

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

**A logística como instrumento de
reestruturação, redução de custos e
melhorias na qualidade em Agroindústrias.
Uma aplicação ao setor sucroalcooleiro.**

RAIMUNDO JOSÉ DE SOUZA

Dissertação apresentada ao Instituto de
Matemática, Estatística e Ciência da
Computação, da Unicamp, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Mestre
Profissional em Qualidade.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ademir José Petenate

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
2001



015790

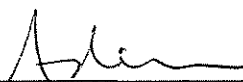
11/04/01
CHAMADA
1/UNICAMP
Sr 89L
Es.
IMBO BC/ 45604
ROC. 16-392101
C ☐ D ☒
REC# R\$ 11,00
ATA 0 1108101
* CPD.

CM0015B255-9

**A LOGÍSTICA COMO INSTRUMENTO DE REESTRUTURAÇÃO,
REDUÇÃO DE CUSTOS E MELHORIAS NA QUALIDADE EM
AGROINDÚSTRIAS. UMA APLICAÇÃO AO SETOR
SUCROALCOOLEIRO.**

Este exemplar corresponde à redação Final do trabalho de Mestrado Profissional devidamente corrigido e defendido por Raimundo José de Souza e aprovado pela banca examinadora.

Campinas, 23 de fevereiro de 2001

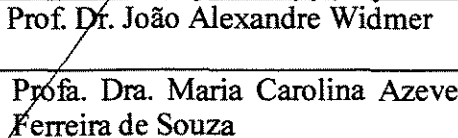


Prof. Dr. Adémir José Petenate
Orientador

Banca Examinadora:

- 

1. Prof. Dr. Adémir José Petenate
- 

2. Prof. Dr. João Alexandre Widmer
- 

3. Profa. Dra. Maria Carolina Azevedo
Ferreira de Souza

Trabalho final de Mestrado Profissional apresentado ao Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, UNICAMP, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE em QUALIDADE.

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IMECC DA UNICAMP**

Souza, Raimundo José de

So89L A logística como instrumento de reestruturação, redução de custos e melhorias na qualidade em agroindústrias. Uma aplicação ao setor sucroalcooleiro / – Campinas, [S.P. :s.n.], 2001.

Orientador : Ademir José Petenate

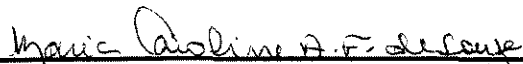
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica.

1. Agroindústria açucareira – Brasil. 2. Logística empresarial. I. Petenate, Ademir José. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica. III. Título.

**Trabalho Final de Mestrado Profissional defendido em 23 de fevereiro de 2001 e
aprovado pela Banca Examinadora composta pelos Profs. Drs.**



Prof (a). Dr (a). ADEMIR JOSÉ PETENATE



Prof (a). Dr (a). MARIA CAROLINA DE AZEVEDO FERREIRA DE SOUZA



Prof (a). Dr (a). JOÃO ALEXANDRE WIDMER

*Aos meus pais Gil e Glorinha
e a minha família Mirce, Gabriela e Lais.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

Ao meu orientador, Professor Doutor Ademir José Petenate, pela amizade, pelo apoio e pela dedicada orientação durante a elaboração desse trabalho.

Ao amigo Widmer, pela inestimável colaboração na formulação teórica do modelo.

À minha família, pelo apoio e compreensão irrestritos em todos os momentos.

À Mirce, pelo carinho, amor, compreensão e, principalmente, paciência.

Aos amigos e funcionários da LogTrac Consultores Associados pela preciosa colaboração.

RESUMO

SOUZA, R. J. (2001). *A logística como instrumento de reestruturação e custos: Um caminho para qualidade e competitividade em agroindústrias*. Campinas, 2001. 84p. Dissertação (mestrado) – Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas.

A partir da década de 90, o setor sucroalcooleiro tem passado por transformações profundas advindas, principalmente, da desarticulação ou retirada do aparato estatal na esfera da intervenção neste segmento agrícola. Dentro de uma nova ótica de atuação, cujos fatores predominantes passaram a ser a reestruturação das atividades produtivas, a redução global de custos e melhoria geral da qualidade dos produtos – açúcar e álcool –, o setor sucroalcooleiro necessita de um choque de modernização em suas atividades agroindustriais. Outro fator que passou a influenciar as diretrizes empresariais foi a necessidade de competição externa, pois com o aumento da produção, durante a última década, as exportações passaram a ser um canal importante no mercado do açúcar. Entretanto, como o setor sempre esteve sob o manto governamental, a maioria das empresas estavam e estão defasadas em termos dos atuais padrões de competitividade, qualidade e custos. Neste sentido, foram abordados as teorias da logística, da competitividade empresarial e o modelo da cadeia de produção agroindustrial para que, em conjunto, constituíssem uma base de conhecimento para que os dirigentes possam reestruturar, reduzir custos e aumentar a competitividade em agroindústrias do setor sucroalcooleiro.

Palavras-chaves: agroindústrias; logística; competitividade; qualidade.

ABSTRACT

SOUZA, R. J. (2001). *A logística como instrumento de reestruturação e custos: Um caminho para qualidade e competitividade em agroindústrias*. Campinas, 2001. 84p. Dissertação (mestrado) – Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas.

