenvolvido, mas há um aumento da procura por produtos que fazem bem a saúde (NEVES *et al.*, 2007).

Devido ao fato dos EUA priorizar abastecer o mercado interno, o Brasil passou a ser

o maior exportador mundial de suco de laranja, sendo responsável pelo suprimento de 50% da demanda mundial e por 75% das transações internacionais. **Pode-se considerar que não existe nenhum produto industrializado onde o Brasil se destaque tanto.** O Brasil chegou à posição de líder na produção de suco de laranja, pois investe, fortemente, em técnicas de plantio e de defesa sanitária, na logística de transporte e no processamento. Além disso, o Brasil é o único país que conta com uma frota de navios graneleiros destinados ao transporte do suco de laranja (ABECITRUS, 2008).

As informações do mercado de suco de laranja concentrado podem ser agrupadas conforme o mercado do suco de laranja<sup>22</sup>: interno ou externo.

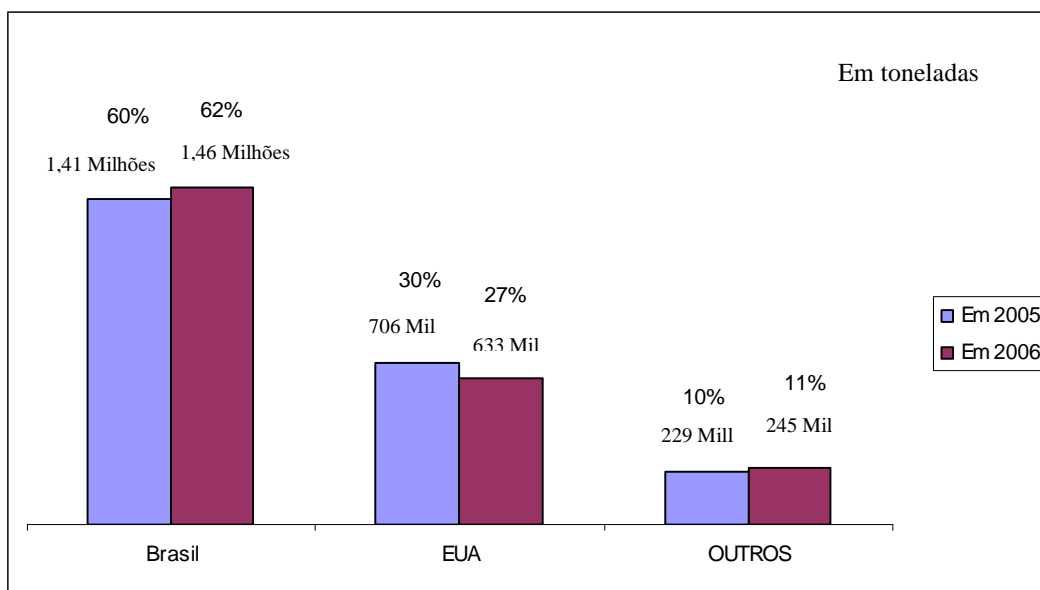
### *Mercado externo*

Os gráficos 1, 2 e 3 mostram que o suco de laranja concentrado e congelado, que é direcionado em grande parte para exportação, tem uma posição de destaque na pauta de exportações brasileiras. Não há exportação significativa dos demais tipos de suco de laranja (reconstituído, pasteurizado e fresco). Segundo as estatísticas de 2006, o Brasil deteve quase que 62% do total da produção mundial e 83% de participação no mercado mundial de suco de laranja concentrado; e os Estados Unidos foram responsáveis pela importação de 43% da produção mundial de suco de laranja concentrado (USDA, 2008).

Em 2006, o Brasil e os Estados Unidos responderam juntos por 89% pela produção de suco de laranja concentrado e congelado no mundo, que foi de 2,33 milhões de toneladas em 2006. Pelo gráfico 1 conclui-se que a produção de suco de laranja concentrado no Brasil aumentou 3%, em contrapartida a dos EUA declinou em 10,3%. Apesar da redução da produção do SLCC nos EUA em 73 mil toneladas, o volume produzido em 2006 (633 mil toneladas) ainda é expressivo (USDA, 2008).

---

<sup>22</sup> As estatísticas consolidadas mais recentes sobre o mercado de suco de laranja são de 2006, entretanto registrou-se nessa dissertação algumas informações pontuais mais recentes.

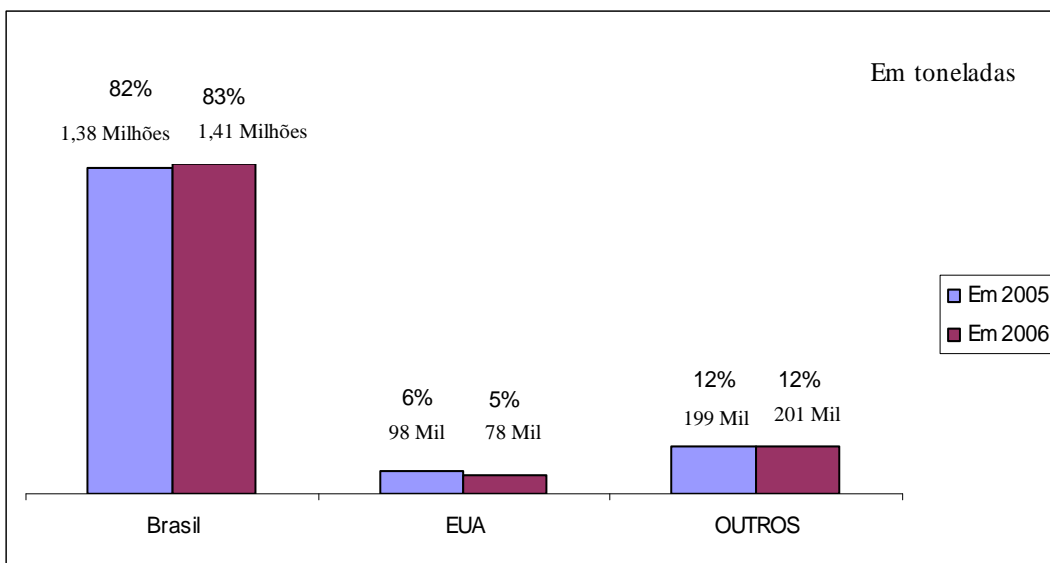


**Gráfico 1:** Produção mundial de SLCC  
 Fonte: USDA (2008)

Em 2006 (gráfico 2), 83% das exportações mundiais (1,41 milhões de toneladas de SLCC) foram brasileiras. Em contrapartida, os EUA exportaram 78 mil toneladas de SLCC, equivalente a 5% do comércio mundial de SLCC. As exportações brasileiras e americanas em 2006 praticamente permaneceram iguais as de 2005 (NEVES e JANK, 2006).

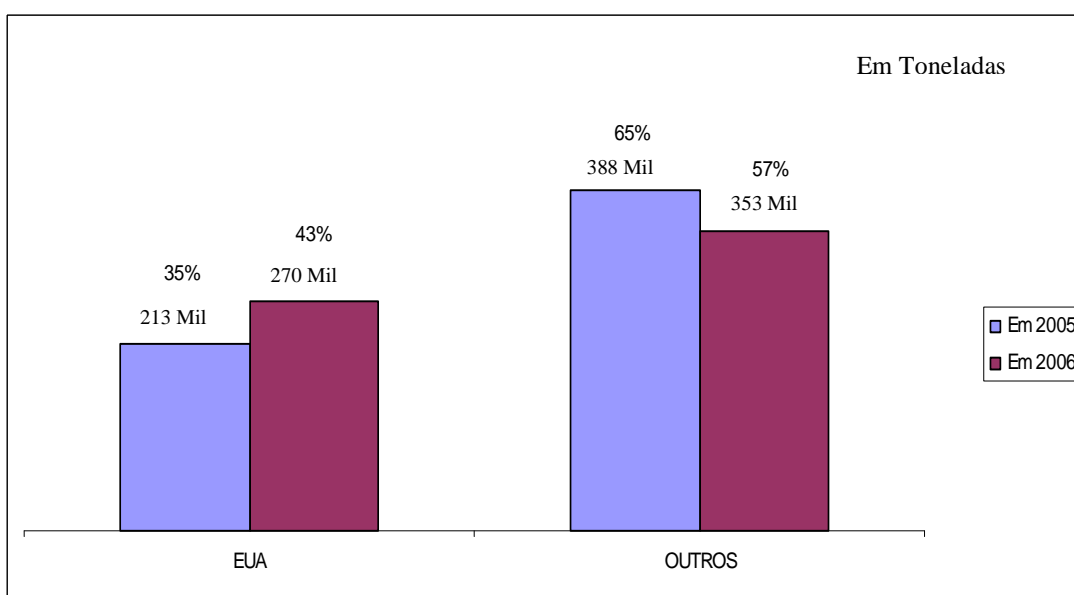
Deve-se ressaltar que os EUA impõem barreiras tarifárias ao Brasil, que são maiores que as impostas a outros países como México, Costa Rica, Belize e Honduras. Em 2005, 65% das importações dos EUA provêm do Brasil (NEVES e JANK, 2006).





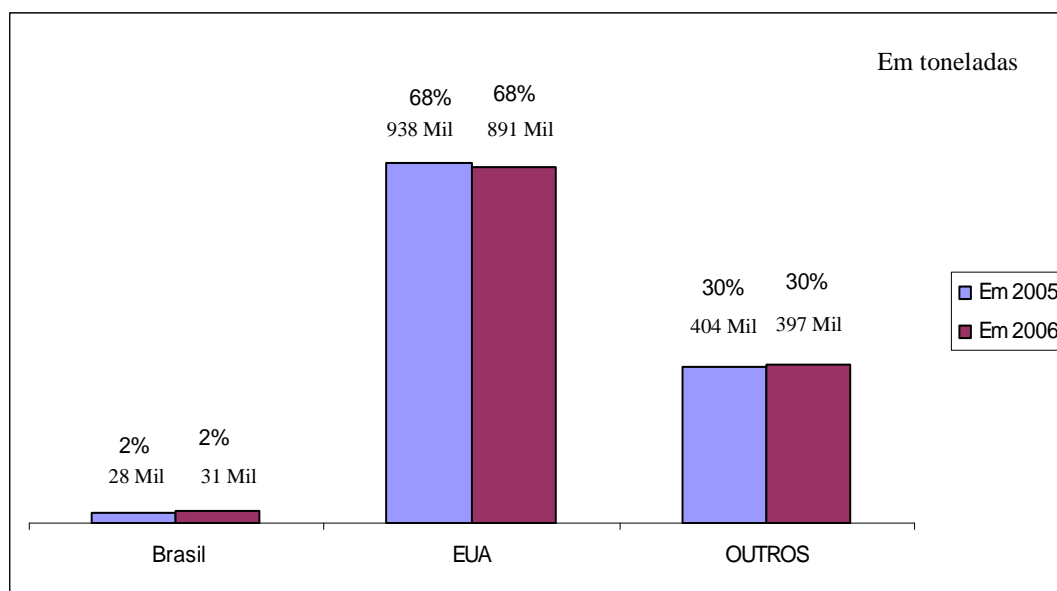
**Gráfico 2:** Exportação mundial SLCC  
Fonte: USDA (2008)

Pelo gráfico 3 conclui-se que em 2005, 35% das importações mundiais de suco de laranja concentrado (270 mil toneladas) foram para os EUA. Já em 2006, 43% das importações de SLCC foram para EUA. Houve, portanto um aumento em volume em torno de 27% (USDA, 2008).



**Gráfico 3:** Importação mundial de SLCC  
Fonte: USDA (2008)

O gráfico 4 mostra que o consumo interno no Brasil e nos EUA se mantiveram constantes em 2005 e 2006. Além disso, o gráfico registra o baixo consumo relativo de suco de laranja concentrado no Brasil.



**Gráfico 4:** Consumo interno de SLCC  
Fonte: USDA (2008)

Segundo NEVES *et al.* (2007), o Brasil, atualmente, é responsável por aproximadamente 60% da produção mundial de suco de laranja e detém 80% de participação no mercado mundial de suco de laranja. O Brasil exporta anualmente o equivalente a US\$ 1,2 bilhão em suco de laranja e o consumo vem crescendo a uma taxa entre 2% e 4% ao ano. Entretanto, deve-se ressaltar que as exportações de hoje não crescem no mesmo ritmo que dos 10 últimos anos, pois a demanda externa do suco concentrado está em um ritmo de crescimento menor que dos anos anteriores.

Destaque-se que os demais sucos não são destinados prioritariamente ao mercado externo devido aos altos custos logísticos e de armazenagem, em virtude da alta perecibilidade dos demais sucos de laranja.

O Brasil também tem uma relevante participação nas exportações de suco pasteurizado e essa vem aumentando, apesar dessa parcela ser muito pequena se comparada com a exportação de suco de laranja concentrado (TADINI *et al.*, 2003).

Assim, **o Brasil, atualmente, lidera o mercado de suco de laranja concentrado**

**congelado (SLCC).** Quase que a totalidade dessa produção de SLCC está destinada ao mercado externo, restando pouco para o mercado interno, sendo que, no mercado interno, o suco concentrado é usado como insumo para o suco reconstituído.

### *Mercado Interno*

No que tange ao mercado interno, segundo a ABECITRUS (2008), um estudo recente realizado pelo Ministério da Integração Regional, intitulado FrutiFatos, determinou que o consumo no mercado interno, formado por 160 milhões habitantes, está estimado em mais de US\$ 1 bilhão. Além disso, esse estudo determinou que a laranja representa 50% do total de frutas frescas comercializadas pelo supermercado. Se for ampliada a análise para um universo composto de frutas e hortaliças, as laranjas representam 25% de todos os produtos frescos de origem vegetal comercializados nos supermercados. Em outros canais de distribuição da laranja, como as feiras livres e outros varejos, não existem estudos, mas a presença da laranja deve ser muito significativa.

De acordo com uma pesquisa encomendada pela ABECITRUS (2008), 99% das residências tem o hábito de regularmente consumir laranja.

No Brasil, o consumo *per capita* / ano é de 20 litros, sendo 1 litro referente ao suco reconstituído. O brasileiro tem o hábito de consumir suco fresco e tende a rejeitar os sucos pasteurizados devido às alterações das características sensoriais. Em mercados consumidores maiores como os EUA e a Europa esse consumo é maior. Nos EUA o consumo *per capita* é de 21 litros de suco pronto, já na Europa esse consumo passa para 11 litros (ABECITRUS, 2008).

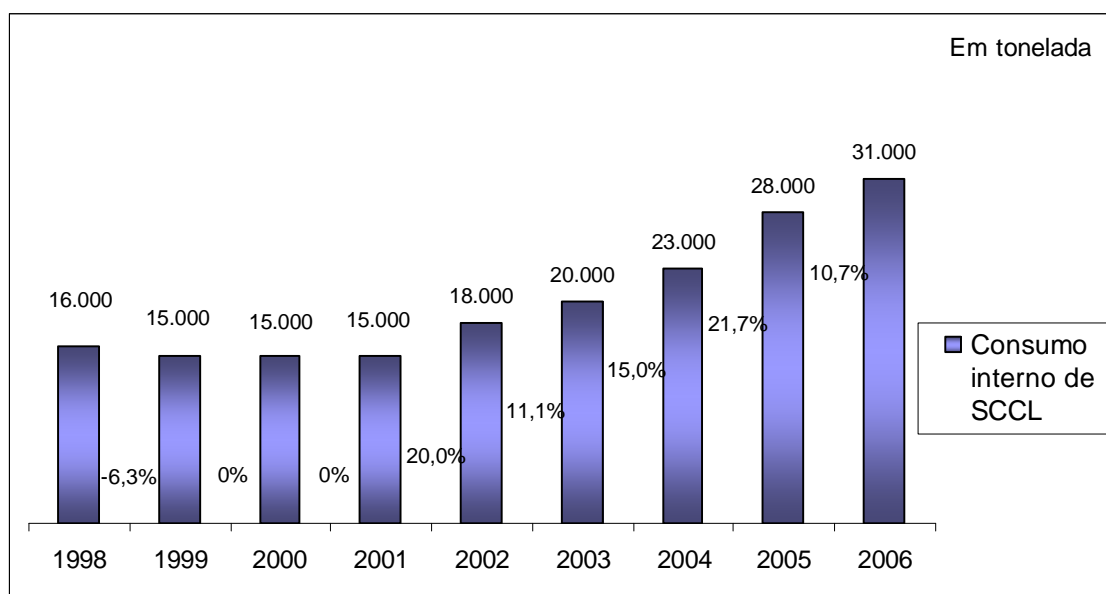
Grande parte do suco consumido pelo mercado interno brasileiro é proveniente de fruta fresca, esse mercado consome anualmente 150 milhões de caixas de laranja e 220 milhões de litros de suco pronto.

O mercado de suco pronto para beber industrializado (concentrado ou não concentrado) tem baixa penetração nos domicílios brasileiros, visto que o brasileiro está acostumado a consumir suco fresco como foi ressaltado anteriormente. Entretanto, o mercado de suco fresco possui algumas desvantagens que representam pontos a serem explorados pelos sucos industrializados:

- Alta perecibilidade;
- Disponibilidade atrelada a sazonalidade da laranja;
- Logística de distribuição vinculada a da laranja que possui elevados custos de armazenamento e de transporte, se comparado com os sucos industrializados, notadamente, o concentrado.

Dentre os sucos de laranja industrializados, o pasteurizado tem um mercado interno mais expressivo do que se comparado com o seu mercado externo, entretanto o suco de laranja concentrado (reconstituído) domina o mercado interno.

O gráfico 5 mostra a evolução do consumo interno do suco de laranja concentrado no Brasil de 1998 a 2006.



**Gráfico 5:** Consumo interno de SLCC de 1998 a 2006  
Fonte: USDA (2008)

Além disso, o gráfico 5 mostra que há um potencial de crescimento no consumo de suco de laranja concentrado no período de 2001 a 2006. Portanto, há uma clara tendência de aumento do consumo interno de SLCC no Brasil. Isso pode incentivar as indústrias a investirem pesadamente em pesquisa e desenvolvimento para atender melhor o mercado interno brasileiro (USDA, 2008).

No Anexo I há um conjunto de tabelas da USDA (2008) que serviram de base para a

feitura dos gráficos acima.

A tabela 5 resume o panorama do mercado de suco de laranja:

**Tabela 5:** Panorama do mercado de suco de laranja.

<b>Mercado Interno</b>	<b>Mercado Externo</b>
Dominado pelo suco de laranja fresco. Dentre os sucos de laranjas industrializados prevalece o suco concentrado (reconstituído), sendo que o suco pasteurizado tem apresentado um crescimento expressivo.	Dominado pelo suco de laranja concentrado. O Brasil lidera o mercado externo de suco de laranja com o concentrado. Entretanto, atualmente, o suco pasteurizado tem apresentado um crescimento mais expressivo que o suco concentrado.
<b>Suco pasteurizado</b>	<b>Suco concentrado</b>
A maior parte da produção é direcionada ao mercado interno.	A maior parte da produção é direcionada ao mercado externo.

### 3.4 Análise do mercado segundo Porter

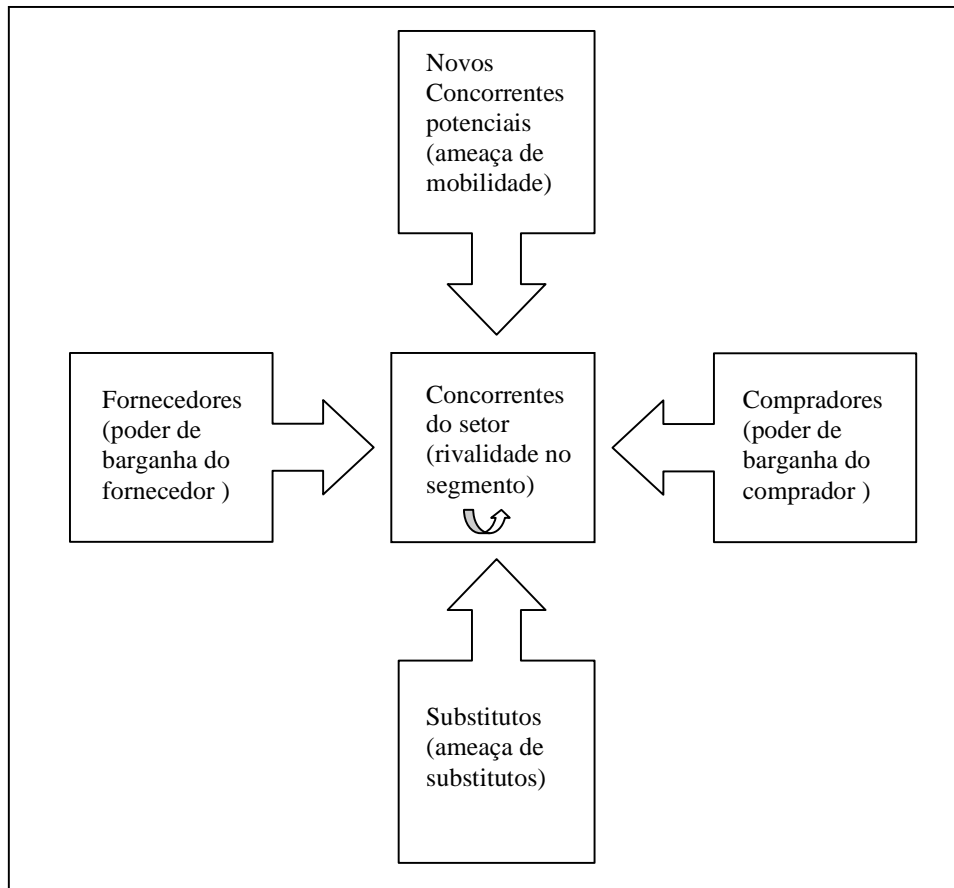
Uma vez apresentado o panorama do mercado de suco de laranja, será feita a análise do mercado de suco de laranja concentrado por meio das cinco forças de Porter. Além da elevada atratividade do suco de laranja concentrado (no mercado interno e, principalmente, no mercado externo), aprofundou-se a sua análise de mercado uma vez que a tecnologia selecionada também se presta a concentração de suco de laranja.

Michael Porter, ao analisar a concorrência, identificou cinco forças que influenciam na atratividade de lucro no longo prazo de um mercado ou segmento de mercado, são elas: concorrentes do setor, novos concorrentes potenciais, ameaça de substitutos, poder de barganha dos compradores e poder de barganha dos fornecedores (PORTER, 1999; KOTLER, 2005).

Segundo PORTER (1999), o estado de competição num determinado setor depende de cinco forças básicas. A potência coletiva dessas forças determina as perspectivas de lucro do setor. Quanto mais fracas as forças, maiores serão as oportunidades para o desempenho superior. O objetivo do estrategista empresarial é analisar essas forças e determinar uma posição na qual a sua empresa tenha condições de se defender dessas forças

ou influenciá-las a seu favor<sup>23</sup>.

A figura 4 apresenta as cinco forças que determinam a atratividade do mercado.



**Figura 4:** As cinco forças que determinam a atratividade do mercado  
Fonte: PORTER (1999)

Encontra-se no Anexo II um aprofundamento conceitual acerca das cinco forças de Porter.

### 3.5 Análise de mercado de suco de laranja concentrado

Com base nas cinco forças de Porter, segue a análise de mercado de suco de laranja concentrado (PORTER, 1999; ARAÚJO, 2007).

---

<sup>23</sup> Por exemplo, o conhecimento das fontes de competição é essencial na análise de áreas para a diversificação. Diversificar os produtos e serviços é uma forma da empresa diminuir em parte o potencial coletivo das cinco forças. A rentabilidade de um setor é influenciada por essas forças.

*a) Ameaça de rivalidade intensa no segmento*

O segmento de mercado formado pelas indústrias de processamento de sucos de laranja concentrado é caracterizado por uma estrutura de mercado muito concentrada.

Esse segmento é formado por indústrias que coordenam as etapas a montante da cadeia de processamento da laranja. Além disso, elas investem fortemente em desenvolvimento tecnológico, contratam profissionais altamente qualificados e monitoram todo o processo de produção de laranja para garantir a qualidade dos insumos.

Portanto, a indústria de processamento de suco de laranja tem características de oligopsônio, ou seja, um mercado em que há poucos compradores negociando com muitos vendedores.

No caso da indústria de processamento de laranja há um grande número de produtos de laranja, de fornecedores de insumos em um segmento industrial altamente concentrado. Esse segmento pressiona os produtores de forma a diminuir os preços da laranja, aumentando assim as margens de lucro da indústria de suco.

O segmento formado pelas indústrias de processamento de laranja abrange um conjunto de atividades, desde a produção, a integração vertical, o processamento do suco de laranja, até a distribuição do produto para o mercado externo. Além disso, essas indústrias também participam na comercialização de frutas *in natura* para o mercado interno e externo.

O complexo agroindustrial citrícola brasileiro, formado pelas quatro maiores indústrias de processamento de suco de laranja (4 C's – Sucocítrico Cutrale, Citrosuco, Citrovita e Coinbra), praticamente constituindo um oligopólio, tem um importante papel dentro do comércio internacional. O preço internacional do suco de laranja concentrado depende da forma como estão definidos os arranjos organizacionais no território citrícola brasileiro. Além disso, deve-se considerar também a inter-relação que a indústria do suco adota com os produtores de laranja do cinturão.

As quatro principais indústrias processadoras de suco de laranja possuem algumas características comuns, são elas: grande parte da produção voltada para o mercado externo; elevado grau de integração vertical a montante e as unidades de processamento de suco de laranja concentrado estão localizadas em São Paulo, próximo as maiores regiões produtoras de laranja.

Em 2004, a Sucocítrico Cutrale e a Citrosuco, ambas de capital nacional, adquiriram em conjunto a divisão de suco da multinacional Cargill Citrus no Brasil, passando a ter uma participação no mercado nacional de processamento de suco de laranja de aproximadamente 68,4%. A Citrovita, empresa que integra o Grupo Votorantim, detém 11,4% do mercado total de processamento de suco de laranja e a Coinbra, do grupo francês Louis Dreyfus, tem uma participação no mercado de processamento de suco de laranja de 13,3%. Portanto, as quatro principais indústrias processadoras de suco (4 C's – Sucocítrico Cutrale, Citrosuco, Citrovita e Coinbra) detém juntas 93,1% do mercado de processamento de suco de laranja.

### Citrovita

A Citrovita, pertencente ao Grupo Votorantim, comprou a Sucorrico S.A no início de 2005, passando a ter uma unidade em Araras (SP), além das duas unidades de processamento que a empresa tem no Estado de São Paulo, uma em Catanduva e outra em Matão. Segundo a Citrovita, essas três unidades, a partir de 2006, passaram a processar 300 mil toneladas de suco de laranja por ano, resultado de um processamento de 75 milhões de caixa de 40,8 quilos de laranja por ano.

Além disso, a Citrovita conta com 10 milhões de pés de laranja plantados, essas laranjas são suficientes para suprir 40% do processamento da empresa. O restante a Citrovita consegue por intermédio dos produtores independentes através de contratos de longo prazo.

O suco concentrado produzido é transportado em caminhões com capacidade de 30 toneladas até o porto de Santos.

Os principais mercados são os seguintes em ordem decrescente de importância: Europa, Ásia-Pacífico, América do Norte e Oriente Médio.<sup>24</sup>

### Coinbra

A Coinbra, pertencente ao Grupo francês Louis Dreyfus, tem uma fábrica, em Wintergarden e outra em Indiantown, ambas no Estado da Flórida (EUA). Essas duas unidades processam 28 milhões de caixa de 40,8 quilos de laranja por ano. O Grupo francês

---

<sup>24</sup> [www.citrovita.com.br](http://www.citrovita.com.br), acessado em 11/04/2008.



tem um terminal próprio em Ghent, na Bélgica, para estocagem e distribuição de sucos a granel e tambor. Essa estrutura física é ideal para a empresa aplicar entrega-a-tempo (*just-in-time*) do suco de laranja concentrado.

Em 1988, o Grupo dá início às operações de sua primeira fábrica, no Brasil. Essa fábrica processava 10 milhões de caixa de 40,8 quilos de laranja por ano.

Em 1993, o Grupo adquiriu a Coopercitrus Industrial Frutesp, de Bebedouro, no Estado de São Paulo, aumentando a sua capacidade de processamento em 23 milhões de caixa de 40,8 quilos de laranja por ano.

A capacidade global do Grupo é da ordem de 83 milhões de caixas de 40,8 quilos de laranja por ano. A empresa fornece suco de laranja concentrado em 65 países e, além disso, comercializa também alguns subprodutos provenientes do esmagamento da laranja, são eles: aromas, terpeno, polpas e farelo de polpa cítrica para o consumo animal<sup>25</sup>.

#### Citrosuco

A Citrosuco, pertencente ao Grupo Fischer, foi criada na década de 60. Essa empresa cresceu exportando suco de laranja e seus subprodutos para mais de 90 países.

Atualmente, o Grupo Fischer possui quatro fábricas no interior do Estado de São Paulo instaladas nas cidades de Limeira, Matão e Bebedouro e ainda possui um terminal marítimo no porto de Santos e outro nos Estados Unidos.

Além disso, possui terminais de suco na Europa e no Japão e conta com a maior frota mundial de modernos navios especializados no transporte a granel de suco de laranja.

Na década de 80, o Grupo Fischer passou a investir em fazendas produtoras de maçã e *packing houses* destinados ao armazenamento e distribuição da maçã e de suco de maçã no mercado interno e externo. Atualmente, o Grupo Fischer é o maior produtor de maçã do Brasil e exporta esse produto para a Europa e os Estados Unidos.<sup>26</sup>

#### Sucocítrico Cutrale

A Sucocítrico Cutrale, responde atualmente por 36,3% do mercado de processamento de suco de laranja. A unidade de processamento de suco de laranja

---

<sup>25</sup> [www.ldcommodities.com.br](http://www.ldcommodities.com.br), acessado em 11/04/2008.

<sup>26</sup> [www.citrosuco.com.br](http://www.citrosuco.com.br), acessado em 11/04/2008.

concentrado da Sucocítrico Cutrale está concentrada em Araraquara, São Paulo.

Essa elevada participação deve-se a diversos fatores. Um deles foi a aquisição da divisão de sucos da empresa americana Cargill, feita em conjunto com a Citrosuco. A fábrica localizada em Uchoa agora pertence a Sucocítrico Cutrale, com capacidade de processamento 14 milhões de caixas de 40,8 quilos de laranja.<sup>27</sup>

A Sucocítrico Cutrale produz 500 milhões de toneladas de suco de laranja no Brasil. Deve-se destacar que um em cada três copos de laranja exportada no mundo vem da Sucocítrico Cutrale.

Para caracterizar a estrutura de mercado dos setores correlatos, como a agricultura utilizam-se algumas principais medidas de concentração: Razão de Concentração das 4 empresas ( $CR_4$ ) e o Índice de Hirschman-Herfindahl (IHH). Calculando-se esses dois índices estatísticos pode-se verificar se o mercado é ou não concentrado. Esses são os dois principais índices de concentração utilizados para captar o nível de concentração de um mercado. Além disso, ajuda a determinar quão heterogêneas são as firmas em termos de tamanho (DUTRA e MONTROYA, 2005).

Por definição a razão de concentração das  $K$  maiores empresas é dado pela proporção do valor total da produção da indústria que corresponde às  $K$  maiores empresas, ou seja, corresponde a soma das participações de mercado das  $K$  maiores firmas.  $Y_i$  corresponde à participação das empresas.

Seja  $X_i$ , o valor da  $i$ -ésima empresa e  $m$  o valor médio dessa variável para as  $n$  empresas da indústria. Portanto, a participação da  $i$ -ésima empresa no valor da produção da indústria é dada por:

$$Y_i = X_i/n.m$$

Levando-se em conta que as empresas do setor estejam organizadas em ordem crescente:

$$X_1 > X_2 > X_3 > \dots > X_n$$

Assim, a razão de concentração ( $CR_k$ ) empresas representa a parcela de mercado das  $K$  maiores e é dado matematicamente por:

$CR_k = \sum_{i=1}^k Y_i$ , onde  $Y_i$  corresponde à participação de mercado (*market-share*) da  $i$ -ésima firma dentre as  $K$  maiores do mundo.

---

<sup>27</sup> www.folha.com.br, acessado em 23/03/2008.

Quanto maior for o valor do indicador  $CR_k$ , maior será o poder de mercado das  $K$  maiores firmas. Geralmente, em análises industriais utiliza-se a razão de ordem 4 ( $CR_4$ ) e a razão de ordem 8 ( $CR_8$ ), que corresponde, respectivamente, à soma das participações de mercado das 4 maiores firmas e das 8 maiores firmas.