During the 1990 decade the sugar and ethanol sector passed through deep structural changes that were derived, mainly, from the disarticulation or retreat from governmental intervention in the countries agro business activities. Within this new approach, whose predominant factors are the restructuring of the production activities, the global reduction of costs and an overall improvement in product quality – sugar and ethanol – the sector requires a particular shock treatment leading to the modernization of its agro industrial activities. A second factor that has become an important enterprise directive is the ability to compete in the world sugar market, because the substantial increase of sugar production in Brazil, during the last decade, turned exports into an important marketplace. However, as the sugar cane sector has always been under heavy governmental control, most of the companies were, and are, late in terms of applying modern standards of competitiveness, product quality assurance and production costs. As a contribution to fill this gap, this study presents a proposal derived from logistic theories, enterprise competitiveness concepts and a model of the sugarcane agroindustrial production chain, as a knowledge based method to support management actions to restructure, reduce costs and increase productivity in the sugar and ethanol companies.

Key words: agricultural; logistic; competitively; quality.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTAS DE FIGURAS	x
LISTAS DE GRÁFICOS	xi
LISTAS DE TABELAS	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Importância da Indústria Sucroalcooleira	1
1.2. A Crise do Setor e a Desarticulação do Aparato de Regulação Estatal	1
1.3. Objetivo do Trabalho	2
1.4. Estrutura do Trabalho	2
2. ESTRATÉGIA COMPETITIVA	4
2.1. A Análise Estrutural de Indústrias	4
2.1.1 A Ameaça dos Entrantes	6
2.1.2 Rivalidade Entre os Concorrentes Existentes	7
2.1.3 Determinantes do Poder do Comprador	8
2.1.4 Determinantes da Ameaça de Substituição	9
2.1.5 Determinantes do Poder do Fornecedor	10
2.2. Estratégia Competitiva – Conceitos Centrais	10
2.2.1 Liderança nos custos	11
2.2.2 Diferenciação	12
2.2.3 Enfoque	12
2.2.4 Outros Requisitos das Estratégias Genéricas	14
2.2.5 O Meio Termo	15
3. A Logística Empresarial	16
3.1. A Competência Logística	16
3.2. A Missão Logística	18
3.2.1 Níveis de Serviços	19
3.2.2 Custo Total	20

3.3. As Atividades Básicas da Logística	21
3.3.1 O funcionamento da Logística	22
3.3.1.1 O Projeto Logístico	23
3.3.1.2 Informações	23
3.3.1.3 Transportes	24
3.3.1.4 Estoques	25
3.3.1.5 Armazenamento, Manuseio de Materiais e Embalagens	26
3.4. A logística Integrada	27
3.4.1 Fluxo de Produtos	28
3.4.2 Distribuição Física	29
3.4.3 Suporte à Manufatura	30
3.4.4 Suprimento Físico	31
3.4.5 Fluxo de Informações	32
3.4.5.1 Fluxos de Planejamento e Coordenação	33
3.4.5.2 Fluxos Operacionais	34
4. A Logística e a Competitividade	36
4.1. Inovação de Produtos – Estratégia do Enfoque	39
4.2. Serviço ao Consumidor – Estratégia de Diferenciação	41
4.2.1 Dimensão dos Serviços	42
4.2.1.1 Serviços Totais	42
4.2.1.2 Baixo Custo	40
4.2.1.3 Segmentação de produtos	43
4.2.1.4 Linhas Completas	43
4.3. Liderança no custo – Estratégia de baixo custo	44
4.4. A Logística e as Estratégias Genéricas como Instrumento de Competitividade.	45
5. Aplicação a Agroindústrias do Setor Sucroalcooleiro	47
5.1. O Conceito da Cadeia de Produção - Redes – e o <i>Agrobusiness</i>	48
5.2. A Cadeia de Produção do Açúcar e do Alcool	53
5.2.1 A Empresa Agrícola – Cadeia de Produção da Cana	56
5.2.1.1 A Cana de Açúcar	56
5.2.1.1.1 Fibra	56
5.2.1.1.2 Caldo.....	56
5.2.1.1.2.1 Açúcares	56
5.2.1.1.2.2 Não-açúcares orgânicos	58

5.2.1.1.2.3 Não-açúcares inorgânicos	58
5.2.1.2 Planejamento de Implantação da Lavoura	59
5.2.1.2.1 Características Técnicas	59
5.2.1.2.2 Características Operacionais	60
5.2.1.3 Topografia	61
5.2.1.4 Preparo do solo	61
5.2.1.4.1 Ambiente de Produção	62
5.2.1.4.2 Fluxos Operacionais	62
5.2.1.4.3 Conservação do Solo	62
5.2.1.4.4 Sistemas de Planejamento e Controle	62
5.2.1.5 Plantio	62
5.2.1.5.1 Sulcação	63
5.2.1.5.2 Distribuição das Mudas	63
5.2.1.6 Cultivo de Cana Planta	64
5.2.1.7 Planejamento de Colheita	64
5.2.1.7.1 Planejamento Macro de Colheita	64
5.2.1.7.2 Planejamento Operacional de Colheita	64
5.2.1.8 Planejamento Estratégico do Transporte	65
5.2.1.9 A Colheita: Corte, Carregamento e Transporte	69
 5.3. A Empresa Agrícola e o Modelo Conceitual Logístico	 71
 5.4. Uma aplicação prática: “A modelagem das frentes de colheita e a reestruturação do sistema de transporte em um grupo de grande porte”	 75
5.4.1 Caracterização do problema	76
5.4.1.1 Unidade Sul	76
5.4.1.2 Unidade Norte	77
5.4.2 Modelo Logístico Proposto	78
5.4.3 Resultados Obtidos	81
5.4.3.1 Resultados em Qualidade e Produtividade	82
 6. Considerações Finais	 83
 Referências Bibliográficas	 85

LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – Forças que dirigem a concorrência na indústria	5
FIGURA 2.2 – As Três Estratégias Genéricas	12
FIGURA 3.1 – A Logística Integrada	27
FIGURA 3.2 – A Distribuição Física	29
FIGURA 3.3 – O Suprimento Físico	30
FIGURA 3.4 – O Fluxo de Informações	31
FIGURA 4.1 – Estratégias Para Estoques na Inovação de Produtos	38
FIGURA 4.2 – Interação entre Estoques e Oferta de Produtos na Diferenciação.	41
FIGURA 5.1 – A Cadeia de Produção Agroindustrial	49
FIGURA 5.2 – Diagrama do Processo Produtivo em uma Usina Sucroalcooleira	51
FIGURA 5.3 – A Cadeia de Produção de uma Empresa Agrícola	57
FIGURA 5.4 – Simulação de Plantio	61
FIGURA 5.5 – O Preparo do Solo	62
FIGURA 5.6 – O Plantio Mecânico	63
FIGURA 5.7 – Caminhões Simples (Trucks)	66
FIGURA 5.8 – Caminhões “Romeu e Julieta”	66
FIGURA 5.9 – Caminhões “Treminhões”	67
FIGURA 5.10 – Caminhões “Rodotrens”	67
FIGURA 5.11 – Operação “bate e volta”	68
FIGURA 5.12 – Frente de Colheita	69
FIGURA 5.13 – Colhedeira e Transbordo	69
FIGURA 5.14 – Carregadeiras de cana	70
FIGURA 5.15 – Tratores de tração	70
FIGURA 5.16 – Central de Controle.....	80

LISTAS DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1 - Compensação generalizada entre receitas e custos para os diversos níveis de serviços logísticos	20
GRÁFICO 3.2 - Custo total em função do número de armazéns em um sistema de distribuição física	21

LISTAS DE TABELAS

TABELA 2.1 – Resumo das Estratégias Competitivas	13
TABELA 5.1 – Composição Tecnológica da Cana	58
TABELA 5.2 – Resumo da aplicação da logística no suprimento de matéria-prima em uma agroindústria sucroalcooleira em uma estratégia competitiva de baixo custo	74
TABELA 5.3 – Reestruturação do Transporte Cana	79
TABELA 5.4 – Reestruturação da Área do Carregamento de Cana	80
TABELA 5.5 – Redução de Custos na safra 97/98	81
TABELA 5.6 – Resultados Financeiros na Safra 97/98	81

1. INTRODUÇÃO

1.1. Importância da Indústria Sucroalcooleira

O setor sucroalcooleiro constitui-se no negócio principal da agroindustrial nacional. Na safra 1996/97, foram colhidas cerca de 302 milhões de toneladas de cana-de-açúcar que, após o processamento, geraram 16.3 bilhões de litros de álcool, entre anidro e hidratado, e 15 milhões de toneladas de açúcar, das quais 8,5 foram consumidas no mercado interno e 6,5 foram exportadas. (Ferreira, 1998).

Com isso o Brasil posiciona-se como o maior produtor de cana do mundo. O maior exportador e o terceiro maior mercado consumidor de açúcar, perdendo apenas para os Estados Unidos, com 9 milhões de toneladas, e para a Índia que consome 16 milhões de toneladas. (Yamada, 1999).

O setor sucroalcooleiro gera no país cerca de 1,3 milhão de empregos diretos, e 3,0 milhões de empregos indiretos, ou seja, funcionários de empresas que trabalham para o setor. Isso sem contar os setores de comércio, construção civil e serviços que, nas cidades canavieiras, sobrevivem, em grande parte dos dividendos gerados pelas unidades produtoras locais (Jornal da Cana, setembro 1998). Segundo Yamada (1999), as atividades de plantio, colheita, transporte e produção do açúcar e do álcool contribuíram com cerca de US\$ 15 bilhões na safra 96/97 para o PIB agrícola, o que representou de 16 a 17% de toda a produção nacional.

1.2. A Crise do Setor e a Desarticulação do Aparato de Regulação Estatal

O setor sucroalcooleiro esteve tutelado pelo estado desde a década de 30 até o final da década de 80 e início da de 90¹, quando houve a liberação do preço do álcool e seus derivados, a partir da segunda metade da década de noventa. O orçamento federal ficou reduzido a 1/3 do orçamento da década de 80, o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) foi extinto e seus siste-

mas de regulação comercial e produtiva foram transferidos a outros organismos. (Mazzali, 1996).