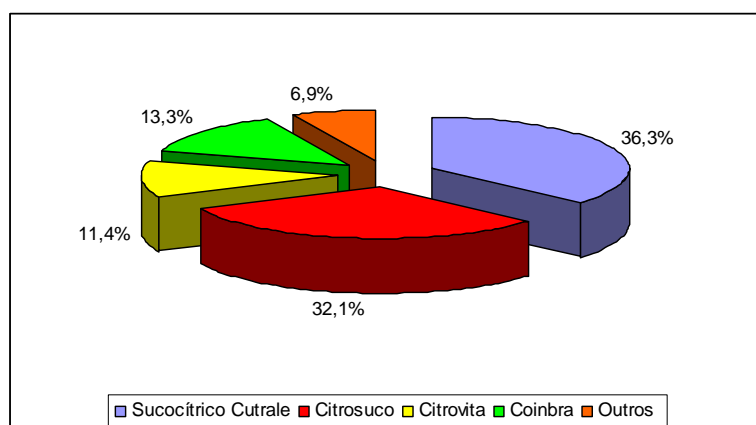
Como o setor citrícola brasileiro é formado basicamente por 4 indústrias de processamento de suco de laranja (4 C's – Sucocítrico Cutrale, Citrosuco, Citrovita e Coinbra) que juntas são responsáveis por grande parte da produção e distribuição de suco de laranja industrializado, será determinado a seguir a razão de ordem 4 ( $CR_4$ ).

Aplicando esse índice no setor citrícola brasileiro, o  $CR_k$  equivale a porcentagem sobre a totalidade de suco de laranja concentrado processado.

Na tabela 6 e no gráfico 6 apresenta-se a razão de concentração ( $CR_4$ ), em 2005, para o setor citrícola composto pelas 4 principais indústrias de processamento de suco de laranja concentrado.

**Tabela 6:** Razão de concentração das quatro principais indústrias processadoras

Empresas	Participação no mercado de processamento de suco de laranja (%)
Sucocítrico Cutrale	36,3
Citrosuco	32,1
Citrovita	11,4
Coinbra	13,3
$CR_4$	93,1



**Gráfico 6:** Participação no mercado de suco concentrado

Fonte: Adaptado de PAULILLO (2006)

Fica evidente que a indústria de processamento do suco de laranja é altamente concentrada, visto que 93,1% do mercado está sob o domínio de apenas 4 empresas.

Essa estrutura de participação das indústrias de processamento de cítricos no mercado de suco de laranja mostra que o setor continua com uma tendência de concentração e ganhos de escala pelas indústrias, isso torna o citricultor mais fraco diante dessas indústrias. Portanto, fica evidente que há uma elevada assimetria nas negociações entre esses dois elos da cadeia.

Outro indicador que pode ser utilizado é o índice de Hirschman-Herfindahl (IHH). Esse índice é definido da seguinte forma (SOUZA e LEÃO, 2004):

$$IHH = \sum_{i=1}^n Y_i^2$$

Este índice é a soma dos quadrados da participação de cada firma em relação ao total da indústria. A elevação ao quadrado de  $Y$  tem o objetivo de atribuir peso maior às firmas de maior participação.

Onde:

$n$  é igual ao número de firma e  $Y_i$  corresponde à participação de mercado (*market-share*) da  $i$ -ésima firma.

$$1/n \leq IHH \leq 1$$

Onde  $n$  equivale ao número total de firmas da indústria.

A grande vantagem do índice de Hirschman-Herfindahl em relação ao índice  $CR_k$  é que este incorpora informações sobre a distribuição de tamanho de todas as  $n$  firmas do mercado e não somente das  $K$  maiores. Por esse motivo não foi determinado o IHH. Quanto mais próximo de 1 o IHH se aproximar, a estrutura de mercado estará mais próxima do monopólio.

Porém, quanto mais próximo de  $1/n$  for o valor calculado do IHH, mais uniforme

será a distribuição de tamanho entre as firmas (SOUZA e LEÃO, 2004).

Esse índice tem o seu valor máximo (IHH=1) quando a indústria é composta por apenas uma empresa. O valor desse índice se aproxima de zero quando a produção está dividida igualmente por um grande número de empresas. Sendo assim, o índice de Hirschman-Herfindahl variará entre zero e um. Esse índice é melhor que o anterior ( $CR_k$ ) por ser sensível não só ao grau de concentração, sendo sensível também à disparidade entre as indústrias de processamento de suco (SOUZA e LEÃO, 2004).

#### *b) Ameaça de novos concorrentes*

Tendo em vista os dois índices analisados anteriormente, fica evidente que o segmento industrial citrícola de suco concentrado é formado por indústrias que constituem um oligopólio concentrado. Sendo assim, as barreiras de entrada serão grandes, preservando, assim, os lucros do setor. As **economias de escopo** e **de escala** são barreiras de entrada desse setor.

A **economia de escala** se verifica quando a firma está buscando baixos custos de produção e incremento de bens e serviços. Para alcançar esses objetivos a firma deve maximizar a utilização dos fatores de produção envolvidos no processo. Com isso, a firma conseguirá aumentar a quantidade total produzida sem aumentar proporcionalmente os custos de produção. Conseqüentemente, o custo médio do produto tende a diminuir com o aumento da produção. Sendo assim, a economia de escala ocorre quando a firma aumenta os fatores produtivos utilizados (capital investido, trabalhadores, máquinas, etc) e a produção aumenta mais que proporcionalmente. Por isso, as firmas grandes têm a vantagem de diluir os custos fixos (investimento inicial) sobre seu elevado volume de produção. A economia de escala no setor citrícola brasileiro é uma barreira de entrada, pois para uma nova firma entrar nesse segmento, esta deve ser capaz de operar com alta escala de produção.

As economias de escala constituem uma barreira à entrada, pois a questão do custo é muito importante no momento que uma nova firma pretende entrar no setor citrícola de processamento de suco de laranja. Como foi ressaltado anteriormente, quanto maior for a capacidade de produção tanto menor será o custo unitário do produto. As firmas que não têm a capacidade de produzir num elevado nível de produção terão dificuldade de entrar

nesse setor.

A **economia de escopo** ocorre a partir do momento que a firma aumenta a variedade de bens produzidos ou serviços prestados e os custos de produção diminuem. Ou seja, é mais barato produzir mais produtos em conjunto do que produzi-los individualmente. As economias de escopo estão presentes em ambientes onde se utilizam matérias-primas em conjunto na produção dos produtos.

No setor citrícola verifica-se também como barreira de entrada a economia de escopo, pois para o industrial é mais vantajoso produzir produtos que utilizam a mesma matéria-prima, do que produzir isoladamente os diversos tipos de produtos que a empresa oferta ao mercado.

Devido ao fato do setor citrícola ter elevadas barreiras de entrada, novas firmas terão dificuldades de entrar nesse segmento.

Como barreiras de saída do setor citrícola podem-se destacar os elevados custos de instalação da indústria processadora de suco de laranja, bem como os que são desembolsados para parar um processo produtivo. A empresa ao decidir sair do setor citrícola terá que arcar com custos relativos a rescisão contratual e custos de oportunidade, que se referem aos investimentos efetuados e que ainda não foram totalmente amortizados, ou seja, não têm valor de revenda, muitas vezes chamados de custos irrecuperáveis. Além disso, a maturação dos investimentos tende a ocorrer no longo prazo.

Os custos para instalação de uma indústria de processamento de suco são elevados, pois os investimentos em equipamentos são elevados e, além disso, esses equipamentos são muito específicos, podendo ser utilizado apenas na indústria do suco. Isso faz com que os mesmos não sejam facilmente vendidos.

### *c) Ameaça de produtos substitutos*

Da forma como o suco de laranja concentrado é produzido atualmente, este pode ser considerado uma *commodity*. A diferenciação, apesar de diminuta ocorre apenas no suco reconstituído.

Além do suco de laranja fresco e o suco de laranja pasteurizado, tratados anteriormente, há outros substitutos a considerar. São as bebidas não-alcoólicas: outros sucos de frutas, refrigerantes, chás gelados, etc.

Entretanto, esses produtos não representam uma ameaça significativa a ponto de reduzir significativamente a atratividade do setor, uma vez que o suco de laranja é um produto com uma elevada demanda interna e externa.

Mas cabe destacar que uma elevação significativa no preço do suco de laranja, aumentaria a pressão exercida pelos substitutos, notadamente quanto aos outros sucos de frutas.

Por último, quanto ao suco minimamente processado cabe destacar que a sua inserção no mercado ainda está sendo experimentada, de tal sorte que não representa, ainda um produto substituto. O suco de laranja minimamente processado vem sendo estudado desde 1996 no Laboratório de Engenharia de Alimentos da EPUSP pela professora Carmen Cecília Tadini e sua equipe (TADINI *et al.*, 2003).

*d) Ameaça de os compradores terem um poder de barganha cada vez maior*

Não há uma forte ameaça dos compradores. Quando o suco é vendido em quantidades expressivas, notadamente no mercado externo, o suco possui uma grande penetração no mercado, pois Brasil apresenta uma produção em alta escala e com custos menores, o que aumenta a atratividade. Além disso, o mercado externo não valoriza excessivamente o suco fresco como o brasileiro.

No mercado interno, o poder do consumidor é grande, pois ele ainda prefere o suco fresco ao suco de laranja industrializado. Além disso, o custo para mudar de fornecedor é muito baixo, dada a falta de diferenciação entre a maioria dos sucos de laranja industrializados disponíveis no mercado.

Portanto, a ameaça dos compradores é significativa e uma estratégia para contornar essa ameaça é investir em diferenciação do produto, isto é, investir em qualidade e, principalmente, se aproximar das qualidades do suco fresco.

*e) Ameaça de os fornecedores terem um poder de barganha cada vez maior*

As indústrias de processamento de suco de laranja para serem menos dependentes dos seus fornecedores de matérias-primas adotam algumas estratégias. As principais estratégias são: a formação de estoque de suco concentrado e congelado; o monitoramento dos estoques e da qualidade das laranjas nos pomares de seus citricultores e a integração

vertical.

As indústrias de processamento procuram formar estoques de suco de laranja concentrado. Esses volumes estocados são utilizados frequentemente no processo de negociação de compra da safra de laranja dos citricultores. Essas indústrias utilizam o estoque de suco de laranja concentrado para estabelecer o preço das caixas de laranja de 40,8 quilos. Para se defender os citricultores na maioria das vezes se reúnem em pequenas associações de produtores, denominadas de *pools*.

A tendência das indústrias processadoras de suco de laranja concentrado integrar-se verticalmente. Daí ser reduzido o poder de barganha dos fornecedores.

As indústrias processadoras de suco de laranja concentrado procuram monitorar os pomares de seus fornecedores de laranja, verificando se o produto fornecido está dentro dos padrões mínimos de qualidade exigidos pela mesma. Além disso, o monitoramento dos pomares permite a indústria ter uma previsão de quantas caixas de laranja serão colhidas na safra.

Muitos industriais, que detém técnicas avançadas, como o processo de tirar fotos via satélite dos pomares, utilizam essa informação para negociar toda a safra futura dos produtores. Esses industriais acabam ganhando vantagens nesse processo de negociação com os citricultores. Além disso, essa monitoração pode ser utilizada para identificar possíveis pragas e doenças que possam surgir nos pomares.

A integração vertical é uma estratégia adotada pela indústria de processamento de suco de laranja concentrado para manter sua posição competitiva e expandir a sua lucratividade. Com a integração vertical para trás, ou seja, o industrial comprando a propriedade do seu citricultor e tendo o controle da produção de laranja, a indústria consegue reduzir os custos de produção, garantir suas fontes de matéria-prima e ter um poder de negociação sobre os demais produtores de laranja, uma vez que parte da laranja que esse industrial usará no seu processo de produção de suco de laranja concentrado virá das suas próprias fazendas produtoras de laranja.

As indústrias que têm pomares próprios, não precisam comprar no início da safra as laranjas de seus fornecedores, podendo adiar essa compra mais para o final da safra. Nesse período, os citricultores estão querendo vender suas laranjas rapidamente, pois as mesmas correm o risco de apodrecerem. Essa é uma estratégia adotada frequentemente pelas



indústrias de processamento de suco de laranja.

Em suma, o poder de barganha dos fornecedores é baixo, pois os compradores são organizados, o produto (laranja) não é diferenciado, o produto representa grande parte dos seus custos, os custos para se mudar de fornecedores são baixos e pela tendência de integração para trás. Assim, não há a ameaça dos fornecedores<sup>28</sup>.

### 3.6 Qualidade do suco de laranja

#### *Considerações gerais*

O Ministério da Agricultura define o suco de laranja como um “líquido límpido ou turvo extraído da laranja (*Citrus sinensis*) através de um processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos, submetido a tratamento que confere ao produto uma conservação e apresentação do mesmo até o momento do consumo” (LIMA *et al.*, 2000).

A melhoria das características sensoriais e nutricionais, aproximando o suco industrializado do suco fresco é um fator relevante para a competitividade do produto no mercado, principalmente no que tange ao mercado interno. Ademais, o atendimento de parâmetros de qualidade é obrigatório para a comercialização interna do suco de laranja.

Além disso, para o suco concentrado e congelado de laranja ser exportado, esse deve atender aos padrões internacionais de qualidade, como a garantia da pureza e não adulteração do suco, a identidade do mesmo, a segurança e a estabilidade microbiológica, o nível de resíduos de pesticidas e a rastreabilidade do processo de fabricação e do produto.

No Brasil, o crescimento por décadas do consumo de suco de laranja industrializado esteve limitado ao mercado de suco de laranja “fresco”. Porém, devido à praticidade na vida atual, o mercado consumidor vem aumentando o interesse por produtos “prontos para consumo” (LIMA *et al.*, 2000).

O consumo brasileiro de produtos “prontos para o consumo” como o suco de laranja industrializado foi impulsionado, a partir da década de 90, com o surgimento de várias

---

<sup>28</sup> O produtor de laranja terá maior poder de barganha se o mesmo se organizar e começar a negociar por intermédio de representantes dessa associação. Os citricultores, como foi destacado anteriormente, se reúnem em pequenas associações de produtores, denominadas de *pools*. Mesmo assim, eles não têm muito poder de barganha, pois o setor de cítricos é um oligopsônio.

marcas comerciais de sucos de frutas (SILVA *et al.*, 2005).

Devido à mudança de hábito do consumidor brasileiro, a partir da década de 90, passou-se a consumir mais produto industrializado. **A industrialização do suco de laranja visa à obtenção de um produto com características sensoriais e nutricionais bem próximas ao produto *in natura*.** Além disso, o suco industrializado deve estar dentro de padrões sob o ponto de vista microbiológico.

O suco de laranja industrializado pronto para o consumo ou *in natura* são importantes fontes de vitamina C. Segundo SILVA *et al.* (2005), a ingestão diária de até três copos de suco de laranja de 200 mL é suficiente para suprir as necessidades de vitamina C de uma pessoa a partir de 19 anos.

Para a *Food and Drug Administration*, dos Estados Unidos, por possuir a quantidade de nutrientes e vitaminas adequadas, o suco de laranja é considerado um produto saudável, tendo como principais nutrientes vitaminas C e D, potássio, fibra e ferro (TADINI *et al.*, 2003).

Com o avanço tecnológico, vários processos de produção vêm adicionando **conservantes** nos alimentos para evitar alterações que possam comprometer as características sensoriais, microbiológicas e nutricionais (SILVA *et al.*, 2005). Isso afeta a qualidade sensorial do suco de laranja.

Para um suco industrial ser considerado de boa qualidade, este deve apresentar atributos semelhantes ao do produto *in natura*. Entretanto, pode haver a degradação, por exemplo, do ácido ascórbico presente no suco natural, em consequência da **temperatura de estocagem** e do **tratamento térmico** (SILVA *et al.*, 2005).

Assim, dois são os principais fatores que afetam a qualidade do suco de laranja:

- a) a armazenagem (a temperatura de estocagem);
- b) o processamento (a adição de conservantes e, principalmente, o tratamento térmico).

Durante as operações de processamento e de armazenamento dos sucos de frutas há transformações, podendo haver também perdas de sabor e aparecimento de sabor desagradável (“*off flavor*”) devido à reações bioquímicas complexas entre seus constituintes.

### ***Armazenagem***

Deve-se destacar que a temperatura de estocagem é o fator mais relevante na determinação do tempo de **vida-de-prateleira** do suco de laranja e da qualidade do suco, independentemente do tipo de processamento que o suco foi submetido (SILVA *et al.*, 2005).

### ***Processamento***

Com o avanço tecnológico surgiu o **processamento asséptico**, desenvolvido para conservar o suco de laranja industrializado, com o mínimo de alterações possíveis nas características organolépticas e nutritivas (LIMA *et al.*, 2000).

### ***Padrões legais de qualidade no Brasil para o suco de laranja***

A Lei 8.918 de 14 de julho de 1994<sup>29</sup> estabelece um regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade do suco de laranja. Essa lei foi regulamentada pelo Decreto 2.314 de 14 de setembro de 1997<sup>30</sup>.

Essa Lei define o suco de laranja como uma bebida não fermentada e não diluída, obtidas da parte comestível da laranja, por meio de um processo tecnológico adequado. Além disso, estabelece que o suco de laranja deve ter certas características e composição, como cor amarela, sabor e aroma próprios.

De acordo com a Portaria 451 de 19 de setembro de 1997 do Ministério da Saúde, o suco de laranja pasteurizado<sup>31</sup> deve atender também alguns parâmetros, são eles:

- 1) Ausência de coliformes totais em 50ml;
- 2) Máximo de 20 UFC/ ml de bolores e leveduras.

Onde: UFC = unidades formadoras de colônia

A tabela 7 apresenta os limites de alguns componentes do suco de laranja pronto para beber.

---

<sup>29</sup> Essa Lei foi publicada em 15/07/1994 e dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências.

<sup>30</sup> Esse decreto foi publicado em 5/09/1997 e regulamenta a Lei 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

<sup>31</sup> Geralmente, o processo de pasteurização ocorre a 96°C por 30 segundos, porém as variáveis operacionais desse processo podem variar de 85 °C a 90°C por até 2 minutos.

**Tabela 7:** Padrões mínimos e máximos exigidos pela legislação brasileira

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Sólidos solúveis totais em “Brix, a 20 °C”.	10,5	-
Relação de sólidos solúveis em Brix/acidez em g/100g de ácido cítrico anidro.	7,0	-
Açúcares totais naturais de laranja (g/100g).	-	13,0
Ácido ascórbico (mg/100g).	25,00	-
Óleo essencial de laranja % (V/V).	-	0,035

Assim, o Ministério da Agricultura através da sua Portaria 371 estabelece para o suco de laranja integral<sup>32</sup> industrializado os seguintes limites (LIMA *et al.*, 2000):

- 1) Ácido ascórbico: mínimo de 38 mg/%;
- 2) Sólidos solúveis totais (SST): mínimo de 10,5° Brix e
- 3) Relação SST/ATT (Sólidos solúveis totais / acidez total titulável) na faixa de 9,0 a 20,0.

O ácido ascórbico é utilizado como **índice de qualidade nutricional** dos sucos de frutas porque, comparado com outros nutrientes, esse tipo de vitamina é mais sensível à degradação durante o processamento e o processo de estocagem. Os processos de pasteurização, esterilização e de alta pressão hidrostática são aplicados na conservação de sucos de frutas (SILVA *et al.*, 2005).

O suco de laranja *in natura* tem uma vida útil muito limitada. Por isso, é necessário que o suco passe por um **processo de pasteurização** para depois ser colocado no mercado. A pasteurização é um processamento térmico que tem o objetivo de aumentar a vida útil do suco industrializado e manter as características sensoriais próximas do suco *in natural* (TADINI *et al.*, 2003). Como a pasteurização requerer aquecimento, provocando mudança no aroma e sabor natural do suco fresco, esse processo é muito bem monitorado (TADINI *et al.*, 2003).

---

<sup>32</sup> Suco integral é aquele que não sofreu nenhuma adição de açúcar e não sofreu nenhuma diluição, estando, portanto, em concentração natural.

### ***Considerações finais***

Deve-se reforçar que o suco industrializado não deve apenas atender aos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira, mas também aos padrões de qualidade exigidos pelo consumidor e, se for destinado à exportação, também deve se adequar as exigências do País no qual será comercializado.

Além disso, deve-se ressaltar que há uma busca constante por tecnologias que preservem com maior eficácia as características originais de sabor, quantidade de nutrientes e aroma, aproximando o suco industrializado, em termos de atributos de qualidade, ao suco fresco.

### **3.7 Análise de mercado: considerações finais**

A partir de 2000, a demanda do suco de laranja pasteurizado tem crescido 30% ao ano. Enquanto o suco de laranja concentrado e congelado continua crescendo a um ritmo de 2% a 3% ao ano<sup>33</sup>. Portanto, as empresas devem traçar estratégias específicas para ampliar as suas participações nesse setor.

Devido aos preços praticados no mercado internacional, em 2006/07 houve uma queda no consumo de suco de laranja concentrado. Diversos fabricantes e engarrafadores na Europa estão produzindo mais néctares de laranjas do que suco natural. Isso se deve ao fato dos sólidos solúveis de laranja serem mais caros que outros sólidos.

A mistura de sucos (*multijuices*) é composta por várias frutas em proporções adequadas para garantir um gosto ideal e o preço do produto final.

Entretanto, tendo em vista a participação expressiva do SLCC (incluindo o suco reconstituído) no mercado de suco de laranja industrializado e a proximidade, em termos técnicos com a tecnologia selecionada (ambos são processos de concentração, conforme análise no capítulo 4), optou-se em aprofundar o estudo de mercado do SLCC.

Com isso, conclui-se que há uma elevada dificuldade para competir no mercado de suco de laranja industrializado dado o perfil do mercado. Porém, ainda há uma forte demanda por suco de laranja industrializado. O suco fresco domina o mercado interno, logo

---

<sup>33</sup> [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br), acessado em 16/04/2008.

o consumidor brasileiro prefere um suco com elevadas características sensoriais e nutricionais. Nesse sentido, apesar de haver mercado, é recomendável a diferenciação do produto para facilitar a sua inserção no mercado.

A tendência atual dos investimentos em P&D nos sucos industrializados, notadamente os sucos prontos para beber (suco reconstituído e suco pasteurizado), são na melhoria das características sensoriais e nutricionais com vistas a aproximar o suco industrializado do suco fresco, sem perder as vantagens do suco industrializado (durabilidade, não interferência pela sazonalidade da laranja, etc) (LIMA *et al.*, 2000).

Nessa linha, a empresa Coca-Cola Brasil lançou em outubro de 2007 nas regiões sul, sudeste e em Brasília um suco de laranja com 67% de suco natural e com gominhos da laranja fresca. A Laranja Caseira, nome dado ao produto lançado, tem a mais alta concentração de suco dos néctares do mercado. Além disso, a empresa alega que não utiliza corantes ou conservantes<sup>34</sup>.

Assim, apesar de haver mercado para o suco industrializado (tanto que 19 dos 20 litros de consumo per capita por ano, no Brasil, ainda são de suco de laranja fresco – ABECITRUS, 2008), faz-se necessário adotar uma estratégia de *marketing* que permita um posicionamento competitivo para a EDDT capaz de viabilizar a inserção dessa tecnologia nas práticas correntes de mercado, especialmente seguindo a tendência das características dos sucos industrializados se aproximarem das características do suco fresco.

---

<sup>34</sup> [www.cocacolabrazil.com.br](http://www.cocacolabrazil.com.br) acessado em 10/04/2008.

## **4 DIMENSÃO TÉCNICA: TECNOLOGIA SELECIONADA**

### **4.1 Considerações gerais: tecnologias de produção de suco de laranja**

Há duas tecnologias amplamente aplicadas no mercado para a produção de suco de laranja industrializado. São elas:

- Tecnologia de produção de suco de laranja concentrado;
- Tecnologia de produção de suco pasteurizado.

A tecnologia mais tradicional, isto é, aquela que prepondera nas práticas correntes de mercado é a tecnologia de produção do suco de laranja concentrado.

Destaque-se que para a obtenção do suco de laranja reconstituído é necessária mais uma etapa (a diluição), pois esse é obtido através da diluição do SLCC. Portanto, ao se analisar o processo de fabricação do SLCC, indiretamente, está se tratando do suco reconstituído. O suco de laranja reconstituído é obtido a partir da diluição com água potável do SLCC de modo a diminuir a sua concentração de 65° Brix até 11° Brix<sup>35</sup>. Nesse processo pode ser adicionada uma mistura de aromas e essências de laranja para aumentar a qualidade sensorial. Essa mistura é pasteurizada e embalada em embalagens cartonadas, garrafas de vidro ou latas (TADINI e TRIBESS, 2001).

Ao lado dessas duas tecnologias principais, há a tecnologia de produção do suco de laranja minimamente processado. Trata-se de uma tecnologia em desenvolvimento para um produto que ainda não foi inserido no mercado.

O detalhamento das tecnologias de produção de suco; de suco pasteurizado; e do suco minimamente processado encontra-se no Anexo III.

Por fim, registre-se que a tecnologia selecionada (“o processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor para tratamento de sucos de frutas”), assim como a tecnologia tradicional de produção de suco de laranja concentrado são processos em que há a concentração do suco.

---

<sup>35</sup> A polpa de laranja concentrada, um dos subprodutos da extração da laranja (no processo de fabricação do SLCC) que não é utilizado na fabricação do concentrado, é adicionada ao suco reconstituído para se obter maior teor de fibras.

### *Comparação entre os processos de concentração e de pasteurização*

Segue uma comparação entre os dois principais processos de fabricação de suco de laranja industrializado:

- A pasteurização não altera o sabor e modifica pouco o valor nutricional do suco.
- O suco de laranja concentrado e congelado é mais estável e resistente à contaminação que o pasteurizado.
- O suco pasteurizado não é congelado e não leva adição de conservantes.
- O suco pasteurizado não é submetido ao processo de concentração e exige mais cuidados no decorrer do transporte e da estocagem (devido aos riscos de contaminação) e uma maior capacidade de armazenagem do que o suco de laranja concentrado e congelado<sup>36</sup>.
- O suco pasteurizado tem cerca de seis mais volume que o concentrado, acarretando maiores custos de armazenagem e transporte.

## **4.2 A nova rota de processamento proposta**

### *4.2.1 Considerações gerais*

A tecnologia selecionada foi o processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor para tratamento de sucos de fruta (RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

O objetivo dessa inovação tecnológica é processar sucos de frutas de maneira a obter sucos reconstituídos de seus concentrados com melhores qualidades organolépticas e nutricionais.

De acordo com a extensão da mudança proporcionada pela adoção da **inovação**, definem-se dois tipos de inovações: as **inovações incrementais** e as **radicais**. A diferença entre elas está no grau de mudança proporcionado por cada uma. As inovações incrementais resultam da melhoria de um processo, sistema ou produto existente, enquanto que as radicais acarretam descontinuidades tecnológicas, como uma mudança técnica de um produto, serviço, processo ou sistema organizacional (CHRISTENSEN, 2002). Nesse

---

<sup>36</sup> [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br), acessado em 16/04/2008.



sentido, a tecnologia selecionada é uma inovação radical de processo uma vez que constitui uma rota alternativa e, como será visto, com vantagens frente aos processos tradicionais de obtenção de suco de laranja industrializado.

Essa tecnologia, basicamente, se divide em duas etapas: (1) extração e recuperação de aroma (permeação de vapor), e (2) concentração do suco de laranja (a evaporação por contato direto).

Na primeira etapa há a separação dos aromas voláteis do suco de laranja por arraste de gás inerte. Os aromas são extraídos por esgotamento em colunas de borbulhamento e recuperados pela técnica de permeação de vapor.

Na segunda etapa, o suco, sem o aroma, é concentrado por um evaporador por contato direto. Borbulha-se gás inerte superaquecido ( $\approx 300^\circ \text{C}$ ) através do suco até se atingir o grau de concentração desejado.

Após as etapas de extração, permeação de vapor e a evaporação por contato direto adicionam-se os aromas recuperados ao suco de laranja, obtendo-se assim um **suco de laranja de melhor qualidade** do que os atualmente produzidos.

Esse processo inovador possibilita obter sucos de laranja concentrado com elevado teores de sabor e de aroma, permitindo com isso após o processo de concentração conservar mais eficientemente o aroma, a cor, o sabor e os nutrientes do suco de laranja.

Por último, ressalte-se que a concentração do suco de laranja é essencial para se tornar viável a sua comercialização em alta escala, principalmente se for destinado para o mercado externo. Isso só é viável se houver a redução de volume e peso. Com o processo de concentração do suco de laranja há conseqüentemente a redução dos custos de produção e logísticos, especialmente.

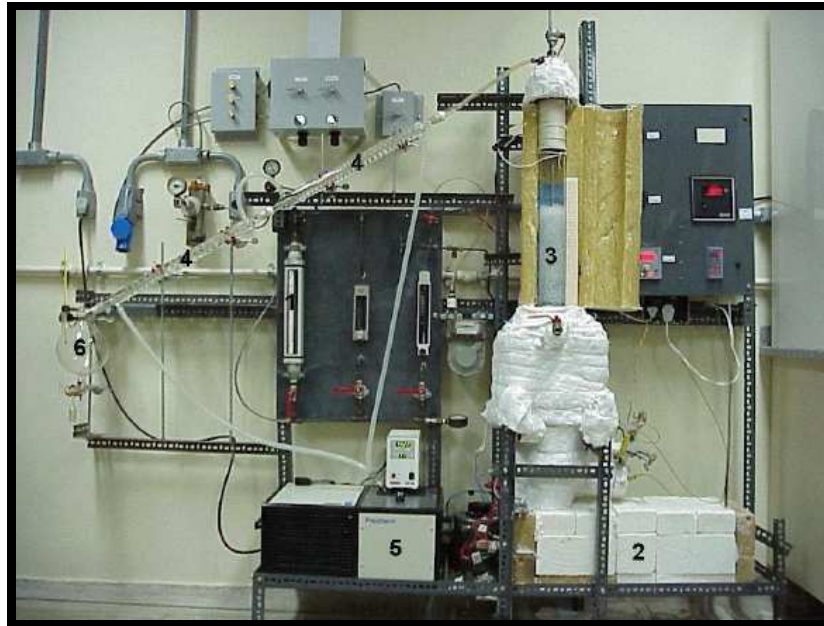
Nesse sentido, de acordo com o RIBEIRO JÚNIOR (2005), o suco de laranja tem em torno de 50% a 60% de água e durante o processo de concentração o volume total do suco deve ser reduzido em alguns casos até 80%. Essa redução do volume é essencial para que seja viável a exportação do suco de laranja.

#### 4.2.2 A rota proposta

O processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor para tratamento de sucos de frutas é caracterizado por quatro etapas que agregam as vantagens dessas duas técnicas. Essas etapas são:

- Separação de aroma do suco através da coluna de borbulhamento;
- Recuperação do aroma através da permeação de vapor;
- Concentração do suco pela evaporação por contato direto;
- União dos resultados das etapas anteriores.

Na figura 5 está retratada a tecnologia inovadora no estágio atual (laboratorial):

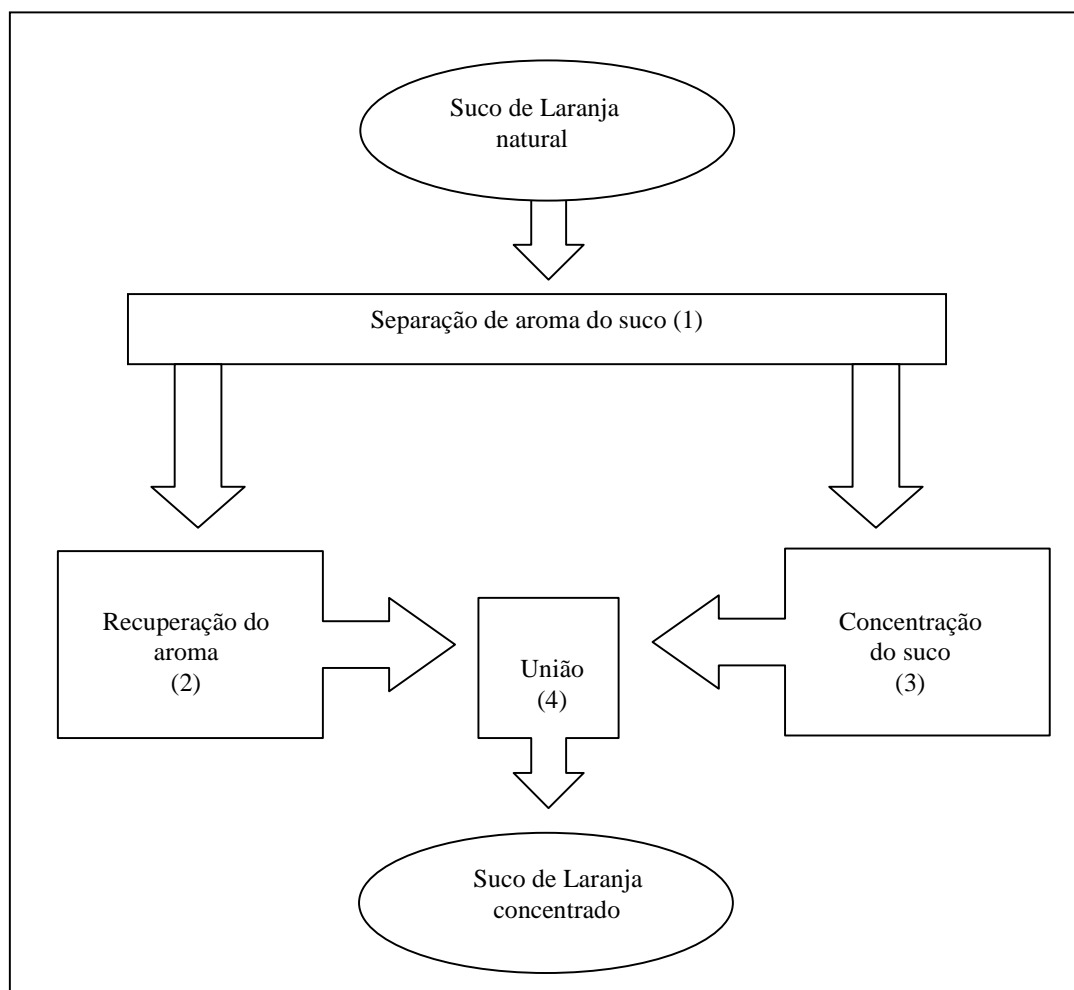


(1) rotâmetros; (2) forno; (3) evaporador; (4) condensadores; (5) banho termocriostático; (6) balão de coleta

**Figura 5:** Unidade experimental de evaporação por contato direto

Fonte: RIBEIRO JÚNIOR (2005)

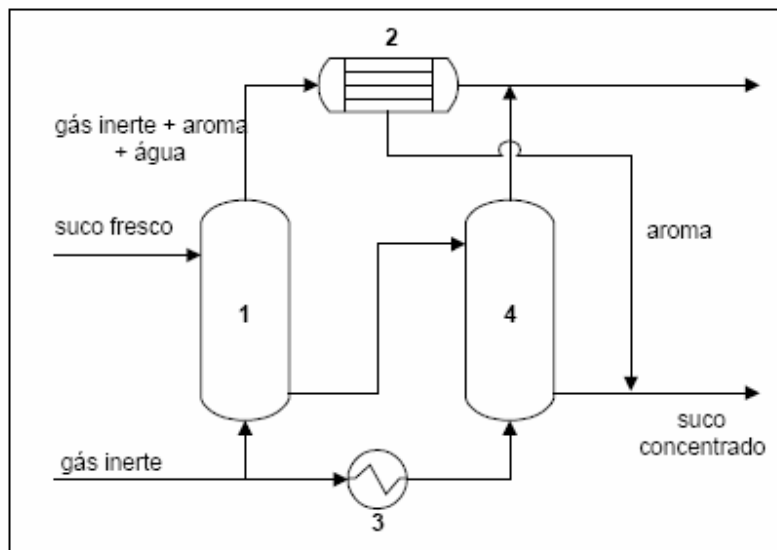
As duas etapas mais relevantes – núcleo dessa inovação tecnológica – são a recuperação do aroma e a concentração do suco, vide figura 6. Assim, tem-se uma idéia do processo como um todo na figura 6, onde apresenta-se mais detalhes dessas duas fases.



**Figura 6:** Visão sistêmica do processamento do suco de laranja

O fluxograma da rota de processamento proposta por RIBEIRO JÚNIOR (2005) está ilustrado na figura 7<sup>37</sup>.

<sup>37</sup> A descrição do funcionamento da tecnologia está baseada na escala laboratorial. Portanto, os parâmetros poderão estar sujeitos a alterações quando da passagem para a escala industrial. Ademais, o suco utilizado nos ensaios laboratoriais foi o suco sintético.



- 1- Coluna de borbulhamento;
- 2- Módulo de permeação de vapor;
- 3- Trocador de calor;
- 4- Evaporador por contato direto.

**Figura 7:** Fluxograma da nova rota de processamento  
 Fonte: RIBEIRO JÚNIOR (2005)

### 1. Separação de aroma do suco

Inicialmente, o suco é direcionado para uma **coluna de borbulhamento**, onde há o arraste dos aromas (voláteis) pelo gás inerte, bem como de água. O gás inerte, os aromas e a água arrastados são direcionados para a etapa de recuperação dos aromas no módulo de membrana. Enquanto que o suco empobrecido de aromas segue para o evaporador por contato direto (ECP).

### 2. Recuperação do aroma

**Funcionamento.** Através da técnica de permeação de vapor há a recuperação dos aromas carregados pelo gás inerte através da permeação dessa corrente gasosa (gás inerte + água + aroma) em módulo de membranas (constituído por membranas organoseletivas), que permite a passagem dos aromas.

Os aromas conseguem passar pelas paredes da membrana seletiva, que funciona como um tipo de filtro molecular, com um elevado grau de recuperação por ser orgânico,

enquanto a água (carreada pelo gás inerte<sup>38</sup>) continua seu fluxo, sem passar pela membrana. Assim, os aromas são recuperados<sup>39</sup>.

A recuperação também se deve ao fato da membrana de PDMS<sup>40</sup> ser hidrofóbica (não ter afinidade com a água), deixando, portanto os aromas passarem pela parede das membranas.

Portanto, durante a permeação por vapor há o esgotamento dos aromas voláteis do suco e a recuperação dos mesmos, através da condensação do permeado. Dessa forma, no final dessa etapa, tem-se um extrato de elevado teor de aromas.

**Equipamento.** A membrana seletiva funciona como um tipo de filtro molecular cujas paredes são permeáveis a substâncias orgânicas.

O módulo de permeação de vapor é construído em PVC e no seu interior há um módulo de membrana onde ocorre o processo de recuperação do aroma. Esse módulo é acoplado à coluna de borbulhamento que funcionará como ECD (evaporador por contato direto) para a consecução do ensaio de permeação de vapor.

As membranas utilizadas na confecção desse módulo são densas, isotrópicas comerciais e de PDMS<sup>41</sup>, cujo diâmetro interno é de 0,5 mm e com espessura das paredes de 0,25 mm.

Devido ao fato da resistência ao transporte difusivo na membrana ser inversamente proporcional à espessura da mesma, esta deve ter uma espessura mínima, mantida a seletividade e a estabilidade mecânica desta. Comumente na indústria utilizam-se membranas anisotrópicas ou assimétricas (STRATHMANN, 1990 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

Essas membranas possuem uma camada com espessura inferior a 10µm (chamada frequentemente de pele), que é uma região densa suportada pelo substrato. O substrato é

---

<sup>38</sup> Nos ensaios experimentais utilizou-se, por questão de custos, ar ambiente. Além disso, de acordo com o RIBEIRO JÚNIOR (2005), nos ensaios de evaporação por contato direto e permeação de vapor foram utilizados água destilada, ar comprimido seco e suco de laranja sintético. Dentre os carboidratos presentes na fração não aquosa do suco de laranja pode-se destacar a glicose, a sacarose e a frutose. A sacarose encontra-se em maior concentração no suco de laranja e por isso foi monitorada no decorrer dos ensaios. Além da sacarose, o acetato de etila e o butirato de etila também foram monitorados, uma vez que os mesmos são os principais compostos orgânicos responsáveis pelo aroma do suco de laranja.

<sup>39</sup> Em uma etapa posterior, o aroma recuperado é colocado no suco concentrado.

<sup>40</sup> Poli dimetil siloxano. No processo de permeação de vapor utilizam-se membranas sintéticas orgânicas sólidas, estas são formadas por polímeros, o principal polímero utilizado é o PDMS, conhecido por silicone.

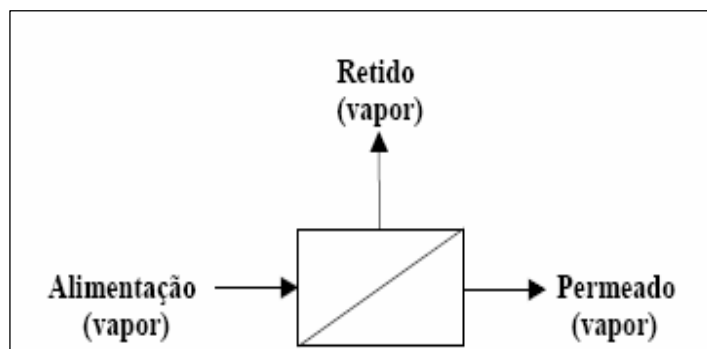
<sup>41</sup> De acordo com RIBEIRO JÚNIOR (2005), a técnica de permeação de vapor é muito eficiente na recuperação seletiva de aromas em solução gasosa utilizado-se as membranas de PMDS.

uma região porosa responsável pela resistência mecânica da membrana como um todo.

**Funcionamento detalhado.** Define-se membrana como uma barreira que é seletiva a duas fases, por onde se passam diferentes espécies de componentes com velocidades distintas (STRATHMANN, 1990 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

Em processos de separação por membrana, tem-se a divisão de uma corrente fluida de alimentação em duas novas correntes, uma delas é o permeado, que contém grande parte dos componentes que conseguem passar pela membrana e o concentrado ou retido, que contém os componentes retidos pela membrana.

A alimentação da permeação de vapor é gasosa, bem como o retido e o permeado também se encontram em fase gasosa. Na figura 8 tem-se uma representação esquemática da permeação de vapor.



**Figura 8:** Representação esquemática da permeação de vapor  
Fonte: RIBEIRO JÚNIOR (2005)

A permeação de vapor é um tipo de permeação seletiva feita entre diferentes espécies que passam por uma membrana e são separadas em dois grupos: permeado e retido, sendo, portanto, um processo de transferência de massa onde o gradiente do potencial químico de cada espécie é o fator determinante para a ocorrência do processo de separação (CUSSLER, 1984 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

Na permeação de vapor, a diferença de pressão parcial dos componentes nas correntes de permeado e de alimentação estabelece o gradiente de potencial químico.

Para aumentar a eficiência da permeação de vapor utiliza-se o vácuo no lado do permeado, direcionando-o para o cristalizador, onde é resfriado por uma corrente de nitrogênio líquido.

O que define a eficiência da permeação de vapor é o fluxo do permeado, a

seletividade e o fator de enriquecimento da membrana. O fluxo do permeado é definido pela vazão por unidade de área da membrana, já a seletividade dependem da capacidade da membrana de separar os componentes que se encontram na corrente de alimentação e o fator de enriquecimento representa a capacidade de concentração da membrana em relação a um determinado componente.

Deve-se ressaltar que a permeação de vapor é muito sensível à redução na pressão de alimentação, por isso é recomendável instalar compressores nos módulos de permeação de vapor.

Como dito, o ar borbulhado e a corrente gasosa arrastam os aromas que são direcionados para o módulo de membrana constituído de PVC. Os aromas que passam pelas membranas de PDMS são direcionados para quatro cristalizadores. No final desse processo coleta-se o permeado em cada cristalizador e analisa-se o grau de recuperação do aroma obtido no módulo de permeação de vapor.

**Parâmetros.** Segundo RIBEIRO JÚNIOR (2005), a pressão de operação no lado do permeado está compreendida na faixa de 0,1 a 100kPa, sendo a faixa de operação entre 0,4 e 50kPa é a ideal.

Durante esse processo é fundamental controlar a vazão do gás inerte. O ideal é que a vazão seja baixa para minimizar a área necessária de membrana para se efetuar com eficiência a recuperação dos aromas.

Além disso, a condensação parcial do permeado ocorre com pelo menos duas temperaturas de operação distintas, na faixa de 5 a – 120°C, dependendo da pressão de operação do permeado.

### 3. Concentração do suco

**Funcionamento.** Esta etapa é caracterizada pela técnica de evaporação por contato direto. O suco de laranja empobrecido em aromas passa por **evaporadores por contato direto**, onde há a concentração do suco. O resultado final é suco concentrado.

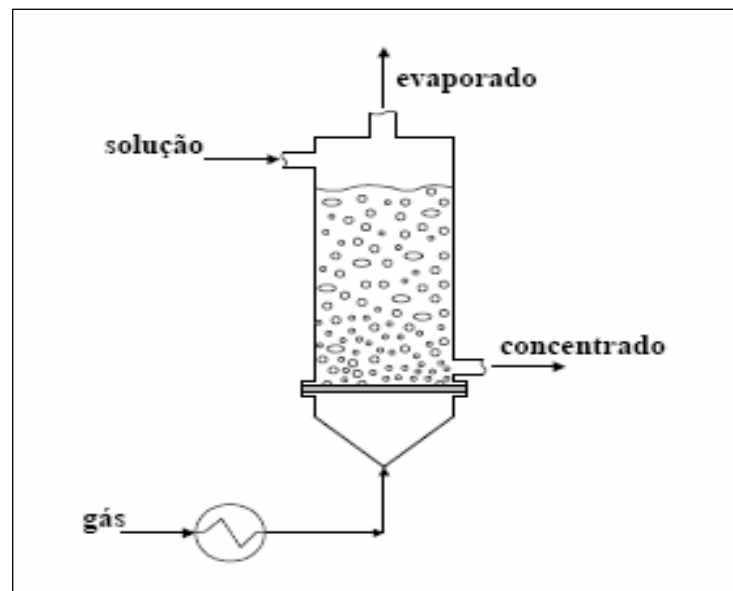
**Equipamento.** O evaporador por contato direto (ECD) é um equipamento formado por uma coluna de borbulhamento não-isotérmica.

O módulo de evaporação por contato direto é formado por uma coluna de vidro com diâmetro de 7,3 cm e altura de 70 cm, esta é conectada a um forno de potência de 2000W.

O forno tem a função de aquecer o ar que será utilizado como gás de arraste.

A coleta do solvente evaporado é feita por intermédio de um sistema de condensação formado por dois condensadores que são ligados em série. O fluido frio utilizado para alimentar esses condensadores é a água a 5°C.

**Funcionamento detalhado.** Por essa coluna borbulha-se o gás superaquecido. As bolhas são formadas na base desse equipamento, ou seja, no distribuidor, que é uma estrutura formada por placas metálicas, porosas ou perfuradas e por tubos perfurados (LAGE e CAMPOS, 2004 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005). Na figura 9 tem-se uma representação esquemática de um típico evaporador por contato direto.



**Figura 9:** Representação esquemática de um típico evaporador por contato direto  
Fonte: RIBEIRO JÚNIOR (2005)

O processo de borbulhamento é composto por duas etapas. A primeira etapa trata do processo de formação das bolhas, já a segunda etapa é caracterizada por sua ascensão. No decorrer da primeira etapa de formação das bolhas, estas se mantêm presas ao orifício do distribuidor até que atinjam a um determinado volume e se desprendem do distribuidor. A segunda etapa é definida pelo movimento de ascensão das bolhas através da fase líquida até o topo da coluna de borbulhamento.



**Parâmetro.** De acordo com o RIBEIRO JÚNIOR (2005) a temperatura de operação é função da pressão de operação.

A concentração do suco de laranja pode ser feito tanto à pressão atmosférica como à vácuo. Nesse caso a pressão de operação está compreendida entre 1,0 a 120kPa, porém a faixa ideal de operação seria entre 10 e 80kPa.

Além disso, para se aumentar a taxa de vaporização deve-se trabalhar com elevadas vazões.

No decorrer do processo de ECD diversas variáveis operacionais são monitoradas, dentre elas podem-se destacar as seguintes: a temperatura do líquido, a temperatura de entrada do gás, altura de borbulhamento, temperatura do forno e temperatura de saída do gás e massa de condensado. Os ensaios do ECD foram feitos com água destilada, além disso, nos ensaios também se utilizaram água/sacarose, água/acetato de etila e água/sacarose/acetato de etila. Para caracterizar a operação dinâmica do equipamento variou-se a velocidade superficial do gás entre 2,2 e 12,1 cm/s.

Na tabela 8 se tem listado os intervalos de variação das principais variáveis operacionais.

**Tabela 8:** Intervalos de variação das principais variáveis operacionais

Temperatura de entrada do gás (°C)	215-321
Temperatura do forno (°C)	630-640
Temperatura de saída do gás (°C)	60,8-63,0
Altura inicial de líquido sem borbulhamento (cm)	30,8-30,9
Velocidade superficial do gás (cm/s)	2,2-12,1
Temperatura da água nos condensadores (°C)	5,0

Fonte: RIBEIRO JÚNIOR (2005).

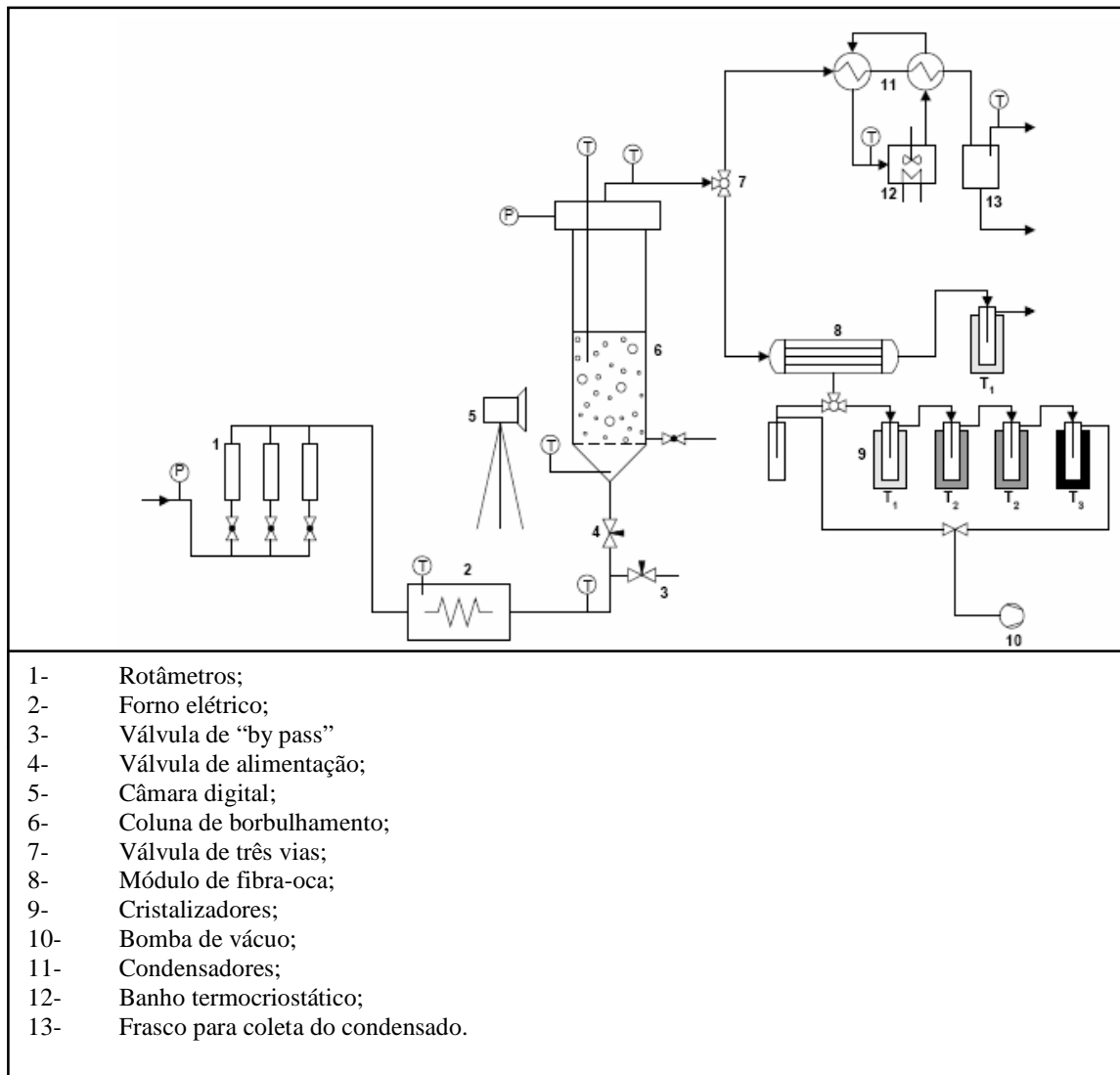
#### 4. União dos resultados

Após a retirada dos aromas através da permeação de vapor e da concentração do suco, adiciona-se o extrato de aromas obtido ao suco concentrado. O resultado é um suco concentrado com altos teores de **sabor e de aroma**.

Destaque-se que antes da etapa de concentração do suco há um processo de sua

**clarificação.** Após a etapa de arraste dos aromas voláteis por gás inerte e sua subsequente recuperação pela técnica de **permeação fracionada** há uma etapa de condensação fracionada, no qual há a recuperação dos permeados feita por um conjunto de cristalizadores.

Na figura 10 se tem uma representação esquemática detalhada da unidade experimental para o processamento do suco de laranja sintético através da rota proposta.



**Figura 10:** Representação esquemática detalhada da unidade experimental para o processamento do suco de laranja sintético através da rota proposta  
 Fonte: RIBEIRO JÚNIOR (2005)

### 4.2.3 Comparação com processo tradicional

O processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor para tratamento de suco de laranja têm inúmeras vantagens se comparado com o processo tradicional aplicados na indústria de processamento de sucos concentrados.

Seguem as vantagens do método inovador proposto frente ao tradicional:

#### a) Vantagens da técnica de permeação de vapor para recuperação de aroma

1. De acordo com RIBEIRO JÚNIOR (2005), a permeação de vapor é amplamente utilizada na recuperação de vapores orgânicos em solução gasosas diluídas. Isso garante um **maior rendimento na recuperação de aroma**.

Enquanto que, no processo tradicional<sup>42</sup>, o aroma é carregado pelo vapor da água durante o processo de concentração do suco. Os aromas são recuperados numa etapa posterior através da destilação, mas por estar em uma concentração muito baixa, este não é recuperado de forma eficaz, sendo carregados sem a devida separação no processo de destilação.

Além disso, como os aromas são muito caros e não podem ser sintetizados em laboratórios, fica evidente que o processo inovador proposto por ser mais eficiente na extração desses aromas, agrega mais valor ao processo, uma vez que, diferentemente do processo tradicional, não precisará acrescentar ao concentrado aroma oriundo de outro processo ou comprado (RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

Assim, nos processos tradicionais os aromas, que têm alta volatilidade em meio aquoso, migram para a fase vapor e são perdidos. Portanto, grande parte dos aromas é perdida. O que resta na fase vapor, por estar em baixíssima concentração, torna inviável a recuperação dessa fração. O processo de evaporação por contato direto evita que os aromas sejam perdidos, pois sua temperatura de operação é menor, o que garante uma maior eficiência na recuperação dos mesmos.

---

<sup>42</sup> Dentre os processos de recuperação tradicionais pode-se destacar a condensação parcial e a destilação.

2. Não ocorre o problema da polarização de temperatura. Isso faz com que seja possível a operação isotérmica em escala industrial, diminuindo assim a área de membrana para efetuar o processo de separação dos componentes do fluido gasoso, **diminuindo** consequentemente os **custos desse processo**.

b) Vantagens da técnica de evaporação por contato direto para a concentração do suco

1. Devido ao fato da evaporação por contato direto ter uma elevada eficiência térmica, esta técnica é largamente aplicada na indústria alimentícia. A vaporização por contato direto ocorre a temperaturas mais baixas. Isso se deve ao transporte termo-mássico simultâneo, o que representa uma grande vantagem em termos de **economia de energia** dessa técnica.
2. O ECD tem várias vantagens se comparado com os equipamentos tradicionais utilizados no processo de concentração do suco de laranja, por não ter paredes separando os fluidos frio e quente, havendo, consequentemente, uma redução na perda de calor, aumentando assim, consideravelmente, a **eficiência de transmissão de calor** (BURDICK, ANDERSON e DUNCAN, 1949 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005).
3. Os equipamentos de ECD são de **fácil construção, mais compactos e com custos fixos e de manutenção menores** (WATSON, 1966 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005).
4. A ECD também é muito utilizada na concentração de soluções corrosivas e/ou incrustantes, pois **evita a formação de incrustações, elevando assim a eficiência do processo de concentração** (WILLIAMS, 1965 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005).
5. A ECD é utilizada com **vantagens no processo de concentração de termolábeis**, isso se deve ao fato dela proporcionar uma agitação considerável devido o borbulhamento, mantendo a temperatura uniforme na solução. Além disso, na ECD a evaporação do solvente ocorre a

temperaturas relativamente baixas (de 10 a 30°C) inferiores ao ponto de ebulição do mesmo (KURZ e GÜTHOFF, 1988 *apud* RIBEIRO JÚNIOR, 2005).

6. A indústria de processamento do suco de laranja utiliza evaporadores de aproximadamente 30 metros de altura. **Os ECD ocupam menos espaço que os evaporadores tradicionais** (colunas de destilação).
7. Os evaporadores tradicionais operam sob regime de vácuo e por aquecimento, que é feito por intermédio de colunas de destilação, degradando muitas vezes os componentes sensíveis ao calor do suco, alterando com isso a sua qualidade. Segundo RIBEIRO JÚNIOR (2005), por operar em temperatura mais elevada na concentração do suco, no decorrer do processo tradicional de evaporação, pode-se perder também o aroma do suco, que é formado por um conjunto de substâncias orgânicas que são responsáveis pelo cheiro do suco. O processo de evaporação por contato direto, por operar em temperaturas menores, **não gera o problema de degradação dos componentes termolábeis<sup>43</sup> do suco de laranja, garantindo um suco com sabor e aroma superiores, bem como preserva os nutrientes que são sensíveis ao calor e mantém a cor do suco.** Ressalte-se que no processo inovador a vaporização da água ocorre em temperaturas menores, em torno de 70° C, diminuindo assim a degradação dos compostos orgânicos responsáveis pelo gosto<sup>44</sup>.

**Assim, uma outra vantagem seria o fato dos aromas serem retirados antes da etapa de evaporação por contato direto.**

8. O **tamanho do equipamento** de evaporação por contato direto, mesmo na escala industrial, seria bem menor que os tradicionais evaporadores utilizados na indústria de processamento de suco de laranja, **reduzindo com isso os custos de instalação e operação.**

---

<sup>43</sup> Os aromas são compostos orgânicos voláteis que são responsáveis pelo odor, cor e sabor dos sucos.

<sup>44</sup> RIBEIRO JÚNIOR (2005) acredita que essas substâncias termolábeis se degradam mais na evaporação tradicional do que na evaporação por contato direto. Para ele a temperatura ideal de vaporização da água seria a de 30°C, nessa temperatura não haveria a degradação do aroma e nutrientes.

#### **4.2.4 Considerações gerais sobre as vantagens do processo proposto**

Além disso, essa tecnologia pode ser aplicada a **qualquer unidade industrial de produção de suco concentrado**, bastando se fazer as adaptações necessárias para ser aplicada à escala industrial.

Tendo em vista essas vantagens, o processo de evaporação por contato direto e a permeação de vapor constitui a forma mais eficiente de se produzir sucos concentrados com melhores qualidades organolépticas (aroma, sabor e cor) e conservação dos nutrientes.

Segundo RIBEIRO JÚNIOR (2005), uma outra vantagem desse processo inovador é a redução das **dimensões** dos equipamentos necessários para o processamento do suco de laranja, a facilidade de **operá-los** e a redução nos **custos de implantação** dos equipamentos e nos **custos operacionais**. Sendo assim, esse processo inovador necessita basicamente do evaporador por contato direto e um módulo de membranas seletivas organoseletivas.

A rota proposta pode ser aplicada a qualquer unidade industrial que produza suco de fruta concentrado, bem como pode ser utilizado no processamento de qualquer tipo de suco de fruta.

Por último, destaque-se que a grande vantagem é a operação com temperaturas menores, o que preserva a qualidade nutricional e sensorial (em termos de cor, viscosidade, sabor e aroma) frente aos processos existentes (de produção de SLCC e de suco pasteurizado). Isso garantirá um diferencial competitivo quando do posicionamento do produto obtido por essa tecnologia no mercado.

#### **4.3 Restrições e desafios tecnológicos**

Essa tecnologia ainda se encontra em um estágio laboratorial. Todos os experimentos foram realizados com soluções de compostos representativos do suco de laranja *in natura*. Apenas atualmente está se testando a tecnologia com suco de laranja *in natura*.

Falta realizar uma análise sensorial da qualidade dos produtos obtidos, quando da utilização do suco natural como insumo, agregando a essas outras análises de parâmetros físico-químicos tais como: sólidos totais, pH, cor, turbidez, acidez total, viscosidade e teor

de polpa.

Essa preocupação é essencial, pois a garantia da qualidade do produto é fator diferencial para o posicionamento de mercado do suco de laranja obtido por meio da tecnologia selecionada.

Há ainda a necessidade da adaptação da unidade experimental com materiais adequados ao padrão alimentício. E deve-se utilizar o nitrogênio e não o ar como gás inerte, para evitar a oxidação dos nutrientes do suco, como, por exemplo, a vitamina C.

RIBEIRO JÚNIOR (2005) alerta que há a necessidade da continuidade do estudo das técnicas de evaporação por contato direto e permeação de vapor, sugerindo a alteração de diversos parâmetros de processo e realização de outros experimentos.

Segundo RIBEIRO JÚNIOR (2005), “a próxima etapa do processo, hoje restrita a laboratório, é um aumento de escala, com a construção de uma planta piloto para avaliação do desempenho da técnica para maior capacidade de processamento e posterior aplicação comercial”<sup>45</sup>.

Há um processo em andamento para a mensuração dos gastos necessários para a montagem de uma planta piloto e, posterior, a sua implantação. Inclusive uma proposta de projeto preliminar para a Unidade Piloto para Tratamento de Suco de Laranja com Alta Eficiência de Recuperação de Aromas já foi encaminhado para empresas interessadas em abril de 2007. Essa proposta inclui o dimensionamento dos principais equipamentos e o orçamento para construção e operação da planta piloto de arraste e recuperação de aroma para processamento de 200Kg/h de suco *in natura*. Entretanto, até a conclusão dessa dissertação as negociações não haviam avançado.

E também por essa dificuldade de transferir a tecnologia em estágio laboratorial é que se pensou em desenvolvê-la na EDT<sub>1</sub> conforme proposição apresentada no capítulo 1.

---

<sup>45</sup> Entrevista do Cláudio Patrício ao Olhar Virtual, disponível em [www.olharvirtual.ufrj.br](http://www.olharvirtual.ufrj.br), acessado em 29/04/2007.

## **5 ESTRUTURAÇÃO DA EMPRESA DESENVOLVEDORA DE TECNOLOGIA**

Nesse capítulo serão apresentadas as proposições de estruturação da empresa desenvolvedora para a tecnologia selecionada. Assim, serão abordados os seguintes aspectos: estratégia e estratégia de *marketing*; localização; tamanho; e estrutura e funcionamento. Por último, será feita uma generalização desse quadro para empresas de desenvolvimento que objetivem explorar outras tecnologias, abstraindo, para tanto, os condicionantes do caso que ilustrou essa dissertação.

### **5.1 Dimensão mercadológica: segmento de mercado e estratégia de *marketing***

#### **5.1.1 Considerações gerais**

Segundo KOTLER (2005), a orientação de vendas adota uma perspectiva de dentro para fora, ou seja, as vendas estão direcionadas para as necessidades do vendedor, enquanto a orientação de *marketing* adota uma perspectiva de fora para dentro, ou seja, o *marketing* está voltado para as necessidades dos compradores.

Para uma empresa ter sucesso, essa deve definir bem seus mercados-alvo e preparar os seus programas de *marketing* sob medida para seus clientes potenciais.

É de extrema importância que a empresa seja capaz de satisfazer as necessidades de seus consumidores-alvos. Pois se os mesmos estiverem satisfeitos, falarão bem dos produtos e serviços da empresa para outros consumidores potenciais e continuarão sendo clientes da empresa.

As vendas de uma empresa provêm de dois grupos de clientes: os clientes novos e os clientes que já adquiriram produtos e serviços anteriormente. Segundo KOTLER (2005) atrair um cliente novo pode custar para empresa até cinco vezes mais do que agradar um cliente antigo. Por isso é muito importante manter sempre satisfeitos os clientes.

Como a EDDT é uma empresa nova, que está se estabelecendo no mercado, essa deverá investir muito, inicialmente, na promoção do suco de laranja *premium*. Procurando, assim, atrair consumidores que já estão acostumados a consumir produtos similares e são muito exigentes quanto à qualidade do suco de laranja. Portanto, esse esforço inicial de



estruturar uma carteira de clientes será maior, mas posteriormente, a divulgação do produto será feita pelos próprios clientes que aprovarem o suco de laranja de elevadas qualidades nutricionais e sensoriais disponibilizado pela EDDT.

Ao se utilizar o *marketing* para os mercados-alvo, a empresa está restringindo seu campo de atuação, ou seja, a empresa não está preocupada em atender todo o mercado, mas sim em atender alguns mercados-alvo. Sendo assim, a empresa se especializa em atender a esses mercados-alvo específicos.

De acordo com KOTLER (2005), a estratégia de *marketing* deve ser direcionada. Três etapas devem ser seguidas para se determinar as características do mercado-alvo, são elas: (1) identificação do perfil dos compradores que estão à procura de produtos; (2) identificação do mercado-alvo para a empresa entrar; e (3) determinação e divulgação dos benefícios chave do produto para o mercado-alvo para garantir o posicionamento da empresa no mercado.

Como visto, os consumidores do mercado-alvo valorizam produtos naturais e saudáveis e a divulgação desses benefícios do suco de laranja *premium* ocorrerá, preponderantemente, nos pontos de venda.

As empresas podem utilizar duas estratégias de *marketing*: o *marketing* de massa ou o *micromarketing* (KOTLER, 2005).

As empresas que adotam o *marketing* de massa se concentram na produção, na distribuição e na promoção em massa de seus produtos, que são destinados a totalidade de seus compradores potenciais.

A crescente fragmentação do mercado dificulta o *marketing* de massa. Além disso, a proliferação de canais de distribuição vem dificultando que o *marketing* de massa atinja grande parcela de compradores.

Atualmente, muitas empresas estão adotando o *micromarketing*. Esse se divide em quatro níveis: segmento, nicho, local e individual. Porém, apenas os dois primeiros níveis são mais relevantes como estratégia de *marketing* para uma empresa que almeja colocar no mercado um produto inovador e que deseja acumular capital para investir na própria empresa e ampliar sua carteira de clientes. Assim, essa é a estratégia de *marketing* que será adotada pela EDDT.