O trabalho de Mazalli (1996) ressalta que, a partir dessa desregulamentação, as empresas pertencentes ao setor agroindustrial, no qual a cana está inserida, adotaram uma postura de reformulação das formas de organização das atividades produtivas e das estruturas administrativas, como base para sua reestruturação. Nesses termos, as empresas estariam criando maior mobilidade para responder aos novos contornos – internos e externos –, oriundos das modificações macroeconômicas e tecnológicas.

No âmbito interno, as empresas, objetivaram aumentar sua flexibilidade através da concentração de investimentos nas fases e atividades que permitam a melhor utilização de suas competências técnicas, as quais asseguram o controle do processo produtivo e, também, o enxugamento ou reestruturação da estrutura organizacional.

1.3. Objetivo do Trabalho

Este trabalho tem como objetivo analisar os componentes básicos d estratégia competitiva de uma agroindústria e com ênfase na logística reestruturar suas operações agrícolas. A metodologia foi centrada na análise de uma empresa do setor sucroalcooleiro. Propõem-se futuros caminhos que visem reduzir custos e melhorar a qualidade da matéria-prima – cana – entrega à Usina.

1.4. Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em 6 capítulos:

O capítulo 2 apresenta os conceitos da análise estrutural da indústria e a vantagem competitiva.

¹ As décadas citadas referem-se ao intervalo dos anos entre 1900 a 1999.

O capítulo 3 apresenta os conceitos da logística empresarial com uma descrição de suas atividades básicas e a integração entre elas.

O capítulo 4 mostra como a logística pode ser aplicada como ferramenta de avanço competitivo.

O capítulo 5 apresenta os conceitos de “redes verticais” ou cadeia de produção agrícola, caracteriza a cadeia de produção do açúcar e do álcool e pormenoriza a cadeia de produção da cana-de-açúcar – empresa agrícola. Neste capítulo é definido, também, o modelo teórico de aplicação da logística como instrumento de redução de custos e aumento da competitividade em uma usina de açúcar e álcool. O capítulo termina com uma aplicação do modelo teórico proposto em duas atividades produtivas de um grupo produtor de açúcar e álcool: *a colheita e o transporte*.

O capítulo 6 apresenta as conclusões e recomendações.

2. ESTRATÉGIA COMPETITIVA

“A essência da formulação da uma estratégia competitiva é relacionar uma companhia ao seu meio ambiente” (Porter, 1985).

A competitividade é um tema obrigatório nos meios empresariais, pois empresas consideradas como símbolo de prosperidade, qualidade e competitividade acabaram desaparecendo do mercado e poucos se lembram que elas existiram. O que muda no ambiente de competição, no mercado e ou nos consumidores que induzem as corporações a desaparecerem? O texto sobre “vantagem competitiva” nos traz algumas respostas.

Este capítulo foi dividido em duas partes: a primeira apresenta “a análise estrutural de indústrias”, (Porter, 1985), que fornece ferramentas para se analisar uma industria em relação ao seu meio ambiente; e na segunda parte, são definidos os conceitos centrais de estratégia competitiva (Porter1980).

2.1. A Análise Estrutural de Indústrias

Embora o meio ambiente que importa à análise industrial seja muito amplo, abrangendo tanto forças sociais como econômicas, o aspecto principal do meio ambiente de uma empresa é a indústria¹ ou as indústrias com as quais ela compete. Uma visão comumente defendida sobre rentabilidade industrial é que a lucratividade está diretamente ligada ao equilíbrio entre a oferta e a procura. Embora essas flutuações a curto prazo afetem a rentabilidade, a estrutura industrial é que a determina a longo prazo. Nesse meio ambiente, as forças externas que atuam são muito significativas, pois afetam, de maneira equânime, todas as empresas que constituem a indústria. Porém, é a habilidade de lidar com essas forças o que torna uma empresa mais ou menos competitiva.

¹ O termo indústria será usado como o grupo de empresas fabricantes de produtos que são substitutos entre si.

O primeiro determinante fundamental da rentabilidade de uma empresa é a rentabilidade da indústria. A estratégia competitiva deve surgir da compreensão das regras de concorrência que determinam a atratividade de uma indústria. Em termos gerais, a estratégia competitiva deve analisar essas regras e fazer com que elas sejam modificadas em favor da empresa. Em qualquer indústria que produza um produto ou serviço essas regras de concorrência podem ser englobadas em cinco forças competitivas: *a entrada de novos entrantes, a ameaça de substitutos, o poder da negociação dos compradores, o poder da negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os concorrentes existentes*. Figura 2.1.