### ***a) Marketing de segmento***

Para KOTLER (2005), um segmento de mercado é composto por um grupo de consumidores que têm um conjunto de desejos semelhantes. Deve-se ressaltar que um segmento não constitui necessariamente um setor. Um segmento, em regra, representa um subconjunto do setor. Destaque-se também que nem todos os consumidores de um segmento têm desejos semelhantes, mas não são idênticos. Por isso, as empresas devem oferecer ao mercado ofertas flexíveis, ao invés de ofertas padronizadas para todos os integrantes do segmento. A oferta ao mercado flexível é composta por atributos do produto e serviços que são valorizados por todos os integrantes do segmento, porém há a disponibilização de algumas opções que são mais valorizadas por alguns integrantes do segmento. O consumidor paga um preço adicional para ter essas opções.

### ***b) Marketing de nicho***

Esse tipo de *marketing* atua em nichos. Um nicho é definido por um grupo específico de consumidores que está à procura de um *mix* de benefícios específicos. Os nichos podem ser delimitados dividindo um segmento (KOTLER, 2005).

Um nicho é considerado atraente quando os clientes estão dispostos a pagar um preço *premium* à empresa que melhor atender as suas necessidades. Outra característica importante do nicho é que o mesmo não costuma atrair novos concorrentes. As empresas que estão atuando num determinado nicho obtêm lucro em função da sua especialização, e tem potencial de crescimento, geração de lucros e expansão (KOTLER, 2005).

Segundo o mesmo autor, os segmentos, geralmente, são grandes e atraem vários concorrentes, já os nichos são pequenos e tendem a atrair poucos concorrentes.

Portanto, em muitos casos para algumas empresas que estão entrando no mercado é mais interessante atuar em um nicho específico, para no futuro poder atuar em outros nichos, ou até mesmo começar a atuar em segmentos de mercado. A EDDT, inicialmente, vai atuar em um nicho específico de mercado, o nicho de suco de laranja industrializado de elevadas qualidades nutricionais e sensoriais.

Uma vez identificado um nicho de mercado potencial para aplicação da tecnologia inovadora e de todo o conhecimento adquirido no decorrer do desenvolvimento dessa tecnologia, novas oportunidades surgirão, visto que o domínio sobre essa tecnologia será

maior. Além disso, com a colocação dessa tecnologia no mercado, abrirá caminho para que outras tecnologias sejam introduzidas no mercado.

*Valor percebido pelos consumidores e fatores indutores do consumo.* Além da determinação dos mercados-alvo e da definição das estratégias que serão adotadas pela EDDT, essa empresa deve sempre estar preocupada com o valor percebido pelos consumidores em relação ao seu produto. Esse valor deve estar alinhado com os fatores de indução de consumo, que, por sua vez, refletem o perfil dos consumidores.

O consumo de suco de laranja está em constante crescimento devido a fatores de indução ao consumo. Esses fatores são de cinco ordens:

*a) fatores relacionados à busca por um suco saudável como hábito alimentar.* Esse fator é valorizado pelo público jovem que busca alimentos mais saudáveis, nutritivos e com baixo teor calórico. Trata-se do novo conceito de produtos saudáveis que está se disseminando no cotidiano dos brasileiros e ditando um novo padrão de alimentação.

*b) fatores relacionados ao estilo de vida moderno.* Há o hábito de consumir o suco de laranja pronto para beber, principalmente, no café da manhã, uma vez que se trata de um produto prático (e de rápida disposição para o consumo se comparado com o suco feito na hora). Logo, o suco de laranja industrializado é um produto muito conveniente para os consumidores dada a sua praticidade. As pessoas não estão dispostas a perder tempo com a preparação do suco.

*c) fatores relacionados à disponibilidade do suco.* O suco de laranja pronto para beber é facilmente encontrado em diversos pontos de venda, o que aumenta as oportunidades de compra. Além dos supermercados, restaurantes e lanchonetes, destacam-se outros canais de venda: escolas, lojas de conveniência, hospitais, quiosques, lojas de produtos naturais, etc.

*d) qualidade do produto.* Os consumidores estão cada vez mais exigentes em ter um suco industrializado que mais se aproxime do suco fresco. Por outro lado, o suco pronto para beber é mais conveniente que o suco fresco, pois possui maior durabilidade e permite o consumo a qualquer hora e lugar. O suco de laranja, tendo em vista a elevada competitividade no mercado, precisa agregar valor através de diferenciais, tais como qualidade nutricional e sabor.

e) *embalagem do produto*. Além disso, a embalagem do suco também é um fator de incentivo ao consumo. A apresentação do suco de laranja em embalagens mais atrativas e práticas, contribui para aumentar o consumo.

Dentre as embalagens destacam-se, em ordem decrescente de participação no mercado, as seguintes<sup>46</sup>:

- Cartonado (tetrapak);
- Plástico (pet);
- Lata (alumínio);
- Sacos plásticos.

### **5.1.2 Identificação do segmento de mercado**

A introdução no mercado da tecnologia inovadora desenvolvida na EDDT é garantida pela integração entre as suas diversas funções gerenciais. KOTLER (2005) denomina essa integração de *marketing integrado*. O *marketing integrado* defende que todos os departamentos<sup>47</sup> (de produção, finanças, pesquisa e desenvolvimento - P&D, pessoal, compras, entre outros) de uma empresa devem trabalhar em conjunto para atender às necessidades dos clientes. Logo, as atividades de desenvolvimento dos processos operacionais da EDDT serão desenvolvidas com foco nas necessidades do mercado.

Nessa linha, faz-se necessário estudar o mercado e identificar aquele mais receptivo para introduzir e explorar a oportunidade de negócio decorrente da aplicação da tecnologia em desenvolvimento.

Como a EDDT é uma empresa que está entrando no mercado, a identificação adequada do segmento é essencial para que a empresa possa atuar em condições competitivas. Uma vez selecionado esse segmento de mercado, a EDDT poderá estabelecer o conjunto de estratégias de atuação nesse segmento.

Em função de a tecnologia desenvolvida ser inédita e inovadora, em regra, não há um mercado já estabelecido para a exploração da mesma. Sendo assim, é fundamental criar uma demanda para o produto inovador gerado a partir dessa tecnologia. Na realidade, pode

---

<sup>46</sup> br.nielsen.com, acesso em 12/04/2008.

<sup>47</sup> Pode-se entender esse termo como função gerencial.

haver mercados próximos, mas estritamente não há um mercado estruturado pré-existente.

Partindo da análise do mercado para o suco de laranja industrializado, concluiu-se que há demanda para esse suco de laranja, privilegiando aqueles que mais se aproximam do suco de laranja fresco (conforme considerações da seção 3.7).

Como essa empresa raramente conseguirá satisfazer todos os consumidores demandantes de suco de laranja industrializado de elevada qualidade nutricional e sensorial (doravante, referenciado genericamente como “mercado”), deve-se então identificar / determinar o mercado-alvo e depois segmentá-lo. Atuar em segmentos específicos (ou até em nichos) é mais conveniente para uma empresa que está entrando no mercado, como é o caso da EDDT.

Vale dizer, recomenda-se que a EDDT atue em um mercado-alvo específico (um nicho de mercado), explorando um produto *premium*, qual seja: suco de laranja de elevada qualidade nutricional e sensorial, produzido a partir da tecnologia selecionada (e descrita no capítulo anterior).

O processo de segmentação de mercado deve se basear nas necessidades dos clientes e nos benefícios esperados por eles. Sendo assim, ao se desenvolver um produto *premium* deve-se pensar no tipo de segmento de mercado no qual será ofertado o produto.

O segmento de mercado para esse produto é formado pelos compradores que valorizam a qualidade do produto, depois o serviço e por último o preço. O principal atributo do produto valorizado pelos consumidores é a sua qualidade sensorial e nutricional, que deve se aproximar ao máximo do suco natural. A qualidade é percebida pela similitude sensorial com o suco natural e pelas informações nutricionais do produto.

A segmentação de mercado leva em consideração variáveis geográficas, demográficas, psicográficas e comportamentais. Portanto, existem quatro métodos de segmentação possíveis: geográfico, demográfico, psicográfico e comportamental (KOTLER, 2005).

A segmentação **geográfica** procura dividir o mercado nas diferentes unidades geográficas, como países, estados, regiões, condados, cidades ou bairros. Esse tipo de segmentação ajuda as empresas a se concentrarem em campanhas de *marketing* específicas e a identificar os produtos que devem ser estocados para atender as demandas locais (KOTLER, 2005).

A segmentação **demográfica** divide o mercado em grupos em função da idade, tamanho da família, ciclo de vida da família, sexo, nível de renda, ocupação, raça, grau de instrução, religião, geração, nacionalidade e classe social. Esse é o método mais popular de segmentação, pois os desejos, as preferências e os índices de utilização dos produtos e serviços pelos consumidores estão associados a essas variáveis demográficas. Além disso, as variáveis demográficas são mais fáceis de serem mensuradas (KOTLER, 2005).

Na segmentação **psicográfica**, dividem-se os compradores em vários grupos em função do estilo de vida, personalidade ou valores.

Por último, tem-se a segmentação **comportamental**. Essa divide os compradores em função de seus conhecimentos sobre determinado produto, sua atitude frente ao produto e no uso que fazem do produto (KOTLER, 2005).

Passe-se a descrição da segmentação do mercado adotando esses quatro processos de segmentação:

- Com relação à segmentação **geográfica**, propõe-se a atuação da EDT<sub>1</sub> inicialmente na região Sudeste (Rio de Janeiro), conforme será descrito na seção 5.2, na análise dos fatores locacionais e na discussão dos canais de distribuição, dado que posteriormente pretende-se cobrir as principais cidades do País;
- Com relação à **segmentação demográfica**, não haverá restrições significativas. Vale dizer, o produto será destinado a, praticamente, todas as faixas etárias, sexos e níveis de renda;
- O cerne da segmentação leva em consideração os fatores **psicográficos** e **comportamentais** que possuem grande sinergia com as características do produto *premium* que se pretende disponibilizar no mercado. Esse produto de alta qualidade será direcionado a compradores muito exigentes, preocupados com a saúde e que estão à procura de um produto saudável com elevadas qualidades nutricionais e sensoriais. Informações complementares quanto à segmentação estão na seção 5.1.2, onde são apresentados os aspectos que agregam valor ao produto na percepção dos consumidores.

Após **identificar o mercado-alvo**, a empresa deverá estabelecer as estratégias de seleção dos segmentos de mercado. A avaliação geral dos diversos segmentos de mercado deve levar em conta atratividade geral deles, os objetivos e os recursos disponíveis da

empresa. Para determinar a atratividade de um segmento, o empreendedor deve analisar algumas características do segmento, como tamanho, crescimento, rentabilidade, economias de escala e baixo risco. Depois de avaliar a atratividade do segmento, deve-se verificar se o investimento nesse segmento está de acordo com os objetivos e recursos da empresa.

Tendo em vista a proposta inovadora do produto e a elevada atratividade do mercado e suas perspectivas de crescimentos (vide capítulo 3), bem como o elevado risco associado, notadamente, na etapa de desenvolvimento, uma visão mais objetiva e quantificável para segmentação apenas será possível com o avanço das atividades da EDT<sub>1</sub>.

Ao avaliar os segmentos, a empresa pode levar em conta cinco padrões de seleção do mercado-alvo: concentração em um único segmento, especialização seletiva, especialização por produto, especialização por mercado e cobertura total de mercado.

Quando a empresa se concentra em um **único segmento**, essa passa a ter profundo conhecimento das necessidades do segmento e assim atende adequadamente as suas necessidade. Além disso, a empresa passa a ter economias de operação devido à especialização da sua produção.

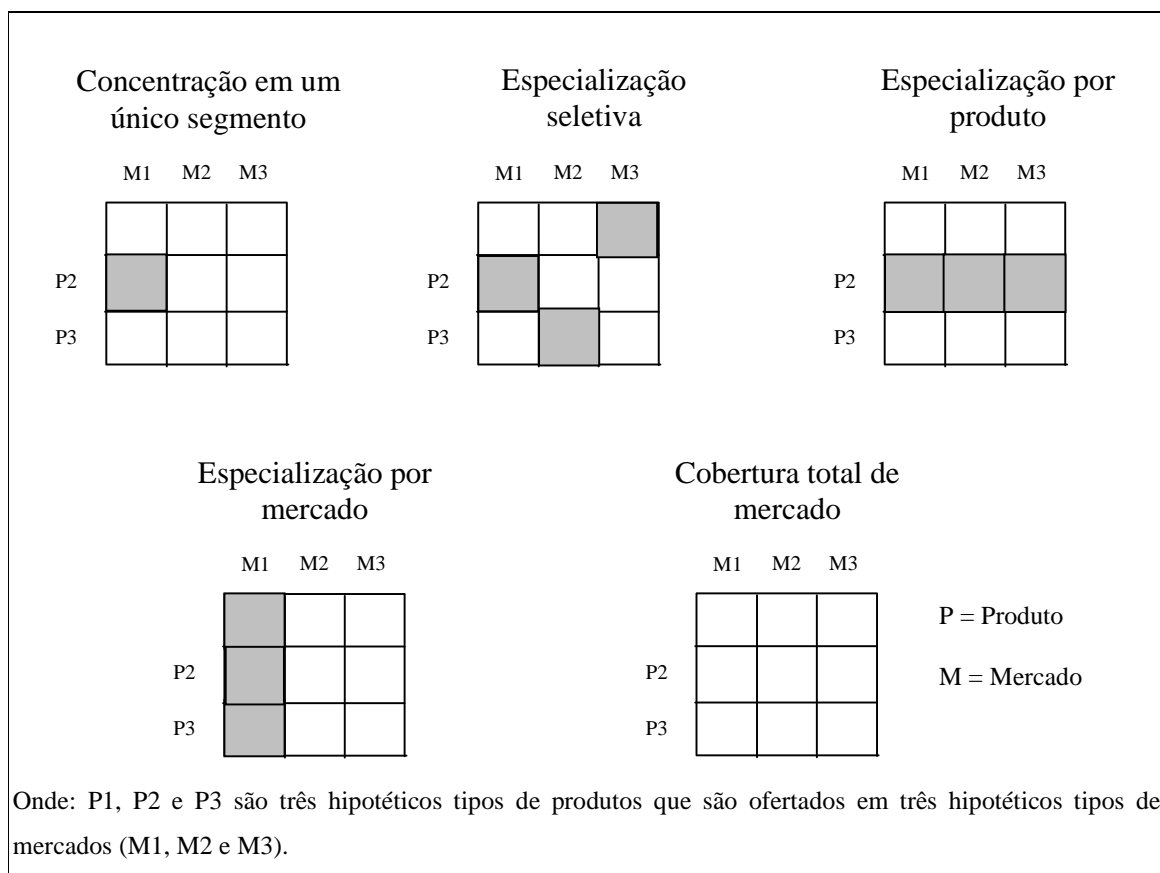
Na **especialização seletiva** a empresa seleciona alguns segmentos atraentes e apropriados. A vantagem dessa estratégia está na diversificação dos riscos.

A **especialização por produto** consiste em se especializar na produção de determinado produto para os diversos segmentos.

Na **especialização por mercado** a empresa envida seus esforços para atender a muitas necessidades de um grupo específico de clientes.

Por fim, quando a empresa foca na **cobertura total** do mercado, essa procura atender a todos os tipos de consumidores com diferentes produtos que satisfazem as suas necessidades.

A figura 11 apresenta os cinco padrões de seleção do mercado-alvo.



**Figura 11:** Cinco padrões de seleção do mercado-alvo  
Fonte: KOTLER (2005)

A EDDT se concentrará em um único segmento, em que o produto (P) é suco de laranja de elevada qualidade nutricional e sensorial e o mercado-alvo (M) é composto pelos consumidores que, dentre outros valores, buscam um produto saudável, conforme descrição anterior. A EDDT, portanto, estudará e acompanhará esse segmento, passando a ter profundo conhecimento das suas necessidades e, assim, poderá estabelecer as estratégias de atuação nesse segmento. O segmento escolhido será o de suco de laranja industrializado.

### 5.1.3 Estratégias genéricas e de marketing

#### *Estratégia genérica*

Uma vez definido o segmento de mercado em que a EDDT atuará, ou seja, o segmento de mercado onde ela terá vantagens competitivas. A empresa deverá definir o tipo de estratégia que adotará para atingir sua meta.



A meta de uma empresa indica aquilo que ela deseja alcançar. Já a estratégia é vista como o plano para alcançar essas metas. PORTER (1999) propõe três estratégias genéricas, descritas a seguir, que podem ser adotadas pelas empresas: **liderança total em custo**, **diferenciação** e **enfoque**. A EDDT deverá, portanto, optar por uma dessas três estratégias genéricas.

As empresas que adotam a **estratégia de liderança em custos** focam na redução dos custos de distribuição e produção. Com isso, consegue-se ofertar produtos e serviços com preços mais baixos que os dos seus concorrentes, aumentando assim a participação da empresa no mercado. As empresas que seguem esse tipo de estratégia devem ser capacitadas em engenharia, compras, produção e distribuição física, não precisando ter um departamento de *marketing* muito avançado.

Já as empresas que focam na **diferenciação** de seus produtos e serviços, se concentram em oferecer produtos e serviços de elevada qualidade. Não precisam ser líderes em todos esses atributos.

Por fim, as empresas podem adotar uma **estratégia de enfoque**. Aplicando esse tipo de estratégia, as empresas devem se concentrar em um ou mais segmentos de mercado pequenos (nichos de mercado). As empresas que atuam em nichos de mercado passam a conhecer bem esses segmentos e a buscarem a liderança em custo ou diferenciação dentro do nicho. Essas empresas podem utilizar a estratégia de liderança em custos e/ou de diferenciação.

À proporção que as empresas adotam e implementam um desses três tipos de estratégias, elas devem monitorar os novos acontecimentos nos seus ambientes internos e externos para garantir a sua sustentabilidade e competitividade.

A EDDT adotará a estratégia de enfoque, procurando ser líder em um segmento pequeno, ou seja, num nicho. A tecnologia inovadora desenvolvida na EDT<sub>1</sub> será aplicada no desenvolvimento de um produto *premium* (no caso, o suco de laranja *premium*), diferenciando-o dos demais produtos e conferindo-o diferenciais competitivos.

Como a EDDT é uma empresa pequena e que entrará no mercado, recomenda-se a atuação em nichos específicos, evitando assim competir com as maiores e contornando as barreiras de entradas do mercado. Esse segmento pequeno, na maioria das vezes, não é interessante para empresas grandes. Portanto, investir em nichos de mercado é uma

alternativa interessante para empresas pequenas que estão entrando no mercado.

Assim, propõe-se a adoção por uma estratégia de enfoque com ênfase na diferenciação através da agregação de valor, em termos de qualidade, ao produto (produto *premium*).

Vale dizer, a EDDT, tendo em vista a alta concentração do mercado, as barreiras de entrada e por se tratar de uma empresa pequena, deverá optar por uma estratégia de diferenciação, isto é, de atuação em um nicho de mercado.

Forte agregação de qualidade ao suco de laranja, como sabor, odor e gosto próximo ao suco fresco e com elevado teor nutricional é um dos requisitos essenciais exigidos pelo nicho de mercado que valoriza as qualidades nutricionais e sensoriais do suco de laranja. Portanto, a EDDT deverá focar em um público diferenciado, disposto a pagar mais por um produto de elevada qualidade.

### ***Estratégia de marketing***

Para iniciar o detalhamento da estratégia de *marketing*, abordar-se-ão, tendo como referência KOTLER (2005), quais os canais de *marketing* recomendados para a EDDT<sup>48</sup>.

Para atingir um determinado mercado-alvo, a empresa pode utilizar três tipos de canais de *marketing*: canais de distribuição, canais de prestação de serviço e canais de comunicação.

***Canais de distribuição.*** Através dos canais de distribuição a empresa entrega os produtos ou serviços tangíveis aos consumidores. Dentre os canais de distribuição física e os canais de distribuição de serviços destacam-se os armazéns e veículos de transporte e vários canais comerciais, como distribuidores, atacadistas e varejistas.

A seleção de canais de distribuição deve garantir a qualidade do produto e conveniência para os clientes.

Os supermercados e hipermercados são setores do varejo mais utilizados para a

---

<sup>48</sup> Os canais de *marketing* têm a função de unir a empresa aos compradores-alvo. Enquanto que a cadeia de suprimento, que é um canal mais longo, engloba desde as matérias-primas até os produtos finais entregues aos consumidores finais. Informações adicionais sobre a cadeia de suprimentos serão fornecidas na seção 5.3. Adiante-se que para garantir um produto de qualidade, a EDDT deverá ter fornecedores de qualidade e relativamente próximos da fábrica, pois será adotada uma estratégia de proximidade com o centro de consumo. A EDDT deve firmar compromissos de fornecimento com pequenos produtores rurais, garantindo também assim a qualidade das frutas. O estabelecimento de parcerias com os pequenos produtores e com empresas de embalagem é essencial para se ter no final um produto de qualidade.

comercialização do suco de laranja industrializado. Uma prática comum entre os grandes distribuidores é a imposição da sua marca própria e de redução de preços para revenda. Uma alternativa para enfrentar esses casos é buscar nichos de mercado e canais de distribuição alternativos. Portanto, inicialmente rejeita-se a utilização desse canal de distribuição. Um outro fator que contribui para não utilização desse canal é a escala prevista de produção que, inicialmente, será pequena.

Além desses canais de distribuição pode-se destacar: lojas de conveniência, restaurantes, lanchonetes, hotéis, padarias, cantinas, quiosques, máquinas de auto-atendimento, escolas, etc. Todos esses pontos de vendas são válidos para a EDDT, entretanto para o posicionamento do produto, na sua inserção, no mercado recomenda-se privilegiar um canal de venda, qual seja: lojas especializadas em produtos saudáveis e naturais.

A EDDT pode se valer de canais de distribuição como, por exemplo, rede de lojas de produtos naturais. Esse tipo de loja está focada em oferecer produtos saudáveis, naturais e de elevada qualidade, podendo então, dada a sinergia com os valores que pretende-se transmitir com o produto, ser um possível canal de distribuição do suco de laranja concentrado *premium*. Deve-se destacar na publicidade do produto que o suco de laranja, apesar de ser industrializado, não utiliza conservantes e possui características muito próximas ao suco natural, podendo até acentuar, quando da estruturação do *mix* de produtos, as características sensoriais do mesmo.

Muitas empresas de processamento de suco de laranja vêm investindo em unidades de produção de mistura de sucos (*multijuices*). Esses tipos de sucos são compostos de várias frutas em proporções adequadas para garantir um gosto ideal e o preço do produto final. A maioria dessas misturas é feita com duas frutas, mas já existem misturas com mais de duas frutas. Recomenda-se a utilização desse *mix* de produtos quando houver a ampliação do negócio.

Além disso, para garantir o êxito na distribuição, deve-se ao definir como o suco de laranja *premium* será distribuído, considerando os seguintes pontos:

- preços, condições e prazos de pagamento adequados e ajustados;
- aspectos logísticos (atribuição de responsabilidades no transporte e armazenagem dos produtos);

- acerto quanto à exposição e disponibilidade do suco ao consumidor final;
- estratégias adicionais (bonificação sobre vendas, etc);
- ações promocionais: promoção nos pontos de vendas, veiculação em folhetos e cartazes, promotores de venda, etc.

**Canais de prestação de serviços.** Existem ainda os canais de prestação de serviços que são responsáveis pelas transações com compradores potenciais. São exemplos de canais de prestação de serviços: bancos, empresas de transporte, companhias de seguro. Esses canais têm a função de facilitar as transações.

**Canais de comunicação.** Os canais de comunicação são utilizados para levar as mensagens a compradores-alvo e também captar os *feedbacks* deles. Entre os possíveis canais de comunicação podem-se destacar os seguintes: revistas, jornais, rádio, televisão, correio, telefone, *outdoors*, pôsteres, folhetos, fitas de áudio e *internet* (KOTLER, 2005).

Como grande parte da comunicação se dá através de canais de monólogo, as empresas tendem a colocar à disposição de seus clientes canais de diálogo, como o serviço de atendimento ao cliente (SAC).

Para a EDDT propõe-se a divulgação do produto, inicialmente (dada a restrição de recursos) na fase de posicionamento do produto, através de *outdoors* (em pontos estratégicos nos grandes centros) e, principalmente, folhetos distribuídos nos pontos de venda. Isso contribui para a divulgação do produto através da propaganda “boca-a-boca” no meio de pessoas com o perfil do consumidor-alvo.

Além disso, recomenda-se a implantação de um SAC; e de um *site* na *internet* contendo as informações do produto (valor nutricional e atributos sensoriais), além de material publicitário.

É indicado que a EDDT utilize lojas especializadas em produtos saudáveis e naturais, por já possuírem os canais de prestação de serviços estruturados. No *site* da loja que servirá de ponto de venda devem-se disponibilizar telefones, e-mails do serviço de atendimento ao consumidor (SAC) e informações a respeito dos sucos oferecidos nessas lojas.

Além disso, os vendedores devem ser treinados para passar informações nutricionais sobre todos os seus produtos.

Em suma, a EDDT utilizará canais de distribuição, canais de prestação de serviço e

canais de comunicação estabelecidos no distribuidor selecionado (loja que comercialize produtos saudáveis e de elevadas qualidades nutricionais e sensoriais, tais como as redes de lojas de produtos naturais). Atuando dessa forma a EDDT estará diminuindo seus custos com *marketing*, logística de distribuição e atendimento pós-venda.

Além disso, como a EDDT está introduzindo no mercado um produto inovador. A definição do mercado consumidor e a identificação dos seus possíveis concorrentes não são tarefas fáceis. Portanto, as recomendações e proposições deverão ser ajustadas conforme a evolução e especificidades do caso concreto. A EDDT, inicialmente, atuará em um nicho de mercado e adotará uma estratégia de enfoque. Posteriormente, o negócio poderá ser ampliado e novas estratégias poderão ser adotadas.

**Estratégia de *marketing*.** Uma vez definido o nicho de mercado que será explorado pela EDDT e os canais de *marketing*, a EDDT deverá estabelecer também a estratégia de *marketing* que será adotada.

A estratégia de *marketing* para o mercado-alvo está fundamentada em um conjunto de ferramentas, que comumente é chamada de *mix de marketing* ou *composto de marketing*. Essas ferramentas são divididas em quatro grandes grupos que são denominados de os 4Ps do *marketing*: produto, preço, praça e promoção. As variáveis específicas de *marketing* sob cada P do *mix de marketing* são apresentadas a seguir (KOTLER, 2005).

- **produto:** variedade, qualidade, *design*, características, nome da marca, embalagem, tamanhos, etc.

A EDDT, inicialmente, concentrará em apenas um tipo de suco de laranja de qualidade superior. As embalagens muitas das vezes podem ser desenvolvidas para incentivar o consumo, embalagens atrativas permitem a transmissão do conceito e o reconhecimento da marca. Além disso, através das embalagens a EDDT divulgará as propriedades nutricionais e sensoriais do suco de laranja de alta qualidade e dos benefícios para a saúde trazidos pelo consumo desse produto. Atuando dessa forma a EDDT estará construindo a imagem do produto. Recomenda-se a utilização de embalagens de 250 mL (cartonada destinada ao consumo imediato) e 1L (destinada ao consumo caseiro).

- **preço:** preço de tabela, prazo de pagamento, condições de financiamento, etc;

Quanto aos preços, recomenda-se a adoção de um preço maior que os dos sucos industrializados encontrados no mercado, pois se trata de um produto *premium*. Entretanto, inicialmente, para a disseminação do produto, é interessante adotar preços promocionais.

Quanto aos prazos de pagamento e condições de financiamento, adotar-se-ão as regras do canal de venda, isto é, das lojas de produtos naturais.

- **praça:** canais, cobertura, variedades, locais, estoque, transporte, etc;

O consumo de suco de laranja pronto para beber é maior nos grandes centros com destaque para o Sudeste, notadamente, o Estado de São Paulo e do Rio de Janeiro. Esse é um dos motivos que induz que a EDDT atue nesses dois estados.

Entretanto, no âmbito da EDDT, o produto será distribuído em lojas de produtos naturais, começando a sua disponibilização pelo Rio de Janeiro – RJ. A política de estoque será conforme a necessidade do distribuidor e a EDDT compromete-se a entregar os produtos nos centros de distribuição do revendedor.

- **promoção:** propaganda, promoção de vendas, publicidade, força de vendas, etc.

Como dito, o principal meio de propaganda serão os *outdoors*, folhetos e *folders* encontrados nas lojas de produtos naturais. A promoção de vendas será feita pelos vendedores da loja que oferecerão informações nutricionais sobre o produto além de incentivar o consumo com a divulgação do produto.

Logo, podem-se destacar como algumas estratégias de *marketing* da EDDT: a promoção nos pontos de venda, tais como: *packs* promocionais. Além disso, a EDDT poderá oferecer degustação de seus produtos em pontos de venda, fornecer amostras grátis ao público-alvo, investir em *outdoors*. Essas campanhas de vendas e de publicidade devem ser direcionadas a atender as necessidades de consumidores preocupados com a saúde.

**Conclusão.** Em suma, a EDDT desenvolve uma tecnologia voltada para a produção de um suco de laranja concentrado de elevada qualidade. Esse produto se enquadra no grupo de sucos *premium*, com qualidades nutricionais e sensoriais elevadas. Os principais canais de distribuição desse produto recomendados são as lojas de produtos naturais. O *mix*

de *marketing* proposto é utilizado para posicionar um novo produto dentro do mercado. No caso da EDDT, os 4Ps do *marketing* posicionarão o suco de laranja concentrado *premium* dentro do nicho de mercado de suco de laranja industrializado voltado para um público que valoriza produtos saudáveis.

A sinergia das atividades de promoção de vendas com as de distribuição é essencial para reduzir o tempo de transporte, estocagem e manuseio do produto. A previsão de vendas é essencial para o planejamento da logística de distribuição e armazenagem do produto. Sendo assim, a EDDT deverá prever adequadamente os volumes de venda para que não haja falta de produtos nas prateleiras das lojas parceiras de produtos naturais.

A estratégia da EDDT é passar a imagem de um suco de elevada qualidade nutricional e sensorial, para ser distribuído e comercializado no mesmo canal de uma loja de produtos naturais.

A preocupação dessa dissertação está na estruturação da EDT<sub>1</sub>, entretanto, nessa seção, fizemos uma análise voltada para a EDDT como um todo, pois a EDT<sub>2</sub> que será efetivamente responsável pela exploração do suco de laranja no mercado, Entretanto, como, ainda no âmbito da EDT<sub>1</sub>, haverá a inserção do produto no mercado, as considerações da presente seção serão aplicáveis à EDT<sub>1</sub>.

#### *Ajuste fino da demanda para atuação da EDT<sub>1</sub>*

Como se definiu a atuação, inicialmente, no município do Rio de Janeiro, cabe delimitar qual a demanda de suco de laranja industrializado nesse mercado.

Para tanto foi levantado a população estimada em 2007 do Rio de Janeiro-RJ no *site* do IBGE que é da ordem de 6.094.183 habitantes<sup>49</sup>. Tendo em vista que o consumo médio anual *per capita* de suco industrializado é de aproximadamente 1 litro (ABECITRUS, 2008), o consumo diário em litros de suco industrializado na Capital do Rio de Janeiro é da ordem de 16.696 litros.

Há mercado nesse segmento para inserção de novos produtos e o mesmo está em expansão. Ademais, essa demanda pode ser alavancada pelos diversos programas de *marketing* das empresas do setor.

---

<sup>49</sup> [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), acessado em 17/05/2008.

Em suma, há um amplo mercado para o suco de laranja industrializado, sendo um primeiro indicativo da possibilidade de se implantar essa nova empresa.

## **5.2 Dimensões de Localização e de Tamanho**

### *Considerações gerais sobre a localização*

A localização de uma operação é a posição geográfica desta em relação aos recursos *input*, a outras operações ou a seus clientes (SLACK, 2002). A localização de muitas empresas não pode ser justificada logicamente, pois além de critérios geográficos existem outros que devem ser levados em consideração, tais como incentivos fiscais, questões históricas, etc.

A questão da definição correta da localização é vital para as empresas. A operação de venda no varejo é um exemplo de atividade altamente dependente da localização. As atividades de venda devem proporcionar comodidade para os clientes, ou seja, devem estar próximas aos clientes, pois são operações que demandam de muito contato com o cliente.

As decisões de localização impactam nos custos de produção e na habilidade da empresa servir seus clientes. Essas são influenciadas por: (1) alterações na demanda de bens e serviços e (2) alterações na oferta de insumos para o processo produtivo (SLACK, 2002).

Alterações na demanda em geral ocorrem quando há aumentos ou reduções no volume agregado de demanda, influenciando assim na decisão de localização de uma empresa. Quando há aumento da demanda por um determinado produto, a empresa poderá utilizar algumas estratégias: expandir o local atual; ou, se isso não for possível, poderá optar por um local maior em outra região; ou ainda poderá manter a fábrica atual e abrir uma nova unidade numa outra região. As operações de processamento de clientes com elevado contato não podem ser expandidas no mesmo local, devendo, necessariamente, ocorrer em outro local (SLACK, 2002).