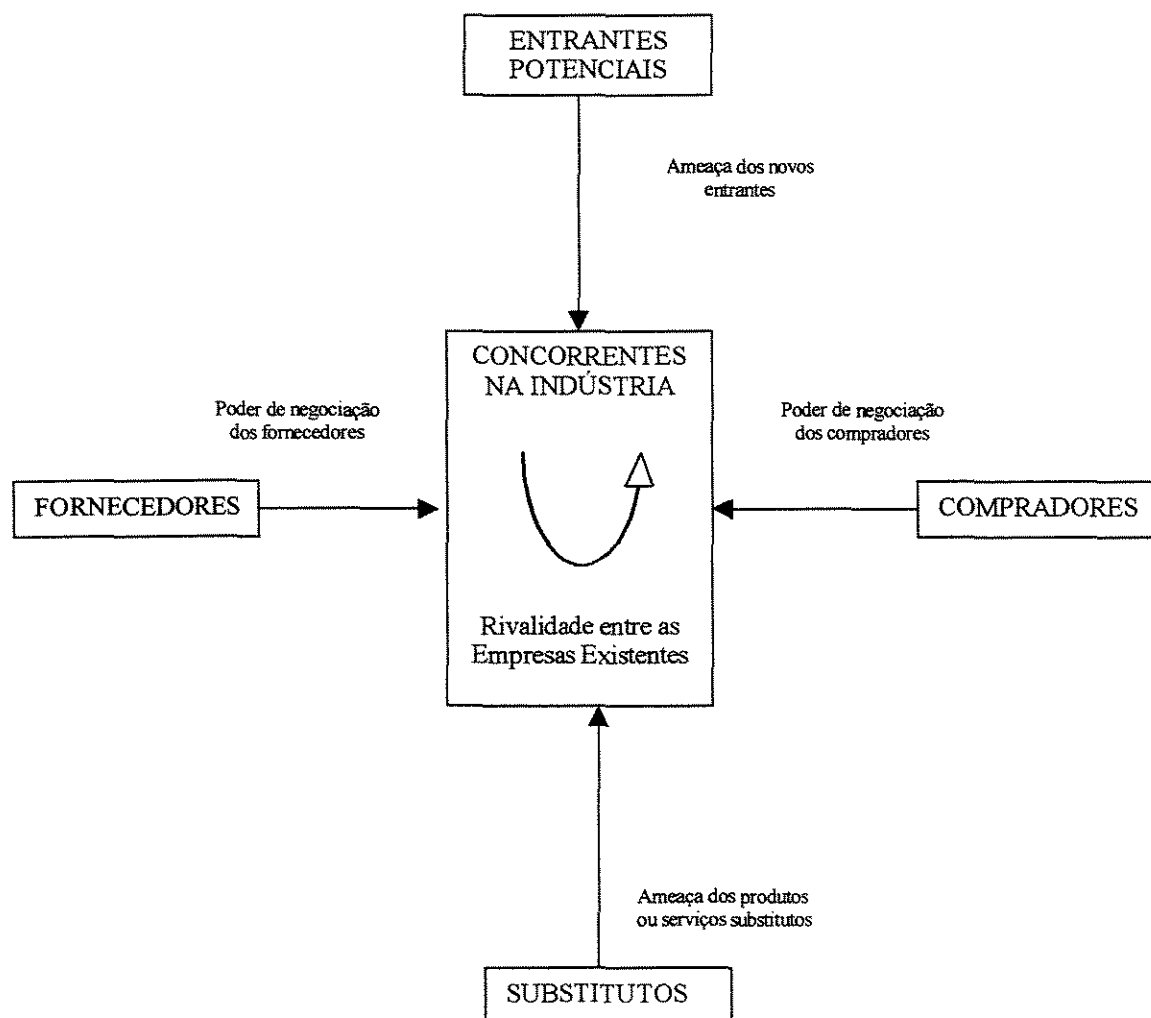


Figura 2.1 Forças que dirigem a concorrência na indústria
Fonte: Porter (1980)

A estrutura básica de uma indústria, refletida na intensidade das forças, deve ser distinguida dos muitos fatores que, a curto prazo, podem afetar a concorrência e a rentabilidade de uma forma transitória. Por exemplo, flutuações nas condições econômicas no decorrer do ciclo econômico influenciam a rentabilidade a curto prazo de quase todas as empresas da indústria, do mesmo modo que a falta de materiais, as greves, os piques de demanda e outros fatos semelhantes. Embora esses fatores possam ter um significado tático, o foco da análise da estrutura da indústria, enraizada em sua economia e tecnologia, é que modelam a arena na qual a estratégia competitiva deve ser estabelecida.

2.1.1 Ameaça dos Entrantes

Quando novas empresas entram em uma indústria, existe uma tendência a se disputar recursos e/ou mercados. Essas são condições propícias para que haja uma queda na rentabilidade da indústria.

Isso faz com que as barreiras de entrada constituam os obstáculos a serem superados para que uma empresa possa entrar em uma indústria. Seus principais elementos são:

- a) Economia de escala: economias de escala referem-se aos declínios nos custos unitários de um produto à medida que o volume por período aumenta. Se a empresa entrante começar a produzir em larga escala, ela, certamente, irá atrair a ira das outras empresas concorrentes e, se ingressar em pequena escala de produção, terá a desvantagem de custos elevados. Duas situações indesejáveis.
- b) Diferenças de produtos: as empresas estabelecidas possuem sua marca ou produtos reconhecidos pelo mercado e desenvolveram um sentimento de lealdade. As empresas entrantes necessitam de pesados investimentos para quebrar esses vínculos.
- c) Exigências de capital: é a exigência para investimentos de grandes recursos financeiros que criam, principalmente em atividades de baixo retorno ou de riscos, barreiras de entrada.

d) Desvantagem de custos independente da escala: é quando existem vantagens de custos que independem da escala de produção. Essas vantagens são impossíveis de se igualar. Como exemplos, podemos citar as tecnologias patenteadas, acesso favorável às fontes de matérias-primas, curvas de experiência e localizações favoráveis.

e) Custos de mudança: uma barreira de entrada é criada pela presença de custos de mudança, ou seja, custos com que se defronta o comprador quando muda de um fornecedor de produto para outro.

f) Acesso aos canais de distribuição: uma boa distribuição é sinônima de baixos custos. O entrante terá problema em realizar essa função e muitas vezes com os custos mais elevados do que os já estabelecidos.

g) Políticas governamentais: o governo pode ser uma barreira de entrada na indústria através de exigências tecnológicas, licenças para funcionamento e limites de acesso a matérias-primas.

2.1.2 Rivalidade Entre os Concorrentes Existentes

A rivalidade entre as empresas de uma indústria se inicia no momento em que alguém deseja melhorar sua posição. As táticas geralmente utilizadas são a concorrência de preço, a batalha de publicidade, a introdução de produtos e o aumento de serviços e garantias ao cliente. Esses movimentos competitivos têm efeitos notáveis sobre todas as empresas, o que leva a concluir que elas são mutuamente dependentes.

A rivalidade de preços leva, geralmente, a uma queda de rentabilidade da indústria. Por outro lado, as batalhas publicitárias podem expandir a demanda ou aumentar o nível de diferenciação na indústria, beneficiando todas as empresas. A rivalidade é consequência da interação de vários fatores estruturais:

- a) Crescimento da indústria: quando o crescimento é lento, a procura pela expansão se dá na luta por espaço de mercado tomando a rivalidade aparente.
- b) Custos fixos (ou de armazenamento) / valor adicionado: criam pressão de venda diminuindo a rentabilidade.
- c) Excesso de capacidade crônica: a necessidade de economias de escala faz com que os incrementos sejam grandes, gerando desequilíbrio entre oferta e procura de forma crônica.
- d) Concentração e equilíbrio: alta probabilidade para instabilidade, as empresas tendem a lutar entre si.
- e) Diferença de produtos: a diferenciação de produtos cria uma preferência e sentimentos de lealdade, evitando lutas competitivas.
- f) Barreiras de saída: são fatores econômicos, estratégicos e sociais que mantêm as companhias competindo em atividade, mesmo que estejam obtendo retornos baixos ou até negativos.

2.1.3 Determinantes do Poder do Comprador

O comprador compete com a indústria forçando a queda de preços, obtendo, assim, melhores serviços e qualidade superiores através da incitação da concorrência entre as empresas dessa indústria. Essa influência faz com que a rentabilidade dessa indústria seja menor. Um grupo de compradores é poderoso nas seguintes condições:

- a) Alavancagem de Negociação
 - a.1) Concentração de compradores *versus* concentração de empresas;
 - a.2) Volume do comprador;

- a.3) Custos de mudança do comprador em relação aos custos de mudança da empresa;
- a.4) Informação do comprador;
- a.5) Possibilidade de integração para trás;
- a.6) Produtos substitutos;
- a.7) *Pull*.

b) Sensibilidade ao preço

- b.1) Preço em relação às compra totais;
- b.2) Diferença dos produtos;
- b.3) Identidade de marcas;
- b.4) Impacto sobre qualidade / desempenho;
- b.5) Lucros do comprador;
- b.6) Incentivos dos tomadores de decisão.

2.1.4 Determinantes da Ameaça de Substituição

Todas as empresas de uma indústria competem com outras indústrias que fabricam produtos substitutos. Quanto mais atrativa a alternativa preço-desempenho oferecida por esses substitutos, maior será a pressão exercida.

Os produtos substitutos mais agressivos são aqueles que estão sujeitos a melhorar o *trade-off* de preço / desempenho com o produto da indústria e/ou aqueles que são produzidos em uma indústria lucrativa.

O posicionamento em relação aos produtos substitutos pode ser uma operação conjunta das empresas de uma indústria. Ações podem advir de publicidades constantes, aprimoramento da qualidade do produto, esforços de marketing e, entre outros, aperfeiçoamento na disponibilização do produto através da logística.

2.1.5 Determinantes do Poder do Fornecedor

Os fornecedores podem exercer uma pressão sobre os integrantes de uma indústria em função do aumento de preços, nível de qualidade e de serviços prestados. Essa negociação pode levar a uma queda de rentabilidade se a indústria não conseguir repassar aumentos de custos para o preço. Essas negociações podem ser através de:

- a) Diferenciação de insumos;
- b) Custo de mudança dos fornecedores e das empresas na indústria;
- c) Presença de insumos substitutos;
- d) Concentração dos fornecedores;
- e) Importância do volume para o fornecedor;
- f) Custo relativo a compras totais na indústria;
- g) Impacto dos insumos sobre custos ou diferenciação;
- h) Ameaça de integração para frente em relação à ameaça de integração para trás pelas empresas na indústria.

2.2. Estratégia Competitiva - Conceitos Centrais

Há alguns anos atrás, o termo vantagem competitiva era simplesmente ocasional. O termo dominante era concorrência. A partir da publicação do livro de Michael Porter (1980) – *A Estratégia Competitiva – Técnicas para análise de indústrias e da Concorrência*, o objetivo do planejamento das empresas com fins lucrativos passou a ser único: “aumentar a vantagem competitiva”.