Ainda segundo o mesmo autor, o objetivo da decisão da localização é atingir um equilíbrio entre custos, serviços prestados e receita gerada.

Os custos espacialmente variáveis da operação se alteram de acordo com a localização da operação, ou seja, quanto mais próximo a operação estiver dos insumos,



menores serão os custos. Os serviços que poderão ser prestados aos clientes também são dependentes da localização da empresa. A receita potencial da operação é função dos custos e do nível de serviço prestado aos clientes, sendo, portanto, também dependente da decisão de localização. Custos menores e excelente prestação de serviço atrairão mais clientes aumentando assim as receitas.

Portanto, ao se tomar decisões de localização, as empresas devem procurar minimizar os custos espacialmente variáveis, melhorar os serviços oferecidos aos clientes e analisar as receitas potenciais da operação.

Enfim, a decisão de localização para qualquer operação é influenciada por fatores do lado da oferta (do fornecimento) e do lado da demanda.

#### *Localização da EDT<sub>1</sub>*

Para decidir sobre a localização da EDT<sub>1</sub>, serão analisados os fatores da oferta e os fatores da demanda.

Os fatores do lado do fornecimento são: os custos dos insumos, os custos da mão de obra, o custo da terra, os custos de energia, os custos de transportes e os fatores de comunidade (SLACK, 2002).

- Os **custos dos insumos ou a disponibilidade do suprimento dos insumos para a operação** é um fator que influenciará na decisão de localização. Para algumas empresas, estar próximo das fontes de matérias-primas é um fator que impacta muito na decisão de localização, pois muitas vezes os custos logísticos para trazer as matérias-primas até a unidade de produção é muito elevado. Para essas empresas é melhor localizar-se próximo às fontes de matérias-primas.
- Os **custos de mão de obra** com habilidades específicas variam de acordo com as diferentes regiões de um país. Nesses custos estão incluídos salários diretos, impostos de emprego, custos de seguridade social, férias, e previdência social (SLACK, 2002).
- Os **custos da terra** são referentes à aquisição de um bem imóvel, que pode ser um terreno ou um terreno com benfeitorias. Além disso, nesses custos estão incluídos possíveis aluguéis de imóveis (SLACK, 2002).
- Os **custos de energia** são muito importantes para indústrias que demandam

grande quantidade de energia elétrica. Os produtores de alumínio são exemplos de indústrias que demanda muita energia. Para esses tipos de indústrias deve haver outras fontes de energia, tais como: eólica, solar e a cogeração (SLACK, 2002).

- Os **custos de transporte** podem ser vistos sob dois aspectos: os custos de transporte dos insumos do fornecedor até o local da operação e os custos de transporte dos bens do local de produção até os clientes. Quando os custos de transporte dos insumos do fornecedor até a unidade de produção são altos, a proximidade em relação às fontes de suprimentos pesa na decisão de localização (SLACK, 2002).
- Os **fatores de comunidade** provêm do ambiente social, político e econômico do local e influem nos custos das operações das firmas (SLACK, 2002). São eles:
  - impostos locais;
  - restrições de movimentação de capital;
  - assistência financeira do governo, tais como: incentivos fiscais;
  - assistência de planejamento do governo;
  - estabilidade política;
  - língua local;
  - amenidades locais (lojas, escolas, teatros, etc);
  - disponibilidade de serviço de apoio;
  - restrições ambientais e disposição de rejeitos;
  - procedimentos e restrições de planejamento.

Com relação aos fatores de oferta, destacam-se os seguintes fatores locais para a EDT<sub>1</sub>:

Os custos de mão de obra com habilidades específicas para EDT<sub>1</sub> variam de acordo com a sua localização. Pelo fato da EDT<sub>1</sub> ser uma empresa de desenvolvimento tecnológico, é indicado que ela seja localizada próxima de um centro de pesquisa (como as Universidades), que fornecerá a mão de obra especializada necessária para a operacionalização da EDT<sub>1</sub>, através do desenvolvimento tecnológico e inserção do produto no mercado. Portanto, um fator que deve ser considerado na decisão de localização é o acesso à mão de obra a um custo razoável.

Os custos de terra para a EDT<sub>1</sub> não são tão relevantes, mas essa tenderá a se localizar próxima da universidade para diminuir os custos e tempo de deslocamento dos pesquisadores, estagiários e técnicos até a EDT<sub>1</sub>.

Apesar de não haver proximidade com os fornecedores de insumo (notadamente, localizados no cinturão citrícola paulista), os custos de transporte de matéria prima podem ser mitigados com a aquisição de laranjas no atacadista local (por exemplo, CEASA<sup>50</sup>). Nesse sentido, a localização próxima a esse centro de distribuição é um fator motivacional relevante.

Além disso, ao localizar a EDT<sub>1</sub> próxima a Universidade, a EDT<sub>1</sub> poderá contar com o apoio oferecido pela Universidade, através da sua Fundação ou da sua Incubadora.

Por último, cabe ressaltar que se devem avaliar os incentivos fiscais locais mais favoráveis para a localização da EDT<sub>1</sub>.

Os **fatores do lado da demanda** são: habilidade da mão de obra, imagem do local e conveniência para os clientes (SLACK, 2002).

- A **habilidade da mão de obra local** influi na reação do cliente aos serviços ou produtos oferecidos por uma empresa. A empresa que investe em funcionários bem treinados terá condições de aumentar suas vendas.
- A **adequação do local em si** é um fator que deve ser analisado ao se localizar um negócio que depende muito da localização. Empresas prestadoras de serviços é um tipo de operação que valoriza muito esse fator.
- A **imagem do local** influi na consolidação de parte da reputação da empresa.
- A **conveniência para os clientes** é o fator mais importante do lado da demanda para muitas atividades. Os clientes analisam o esforço que deverão despender para usufruir dos serviços. Se as operações estão mal localizadas, haverá uma, conseqüente, redução da receita.

Com relação aos fatores de demanda, destacam-se os seguintes fatores locais para a EDT<sub>1</sub>:

Como a EDT<sub>1</sub> será responsável pela inserção do produto no mercado os fatores de

---

<sup>50</sup> CEASA – Centrais de Abastecimento do Est Rio de Janeiro S/A localizado na Avenida Brasil nº 19001, Rio de Janeiro, telefone (0xx) 21 3371-6611, site: [www.ceasa.rj.gov.br](http://www.ceasa.rj.gov.br).

demanda também serão considerados para a sua localização.

A proximidade com o mercado consumidor é importante para EDT<sub>1</sub>, pois a mesma dará continuidade ao processo de desenvolvimento da tecnologia, adequando-a as necessidades de mercado. A necessidade da EDT<sub>1</sub> de colocar protótipos no mercado para verificar a aceitabilidade do produto no mercado é um indicativo para localizá-la próxima ao mercado consumidor. Além disso, a proximidade com o mercado diminui os custos de transporte para levar os protótipos aos potenciais pontos de venda.

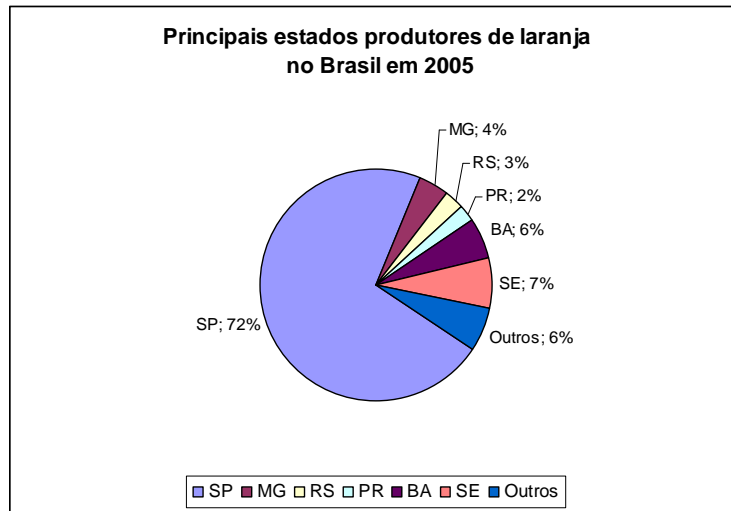
Portanto, dada as peculiaridades da EDT<sub>1</sub>, um ambiente intermediário entre a Universidade e o mercado, a sua localização deverá considerar a proximidade com a Universidade, para se beneficiar da interação com a mesma e seus laboratórios, e com os consumidores (Rio de Janeiro-RJ), para monitorar as necessidades dos clientes, agregando valor ao desenvolvimento tecnológico. Assim, propõe-se que a EDT<sub>1</sub> seja localizada próxima da UFRJ.

Ressalte-se que essa localização facilita a gestão da EDT<sub>1</sub> pelos sócios que estão vinculados com a UFRJ.

#### *Localização da EDT<sub>2</sub>*

Destaque-se que quando a tecnologia estiver mais madura, já no âmbito da EDT<sub>2</sub>, poderá haver a alteração de sua localização, dada as peculiaridades do momento dessa transição. Provavelmente essa empresa deverá ser transferida para o cinturão citrícola de São Paulo para se beneficiar da infra-estrutura e condições favoráveis da região. Assim, a EDT<sub>2</sub> passaria atuar no mercado de São Paulo, além do Rio de Janeiro.

No Brasil, a maior parte da produção de laranja é orientada para a indústria de processamento de suco de laranja. A figura 12 apresenta os principais estados produtores de laranja no Brasil.



**Figura 12** : Principais estados produtores de laranja no Brasil em 2005  
 Fonte: Adaptado de PAULILLO *et. al.* (2006)

Atualmente, a produção de laranja nacional está concentrada no Estado de São Paulo (responsável por aproximadamente 70% da produção nacional) e destina-se à produção de suco industrializado.

Hoje o parque citrícola paulista é o maior do mundo, respondendo por grande parcela do suco de laranja consumido. As laranjas dos pomares paulistas representam 30% da produção mundial de laranja (PAULILLO *et. al.*, 2005). Por esse motivo as quatro principais indústrias de processamento de suco de laranja (4 C's – Sucocítrico Cutrale, Citrosuco, Citrovida e Coinbra) estão localizadas em São Paulo. Os principais municípios produtores de laranja são Araraquara, Bebedouro, Limeira, Matão, Uchoa, Araras, Catanduva e Engenheiro Coelho.

Nessa região há condições naturais favoráveis, baixos custos de mão de obra, propriedades tecnificadas, produtores experientes e a melhor capacidade logística e de comercialização do Brasil, contando com as rodovias paulistas e o Porto de Santos. O custo de produção e processamento do suco de laranja é baixo devido ao eficiente e moderno sistema logístico de transporte do suco de laranja a granel.

*Considerações sobre o tamanho da EDT<sub>1</sub>*

Sobre o dimensionamento da capacidade produtiva cabe destacar que não há limitação de demanda, pois foi concluído na seção 3.7 e detalhado na seção 5.1 que há

mercado para suco de laranja industrializado, inclusive no segmento Rio de Janeiro-RJ.

Nessa seção, o pretende-se chegar ao tamanho da produção dessa nova unidade, ou seja, a quantidade máxima de suco de laranja produzido por mês, em um regime definido de operação, de modo que o custo unitário seja o mínimo com a utilização de toda a capacidade da unidade. Além da quantidade de produto, será avaliada a quantidade de insumo principal.

Como se trata de uma unidade direcionada a atender a um mercado não restrito pode-se afirmar que o tamanho da unidade de processamento foi definido pelas restrições de capacidade operacional. Entretanto, acrescentou-se uma folga para as possíveis variações de demanda.

A capacidade nominal de produção da unidade de processamento de suco de laranja projetada é de 20,4 kg/h (conforme detalhamento dessa seção), mas para respeitar uma folga de capacidade para situações excepcionais, tais como oscilações de demanda, considerar-se-á a capacidade operacional de 20,0 Kg/h de suco de laranja natural.

O suco de laranja reconstituído será feito a partir de laranjas com grau *Brix* variando entre 11 e 17. Na unidade de processamento o suco de laranja será concentrado até 65° *Brix* e terá uma densidade em torno de 1,27 g/cm<sup>3</sup>. Posteriormente, o suco concentrado será diluído até atingir 11° *Brix*, formando assim o suco de laranja reconstituído, cuja densidade é de 1,047 g/cm<sup>3</sup>.

Considerando a densidade do suco de laranja reconstituído na faixa de 1,047 g/cm<sup>3</sup>, a capacidade de produção da unidade de processamento corresponderá a 20,9 L/h. Supondo que a unidade opere 8 horas por dia (das 8:00 até às 17:00), o volume diário de aproximadamente 167,5 litros de suco reconstituído a 11 graus *Brix*.

Podem-se introduzir no mercado, por exemplo, embalagens de 250 mL e de 1L. Esse mix de embalagens será definido de acordo com a aceitação do produto *premium* que será verificado pelo monitoramento de mercado. Por exemplo, conforme a previsão acima, a unidade de processamento será capaz de disponibilizar de segunda à sexta no mercado 670 embalagens de 250 mL ou 167 embalagens de 1L de suco de laranja reconstituído pronto para beber.

O rendimento da laranja para a produção de suco depende do estado de maturação da fruta, ou seja, se a fruta está totalmente desenvolvida e contém o nível adequado de

sólidos solúveis. A quantidade de sólidos solúveis é determinada por padrões legais (sólidos solúveis totais (SST): mínimo de 10,5° Brix e relação SST/ATT (Sólidos solúveis totais / acidez total titulável) na faixa de 9,0 a 20,0).

Entretanto, um número que é comumente utilizado na indústria de processamento de suco de laranja industrializado é o rendimento de aproximadamente 10%, isto é, para cada 10 Kg de laranja, produz-se 6 litros de suco concentrado a 11 graus *Brix* (ABECITRUS, 2008).

Portanto para produzir esse volume 167,5 litros de suco serão necessárias, aproximadamente, 7 caixas de 40,8 kg cada.

Assim, para inserção no mercado de suco de laranja que a EDT<sub>1</sub> pretende-se produzir 167,5 litros de suco de laranja com 7 caixas de 40,8Kg de laranja como insumo principal. Com isso, pretende-se capturar as oportunidades de mercado e evitar trabalhar com capacidade ociosa.

Dessa forma, o *marketing share* pretendido será de aproximadamente 0,67 % do mercado do Rio de Janeiro-RJ.

Ressalte-se que com a expansão da EDT<sub>1</sub> e migração para EDT<sub>2</sub> haverá alteração da quantidade produzida e, conseqüentemente, do *marketing share* da empresa.

O tamanho foi definido por dois grupos de variáveis: as variáveis de viabilidade e as variáveis de otimização (BUARQUE, 1984).

*Variáveis de Viabilidade.* Trata-se de um primeiro estudo com o escopo de eliminar alternativas inviáveis. A alternativa deve estar na faixa de mercado previsto. Sob pena de nunca atender o mercado ou trabalhar com os indesejáveis custos de capacidade ociosa.

*Variáveis de Otimização.* Uma vez caracterizado a viabilidade preliminar do tamanho passe-se a determinação do tamanho ótimo da unidade. O mínimo de capacidade é definido pelo ponto abaixo do qual seria muito custoso operar e o máximo é definido pela absorção máxima do mercado. Como se pretende atuar próximo ao máximo de capacidade não é relevante o cálculo desse mínimo.

Com base nas condições atuais da empresa e perspectivas pode-se asseverar que a capacidade ótima dessa unidade produtiva a ser desenvolvida é de 20,0 Kg/h.

Assim, obter-se-á uma capacidade ótima com custos unitários baixos. Portanto, aproximadamente 0,67 % da demanda no Rio de Janeiro-RJ será atendido, como meta, pela

EDT<sub>1</sub>, preservando-se uma folga de capacidade para atender a necessidades futuras.

### 5.3 Dimensão de engenharia: estrutura e funcionamento da empresa

#### *Considerações gerais*

Para uma empresa se consolidar no mercado, essa deve criar mais valor para o cliente. Assim, a EDT<sub>1</sub> para ter sucesso no mercado deverá atuar dessa forma. PORTER (1999) utiliza a **cadeia de valor** como uma ferramenta para identificar formas de criar mais valor para o cliente. Segundo a cadeia de valor, todas as empresas são representadas por um conjunto de atividades que trabalham em sincronismo, são elas: desenvolvimento, produção, comercialização, distribuição, assistência técnica, entre outras.

A cadeia de valor destaca nove atividades como estratégicas para qualquer empresa, essas atividades criam valor em cada negócio da empresa. Dentre essas nove atividades, cinco são atividades principais (fins) e quatro são de apoio. A figura 13 apresenta uma cadeia de valor genérica.



**Figura 13:** Cadeia de valor genérica  
Fonte: PORTER (1999)

As empresas ao analisarem os custos e desempenho em cada atividade que gera valor devem buscar melhorias nessas atividades através da redução dos custos e o aumento do nível de desempenho das mesmas. Segundo KOTLER (2005), as empresas devem estimar os custos e desempenhos de seus concorrentes, tendo-os como *benchmarks* para



compará-los com os custos e desempenhos das suas atividades.

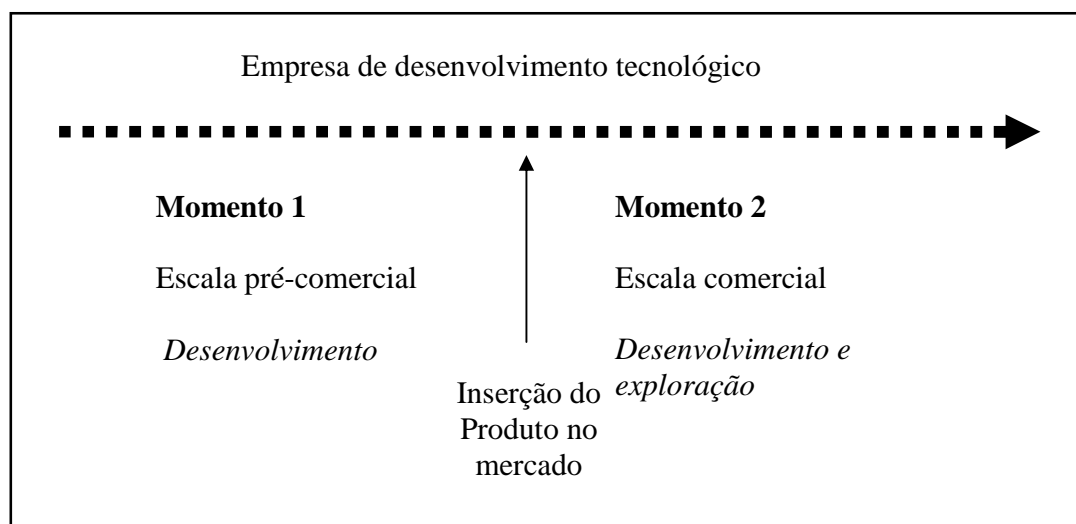
Para que a empresa tenha sucesso no mercado, os seus departamentos devem desempenhar os seus trabalhos com eficiência e devem trabalhar integrados.

#### *Estruturação e funcionamento da EDT<sub>1</sub>*

Nessa seção, será abordado como a EDT<sub>1</sub> deverá se estruturar, em termos de processo produtivo, para desenvolver e operar a tecnologia.

Como a tecnologia ainda se encontra em estágio laboratorial, com produção muito limitada, inicialmente não haverá a inserção mercadológica da mesma. Portanto, para a colocação do produto no mercado, faz-se necessário o aumento de escala, conforme descrito a seguir. Vale dizer, que há uma escala que será considerada como indicativa para o momento de inserção do produto (suco de laranja de elevada qualidade) no mercado.

Portanto, pode-se dividir a EDT<sub>1</sub> em dois momentos: antes e após a colocação do produto no mercado. Essa divisão é relevante, pois terá repercussões consideráveis na estruturação e no funcionamento da EDT<sub>1</sub> ao longo do tempo para as diversas funções / departamentos presentes na empresa. A figura 14 ilustra essas duas fases:



**Figura 14:** A EDT<sub>1</sub> no tempo

Note que a partir de um determinado momento, a EDDT passará a atuar no mercado, mas ainda haverá desenvolvimento do produto em seu escopo. Essa é a fase de

transição entre a EDT<sub>1</sub> e a EDT<sub>2</sub> (empresa de difusão tecnológica), sendo certo que com a consolidação do produto no mercado prevalecerão na EDDT as atividades de exploração econômica (industrialização e comercialização), atividades essas características da EDT<sub>2</sub>.

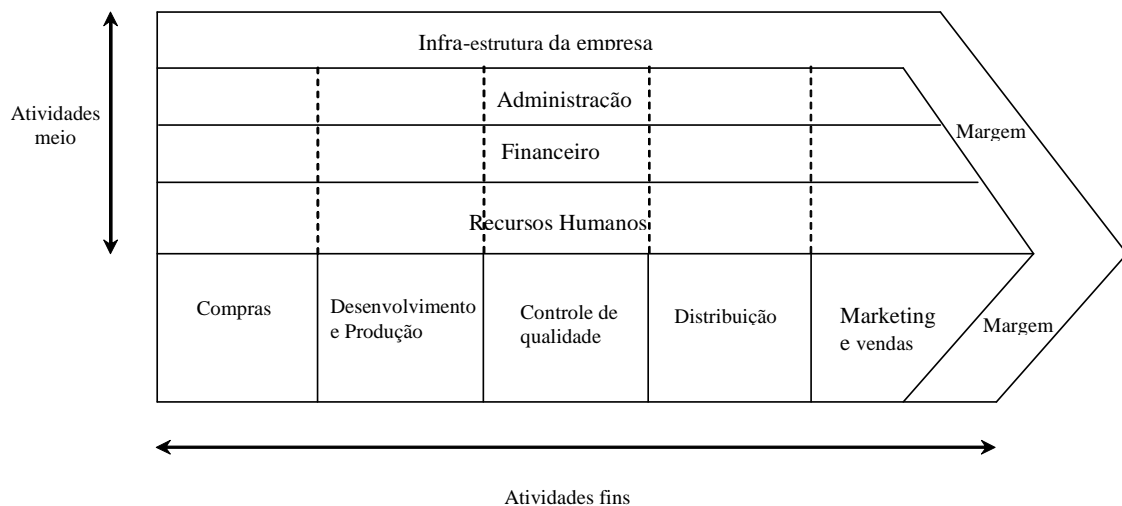
Nesses termos, segue a descrição estrutural e funcional da EDT<sub>1</sub>, considerando o efeito temporal mencionado.

As funções (departamentos) da EDT<sub>1</sub> considerarão os parâmetros da “cadeia de valor de Porter”, com as devidas adaptações.

Nesse sentido, as funções da EDT<sub>1</sub> podem ser assim divididas:

- *Funções meio*: (1) Administração; (2) Financeiro; (3) Recursos Humanos;
- *Funções fins*: (1) Compras; (2) Desenvolvimento e Produção; (3) Controle de qualidade; (4) Distribuição; (5) *Marketing* e vendas.

As funções acima descritas podem ser ilustradas pela figura 15.



**Figura 15:** Cadeia de valor da EDT<sub>1</sub>

As atividades fins são aquelas diretamente relacionadas ao objeto de atuação da EDT<sub>1</sub>, ou seja, ao desenvolvimento e introdução da tecnologia no mercado, enquanto que as atividades meio são atividades de suporte para a consecução das atividades fins.

Como a EDT<sub>1</sub>, inicialmente, será uma empresa pequena, diversas funções serão agrupadas em um mesmo espaço físico e executadas por um mesmo grupo de pessoas.

A princípio, a EDT<sub>1</sub> contará com o seguinte quadro (mínimo) de funcionários de 6 membros efetivos e de 2 estagiários. O funcionamento da empresa ocorrerá em horário

comercial (das 8:00 às 17:00), sendo que cada estagiário trabalhará meio expediente. O sócio investidor (ou seu representante), o representante da Universidade, os três inventores e dois técnicos (contratados) constituem o quadro funcional mínimo da EDT<sub>1</sub>. No decorrer da atuação e maturação da EDT<sub>1</sub> esse quadro poderá ser expandido, notadamente, no que tange às funções fins, mas a descrição das funções a seguir considerará esse quadro mínimo.

Os técnicos contratados são funcionários de nível médio que atuarão em funções especializadas, conforme descrito a seguir. Doravante, esses técnicos serão denominados de “técnico A” e “técnico B”.

Além disso, ressalte-se que a atuação dos sócios na empresa reduzirá os custos com pessoal.

Segue a descrição sumaria das proposições de cada uma dessas funções. Ressalte-se que o detalhamento das mesmas será visualizado conforme a EDT<sub>1</sub> for operacionalizada no caso concreto.

### ***Administração***

O departamento de administração será responsável pela gerência das questões ordinárias da EDT<sub>1</sub>. Trata-se da função de administração presente em todas as empresas. Essa função não sofrerá alterações significativas nos dois momentos de atuação da EDT<sub>1</sub>.

Na Administração será conduzida por três pessoas: um dos inventores; o sócio investidor (ou seu representante) se houver; e um representante da Universidade, sendo que para preservação dos interesses da sociedade deve-se preservar o controle da administração para os inventores, com possibilidades de vetos amplos para a Universidade e específicos para o investidor, de modo a conduzir atuação da empresa de forma sustentável com vistas a atingir o seu objeto.

Ademais, cabe destacar que no futuro, com a atuação no mercado de forma mais abrangente, recomenda-se a contratação de um gestor profissional para capacitar os administradores a gerenciar o negócio de forma mais competitiva.

### ***Financeiro***

Essa função é responsável pelo controle da saúde financeira da empresa através da elaboração e análise dos balanços contábeis, bem como pela tomada de decisões acerca do grau de endividamento da EDT<sub>1</sub>.

A consecução da função financeira da empresa caberá, em regra, ao sócio investidor, pois, com isso, a empresa se beneficiará pela sua experiência com finanças e com investimentos. Na sua ausência, recomenda-se a atuação de um outro sócio capacitado ou do representante da Universidade.

No caso da UFRJ, recomenda-se que a mesma seja representada por um dos membros da Fundação Coppetec com experiência em gestão e finanças.

Novamente, essa função não sofrerá alterações significativas a depender do momento pré ou pós-inserção do produto no mercado.

### ***Recursos Humanos***

Essa função é responsável pela contratação e ordenação dos recursos humanos. Ela ficará a cargo de um dos sócios inventores ou do representante da Universidade. Essa função, nos dois momentos, será muito reduzida e, portanto, poderá ser cumulada pelo administrador financeiro, por exemplo.

### ***Compras***

Essa função será responsável pela aquisição dos insumos (com destaque para a laranja) de produção, bem como os materiais de manutenção das instalações e de funcionamento das funções de apoio.

A função compras será desempenhada por duas pessoas: o responsável pela gestão de recursos humanos ficará incumbido das compras afetas a função de apoio e materiais de manutenção. Enquanto que um dos sócios inventores ficará incumbido de adquirir os insumos de produção.

Com relação à laranja, principal insumo de produção, recomenda-se que a sua compra ocorra no maior mercado atacadista local (o CEASA) para reduzir os custos e garantir um insumo mais “fresco” de modo a refletir um produto final com maior qualidade. Ressalte-se que essa função será mais intensa no segundo momento da EDT<sub>1</sub>.

Apesar da função compras ser tratada como uma atividade fim, essa também englobará as atividades de apoio.

### ***Desenvolvimento e Produção***

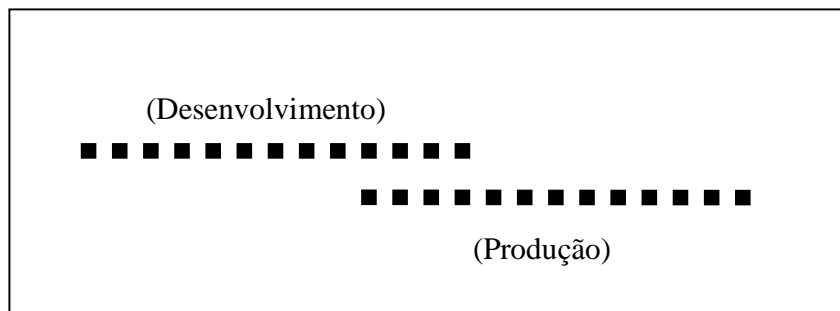
Essa função será desempenhada necessariamente nos dois momentos pelos três sócios inventores, pois eles detém o conhecimento técnico essencial para fazer futuras adaptações na unidade de processamento de suco de laranja concentrado *premium*, bem como para propor alterações no projeto inicial a fim de atender as necessidades e desejos dos consumidores potenciais. Além disso, haverá o auxílio dos dois estagiários e do técnico A.

No primeiro momento, os esforços serão concentrados no desenvolvimento da tecnologia, sendo que haverá o predomínio das atividades de operação no segundo momento (com a inserção do produto no mercado).

Inicialmente, poderá ser utilizado um processo de manufatura “puxado” como o JIT (*Just in time*), ou seja, o fluxo entre cada etapa do processo de manufatura é “puxado” pela demanda da etapa seguinte. A programação do JIT é baseada em taxas de produção em Kg/h. A programação puxada no estilo JIT objetiva a atender uma demanda que surge em um determinado momento (SLACK, 2002). Isso porque a empresa trabalhará precipuamente por encomenda.

Já com a consolidação do produto no mercado, propõe-se a adoção do processo de manufatura “empurrado” como o MRP (*Manufacturing resources planning*). O MRP (planejamento das necessidades de materiais) permite que as empresas determinem a quantidade de materiais de determinado tipo que é necessária e em que momento. A aplicação do MRP é indicada para empresas que se consolidaram no mercado e, portanto, têm um relevante volume de produção (SLACK, 2002).

O desenvolvimento e a produção ocorrerão em momentos sobrepostos no tempo, conforme ilustra a figura 16. Entretanto, as mesmas serão tratadas em conjunto, uma vez que estão intimamente ligadas.



**Figura 16:** Função de desenvolvimento e de produção

Essa configuração justifica-se, pois haverá uma intensa interação entre a EDT<sub>1</sub> e o ambiente externo, fazendo com que os processos de desenvolvimento e adoção da tecnologia ocorram simultaneamente.

Ressalte-se que com o predomínio da produção, nada impede que haja desenvolvimentos adicionais na tecnologia.

A função desenvolvimento e operação é a função mais relevante da EDT<sub>1</sub>, pois proporcionará a transferência de tecnologia da Universidade para o mercado. Assim, haverá um detalhamento dessa função a seguir.

### ***Controle de qualidade***

O controle de qualidade é uma função presente nos dois momentos da EDT<sub>1</sub>. Essa função, inicialmente, será desenvolvida pelo técnico B e por um dos sócios inventores. O controle de qualidade é uma função que deve ter um relevante destaque dentro da EDT<sub>1</sub>, pois o produto final que se pretende colocar no mercado é um produto *premium* com elevadas qualidades sensoriais e organolépticas. Para atingir esse objetivo, o produto deverá atender aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira e exigidos pelo consumidor.

Portanto, conforme descrição presente na seção 3.6, os produtos desenvolvidos pela EDT<sub>1</sub> deverão estar de acordo com a Lei 8.918 de 14 de julho de 1994<sup>51</sup> que estabelece um regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade do suco de laranja.

<sup>51</sup> Essa Lei foi publicada em 15/07/1994 e dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências.

Essa lei foi regulamentada pelo Decreto 2.314 de 14 de setembro de 1997<sup>52</sup>.

Os principais indicadores a serem monitorados são:

- Sólidos solúveis totais em “Brix, a 20 °C”;
- Relação de sólidos solúveis em Brix/acidez em g/100g de ácido cítrico anidro;
- Açúcares totais naturais de laranja (g/100g);
- Ácido ascórbico (mg/100g);
- Óleo essencial de laranja % (V/V).

Ao longo do tempo essa função poderá contar com a aplicação da administração da qualidade total (TQM – *total quality management*) não apenas na função qualidade, mas em toda a organização.

O controle de qualidade ocorrerá na entrada do sistema e na saída. As laranjas serão selecionadas para garantir o padrão de qualidade dos insumos, bem como o suco obtido ao final terá sua qualidade monitorada.

### ***Distribuição***

Essa função apenas existirá no segundo momento da EDT<sub>1</sub>, pois depende da inserção do produto no mercado.

A distribuição do produto ocorrerá, a princípio, periodicamente para atender as encomendas. Os principais canais de distribuição serão lojas de produto natural, conforme discutido na seção 5.1.

A distribuição será perpetrada por um dos técnicos contratados (técnico B).

### ***Marketing e vendas***

A função *marketing* e vendas estará presente nos dois momentos. No primeiro momento o *marketing* estará focado acompanhar o segmento de mercado selecionado para introduzir a tecnologia desenvolvida na EDT<sub>1</sub> no mercado, bem como monitorar a estratégia de *marketing* adotada. A análise de mercado e o monitoramento da estratégia de *marketing* poderão conduzir a alguns desvios na condução estratégica da EDT<sub>1</sub>.

As vendas serão estimadas, pois o produto que será introduzido no mercado é novo

---

<sup>52</sup> Esse decreto foi publicado em 5/09/1997 e regulamenta a Lei 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

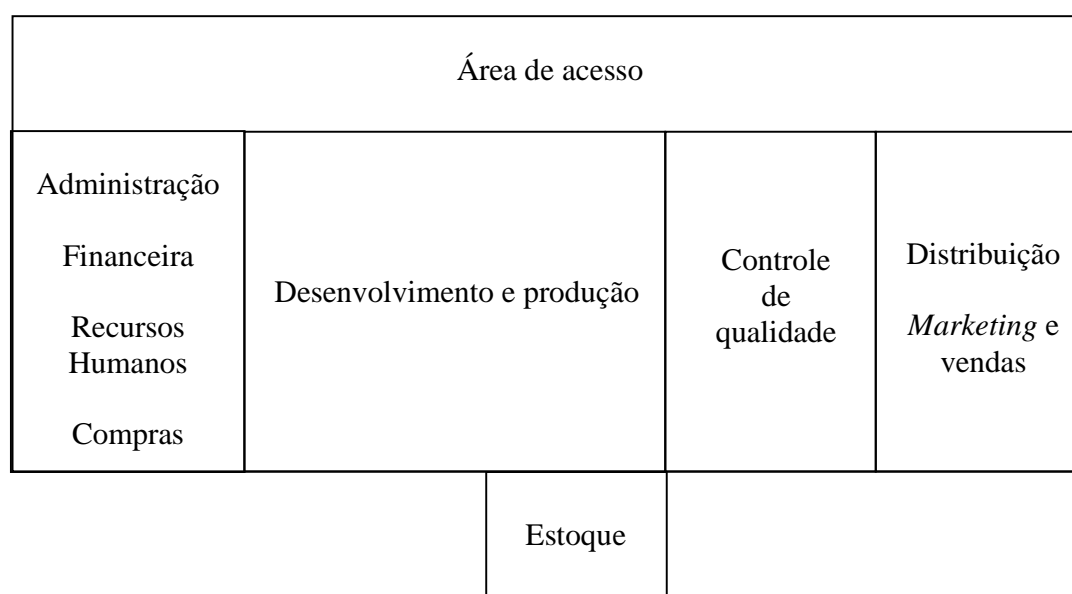
e, portanto, não existe histórico de consumo para ele. Para se ter uma idéia da aceitação do produto no mercado, pode-se distribuir amostras grátis em pontos estratégicos: nas lojas de conveniências, faculdades, academias, etc. Com o *feedback* dos consumidores será possível determinar as estratégias de *marketing* e de vendas mais adequadas.

Essa função poderá ser executada, inicialmente, por um dos sócios inventores e pelo técnico B, podendo no decorrer do tempo ser feita no segundo momento pelos próprios canais de distribuição do produto (lojas de produtos naturais).

#### Arranjo físico

Na figura 17 encontra-se a proposição de estruturação física da EDT<sub>1</sub> para as funções meio e fins. Esse arranjo deverá ser adequado conforme as restrições físicas do local de instalação da EDT<sub>1</sub>.

As funções da EDT<sub>1</sub> serão desenvolvidas nas áreas respectivas de cada setor conforme a figura 17. A figura 17 apresenta um esboço da disposição espacial das funções meio e fins da EDT<sub>1</sub> (administração, financeira, recursos humanos, compras, desenvolvimento e produção, controle de qualidade, distribuição, *marketing* e venda). Esse esboço mostra que a maior área será destinada às funções de desenvolvimento e produção, que são as funções fins mais importantes da EDT<sub>1</sub>.



**Figura 17:** Disposição espacial das funções meio e fins



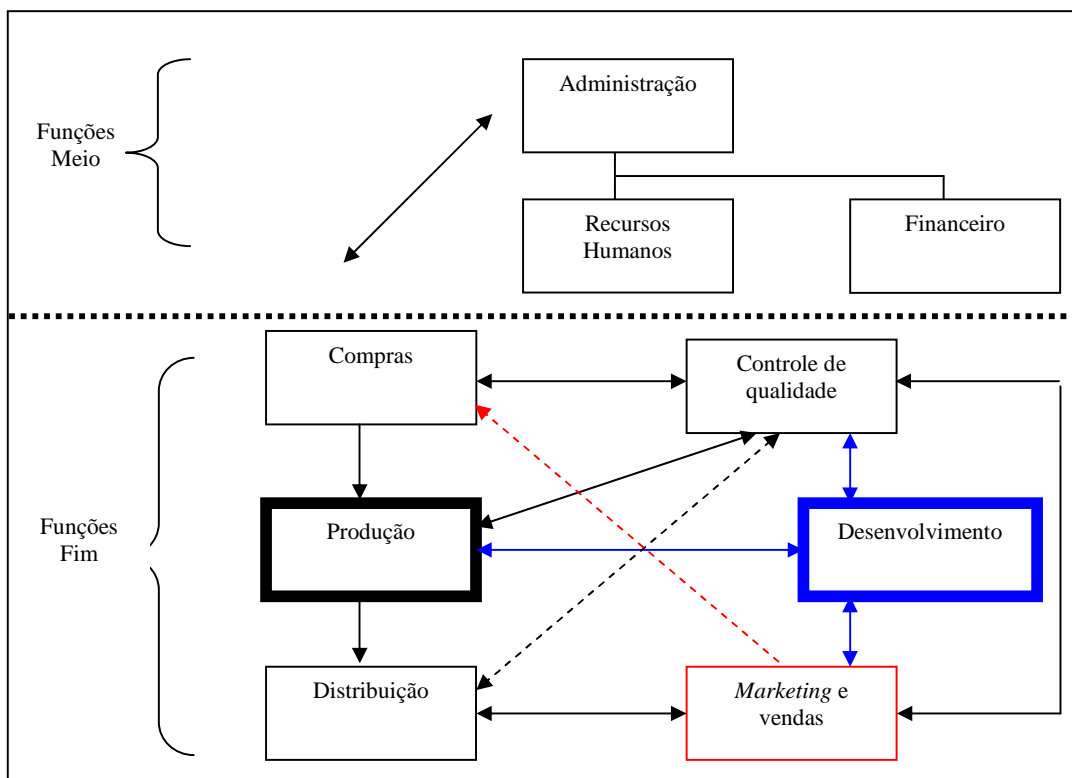
A figura 17 mostra que algumas funções serão executadas numa mesma área comum, ou seja, as funções de administração, financeira, recursos humanos e compras serão desempenhadas em um mesmo ambiente. O mesmo ocorre com as funções de distribuição, *marketing* e vendas. O critério de agrupamento dessas funções foi o grau de afinidade delas dentro da EDT<sub>1</sub>. As funções de desenvolvimento e produção, por serem as mais importantes, e a de qualidade, pelas suas especificidades, serão desempenhadas em áreas separadas. Essas também serão maiores.

### Fluxograma de funcionamento

Destaque-se que essas funções deverão trabalhar de forma bastante integrada para otimizar os resultados da empresa, notadamente no que tange as atividades fins.

As atividades de *desenvolvimento* e de *produção* (especificamente a unidade de processamento – que é a tecnologia desenvolvida na UFRJ para uma escala comercial) serão detalhadas a seguir, dada a relevância para os fins dessa pesquisa.

A ilustração da figura 18 apresenta os relacionamentos entre as diversas funções da EDT<sub>1</sub>.



**Figura 18:** Funcionamento da EDT<sub>1</sub>

A **função administração** atuará em questões ordinárias da EDT<sub>1</sub>, estando, portanto, diretamente, ligada às funções de compras, recursos humanos e financeiros. O envolvimento da alta administração é relevante para garantir o êxito no processo de desenvolvimento no âmbito da EDT<sub>1</sub>.

A **função compras** está, diretamente, relacionada à função controle de qualidade, pois o nível de qualidade que se espera do produto desenvolvido pela EDT<sub>1</sub> definirá a qualidade exigida das matérias-primas. Além disso, a função *marketing* e vendas repassará as informações de demanda de encomendas que servirão de base para o dimensionamento das compras de insumos e outros materiais. A matéria prima e demais insumos de operação serão direcionados para a função produção.

A **função produção** dependerá do volume de matéria-prima que será definida de acordo com as informações da função compras, que depende da previsão de vendas fornecida pela função de *marketing* e vendas. Essas informações devem ser passadas para a operação com uma antecedência para que a mesma possa acionar a produção e entregar os produtos dentro dos prazos. Além disso, a função produção é influenciada pela função controle de qualidade, que definirá os padrões de qualidade que devem ser alcançados pela produção. Ademais, a produção será acompanhada pela função desenvolvimento para que a mesma seja melhorada. Os resultados da produção serão monitorados pela função controle de qualidade antes de seguirem para a distribuição.

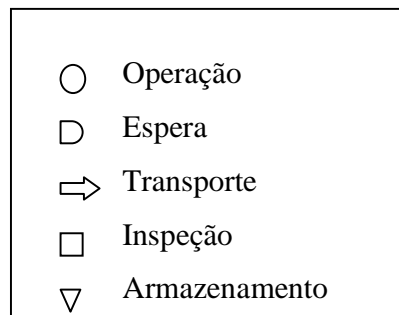
A **função desenvolvimento** influenciará a produção, pois será a responsável pela definição de processos e procedimentos que serão seguidos pela produção, bem como pelo aprimoramento da produção tendo em vista as informações do mercado (necessidades do cliente) obtidas da função *marketing* e vendas e as informações advindas do monitoramento da qualidade. Dessa forma, o processo de desenvolvimento será mais flexível e incorporará as mudanças ambientais (o conhecimento de mercado) ao desenvolvimento. Assim, garante-se uma definição mais apurada dos requisitos do produto através da compreensão clara das necessidades dos consumidores e do mercado. Recomenda-se, ainda, a adoção de um gerenciamento de projetos eficiente que garanta a comunicação com as demais funções, a minimização de conflitos e o controle das etapas de desenvolvimento.

A **função distribuição** dependerá das funções controle de qualidade e de *marketing* e vendas. O controle de qualidade definirá como o produto deverá ser armazenado e

distribuído e o *marketing* e vendas definirá quais canais de distribuição deverá ser adotado para um produto inovador.
















### Desenvolvimento e Produção

Como recomendação, foram construídos um gráfico de fluxo de processo e um mapofluxograma de processo integrando as atividades inerentes a produção com o intuito de fornecer uma visão seqüencial e os relacionamentos de como ocorre todo o processo desde a matéria prima até o produto acabado no que tange a produção de suco de laranja; e para isso foram utilizados os símbolos da A .S. M. E (Figura 19).



**Figura 19** Símbolos ASME  
Fonte: O autor

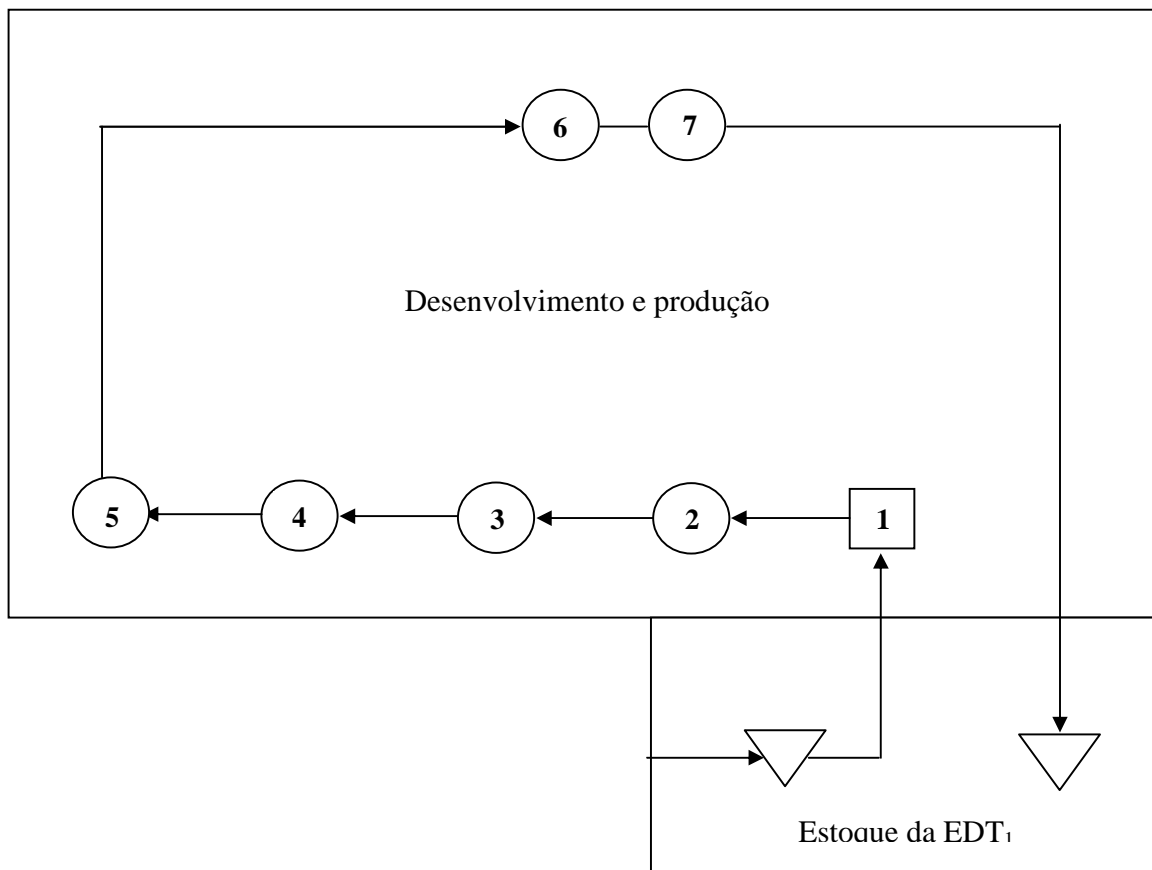
O Gráfico do fluxo do processo (figura 20) explica como se dá o processo de produção de suco de laranja. Não se pôde acrescentar a este fluxograma a informação das distâncias percorridas, pois esta mensuração apenas será possível quando da definição do local que será efetivamente implantada a EDT<sub>1</sub>.

Símbolo	Descrição
	Transporte das caixas de laranja de 40,8 Kg do caminhão até o estoque da EDT <sub>1</sub> .
	Armazenamento das caixas de laranja de 40,8 Kg.
	Transporte das laranjas do estoque até a bancada do setor de produção da EDT <sub>1</sub> .
	Inspecção e seleção das laranjas.
	Limpeza das laranjas com uma solução de água quente clorada e com escovas de <i>nylon</i> .
	Transporte das laranjas até a unidade de extração do suco de laranja <i>in natura</i> .
	Extração do suco de laranja. Nessa etapa há a separação dos óleos essenciais do suco.
	Transporte do suco de laranja até uma centrífuga.
	O suco passa por uma centrífuga para separá-lo dos fragmentos da polpa e da casca em suspensão. Esta etapa é denominada de clarificação.
	Transporte do suco de laranja até o pasteurizador.
	Pasteurização do suco de laranja.
	Transporte do suco de laranja até a unidade de processamento.
	Na unidade de processamento de suco de laranja há a extração dos aromas, a concentração do suco e por último adiciona-se os aromas extraídos no suco concentrado. Obtendo-se assim um suco de laranja concentrado <i>premium</i> .
	Resfriamento do suco de laranja <i>premium</i> e colocação do mesmo em embalagens de 250 mL e 1 L.
	Armazenamento do suco de laranja <i>premium</i> .

**Figura 20:** Gráfico do fluxo do processo

Fonte: O autor

A figura 21 apresenta o mapofluxograma do desenvolvimento e da produção na EDT<sub>1</sub>. Vale dizer, as atividades de produção e desenvolvimento (conforme descrito na seção 2.1) ocorrerão de forma simultânea.



**Figura 21:** Mapofluxograma do processo  
Fonte: O autor

O mapofluxograma apresenta a etapa de desenvolvimento e produção de suco de laranja *premium*. Inicialmente, há o transporte das caixas de laranja de 40,8 Kg do caminhão até o estoque da EDT<sub>1</sub>. Armazena-se as caixas de 40,8 Kg no estoque, para utilizá-las, posteriormente, no processo. O processo inicia-se quando há o transporte das laranjas do estoque até a bancada do setor de produção da EDT<sub>1</sub>. Na bancada há a inspeção e a seleção das laranjas conforme o padrão de qualidade exigido pelo processo. As laranjas são lavadas com uma solução de água quente clorada e com escovas de *nylon*.

Depois elas são transportadas até a unidade de extração de suco de laranja *in natura*.

Nessa unidade há a extração do suco de laranja e a separação dos óleos essenciais do mesmo. Após essa etapa, transporta-se o suco de laranja até uma centrífuga. O suco passa por essa centrífuga para separá-lo dos fragmentos da polpa e da casca em suspensão. Esta etapa é denominada de clarificação. Transporta-se o suco de laranja até o pasteurizador.

Após a etapa de pasteurização, transporta-se o suco de laranja até a unidade de processamento. Na unidade de processamento de suco de laranja há a extração dos aromas, a concentração do suco e por último adiciona-se os aromas extraídos no suco concentrado.

Obtém-se assim um suco de laranja concentrado *premium*. Por fim, o suco de laranja *premium* passa por um resfriamento e é acondicionado em embalagens de 250 mL e 1 L e armazenado no estoque da EDT<sub>1</sub>.

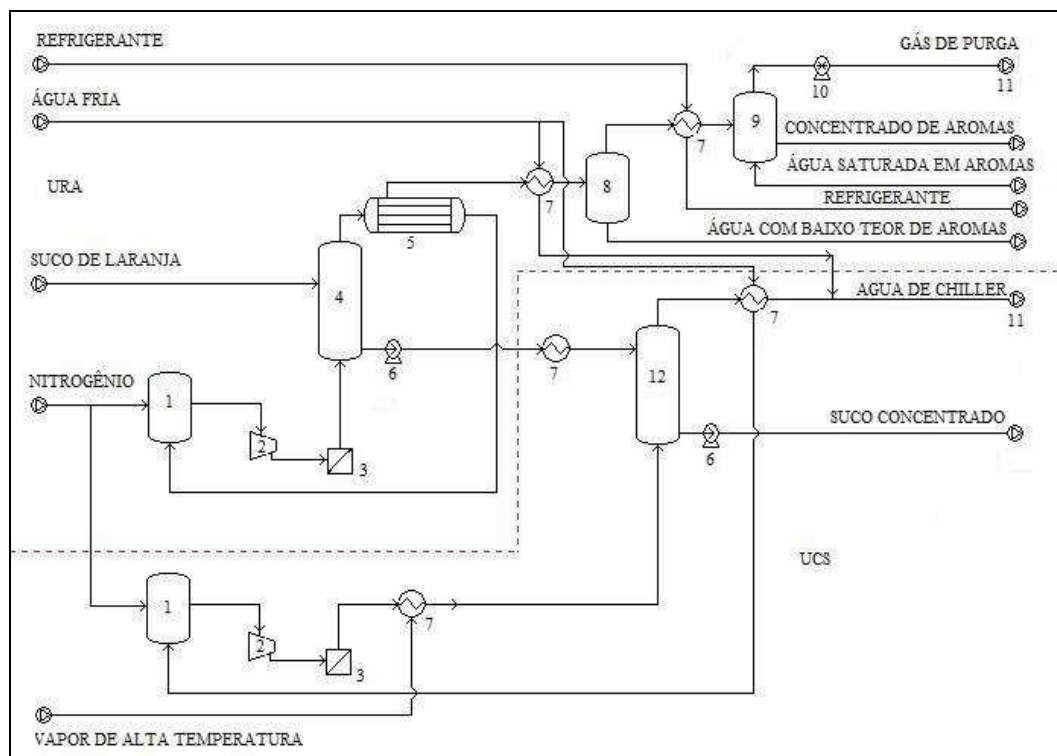
A função desenvolvimento atuará de forma iterativa com a função *marketing* e vendas, traduzindo as informações do mercado em requisitos técnicos de desempenho que influenciarão no desenvolvimento, conforme descrito na seção 2.1.

A operação 6 é representada pela unidade de processamento do suco de laranja concentrado de elevada qualidade. Essa opera com uma rota de processamento que é composta por duas etapas. A figura 22 apresenta um fluxograma simplificado para uma unidade de processamento de suco de laranja de acordo com a tecnologia inovadora que teve o depósito do pedido de patente depositado no INPI.

A primeira etapa ocorre na unidade de recuperação de aromas (URA). Nessa unidade há a extração do aroma do suco de laranja por arraste de nitrogênio gasoso. Esse processo ocorre através de uma coluna de extração (4) que opera em circuito fechado. A corrente gasosa rica em aromas que saem da coluna de extração é direcionada para o módulo de permeação de vapor (5). Esse módulo é formado por membranas organoseletivas de poli-dimetilsiloxano, que são substâncias orgânicas, denominada de PDMS. Pelo fato dessas membranas serem formadas por substâncias orgânicas, estas são permeáveis a substâncias orgânicas. Portanto, os aromas, por serem formados por substâncias orgânicas, permeiam através das paredes dessas membranas e concentram-se no lado da carcaça, sendo, posteriormente coletados em dois condensadores. No primeiro condensador (8) há a recuperação da água que é arrastada com os aromas na coluna de extração. Esse condensador deve operar a uma temperatura entre 2 a 5°C. Já o segundo condensador (9) opera com temperaturas bem menores, temperaturas de -30°C ou

inferiores. A temperatura baixa é necessária para condensar a corrente rica em aroma natural de laranja. Como o nitrogênio é pouco permeável à membrana, grande parte desse gás inerte é redirecionado ao tanque pulmão (1) para re-alimentar, posteriormente, a coluna de extração de aromas (4).

O suco de laranja desprovido de aromas é direcionado para a segunda etapa que ocorre na unidade de concentração de suco (UCS). Nessa unidade o suco passa por um pasteurizador e depois entra no evaporador por contato direto (ECD) (12), onde o suco será concentrado. No ECD borbulha-se através do suco uma corrente de nitrogênio gasoso aquecido a 300°C a 600°C fazendo com que a água evapore a uma temperatura inferior ao seu ponto de ebulição, que é de 100°C, nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP). A corrente gasosa que sai do evaporador por contato direto entra num condensador, onde há a coleta do evaporado e a recuperação do nitrogênio, que será, posteriormente, injetado novamente no sistema.



**Figura 22:** Fluxograma simplificado para uma unidade de processamento de suco de laranja.<sup>53</sup>

<sup>53</sup> Adaptado de um projeto preliminar da unidade piloto para tratamento de suco de laranja com alta eficiência de recuperação de aromas desenvolvido pelos pesquisadores Cláudio Patrício Ribeiro Júnior, Cristiano Piacsek Borges e Paulo Laranjeira da Cunha Lage em 09 de abril de 2007.

A unidade de processamento para tratamento de suco de laranja com alta eficiência de recuperação de aromas é composta por duas etapas, como foi descrito anteriormente. Essas etapas, no fluxograma representado na figura 22, estão separadas por uma linha tracejada, ficando evidente que a primeira etapa ocorre na unidade de recuperação de aromas (URA). E a segunda etapa ocorre na unidade de concentração do suco (UCS).

Os principais equipamentos que compõe a primeira etapa são descritos na tabela 9.

**Tabela 9:** Lista de equipamentos da URA

<b>Identificação</b>	<b>Descrição dos Equipamentos da URA</b>	<b>Quantidade</b>
1	Tanque pulmão para gás	01
2	Bomba de vácuo rotativa de palheta com filtro de entrada.	01
3	Filtro de ar para retenção microbiológica (membrana).	01
4	Tanque de aço inox 304 que funciona como coluna de extração.	01
5	Módulo de membranas de PDMS que funciona como módulo de permeação de vapor.	01
6	Bomba para suco de laranja.	01
7	Válvula esfera elétrica para controle de vazão	02
8	Condensadores para água do permeado, com fluido frio a 3-4°C.	01
9	Condensadores para aromas, com fluido frio a – 30°C.	01
10	Compressor de ar, vazão de descarga.	01
11	Indicadores de vazão para gás que alimenta os módulos pervaporação por vapor.	09

Fonte: O autor

Além dos equipamentos listados, anteriormente, para a URA, outros equipamentos e itens de instrumentação são necessários para operacionalizar a URA. São eles: distribuidores de gás para as colunas de extração; motor para quebra de espuma; conjunto haste e pá de agitação para quebra de espuma; rotâmetros para suco de laranja; rotâmetro para nitrogênio; medidor de temperatura para suco nas colunas de extração; medidor de vazão digital tipo turbina radial e sistema para medida digital do nível de vácuo nos módulos de permeação.

Os principais equipamentos que compõe a segunda etapa são descritos na tabela 10.



**Tabela 10:** Lista de equipamentos da UCS.

Identificação	Descrição dos Equipamentos da UCS	Quantidade
1	Tanque pulmão para gás	01
2	Bomba de vácuo rotativa de palheta com filtro de entrada.	01
3	Filtro de ar para retenção microbiológica (membrana).	01
6	Bomba para suco de laranja.	01
7	Válvula esfera elétrica para controle de vazão	02
11	Indicadores de vazão para gás que alimenta os módulos pervaporação por vapor.	01
12	Evaporador por contato direto	01

Após o suco de laranja ter passado por essas duas etapas (URA e UCS), o aroma recuperado na URA é adicionado ao suco de laranja concentrado desprovido de aroma obtido na UCS. No final desse processo tem-se um suco de laranja concentrado com elevadas características organolépticas e nutricionais.

#### *Considerações finais*

Com isso, apresentou-se um quadro geral sobre a estrutura e funcionamento da EDT<sub>1</sub>.

Destaque-se que a excelência na gestão do desenvolvimento é um fator essencial para garantir a competitividade e sobrevivência da EDT<sub>1</sub>. Os fatores mais significativos para o êxito do desenvolvimento na EDT<sub>1</sub> são:

1. a elevada integração funcional entre o desenvolvimento e demais funções da empresa, notadamente com a função de *marketing* e vendas;
2. a competência na gestão de projeto;
3. a excelência nas atividades de desenvolvimento e *marketing*.

Esses posicionamentos contribuirão para a diminuição do tempo de desenvolvimento, facilitando assim a introdução da tecnologia no mercado. A aproximação facilita a identificação das necessidades dos consumidores e a definição das especificações que serão adotadas pela área de desenvolvimento.

Em suma, com a EDT<sub>1</sub> monitora-se o mercado, captando as necessidades e desejos dos consumidores potenciais, direcionando o desenvolvendo da tecnologia ao atendimento das exigências do mercado.

## 5.4 Generalização do plano de estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia

A EDT<sub>1</sub> (empresa desenvolvedora de tecnologia) pressupõe a existência de uma tecnologia ainda em estágio laboratorial, mas com aptidão para uma aplicação mercadológica futura a depender da realização de desenvolvimentos adicionais no âmbito dessa empresa.

CRUZ (2008) aponta as vantagens da utilização da EDT<sub>1</sub> frente aos mecanismos tradicionais de transferência de tecnologia do laboratório da Universidade para o mercado. Coube-nos, na presente dissertação, delinear a estruturação com vistas a operacionalizar a EDT<sub>1</sub>. Isso foi feito ao longo da dissertação para um caso ilustrativo que se valeu de uma tecnologia selecionada, que foi desenvolvida no ambiente da COPPE/UFRJ.

Nessa seção, será feita uma generalização das proposições para uma situação mais geral, possibilitando a aplicação desse quadro a outras tecnologias desenvolvidas em diferentes Universidades e centros de pesquisa, uma vez feitas as devidas adaptações às especificidades de cada situação.

Vale dizer, far-se-á uma generalização para aplicar o plano de estruturação da EDT<sub>1</sub>, inicialmente direcionado para a tecnologia selecionada, a outras situações de desenvolvimento tecnológico.

Entretanto, cabe destacar que a definição precisa das proposições estruturais da empresa desenvolvedora dependerá das especificidades do caso concreto (condicionantes da tecnologia, restrições do ambiente organizacional, restrição de recursos, etc).

Primeiramente, há a necessidade de se definir os aspectos gerais da empresa (tais como: a visão e a missão, os sócios, os atores envolvidos, o tipo de gestão adotada e a estratégia genérica empregada), que são características genéricas e muito influenciadas pelas peculiaridades do caso concreto, de tal sorte que não serão tratadas nessa seção. Registre-se, porém, que dentre os sócios, necessariamente, estarão a Universidade e os pesquisadores.

Como visto, a estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia passa pelo detalhamento de seis dimensões críticas:

- Dimensão mercadológica e de estratégia de *marketing*;

- Dimensão técnica;
- Dimensão de localização;
- Dimensão de capacidade (de tamanho);
- Dimensão operacional (de engenharia);
- Dimensão econômica e financeira.

Nas próximas seções, serão apresentadas proposições gerais para a estruturação de uma EDT<sub>1</sub>, considerando essas seis dimensões. Ressalte-se que, apesar de uma apresentação separada dessas dimensões, elas estão intimamente relacionadas, possuindo reflexos mútuos.

#### ***5.4.1 Dimensão mercadológica e de estratégia de marketing***

##### Análise de mercado

O desenvolvimento tecnológico e a estruturação da EDT<sub>1</sub> serão orientados pelos condicionantes definidos no estudo da dimensão mercadológica. Daí porque a necessidade de se selecionar e analisar com precisão o mercado de atuação da EDT<sub>2</sub>. Ressalte-se que o estudo de mercado é relativo ao produto que será explorado, precipuamente, pela EDT<sub>2</sub>.

Ademais, para a definição do produto que será explorado no mercado, há duas alternativas: (1) aprimorar a tecnologia e comercializa-la; e/ou (2) priorizar o(s) produto(s) que pode(m) ser obtido(s) com o emprego da tecnologia.

A análise de mercado apresentada no Capítulo 3 pode servir de referência para outras situações. Naquela análise a abordagem denominada “as cinco forças de Porter” foi muito útil. Nessa abordagem se identificam as cinco forças que influenciam na atratividade de lucro no longo prazo de um mercado ou segmento de mercado.

##### Estratégia de marketing

Ao definir a estratégia de *marketing* mais adequada para o posicionamento competitivo da empresa, deve-se selecionar o mercado-alvo e direcionar os programas de *marketing* para esses clientes potenciais. A empresa deve se especializar em atender esses mercados-alvo específicos.

Tendo em vista a elevada competitividade no mercado e o fato de que a empresa é

nova, em regra, é recomendável a diferenciação do produto para facilitar a sua inserção no mercado. Assim, os clientes serão atraídos por esses diferenciais do produto.

Ademais, recomenda-se a adoção de duas estratégias de *micromarketing*: a estratégia de segmento e de nicho. Essas estratégias, segundo KOTLER (2005), são indicadas para empresas que pretendem disponibilizar um produto inovador no mercado.

Entretanto, ao menos inicialmente, sugere-se a adoção da estratégia de nicho para a colocação do produto no mercado. Posteriormente, com a consolidação do negócio, pode-se migrar para atuar em outros nichos ou em segmentos de mercado. Isso porque, geralmente, os segmentos são grandes e atraem vários concorrentes, e os nichos são pequenos e tendem a atrair poucos concorrentes.

Com a adoção da estratégia de nicho, os clientes estarão dispostos a pagar um preço *premium* e a empresa evitará a concorrência intensa com as empresas consolidadas do setor. Além disso, as empresas que atuam num determinado nicho obtém lucro em função da sua especialização e possuem maior potencial de crescimento frente as demais estratégias (KOTLER, 2005).

Devem-se traduzir no produto os valores percebidos pelos consumidores, que, por sua vez, são reflexo dos fatores que induzem o consumo, como a disponibilidade do produto, atributos específicos de qualidade, etc.

Além disso, recomenda-se a adoção na EDT<sub>2</sub> do *marketing integrado*, de modo que todas as funções / áreas da empresa se alinhem para captar e atender as necessidades dos clientes. Assim, atividades de desenvolvimento dos processos operacionais da empresa serão desenvolvidas com foco nas necessidades do mercado.

Em suma, uma vez identificado o segmento, o mercado-alvo, a EDT<sub>1</sub> deverá orientar o desenvolvimento em função das necessidades do mercado para uma atuação futura através de uma estratégia de nicho. Entretanto, como a tecnologia desenvolvida é inovadora, em regra, não há um mercado já estabelecido para a exploração da mesma. Sendo assim, é fundamental criar uma demanda ou captar demandas latentes para o produto inovador gerado a partir dessa tecnologia<sup>54</sup>.

A estratégia genérica de atuação da EDDT será, portanto, a estratégia de enfoque, em que a empresa se concentrará em um nicho de mercado. Essa empresa passará a

---

<sup>54</sup> Pode haver mercados próximos, mas estritamente não há um mercado estruturado pré-existente.

conhecer bem o seu mercado e buscará a liderança em custo e diferenciação dentro do seu nicho.

Ademais, outras questões devem ser equacionadas, tais como: canais de distribuição, canais de prestação de serviço, canais de comunicação. As respostas a essas questões dependem das especificidades do caso concreto. Por último, na definição da estratégia de *marketing* deve-se estruturar o *mix* de *marketing* que contempla a estratégia de produto, preço, praça e promoção.

#### **5.4.2 Dimensão técnica**

A dimensão técnica busca compreender e descrever os aspectos gerais da tecnologia inovadora. Devem ser abordadas as restrições e desafios tecnológicos em função da dimensão mercadológica e da seleção do mercado-alvo.

Nessa análise, devem ser estudados os aspectos inerentes ao desenvolvimento da tecnologia até o seu desenvolvimento na escala que permita uma aplicação comercial e recuperação do investimento. Aqui as necessidades dos clientes – captadas na análise e monitoramento do mercado – devem ser consideradas como requisitos para o desenvolvimento tecnológico.