A questão central em estratégia competitiva é a posição relativa de uma empresa dentro de sua indústria. Esse posicionamento determina se a rentabilidade da empresa está acima ou abaixo da média da indústria. Uma empresa pode se posicionar bem e obter altas taxas de retorno mesmo que a estrutura da indústria seja desfavorável, ou seja, que a média de rentabilidade da indústria seja modesta.

A base fundamental de desempenho acima da média em longo prazo é a *vantagem competitiva sustentável*. Embora uma empresa possa ter inúmeros pontos fortes e pontos fracos, quando comparados com as empresas concorrentes de uma mesma indústria, existem dois tipos básicos de vantagem competitiva: *baixo custo* e *diferenciação*. Assim, esses pontos fortes e/ou fracos irão, em última instância, compor esses dois tipos de vantagem competitiva. Uma empresa adota uma ou outra vantagem competitiva em função de sua habilidade em lidar com as cinco forças estruturais que atuam sobre ela, quando comparada com as empresas concorrentes.

Os dois tipos básicos de vantagem competitiva combinados ao *escopo* formam as três estratégias genéricas para alcançar níveis de rentabilidade acima da média dos concorrentes: *liderança no custo*, *diferenciação* e *enfoque*. A figura 2.2 apresenta estas estratégias competitivas e mostra que a estratégia no enfoque apresenta duas variantes: enfoque no custo ou enfoque na diferenciação.

2.2.1 Liderança no custo

A liderança no custo é a vantagem competitiva que dá maior clareza em sua aplicação. As fontes para essa vantagem dependem da estrutura da indústria. Elas podem incluir a busca de economia de escala, tecnologia patenteada, acessos preferenciais a matérias-primas e melhores estruturas organizacionais. Em geral, um produtor de baixo custo vende um produto padrão, sem maquiagem, e dá uma ênfase considerável à obtenção de vantagens de custo absoluto e de escala de todas as fontes.

A lógica estratégica da liderança de custo, geralmente exige que uma empresa seja a líder no custo, e não uma dentre as várias empresas disputando essa posição. Muitas empresas cometeram sérios erros por não entenderem isso. Assim, a liderança no custo é uma estratégia que depende, sobretudo, de preempção. A não ser que uma grande mudança tecnológica permita que uma empresa modifique radicalmente sua posição de custos.

2.2.2 Diferenciação

A segunda estratégia genérica é a diferenciação. Nesse tipo de estratégia, uma empresa procura ser única em sua indústria ao longo de algumas dimensões amplamente valorizadas pelos compradores. Ela seleciona um ou mais atributos, que muitos compradores consideram importante, posicionando-se singularmente para satisfazer essas necessidades. Ela é recompensada pela sua singularidade com um preço prêmio.

Os meios para diferenciação são peculiares a cada ramo industrial. A diferenciação pode ser baseada no próprio produto, no sistema de entrega pelo qual é vendido, no método de *marketing*, na durabilidade do produto, na assistência do pós-venda, na disponibilidade de peças sobressalentes e em muitos outros fatores.

A lógica da estratégia da diferenciação exige que uma empresa escolha atributos em que se diferenciar, que seja diferente dos seus rivais. Ao contrário da liderança no custo, pode haver mais de uma estratégia de diferenciação que tenha sucesso em uma indústria. Tudo depende dos atributos requeridos pelos compradores.

2.2.3 Enfoque

A terceira estratégia genérica é o enfoque. Esta estratégia é bem diferente das outras, porque está baseada na escolha de um ambiente competitivo estreito dentro de uma indústria. O enfocador seleciona um segmento ou um grupo de segmentos na indústria e adapta sua estratégia para os segmentos-alvo.

A estratégia de enfoque possui duas variantes: (1) enfoque no custo e (2) enfoque na diferenciação. O *enfoque no custo* busca uma vantagem de baixo custo em um segmento alvo e o *enfoque na diferenciação* busca a diferenciação em um segmento alvo. Ambas variantes da estratégia de enfoque baseiam-se em diferenças entre os segmentos-alvo de um enfocador e outros segmentos na indústria.