#### **5.4.3 Dimensão de localização**

A decisão de localização visa equilibrar custos, serviços prestados e receita gerada. Os custos variam com a localização da empresa em relação aos insumos e aos clientes. Os serviços que serão prestados aos consumidores também variam com a localização da empresa. A receita, por sua vez, é função dos custos e do nível de serviço prestado. Portanto, ao se tomar decisões de localização, as empresas devem procurar minimizar os custos, melhorar os serviços oferecidos aos clientes e analisar as receitas potenciais da operação.

Ademais, os fatores de localização são divididos em fatores do lado da oferta (os custos dos insumos, os custos da mão de obra, o custo da terra, os custos de energia, os custos de transportes, fatores de comunidade, incentivos fiscais) e fatores do lado da

demanda (habilidade da mão de obra, imagem do local e conveniência para os clientes).

A ponderação desses fatores deverá considerar as peculiaridades do caso concreto, entretanto podem-se generalizar dois fatores principais de localização para uma empresa desenvolvedora de tecnologia:

- A proximidade com a Universidade, pois, assim, a EDT<sub>1</sub> poderá contar com o apoio oferecido pela Universidade e seus pesquisadores;
- A proximidade com o mercado consumidor é importante para EDT<sub>1</sub>, para dar continuidade ao processo de desenvolvimento da tecnologia, adequando-a as necessidades de mercado. Dessa forma, facilita-se a monitoração das necessidades do mercado e a realização de testes para verificar a aceitabilidade do produto.

#### ***5.4.4 Dimensão de capacidade (de tamanho)***

Inicialmente, deve-se optar por trabalhar em uma escala menor para minimizar os riscos de iniciais de implantação do empreendimento. Entretanto, com o amadurecimento do negócio deve-se aumentar a escala de produção com investimentos adicionais.

A capacidade de produção pode ser limitada por diversos fatores, dentre os quais destacam-se: a restrição de demanda, a escassez de recursos financeiros e a aceitabilidade do produto no mercado. Em regra, apenas o primeiro fator não será limitante dado o caráter inovador do produto.

Adicionalmente, deve-se estabelecer uma folga de capacidade para eventuais flutuações na demanda. O ideal é ficar próximo da demanda, mas minimizando o risco de não atender o mercado ou de trabalhar com muita capacidade ociosa.

#### ***5.4.5 Dimensão operacional (de engenharia)***

Nessa dimensão, serão explorados os aspectos inerentes ao desenvolvimento do processo produtivo, ressaltando os condicionantes induzidos pela dimensão mercadológica. Serão determinados a operação da EDT<sub>1</sub> e o processo produtivo, identificando-se as principais funções presentes na empresa de desenvolvimento tecnológico.

De modo geral, as funções da EDT<sub>1</sub> podem ser divididas em atividades fins (Compras; Desenvolvimento e Produção; Controle de qualidade; Distribuição; e *Marketing* e vendas) e atividades meio (Administração; Financeiro; e Recursos Humanos). As atividades fins são aquelas diretamente relacionadas ao objeto de atuação da EDT<sub>1</sub>, já as atividades meio são atividades de suporte para a consecução das atividades fins. Novamente, vale ressaltar que a definição das atribuições e modo de operação dessas funções depende, fortemente, das características do caso concreto.

Entretanto, algumas observações gerais sobre a estrutura e operação da EDT<sub>1</sub>, especialmente no que tange a função desenvolvimento e operação<sup>55</sup>, merecem ser pontuadas:

- O desenvolvimento e o monitoramento de aceitabilidade do produto pelo *marketing* deverão ocorrer de forma simultânea e integrada no âmbito da EDT<sub>1</sub>;
- A função *marketing* deverá acompanhar o segmento de mercado selecionado para introduzir a tecnologia desenvolvida na EDT<sub>1</sub> no mercado, bem como monitorar a estratégia de *marketing* adotada;
- A função desenvolvimento sofrerá uma grande influência das informações de mercado (necessidades do cliente) obtidas da função *marketing* e vendas e as informações advindas do monitoramento de *marketing*. Assim, o processo de desenvolvimento será mais flexível e incorporará as mudanças ambientais (o conhecimento de mercado) ao desenvolvimento.

Tendo em vista o tamanho inicial reduzido da EDT<sub>1</sub>, algumas dessas funções podem ocorrer em espaço físico compartilhado e serem executadas pelas mesmas pessoas.

O desenvolvimento na EDT<sub>1</sub> terá um melhor desempenho se houver uma efetiva integração funcional, isto é, se houver a integração entre o desenvolvimento de produtos e as outras funções da empresa. Essa integração apenas será bem sucedida se houver uma efetiva participação da alta gerência e a adoção de uma gestão de projetos *eficiente*.

Essa integração entre a função desenvolvimento e a função de marketing, através da tradução das informações do mercado em requisitos técnicos de desempenho para o desenvolvimento tecnológico, diminui-se o tempo de lançamento, pela redução do ciclo de

---

<sup>55</sup> A função desenvolvimento e operação é a função mais relevante da EDT<sub>1</sub>, pois proporcionará a transferência de tecnologia da Universidade para o mercado.

vida, facilitando assim a introdução da inovação tecnológica no mercado.

Além disso, cabe frisar que a integração entre o *Marketing* (mais ciente das necessidades dos clientes) e as áreas de desenvolvimento, facilita a identificação das necessidades dos consumidores e a definição das especificações que serão adotadas pela área de desenvolvimento, contribuindo para o desenvolvimento e a aceitação do produto pelo mercado.

Assim, o objetivo é fazer com que a tecnologia em escala laboratorial evolua, em um tempo menor, até uma escala que possibilite a sua introdução no mercado, bem como aumente a aceitação do produto no mercado.

Ferramentas como a denominada desdobramento da função de qualidade - QFD (*quality function deployment*) podem ser úteis para traduzir as exigências dos clientes em requisitos técnicos para o desenvolvimento tecnológico (KOTLER, 2005).

#### **5.4.6 Dimensão econômica e financeira**

A análise de mercado e a definição da estratégia de *marketing* são relevantes para a viabilidade econômica e financeira da EDDT. A EDT<sub>1</sub> promoverá a inserção dos produtos no mercado, mas ainda concentrará a maior parte dos investimentos. Ressalte-se que a maior parte da receita somente poderá ocorrer na fase da EDT<sub>2</sub> com a produção em maior escala e a exploração econômica do produto e, assim, o investimento poderá ser recuperado.

A empresa desenvolvedora “deverá privilegiar a utilização de, em lugar dos instrumentos convencionais de crédito, financiamentos específicos, públicos e/ou privados, bem como se valer de um planejamento tributário que maximize os incentivos fiscais federais e estaduais, respeitando as peculiaridades do caso concreto” (CRUZ, 2008). Note que a decisão de localização é relevante para a análise dos programas e incentivos tributários locais.



## 6 CONCLUSÃO

Essa pesquisa apresentou uma proposta de estruturação para uma empresa desenvolvedora de tecnologia. A empresa de desenvolvimento tecnológico é uma sociedade que tem por objetivo agregar valor a uma tecnologia selecionada, que ainda se encontra em estágio laboratorial, até que a mesma atinja maturidade e escala que possibilitem a sua exploração econômica no mercado.

Para tanto, ilustrou-se essa proposição delineando a estruturação de uma empresa desenvolvedora para uma tecnologia desenvolvida em um dos laboratórios da COPPE/UFRJ (tecnologia do processo combinado de evaporação por contato direto e permeação de vapor para concentração de suco de fruta).

No conjunto de proposições apresentadas para a EDT<sub>1</sub>, algumas merecem destaque por serem as mais críticas para o êxito da empresa desenvolvedora e serem características que, inclusive, justificam a sua adoção. São elas:

- A utilização da EDT<sub>1</sub> aproxima o ambiente de pesquisa das práticas correntes de mercado, permitindo o alinhamento entre o desenvolvimento tecnológico das necessidades dos clientes. Dessa forma, são identificadas as características que deverão ser privilegiadas no desenvolvimento, posto que refletem os atributos de maior relevância para os usuários do produto final. Isso faz com que a pesquisa e o seu resultado final permita a aceitação do produto no mercado;
- Por se tratar de uma empresa que explora um produto inovador, será necessário, ao menos inicialmente, selecionar um mercado-alvo e adotar uma estratégia de diferenciação por nicho, potencializando as características diferenciadoras do produto, para a inserção e posicionamento no mercado;
- A elevada integração funcional entre o desenvolvimento e demais funções da empresa, notadamente com a função de *marketing* e vendas, aliada com uma gestão de projeto eficaz, é fundamental para o êxito da EDT<sub>1</sub>;

A empresa desenvolvedora permite uma aproximação entre o ambiente de desenvolvimento com o mercado, facilitando a identificação das necessidades dos clientes e a tradução dessas em requisitos para o desenvolvimento tecnológico. Assim, tendo essas informações é possível alinhar tecnologia, produto e mercado.

Portanto, com a utilização da Empresa Desenvolvedora de Tecnologia (EDT<sub>1</sub>) criar-se-á um ambiente favorável para a interação entre o desenvolvimento de tecnologia e as necessidades do mercado. Trata-se de um ambiente intermediário entre a Universidade e o setor produtivo. Vale dizer, no âmbito da EDT<sub>1</sub>, pesquisa e o desenvolvimento passam a ser, fortemente, influenciados pelas necessidades reais do mercado.

Com isso, pretende-se reduzir o tempo de lançamento da tecnologia e garantir a aceitabilidade e, conseqüente, viabilidade mercadológica da inovação ou do produto decorrente da aplicação da inovação.

A principal limitação dessa pesquisa está no fato de que a proposição de estruturação da EDT<sub>1</sub> está condicionada às especificidades da tecnologia selecionada e do ambiente institucional da COPPE/UFRJ.

Assim, como encaminhamento para pesquisas futuras, recomenda-se a adoção dessa proposta de estruturação a outras tecnologias geradas em diferentes Universidades ou centros de pesquisa para facilitar o desenvolvimento e posterior difusão da tecnologia para o setor produtivo, permitindo a validação e o aprimoramento da nossa proposição. Além disso, recomenda-se um estudo que vise à implantação da EDDT (empresa de desenvolvimento e de difusão de tecnologia) considerando as suas duas fases (EDT<sub>1</sub> e EDT<sub>2</sub>).

Ao procurar detalhar os pontos centrais do plano de estruturação de uma empresa desenvolvedora de tecnologia, essa pesquisa buscou contribuir para viabilizar a aplicação de um mecanismo alternativo de transferência de tecnologia da Universidade para o mercado. Com isso, ao facilitar a trajetória do Laboratório para o Mercado, visa-se agregar valor, especialmente, para a Universidade e para os seus pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

- ABECITRUS, 2008, *Associação Brasileira dos Exportadores de Cítricos*. Disponível em: [www.abecitrus.com.br](http://www.abecitrus.com.br) (acesso em 15/02/08).
- ANTUNES, JR.J.A.V, 1998, *Em Direção a uma Teoria Geral de Administração da Produção: Uma Discussão sobre a Possibilidade de Unificação da Teoria das Restrições e da Teoria que Sustenta a Construção dos Sistemas de Produção com Estoque Zero*. Tese de D.sc., UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.
- ARAÚJO, G.S, 2007, *Mudança nas relações contratuais na citricultura: um estudo de caso*. Dissertação de M.sc., UFSCar, São Carlos, SP, Brasil.
- ASSIS, A., BIZZO, H., MATTA, V., CABRAL, L., 2006, “Recuperação e concentração de aroma de caju (*anacardium occidentale* L.) por pervaporação”, *Ciência, tecnologia em alimentos*, 27(2), abr.-jun, p. 349-354.
- BUARQUE, Cristovam, 1984, *Avaliação Econômica de Projetos*. Rio de Janeiro: Campus.
- CARVALHO, M.M., MACHADO, S.A., PIZYSIEZNIG FILHO, J., RABECHINI, JR.R, 2000, “Fatores críticos de sucesso de empresas de base tecnológica”. *Produto & Produção*, v. 4, número especial, p. 47-49 (abr).
- CHRISTENSEN, C.M., 2002, *The innovator’s dilemma: the revolutionary national bestseller that changed the way we do business*. New York: HarperBusiness.
- CRUZ, A.M.O., 2008, *Proposição de uma empresa para desenvolvimento e difusão de tecnologia da Universidade para o mercado*. Dissertação de M.Sc., UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- DUTRA, A.S.; MONTOYA, M.A., 2005, *Tendência das estruturas de mercado a montante e a jusante da agricultura brasileira no período de 1990 a 2002*. Dissertação de M.Sc., Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil.
- ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L., 2000, “The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations”, *Research Policy*, v. 29, pp. 109-123.
- ETZKOWITZ, H., WEBSTER, A., HEALEY, P., 1998, *Capitalizing knowledge: New intersections of industry and academia*. New York: State University of New York Press.

- FERNANDES, A. C., CÔRTEZ, M.R; OSHI, J., 2000, “Innovation Characteristics of Small and Medium Sized Technology-Based Firms”. In: *I São Paulo, Brazil: A Preliminary Analysis, Proceedings of 4th Internatinal Conference of Technology Policy and Innovation*; Curitiba, Brazil, August.
- FERRO, J.R.; TORKOMIAN, A.L.V., 1988, “A criação de pequenas empresas de alta tecnologia”, *Revista de Administração de Empresas*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 43-50, abr./jun.
- GASSE, Y., 2002, “Entrepreneurship Centres: Roles and Positioning in the Entrepreneurial Process”. In: *Menzies, T.V. (Ed) Entrepreneurship and the Canadian Univ. – Strategies and Best Practices of Entrep. Centres, Fac. of Business*, Brock University. p.30-35.
- GRIFFIN, A., 1997, “PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices”, *Journal of Product Innovation Management*, v.14, n. 6, p. 429-58, nov.
- KOTLER, P., 2005, *Marketing essencial: conceitos, estratégias e casos*. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall.
- LEDWITH, A., 2000, “Management of new product development in small electronics firms”, *Journal of European Industrial Training*, p. 137-148.
- LIMA, V.L., MÉLO, E.A., 2000, “Avaliação da qualidade de suco de laranja industrializado” *CEPPA*, Curitiba, v.18, n.1, p. 95-104, jan./jun.
- MACULAN, A. M., 2003, Ambiente empreendedor e aprendizado das pequenas empresas de base tecnológica, In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará: FRJ, p. 311-327.
- MARCH-CHORDÀ, I., GUNASEKARAN, A., LLORIA-ARAMBURO, B., 2002, “Product developmet process in Spanish SMEs: an empirical research”, *Technovation*, v. 22, p. 301-312.
- NANTES, J.F.D., ABREU, A., LUCENTE, A.R., 2006, “The role of technological in the development of new products: a study in the food industries” *Product: Management & Development*.

- NDONZUAU, F.N., PIRNAY, F., SURLEMONT, B., 2002, “A Stage Model of Academic Spin-off Creation”. *Technovation*, v. 22, p.281-289.
- NEVES, M.F., JANK, M.S., 2006, *Perspectivas da Cadeia Produtiva da Laranja no Brasil: A Agenda 2015*. Fundação Instituto de Administração, 2006.
- NEVES, M.F., JANK, M.S., LOPES, F.F., TROMBIN, V.G., “Conjuntura Favorável”, *Revista da Fundação Getúlio Vargas*, v. 27, n. 2, Seção Mercado e Negócios, p.12.
- NEVES, M.F., LOPES, F.F., 2005, *Estratégias para a Laranja no Brasil*. 1. ed. São Paulo: Atlas.
- OCDE. Manual de Oslo, Paris, 1997, Edições originais em inglês e francês: The Measurement of Scientific and Technological Activities – Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual / La mesure des activités scientifiques et technologiques – Principes directeurs proposés pour le recueil et l’interprétation des données sur l’innovation technologiques: Manuel d’Oslo . [Tradução para o português sob a responsabilidade da FINEP: Manual de Oslo – Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação, 3 ed.
- OLAVE, M.E.L.; AMATO NETO, J., 2001, “Inovação tecnológica em PMEs do setor das telecomunicações: principais obstáculos”. In: *AMATO NETO, J. (Org). Manufatura de classe mundial: conceitos, estratégias e aplicações*. São Paulo: Atlas.
- PAULILLO, L.F.; MELLO, F.O.T.; VIAN, C.E.F., 2006, Análise da competitividade das cadeias de agroenergia no Brasil. In: *BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M.O. (Coord.), 2006, Análise da competitividade das cadeias agroindustriais brasileiras*. São Carlos: DEP-UFSCAR/IE-UNICAMP (Projeto MAPA/IICA).
- PAULILLO, L.F, 2006, *Agroindustria e citricultura no Brasil: diferenças e dominâncias*. E-papers Servicos Editoriais Ltda.
- PORTER, M., 1989, *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*. 18 ed. São Paulo: Campos.
- PORTER, M.E., 1999, *Competição: Estratégias Competitivas Essenciais*. 6 ed. Campus: Rio de Janeiro.
- RIBEIRO JÚNIOR, C.P., 2005, *Desenvolvimento de um Processo Combinado de Evaporação por Contato Direto e Permeação de Vapor para Tratamento de Sucos de Fruta*. Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

- ROZENFELD, H., FORCELLINI, F., AMARAL, D., TOLEDO, J., SILVA, S., ALLIPRANDINI, D., SCALICE, R. *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para a Melhoria do Processo*. São Paulo, Atlas, 2006.
- SCHUMPETER, J.A., 1984, *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Allen&Unwin, 1976 [Tradução para o português: Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984].
- SCOTT, G.M., 2000, “Critical technology management issues of new product development in high-tech companies”, *Journal of Product Innovation Management*, v. 17, p. 57-77.
- SILVA, P.T., FIALHO, E., LOPES, M.L.M., VALENTE-MESQUITA, V.L., 2005, Sucos de Laranja Industrializados e preparados sólidos para refrescos: estabilidade química e físico-química. *Ciência, Tecnologia em Alimentos*, 25(3): 597-602, jul-set.
- SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R., 2002, *Administração da Produção*, 2 ed. São Paulo: Atlas.
- SLUM W.A., 2006, “O Mercado de Sucos e a Inovação de Produtos”. In: *Sift Drinks Latin América*. São Paulo: Meliá Mofarrej.
- SOUDER, W.E., BUISSON, D., GARRET, T., 1997, “Success through customer-driven new product development: a comparison of US and New Zealand small entrepreneurial high technology firms”, *Journal of Product Innovation Management*, v. 14, p. 459-472.
- SOUDER, W.E., JENSSEN, S.A., 1999, “Management practices influencing new product success and failure in the United States and Scandinavia: a cross-cultural comparative study”, *Journal of Product Innovation Management*, v. 16, p. 183-203.
- SOUZA, R.M., LEÃO, C., 2004, “Concentração da Indústria de Transformação em Goiás”, disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/conj/conj6/07.htm>, acessado em 19.04.2008.
- TADINI, C.C., RODAS, M.A., BADOLATO, G.G., DELLA, J.C.T., 2003, “Perfil Sensorial e aceitação de suco de laranja pasteurizado minimamente processado”, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo: Campinas, v. 23, n. 2, p. 105-111.

- TADINI, C.C.; TRIBESS, T.B., 2001, *Suco de Laranja Minimamente Processado: uma alternativa para ampliar o mercado de suco de laranja no Brasil*, disponível em [www.pqi.poli.usp.br](http://www.pqi.poli.usp.br).
- TORNATZKY; FLEISCHER, 1990, *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books.
- USDA (2008) – United States Department of Agriculture, disponível em [www.usda.gov](http://www.usda.gov).
- VALÉRY, N., 2000, *Levantamento: a inovação na indústria*. Parcerias Estratégicas, Brasília.
- VIEGAS, F.P.A, 1990, *Industrialização dos Produtos Cítricos*. Citricultura Brasileira. Campinas, Fundação Cargill, v.II.

#### **SITES CONSULTADOS**

- [www.canalaquaviario.com.br](http://www.canalaquaviario.com.br), acessado em 11/04/2008.
- [www.citovita.com.br](http://www.citovita.com.br), acessado em 11/04/2008.
- [www.citrosuco.com.br](http://www.citrosuco.com.br), acessado em 11/04/2008.
- [www.cocacolabrazil.com.br](http://www.cocacolabrazil.com.br) acessado em 10/04/2008.
- [www.coppe.ufrj.br](http://www.coppe.ufrj.br), acessado em 05/01/2008.
- [www.folha.com.br](http://www.folha.com.br), acessado em 23/03/2008.
- [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), acessado em 17/05/2008.
- [www.ldcommodities.com.br](http://www.ldcommodities.com.br), acessado em 11/04/2008.
- [www.olharvirtual.ufrj.br](http://www.olharvirtual.ufrj.br), acessado em 29/04/2007.
- [www.peq.coppe.ufrj.br/Areas/tfd/](http://www.peq.coppe.ufrj.br/Areas/tfd/), acessado em 05/01/2008.
- [www.portogente.com.br](http://www.portogente.com.br), acessado em 11/04/2008
- [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br), acessado em 16/04/2008.
- [www.ufrj.br](http://www.ufrj.br), acessado em 05/01/2008.

## ANEXOS

### Anexo I: Quantitativo de mercado para o SLCC<sup>56</sup>

**Tabela 11: Mundo – Quadro de suprimento**

Mundo: Quadro de Suprimento								Toneladas
Suco de Laranja Concentrado e Congelado (SLCC)								
Safra	Estoque Inicial (A)	Produção (B)	Importação (C)	Suprimento (D = A+B+C)	Exportação (E)	Consumo (F)	Estoque Final (G)	Distribuição total (H = E+F+G)
1998/99	877.670	2.442.595	453.725	3.773.990	1.574.431	1.419.602	779.957	3.773.990
1999/00	779.957	2.566.130	496.269	3.842.356	1.611.958	1.444.543	785.855	3.842.356
2000/01	785.855	2.230.550	519.704	3.536.109	1.374.044	1.429.180	732.485	3.535.709
2001/02	732.485	2.584.197	450.056	3.766.738	1.550.799	1.404.228	811.711	3.766.738
2002/03	811.711	2.244.435	556.456	3.612.602	1.561.631	1.426.416	624.555	3.612.602
2003/04	624.555	2.719.010	548.915	3.892.480	1.692.154	1.450.386	749.940	3.892.480
2004/05	749.940	2.231.753	658.466	3.640.159	1.682.326	1.429.612	528.221	3.640.159
2005/06	528.221	2.347.378	600.765	3.476.364	1.673.428	1.370.132	432.804	3.476.364
2006/07	432.804	2.333.276	622.850	3.388.930	1.694.530	1.318.845	375.555	3.388.930

Fonte: USDA (2008)

**Tabela 12: Brasil – Quadro de suprimento**

Brasil: Quadro de Suprimento								Toneladas
Suco de Laranja Concentrado e Congelado (SLCC)								
Safra	Estoque Inicial (A)	Produção (B)	Importação (C)	Suprimento (D = A+B+C)	Exportação (E)	Consumo (F)	Estoque Final (G)	Distribuição total (H = E+F+G)
1998/99	297.000	1.360.000	-	1.657.000	1.295.000	16.000	346.000	1.657.000
1999/00	346.000	1.197.000	-	1.543.000	1.265.000	15.000	263.000	1.543.000
2000/01	263.000	978.000	-	1.241.000	1.075.000	15.000	151.000	1.241.000
2001/02	151.000	1.354.000	-	1.505.000	1.250.000	15.000	240.000	1.505.000
2002/03	240.000	1.151.000	-	1.391.000	1.317.000	18.000	56.000	1.391.000
2003/04	56.000	1.482.000	-	1.538.000	1.417.000	20.000	101.000	1.538.000
2004/05	101.000	1.285.000	-	1.386.000	1.345.000	23.000	18.000	1.386.000
2005/06	18.000	1.412.000	-	1.430.000	1.377.000	28.000	25.000	1.430.000
2006/07	25.000	1.455.000	-	1.480.000	1.415.000	31.000	34.000	1.480.000

Fonte: USDA (2008).

**Tabela 13: EUA – Quadro de suprimento**

EUA: Quadro de Suprimento								Toneladas
Suco de Laranja Concentrado e Congelado (SLCC)								
Safra	Estoque Inicial (A)	Produção (B)	Importação (C)	Suprimento (D = A+B+C)	Exportação (E)	Consumo (F)	Estoque Final (G)	Distribuição total (H = E+F+G)
1998/99	482.769	879.226	245.775	1.607.770	106.842	1.121.233	379.695	1.607.770
1999/00	379.695	1.071.701	241.361	1.692.757	103.515	1.130.112	459.130	1.692.757
2000/01	459.130	1.023.339	183.463	1.665.932	87.193	1.081.923	496.816	1.665.932
2001/02	496.816	1.020.359	134.239	1.651.414	128.907	1.030.173	492.334	1.651.414
2002/03	492.334	890.045	207.030	1.589.409	73.274	1.015.019	501.116	1.589.409
2003/04	501.116	1.043.465	158.155	1.702.736	87.652	1.030.742	584.342	1.702.736
2004/05	584.342	693.977	254.383	1.532.702	84.839	1.004.525	443.338	1.532.702
2005/06	443.338	706.133	212.628	1.362.099	97.925	937.811	326.363	1.362.099
2006/07	326.363	633.282	270.000	1.229.645	78.250	891.102	260.293	1.229.645

Fonte: USDA (2008).

<sup>56</sup> Os dados da safra de 2006/07 foram previstos.



## **Anexo II: As cinco forças de Porter**

Segundo PORTER (1989), PORTER (1999) e KOTLER (2005), as cinco forças são representadas pelas seguintes ameaças:

### *a) Ameaça de rivalidade intensa no segmento*

Se já existem concorrentes poderosos, agressivos e em grandes quantidades, o segmento deixa de ser atraente. Além disso, podem-se destacar como outros fatores que torna o segmento menos atraente: custos fixos altos, grandes barreiras de entrada, grande interesse dos concorrentes em continuar nesse segmento de mercado. Quando há intensa rivalidade no segmento é comum se ter guerra de preços, forte investimento em propaganda e no lançamento de novos produtos.

### *b) Ameaça de novos concorrentes*

A atratividade de um segmento de mercado depende do tipo de barreira à entrada e à saída. O segmento será mais atraente se houver grandes barreiras à entrada e pequenas barreiras à saída, ou seja, poucas empresas novas entram nesse segmento de mercado e as com baixo nível de desempenho saem facilmente desse segmento. Se as barreiras à entrada e à saída são grandes, as empresas conseguem auferir lucros maiores, mas os riscos passam a ser maiores. Além disso, empresas com desempenho baixo permaneceram no segmento e tendem a continuar na disputa para aumentar seus lucros. Se as barreiras à entrada e à saída são pequenas, as empresas nesse setor têm uma grande mobilidade, podendo entrar e sair do setor facilmente, mantendo retornos estáveis e baixos. Por último, a pior das configurações se dá quando as barreiras à entrada são pequenas e as barreiras à saída são grandes, nessa configuração as empresas podem entrar no segmento em épocas boas e não podem sair do mesmo em épocas ruins. Esse tipo de configuração caracteriza-se por uma capacidade excessiva e ganhos pequenos para todas as empresas do setor.

Na figura 23, apresentam-se as possíveis configurações das barreiras de entrada e de saída de um setor e os níveis e tipos de retornos de cada uma das configurações.

		<b>Barreiras à saída</b>	
		Pequenas	Grandes
<b>Barreiras à entrada</b>	Pequenas	Retornos baixos e estáveis	Retornos baixos e arriscados
	Grandes	Retornos altos e estáveis	Retornos altos e arriscados

**Figura 23:** Retornos esperados para cada configuração de barreiras de entrada e saída  
 Fonte: PORTER (1999) e KOTLER (2005)

Existem, basicamente, seis tipos de barreiras de entrada: economias de escala; diferenciação do produto; exigências de capital; desvantagens de custo, independentes do tamanho; acesso a canais de distribuição e política governamental.

1) Economias de escala

As firmas que tentarem entrar em um setor devem operar em grande escala ou aceitar a desvantagem de custos caso atue em pequena escala. As economias de escala também constituem obstáculos na distribuição, na utilização da força de vendas, nos financiamentos e em outros departamentos da firma.

2) Diferenciação

A identificação com a marca cria barreiras de entrada no setor, pois as empresas que desejarem entrar nesse setor terão que investir pesadamente para tentar superar a lealdade dos clientes com os produtos das empresas que já estão consolidadas no setor em questão. Dentre os principais fatores que sustentam a identificação com a marca, podem-se citar os seguintes: a propaganda, os serviços aos clientes, o pioneirismo no setor e as peculiaridades do produto.

3) Exigências de capital

A necessidade de investimentos altos para uma firma entrar num setor representa também uma barreira de entrada. O aporte de capital inicial para implantar uma indústria de processamento de suco de laranja é o tipo mais comum de barreira de entrada.

#### 4) Desvantagens de custo independente do tamanho

As empresas que estão estabelecidas num determinado setor têm diversas vantagens, são elas: a sua curva de aprendizagem já está se encontra bem adiantada, domina a tecnologia, tem as melhores fontes de matéria-prima, possui os equipamentos necessários para começar a produzir, há algum subsídio do governo e têm uma localização vantajosa. Essas vantagens constituem barreiras de entrada.

#### 5) Acesso a canais de distribuição.

O acesso a canais de distribuição é de extrema importância, pois o nível de produção depende de giro de estoque, e para se ter isso é preciso que haja o escoamento da produção para os mercados consumidores. Quanto mais limitados os canais atacadistas ou varejistas mais difícil a penetração dos produtos no mercado.

Se essas barreiras forem muito elevadas a empresa tentar entrar no setor terá que criar seus próprios canais de distribuição. No setor citrícola, essa barreira é muito evidente, as principais empresas que dominam o mercado têm seus próprios canais de distribuição, assim elas garantem o escoamento da produção.

#### 6) Política governamental

O governo pode restringir ou até bloquear a entrada de novas empresas em determinados setores, isso pode ser feito através de alguns controles como exigências de licença prévia e limitações ao acesso às matérias primas. Outras barreiras de entrada imposta pelas políticas governamentais são normas de poluição da água e do ar e normas de segurança do trabalho.

Além dessas seis principais barreiras de entrada, as empresas analisam:

Se houve casos de empresas novas tentarem entrar no setor e não conseguirem. Além disso, verificam se os concorrentes dominam as fontes de matéria prima e se há no setor excesso de caixa e crédito financeiro não explorado, capacidade de produção e poder junto aos canais de distribuição e aos clientes. Outro fator que influencia a entrada de novas empresas num determinado setor é a possibilidade e capacidade dos concorrentes reduzirem os preços a fim de manter a participação no mercado. Se todo o setor tiver capacidade é muito provável que isso faça com que os preços reduzam com o tempo. Assim, o setor passa não ser tão atrativo.

Por fim, se o setor cresce lentamente, é muito provável que esse setor não absorva

rapidamente as novas empresas, comprometendo assim o desempenho dessas empresas.

A curva de experiência analisa a relação existente entre custo e o aprendizado adquirido no decorrer do tempo. Na maioria das vezes os custos unitários diminuem à proporção que aumenta a experiência ou em função do volume de produção acumulado nas empresas. A curva de experiência é um conceito mais amplo do que a curva de aprendizagem, essa se refere à eficiência adquirida pelos trabalhadores no decorrer do tempo e com a repetição.

*c) Ameaça de produtos substitutos*

Se um segmento de mercado tem substitutos reais ou potenciais para o produto, esse segmento perde sua atratividade. Os produtos substitutos acabam limitando os lucros e preços desse segmento. Por isso é importante que as empresas estejam atentas à evolução de preços dos produtos substitutos. Além disso, a empresa também deve verificar se há aumento do número de concorrentes que fabricam produtos substitutos e avanços tecnológicos. Se isso ocorrer, há tendência dos preços e lucros no setor diminuírem.

*d) Ameaça de os compradores terem um poder de barganha cada vez maior*

Se os compradores de um determinado segmento têm um grande ou crescente poder de barganha, este segmento passa a não ser atraente para muitas empresas. O poder de barganha dos compradores tende a aumentar: quanto mais organizado e concentrado eles são, quando o produto não é diferenciado; quando o produto representa grande parte de seus custos; quando os custos para se mudar de fornecedores são baixos, quando os compradores são sensíveis aos preços e; quando há a tendência deles integrarem estágios anteriores da cadeia produtiva. Os vendedores adotam algumas estratégias para se manterem competitivos, selecionam compradores com menor poder de barganha, mudam de fornecedores ou procuram ter ofertas atraentes que fazem com que os compradores de peso não as rejeitam.

*e) Ameaça de os fornecedores terem um poder de barganha cada vez maior*

Se os fornecedores de determinada empresa têm a liberdade de elevar os preços ou reduzir as quantidades ofertadas, o segmento no qual essa empresa está inserida passa a não

ser mais atraente. O poder de barganha dos fornecedores tende a aumentar quando eles estão concentrados ou organizados, quando no segmento não existem muitos substitutos, quando o produto fornecido tem uma grande importância para a empresa que o compra, quando os custos para mudança de fornecedor são elevados e quando há a tendência deles integrarem estágios posteriores da cadeia produtiva. Para se defender da ameaça dos fornecedores terem um poder de barganha cada vez maior, é relevante estabelecer um forte relacionamento com esses fornecedores, onde ambas as partes saiam ganhando, além de diversificar as fontes de suprimentos.

### **Anexo III: Tecnologia de produção de suco concentrado (SLCC), pasteurizado e minimamente processado**

Como serão detalhadas a seguir, as etapas iniciais do processamento do suco de laranja, até a extração, são as mesmas, independentemente do tipo de suco a ser produzido. “As laranjas são colhidas manualmente, quando estão maduras o suficiente, e são transportadas em caminhões até a indústria. Quando o caminhão chega à indústria são retiradas amostras que são levadas à laboratórios onde são analisados determinados parâmetros de qualidade, que irão influenciar o planejamento da produção e o controle de qualidade. As frutas são então descarregadas pelo caminhão e vão para silos, onde são agrupados de acordo com a semelhança entre suas características e aguardam até serem processadas. Quando retiradas dos silos, as frutas são lavadas com água quente clorada, para sanitização das cascas, e são selecionadas manualmente, quando as frutas impróprias para o processo são removidas. O suco é extraído em extratoras, onde são separados, em uma única etapa, o suco, a casca e o bagaço. Após esta etapa a forma de processamento será conduzida de maneira diferente, dependendo do produto desejado no final do processo” (TADINI e TRIBESS, 2001).

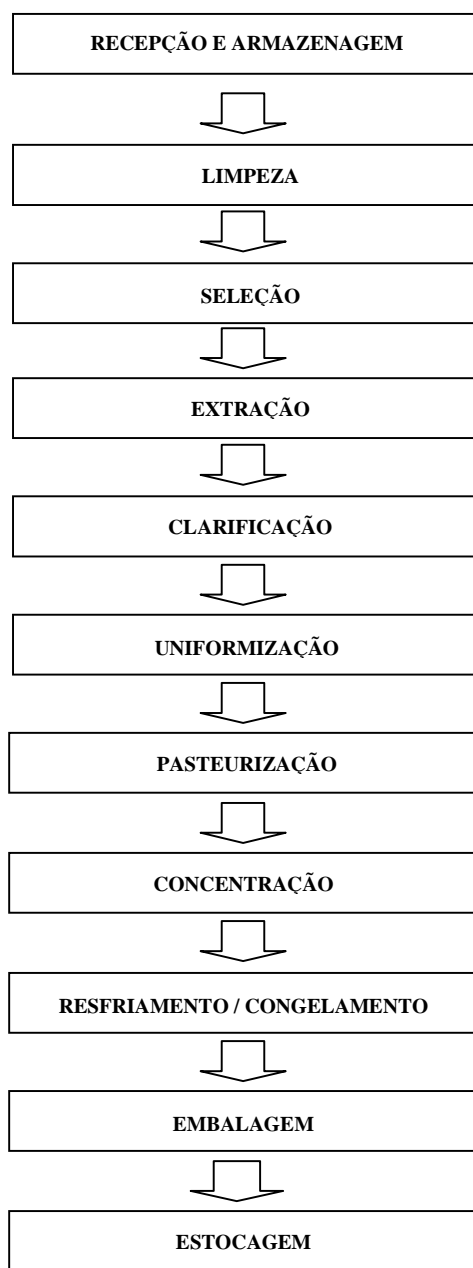
Ademais, o tratamento térmico do suco é importante para aumentar a durabilidade do suco. Esse tratamento previne a deterioração em função dos microrganismos e provoca a inativação da pectinesterase, enzima presente no suco. Entretanto, parte da pectinesterase deve ser conservada para impedir a formação de aglomerados gelatinosos<sup>57</sup> no suco e garantir a sua turbidez natural (TADINI e TRIBESS, 2001). Portanto, a temperatura e tempo de tratamento térmico é um fator chave para garantir a qualidade do suco.

#### **Tecnologia de produção de suco concentrado (SLCC)**

A tecnologia tradicional de obtenção de suco de laranja concentrado e congelado (SLCC) pode ser esquematizada através do fluxograma de processamento (figura 24).

---

<sup>57</sup> A formação de aglomerados reduz a densidade do suco e prejudica o seu sabor.



**Figura 24:** Fluxograma de processamento do suco de laranja concentrado

Segue-se uma descrição sumária das etapas do processo de fabricação do suco de laranja concentrado. As principais etapas desse processo são: a concentração e pasteurização.

### *1. Recepção e armazenagem*

A primeira etapa do processamento do suco de laranja concentrado é a recepção e a armazenagem das frutas. A descarga dos caminhões é feita por meio de elevadores hidráulicos.

O controle do peso da carga é feito por balança automática. Primeiramente, pesa-se o veículo com carga, depois sem as laranjas.

Depois de descarregados os caminhões, as laranjas são transportadas por correias laminadas emborrachadas até o elevador de canecas. Durante o transporte da carga é feita uma seleção prévia dos frutos rompidos ou deteriorados. O elevador de canecas é utilizado para levar as laranjas até os silos, onde as mesmas são estocadas.

O período de estocagem das laranjas em silos é de até 48 horas. Os silos são caracterizados por estruturas mistas, com subdivisões verticais e horizontais, fechadas por ripas que facilitam a circulação de ar dentro dos silos.

O objetivo, principal, das subdivisões dos silos é limitar o peso sobre as laranjas das camadas mais inferiores. Além disso, outra grande vantagem dessa forma de armazenagem é a facilidade de identificação e acesso aos diversos lotes que já passaram pelas análises de qualidade que são feitas antes da armazenagem das laranjas em silos.

O descarregamento de cada subdivisão dos silos é feito de forma independente por rampas. Portanto, não se tem uma ordem pré-definida de processamento das frutas, permitindo, portanto, que seja feita da melhor forma esse processamento, elevando assim o grau de aproveitamento dos lotes.

O grau de acidez, a quantidade de sólidos solúveis (graus Brix) e o rendimento do suco são analisados previamente para se definir quais as melhores formas de misturar as cargas dos silos de maneira a manter uma uniformidade no suco de laranja concentrado.

### *2. Limpeza*

As laranjas ao saírem dos silos são mecanicamente lavadas. A limpeza das laranja ocorre em duas etapas. Na primeira etapa, as laranjas são aspergidas com água em uma solução composta de detergente e cloro, que atua nesse caso como bactericida. As sujeiras mais aderidas às cascas das laranjas são retiradas com escovas rotativas de *nylon*.

Na segunda etapa as laranjas são colocadas em roletes. Esses expõem as mesmas em



todas as posições, para que as laranjas sejam enxaguadas com uma solução de água quente clorada que diminui o nível de contaminação microrgânica, bem como elimina a solução de detergente e cloro, arrastando a sujeira.

Os sistemas de lavagem são formados por bicos pulverizadores, que aspergem a solução de água quente clorada sobre toda área superficial das laranjas transportadas por esteiras de rolos.

### *3. Seleção*

A seleção das laranjas ocorre por meio de um sistema de roletes. No decorrer desse processo são retiradas dos lotes as laranjas machucadas ou rachadas. Esse controle de qualidade deve ser muito eficiente, pois as laranjas com esses tipos de problema na maioria das vezes estão contaminadas por microrganismos e, conseqüentemente, podem trazer problemas durante a extração do suco de laranja. Além disso, a extratora não opera com frutas rachadas ou danificadas. O processo de seleção e retirada das laranjas não conformes é visual e manual (feito por operadores treinados).

### *4. Extração*

Há dois métodos de extração. A diferença entre eles está na capacidade de se separar o óleo essencial do suco. O método mais simples apenas amassa a laranja, misturando o suco com o óleo. Já o método mais moderno separa o óleo essencial do suco. Esses métodos também são aplicados na produção de suco de laranja pasteurizado (descrito na próxima seção).

A extração pelo método mais moderno é feita em equipamento especializado que é alimentado automaticamente. A laranja inteira é pressionada por uma taça ranhurada, que ao descer, força-a contra um tubo com borda afiada que se introduz dentro da polpa e corta um cilindro da parte central da laranja. O cilindro cortado desce pelo interior do tubo de borda afiada.

Com o aumento da pressão a polpa de laranja se desintegra, fazendo com que o suco escoe através da última porção do tubo inferior cortante, que é perfurada. No decorrer do processo de extração o óleo essencial é separado por intermédio de jatos d'água. O material restante é direcionado para um condicionador, ou seja, um moinho, onde os fragmentos da

casca são triturados.

No final tem-se uma emulsão quase uniforme de água e óleo. Essa emulsão fica em repouso por um tempo em tanques, depois por centrifugação separa-se grande parte do óleo essencial da emulsão.

Após passar por essa primeira centrífuga, o óleo essencial obtido é direcionado para uma segunda centrífuga que o filtra, removendo pequenos fragmentos de casca, de sementes e de polpa. No final desse processo tem-se um óleo essencial límpido que é conservado em tambores sob uma determinada faixa de temperatura (de 0°C a 2°C).

### *5. Clarificação*

O suco de laranja recém-extraído, sem o óleo essencial, é direcionado para uma centrífuga de trabalho contínuo e limpeza automática, que separa o suco dos fragmentos da polpa e da casca em suspensão. Deve-se destacar que a centrifugação retira a suspensão mais grosseira, mas não elimina a turvação característica do suco de laranja.

A clarificação pode ser melhorada utilizando-se enzimas clarificantes. Porém, no caso do suco concentrado não há a necessidade de clarificar o suco, mas sim de remover as impurezas do mesmo.

### *6. Uniformização*

O suco clarificado dos diversos lotes de laranja é direcionado a alguns tanques (*Farm Tank*).

Análises químicas são feitas nas amostras desses tanques para verificar o conteúdo em açúcares e ácidos dos lotes dos sucos estocados. Além disso, determina-se a coloração e o gosto de cada lote. Tendo esses dados, pode-se então misturar os sucos e obter um produto uniforme quanto ao conteúdo de açúcares, e de ácidos, e quanto à coloração e ao sabor.

A mistura e a correção são feitas em tanques de mistura (*Blenders Tanks*) com a adição de corretivos e aditivos. Essa adição deve estar prevista em legislação, bem como deve haver uma demanda de mercado para esse tipo de produto. Pela legislação atual, há 11 classes de aditivos: acidulantes, antioxidantes, antieméticos, conservantes, corantes, edulcorantes, espessantes, espumíferos, estabilizantes, flavorizantes e umectantes. A

indústria de processamento de suco de laranja adiciona acidulantes e outros sucos com diferentes concentrações de sólidos solúveis para melhorar as características sensoriais do suco.

### *7. Pasteurização*

No caso do suco de laranja concentrado a pasteurização ocorre antes da concentração. A pasteurização elimina grande parte da flora microorgânica e busca inativar as pectinesterases, enzima responsável pela destruição da estabilidade da turvação. Além disso, essa enzima torna o suco límpido na porção superior, modificando assim o aspecto natural do mesmo.

A pasteurização ocorre à temperatura próxima de 92°C durante 45 segundos. Impedindo assim que ocorra a fermentação do suco com temperaturas menores. A elevação da temperatura até 92°C é feita em intercambiador de placas com circulador de vapor ou água quente.

O suco é direcionado ao concentrador depois de passar pela pasteurização.

Deve ressaltar que no suco há gases dissolvidos na proporção de 30 a 50mL/L. Dentre esses gases se destaca o oxigênio que está na proporção de 2,7 a 5mL/L. Esse gás pode oxidar alguns componentes do suco, alterando assim o gosto, aroma e cor do mesmo. A presença de óleos essenciais agrava a situação, pois os mesmos podem ser, facilmente, oxidados se estiverem na presença de oxigênio e provocar assim essas alterações.

Para que os óleos essenciais não sejam oxidados deve-se submeter o suco a uma etapa de desaeração. Se a extração separar o óleo essencial do suco, a etapa de desaeração não é mais necessária.

### *8. Concentração*

Três tipos de sistemas são amplamente utilizados nas unidades de concentração do Brasil e de outros países:

- 1) Sistema de película descendente;
- 2) Sistema de película descendente e ascendente;
- 3) “*Centri-therm*” que faz uso da centrifugação do líquido rapidamente aquecido e evaporado.

Nos Estados Unidos utiliza-se predominantemente o sistema de película descendente. Porém, atualmente, os sistemas mais empregados são o sistema de película descendente e ascendente e o “*Centri-therm*”. Esses dois sistemas são melhores, pois se obtém concentrados de melhor qualidade.

O evaporador amplamente utilizado na indústria de processamento de suco de laranja concentrado é o evaporador de placas. É aplicado vácuo para reduzir a temperatura de exposição do suco. Nesse evaporador, a concentração ocorre em dois estágios. O aquecimento e a descompressão fazem com que o suco entre em ebulição à 75°C. No segundo estágio, há o ajuste do valor de Brix, utilizando-se para fazer esse ajuste os vapores provenientes do primeiro estágio juntamente com vapores oriundos de uma caldeira.

Quando o suco sai do concentrador, o mesmo entra no refrigerador instantâneo e sofre uma descompressão rápida. Com isso, a temperatura do suco cai rapidamente para aproximadamente 27°C.

Após passar pelo resfriador, o suco pode ser direcionado para as etapas de congelamento, de embalagem e de estocagem.

#### *9. Resfriamento / Congelamento*

Para se ter uma uniformidade de temperatura e de composição o concentrado é mantido em constante movimento nos tanques.

Nessa etapa, retiram-se amostras para exames de laboratório e são feitas correções necessárias para manter a qualidade do produto. O concentrado de composição uniforme é direcionado para intercambiadores de calor. Esses intercambiadores são de placas e operam em duas etapas. Na primeira etapa o suco concentrado é resfriado até a temperatura de 25°C a 7°C e depois, na segunda etapa, o suco concentrado é levado até a temperatura de 7°C a – 7°C. Por fim, o concentrado é embalado.

#### *10. Embalagem*

O tipo de embalagem utilizada é definido pelo mercado. Para exportação costuma-se utilizar embalagens de 50, 100 e 200L. Para o consumo interno utiliza-se, geralmente, latas de 190 mL, 300mL e 1L e recipientes plásticos de até 1L .

Os tambores são metálicos e por isso o concentrado é acondicionado em sacos duplos de plástico dentro dos mesmos.

Atualmente, utilizam-se embalagens flexíveis laminadas de alumínio, com capacidades variadas, denominadas “bags”.

As latas para acondicionar o suco têm a forma de latas comuns de conserva. Essas devem ter um revestimento especial para suco de laranja concentrado.

### *11. Estocagem*

A estocagem do suco de laranja concentrado, que está adequadamente embalado em recipientes próprios, deve ser feita em câmaras frias à temperatura de  $-28^{\circ}\text{C}$ .

#### *Peculiaridades do escoamento da produção do SLCC para exportação*<sup>58</sup>

Após o processamento da laranja, o suco concentrado e congelado de laranja é armazenado em unidades de produção e, posteriormente, é enviado para o porto de Santos por meio de caminhões-tanque<sup>59</sup> com capacidade para 30 toneladas de suco.

O suco de laranja concentrado é transportado à temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$ , tornando o produto viscoso, mas não congelado.

Chegando ao armazém do porto, o suco de laranja concentrado é bombeado por intermédio de mangotes atóxicos, específicos para alimentos, dos caminhões para tanques de aço inoxidável que estão localizados dentro de uma grande câmara refrigerada mantida à temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ . Essa câmara refrigerada é conhecida como *tank farm*. A transferência do suco concentrado do caminhão para a câmara dura em torno de uma hora e meia.

Antes de transferir o suco de laranja concentrado e congelado para os navios, é feita uma série de análises dos lotes do produto. Estando o produto de acordo com os padrões de qualidade e dentro das normas internacionais, há a liberação da transferência do produto da câmara de refrigeração para o navio.

O produto é bombeado a uma temperatura de zero grau centígrado para o navio graneleiro com capacidade para 40 mil toneladas de suco. O navio possui um sistema de

---

<sup>58</sup> [www.portogente.com.br](http://www.portogente.com.br), acessado em 11/04/2008

<sup>59</sup> Deve-se ressaltar que tanto o suco de laranja concentrado como o suco de laranja pasteurizado é transportado até o porto de Santos em caminhões-tanque.

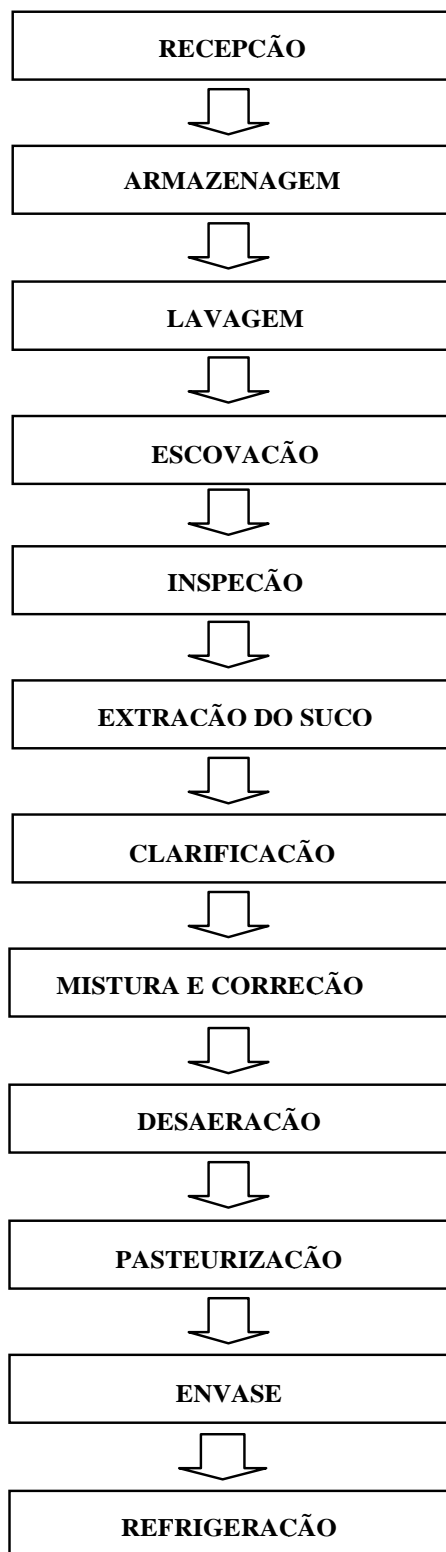
tanques frigoríficos com capacidade similar às das câmaras de armazenagem de suco de laranja concentrado e congelado do porto (que é de 1000 toneladas). Assim, o SLCC é transportado para qualquer país.

Ressalte-se que todas as unidades de estocagem do SLCC devem ter sistemas de amostragem e laboratórios muito bem equipados para verificar se o produto está de acordo com os padrões internacionais de qualidade e pode então ser liberado para o embarque. No decorrer de todo o processamento e transporte do suco, é feito um rigoroso controle asséptico.

O monitoramento de toda a operação logística e operacional é feito por intermédio de um sofisticado sistema tecnológico que está distribuído nas salas de controle, onde se pode controlar o processo de descarga do suco de laranja e o carregamento dos navios.

### **Tecnologia de produção de suco pasteurizado**

A tecnologia de obtenção de suco de laranja pasteurizado pode ser esquematizada através do fluxograma de processamento que segue (figura 25).



**Figura 25:** Fluxograma de processamento do suco de laranja pasteurizado

Segue uma descrição sumária das etapas do processo de fabricação do suco de laranja pasteurizado. A principal etapa desse processo é a pasteurização.

### *1. Recepção*

A primeira etapa do processamento do suco de laranja pasteurizado é a recepção do carregamento de laranja. Os caminhões descarregam as laranjas numa esteira de recepção emborrachada. Nesse momento, coletam-se amostras de cada lote e direciona-as para a análise de sólidos solúveis e de acidez.

Essa esteira direciona as laranjas para um elevador de canecas que as levam para os silos de estocagem.

### *2. Armazenagem*

As laranjas são armazenadas por no máximo 48 horas. O objetivo da armazenagem é facilitar o escoamento da produção e organizar a ordem de processamento dos lotes.

A armazenagem é feita através de silos, que são estruturas metálicas subdivididas horizontal e verticalmente. Cada subdivisão tem uma determinada saída de descarga independente. Essa forma de organização interna dentro dos silos tem a função de limitar o peso sobre as laranjas das camadas mais inferiores e melhorar a identificação e acesso aos diversos lotes.

Como o período de estocagem é muito curto, os silos não possuem sistemas de resfriamento e nem controle de atmosfera.

### *3. Lavagem*

A lavagem das laranjas é feita através de bicos pulverizadores com água clorada, quente ou fria. Essa ocorre no momento que os lotes entram na linha de produção e tem o objetivo de remover as impurezas retidas na casca da laranja, evitando assim uma possível contaminação do suco durante a extração.

A matéria suja, que é retirada nessa etapa, constitui o principal foco de contaminação microbiológica.



#### 4. Escovação

O objetivo da escovação das laranjas é remover as sujeiras aderidas nas cascas. O sistema de escovação é composto, basicamente, por rolos, escovas rotativas de *nylon* e pulverizadores de água quente e clorada.

As laranjas são transportadas por intermédio dos rolos que as mantêm girando, enquanto as escovas rotativas removem as sujeiras. Esse processo ocorre sob pulverização de água quente e clorada.

#### 5. Inspeção

Na etapa de inspeção das laranjas, as frutas podres ou danificadas são retiradas manualmente, evitando assim a contaminação dos lotes.

Essas laranjas podem causar problemas nas extratoras, visto que as mesmas operam com um determinado tamanho de laranja. Além disso, as laranjas danificadas poderiam travar a extratora, prejudicando todo o processo produtivo do suco de laranja pasteurizado.

#### 6. Extração do suco

O processo de extração do suco de laranja se dá por prensagem mecânica. Essa deve ser feita, rapidamente, para garantir a qualidade do produto final.

As extratoras de cítricos são formadas, basicamente, por duas canecas, uma superior e outra inferior. As laranjas são fixadas e cortadas por essas duas canecas, o corte é feito de modo a permitir que as cascas e a parte interna da polpa entrem em contato com o cilindro peneirador. A extração do suco ocorre no momento em que a tampa superior desloca-se para baixo prensando a laranja e fazendo com que o suco saia pelo corte inferior do extrator.

#### 7. Clarificação

A clarificação em sucos de laranja é indicada quando se deseja remover a turbidez do suco. Essa turbidez provém das fibras, taninos<sup>60</sup> e pectina<sup>61</sup> em suspensão.

---

<sup>60</sup> Os taninos são compostos fenólicos caracterizados por sua capacidade de combinar-se com as proteínas e outros polímeros como os polissacarídeos. Os taninos têm a função de proteger os tecidos contra o ataque dos insetos, fungos ou de bactérias. É considerado um sistema de defesa passiva relativamente eficaz.

As principais técnicas de clarificar o suco são a clarificação enzimática e a ultrafiltração.

#### a) Clarificação enzimática

Na clarificação enzimática há a hidrólise parcial ou completa das pectinas suspensas. A clarificação deve-se a transformação das substâncias pecticas em seus componentes solúveis. A clarificação enzimática é feita com um preparado enzimático de enzimas pectolíticas.

O tratamento enzimático ocorre em tanques com a temperatura mantida entre 25 e 50°C durante 30 a 60 minutos. A definição do tempo de tratamento enzimático depende da dose enzimática e do teor de pectina do suco. Utiliza-se a “prova do álcool”<sup>62</sup> para verificar se toda a pectina presente no suco foi removida.

Após a retirada de toda a pectina do suco, aquece-se o mesmo a aproximadamente 60°C durante três minutos no tanque onde foi feita a despectinização. Esse procedimento é necessário para inativar as enzimas pectolíticas.

#### b) Ultra-filtração

A ultrafiltração consiste num processo de separação por membrana. Essa é recomendada quando se deseja purificar e fracionar soluções que contém macromoléculas. Na ultrafiltração, utiliza-se membranas que possuem poros na faixa de 1 a 100 nm, portanto as soluções com soluto de peso molecular na faixa de  $10^3$  a  $10^6$  Daltons<sup>63</sup> podem ser filtradas utilizando esse processo.

### 8. Mistura e Correção

Após as etapas de extração e clarificação os sucos dos diversos lotes são armazenados em tanques refrigerados, chamados de *Farm Tank*.

Retiram-se desses tanques amostras dos diversos lotes e direciona-as para as

---

<sup>61</sup> Substância extraída de frutos, principalmente laranja, e raízes vegetais e que se apresenta na forma de um pó bege, facilmente gelificável, bastante utilizado na fabricação de geléias.

<sup>62</sup> Esse teste é feito da seguinte maneira: adicionam-se duas partes de álcool etílico a uma parte de suco filtrado, acidificando o meio aquoso com ácido clorídrico concentrado (1%). Se não aparecer nenhuma floculação até 15 minutos, o teste indica que toda pectina foi retirada do suco.

<sup>63</sup> 1 Dalton, símbolo Da ou u.m.a (unidade de massa atômica), equivale a  $1,660540 \times 10^{-27}$  kg .

análises químicas. Essas análises são importantes para definir os tipos de misturas entre os lotes de suco que devem ser feitas para garantir uma uniformização do produto final.

Essa mistura é feita no tanque de mistura (*Blender Tank*), esse tanque possui um sistema informatizado de agitação, de refrigeração e de válvulas pneumáticas.

### *9. Desaeração*

A desaeração tem como objetivo retirar todo o oxigênio dissolvido no suco. O oxigênio deve ser retirado do suco para evitar a oxidação do ácido ascórbico que resultará em perdas nutricionais.

Além disso, a oxidação produz compostos com radical carbonila que reagem com os grupos amino e por polimerização geram pigmentos escuros, que acarretam no escurecimento do suco.

### *10. Pasteurização*

No caso do suco pasteurizado de laranja, a pasteurização ocorre antes do envase. A pasteurização ocorre em trocadores de calor do tipo de placas ou de tubos, nesses equipamentos há a trocas térmicas do suco com o vapor aquecido.

O processo de pasteurização submete o suco a uma temperatura de 90°C durante 3 segundos.

No pasteurizador o suco sofre um resfriamento. Esse resfriamento se dá pelo contato do suco que sai pasteurizador com o suco que está entrando na unidade de pasteurização. Normalmente, o suco sai do pasteurizador com uma temperatura em torno de 5°C.

### *11. Envase*

O suco de laranja pasteurizado pode ser envasado em diversos tipos de embalagens, tais como: caixinhas, saquinhos, garrafas plásticas ou de vidro, e embalagens tetra rex e tetra brik da TetraPak<sup>64</sup>.

Esse suco deve ser mantido em temperatura de refrigeração durante sua distribuição e comercialização. A durabilidade desse suco é de aproximadamente trinta e cinco dias.

---

<sup>64</sup> São embalagens cartonadas.

## *12. Refrigeração*

A refrigeração do suco de laranja pasteurizado deve ocorrer a uma temperatura inferior à 10°C, sem que haja a formação de gelo. A refrigeração tem como objetivo principal garantir a conservação do suco por um pequeno intervalo de tempo. Manter o suco a temperaturas baixas reduz a taxa de alterações bioquímicas e biológicas, aumentando assim o prazo de validade do produto.

O processo de pasteurização descrito é o mais largamente utilizado. Trata-se do HTST (High Temperature Short Time). Há um processo de pasteurização mais moderno (UHT – Ultra High Temperature) que utiliza um trocador de calor em placas. O suco é aquecido a aproximadamente 150 °C por um curto intervalo de tempo. Isso faz com que haja a inativação dos microrganismos indesejados e pectinesterase. O suco é, então, resfriado a até 20° C e depois é envasado em embalagens cartonadas. A vantagem é que o suco obtido possui maior durabilidade e pode ser distribuído e armazenado a temperatura ambiente. Entretanto, o suco processado dessa maneira tem pouca aceitação no mercado, pois por esse tratamento térmico altera as suas características sensoriais.

### *Peculiaridades da armazenagem e escoamento da produção do suco de laranja pasteurizado*

Comparando as proporções entre os volumes de suco concentrado e pasteurizado, chega-se a conclusão que o suco pasteurizado tem cerca de 6 vezes mais volume que o concentrado, exigindo assim uma maior capacidade de armazenagem do que o concentrado.

Para que o suco pasteurizado possa ser competitivo, as indústrias deverão investir pesadamente no produto, nas unidades de processamento de suco e em toda a infraestrutura logística de armazenagem e distribuição do produto<sup>65</sup>.

Em 2000, entrou em operação através do Grupo Fischer o primeiro terminal marítimo de estocagem de suco de laranja pasteurizado no porto de Santos.

O processo de armazenagem do suco de laranja pasteurizado é complexo, pois o processo de pasteurização leva quatro horas e qualquer contato com o ar compromete a

---

<sup>65</sup> [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br), acessado em 16/04/2008.

qualidade do suco pasteurizado<sup>66</sup>.

A Citrosuco, pertencente ao grupo Fisher, foi a primeira indústria a colocar em operação um terminal para armazenar suco de laranja pasteurizado<sup>67</sup>.

### **Tecnologia de produção de suco minimamente processado**

De acordo com TADINI e TRIBESS (2001) o mercado interno de suco de laranja industrializado brasileiro ainda é muito pequeno, mas, atualmente, está em crescimento. O consumidor ainda rejeita os sucos de laranja industrializados, pois esse tipo de suco perde às propriedades sensoriais. O consumidor brasileiro ainda prefere os sucos de laranja *in natura*. Nesse sentido, estão sendo empregados esforços em P&D para desenvolver tecnologias de produção de suco de laranja que mais se aproxime do suco natural.

Uma dessas iniciativas é o processo de fabricação do suco de laranja minimamente processado, no qual o tratamento térmico do suco de laranja é moderado frente ao processo tradicional de pasteurização, preservando suas características sensoriais e nutricionais.

O suco de laranja minimamente processado vem sendo estudado desde 1996 no Laboratório de Engenharia de Alimentos da EPUSP<sup>68</sup> pela professora Carmen Cecília Tadini e sua equipe.

Esse tipo de suco ainda não foi introduzido no mercado interno, pois ainda encontra-se em fase de estudo. Um empecilho para colocar esse produto no mercado está na dificuldade de estabelecer a temperatura e o tempo mínimo necessários para assegurar a inativação parcial de enzimas e diminuir a contagem dos microorganismos de interesse e preservar as características sensoriais e manter o sabor e o aroma muito próximo ao do suco natural.

TADINI *et al.* (2003) desenvolveram e aperfeiçoaram através de várias pesquisas o processo de pasteurização HTST (High Temperature Short Time), método amplamente utilizado pela indústria nacional de sucos. Essa inovação está alinhada a tendência mundial de aumento do consumo de suco, caracterizada pelo aumento da demanda por produtos prontos com prazo de validade maior, mais saudáveis e naturais.

---

<sup>66</sup> [www.portogente.com.br](http://www.portogente.com.br), acessado em 11/04/2008.

<sup>67</sup> [www.canalaquaviario.com.br](http://www.canalaquaviario.com.br), acessado em 11/04/2008.

<sup>68</sup> Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Os atributos analisados por esses pesquisadores foram: cor, viscosidade e aroma. TADINI *et al.* (2003) chegaram às seguintes conclusões:

1) Quanto mais demorado o processo de pasteurização, maior é a tendência à diminuição dos atributos de aroma e sabor de laranja natural;

2) A principal diferença entre os sucos de laranja pasteurizados minimamente processados e os sucos de laranja naturais é que os sucos processados apresentam em menor quantidade partículas (células), ou seja, fibras da laranja. Isso se deve ao tratamento térmico o qual o suco é submetido. Durante esse processo há o rompimento de grande parte das células do suco;

3) Os testes feitos com consumidores em laboratório indicaram que o suco de laranja minimamente processado em planta piloto em condições de tratamento térmico mais intenso (87°C e 58,55s) possui uma intensidade mais forte para o aroma e sabor de laranja natural, bem como sabor fermentado, artificial menos intenso, ligeiramente amargo e pouco aguado que o suco de laranja pasteurizado comercializado no mercado.

A técnica desenvolvida pelo Laboratório de Engenharia de alimentos do Departamento de Engenharia Química da Poli – USP para ser aplicada no processo de produção de suco pasteurizado tem a vantagem de preservar 50% das características originais do suco durante aproximadamente 34 dias sob refrigeração.

Segundo TADINI *et al.* (2003), o processo de pasteurização do suco de laranja tem a função de eliminar parcialmente os microorganismos e inativar uma enzima (pectinesterase), que é a responsável pela alteração do sabor, aparência e aroma do suco de laranja. Essa enzima é mais resistente termicamente que os microorganismos deteriorantes presentes no suco de laranja.

Assim, a inativação dessa enzima serve como parâmetro para determinar o tempo e a temperatura do processo de pasteurização. **Quanto mais tempo o suco for submetido à temperatura, maiores serão as perdas nutricionais e sensoriais.**

Portanto, o suco de laranja minimamente processado tem características superiores ao suco pasteurizado comercializado, atualmente, no mercado. E há possibilidade desse produto inovador ser colocado no mercado. De acordo com os pesquisadores, o suco de laranja minimamente processado é um processo vantajoso que pode ser aplicado na indústria exportadora.

O suco minimamente processado pode ser utilizado, estrategicamente, para atrair consumidores mais exigentes, que não consomem os sucos atuais presentes no mercado, devido os mesmos não terem boas características sensoriais.

Segundo TADINI *et al.* (2003), o mercado do suco de laranja minimamente processado constitui uma excelente oportunidade para os produtores de suco de laranja, bem como para pequenos investidores, uma vez que os custos de implantação e dos equipamentos para o processamento dos sucos pasteurizados são baixos se comparados aos custos do suco de laranja concentrado.