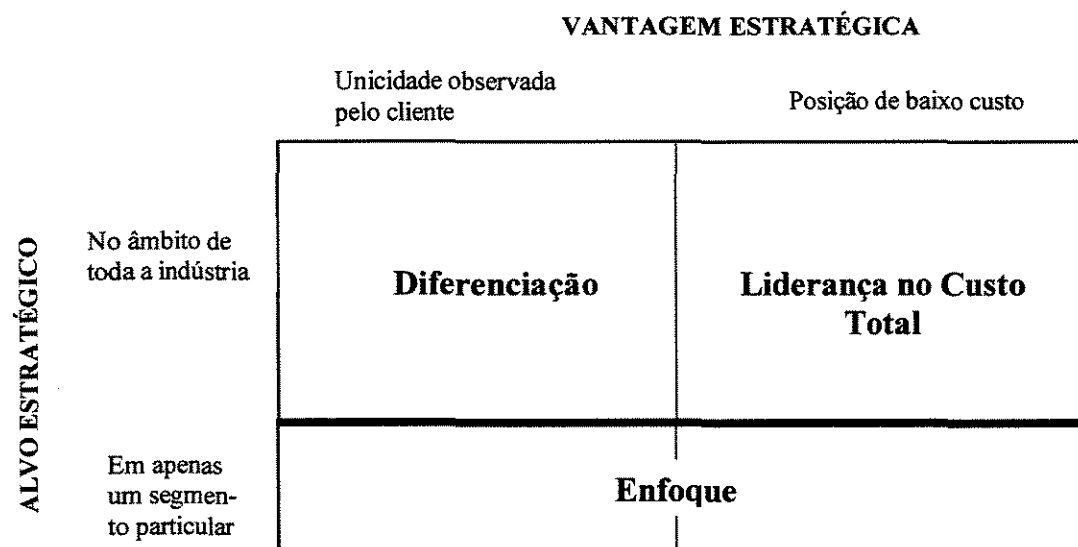


Figura 2.2: As Três Estratégias Genéricas
 Fonte: Porter (1980)

2.2.4 Outros Requisitos das Estratégias Genéricas

As estratégias competitivas diferem em outras dimensões além das características funcionais apresentadas. Diferem nos recursos e habilidades requeridas e na estrutura organizacional recomendada. A tabela 1 apresenta esses requisitos e é um complemento às empresas que desejam avaliar sua posição dentro de sua indústria e adotar a estratégia competitiva que lhe adequue.

Estratégia Genérica	Recursos e habilidades em geral requeridos	Requisitos organizacionais comuns
Liderança no Custo Total	✓ Investimento de capital sustentado e acesso ao capital ✓ Boa capacidade de engenharia de processo ✓ Supervisão intensa de mão-de-obra ✓ Produtos projetados para facilitar a fabricação ✓ Sistema de distribuição de baixo custo	▪ Controle de custo rígido ▪ Relatórios de controle frequentes e detalhados ▪ Organização e responsabilidades estruturadas ▪ Incentivos baseados em metas estritamente quantitativas
Diferenciação	✓ Grande habilidade de <i>marketing</i> ✓ Engenharia de produto ✓ Tino criativo ✓ Grande capacidade de pesquisa ✓ Reputação da empresa como líder em qualidade ou tecnologia ✓ Longa tradição na indústria ou combinação ímpar de habilidades trazidas de outros negócios ✓ Forte cooperação dos canais	▪ Forte coordenação entre funções em P&D, desenvolvimento de produto e <i>marketing</i> ▪ Avaliações e incentivos subjetivos em vez de medidas quantitativas ▪ Ambiente ameno para atrair mão-de-obra altamente qualificada, cientistas ou pessoas criativas
Enfoque	✓ Combinação das políticas acima dirigidas para a meta estratégica particular	▪ Combinação das políticas acima dirigidas para a meta estratégica particular

Tabela 2.1 – Resumo da Estratégia Competitiva.
Fonte: Motta (1990)

2.2.5 O Meio Termo

As três estratégias genéricas são métodos alternativos para lidar com as forças competitivas. A empresa que fracassar em desenvolver uma das estratégias competitivas descritas, é uma empresa que fica no meio termo. Esse tipo de estratégia é extremamente pobre. A empresa que fica no meio termo tem, quase sempre, uma baixa rentabilidade. Ou ela perde clientes que exigem grandes volumes e preços baixos ou deve renunciar a seus lucros para colocar seu negócio fora das empresas de baixo custo. Essas empresas, provavelmente sofrem de uma definição clara da cultura empresarial, do conjunto de arranjos organizacionais e de sistemas de motivação.

3. A LOGÍSTICA EMPRESARIAL

A primeira questão que surge quando se aborda a logística é: Onde ela acontece? A resposta é que a logística acontece em todos os lugares do mundo, vinte e quatro horas por dia e trezentos e sessenta e cinco dias por ano. Está relacionada com a disponibilização de produtos e/ou serviços nos locais onde eles são requeridos no menor custo possível. Quando os consumidores vão ao mercado, eles esperam encontrar o produto desejado dentro das condições por eles estipuladas – cor, tamanho, sabor, prazo de entrega, confiabilidade e preço. Bowersox (1996) define que *a logística é o processo de planejar e implementar a eficiência e a efetividade do fluxo de mercadorias ou serviços, de seu armazenamento ao fluxo de informações a eles associados, desde o ponto de origem ao ponto de consumo, atendendo aos requisitos dos clientes.*

Para descrever a complexidade que envolve os sistemas logísticos, este capítulo foi dividido em quatro partes. Na primeira define-se *a competência da logística*, que é a montagem de um sistema central logístico; na segunda, a *missão logística*, define como atender aos requisitos dos clientes ao menor custo; na terceira, *as atividades básicas da logística*, que são as atividades que compõem a logística; e por último, *a logística integrada* que mostra como unir todos os conceitos e aplicá-los a uma empresa.

3.1. A Competência Logística

Uma maneira útil de se ver a competência logística é desenvolver um sistema integrado que define e relata os conceitos chaves. Esse sistema serve para relatar os principais aspectos da logística relacionados à estratégia global da empresa. É importante que as pessoas envolvidas no dia – a – dia com a logística tenham um entendimento básico de como elas e suas atribuições podem contribuir para a otimização global da empresa. É igualmente importante que os gerentes envolvidos com a logística entendam que, com um desempenho competitivo ou excelência de suas operações, suas áreas podem se tornar um núcleo de competitividade. Para criar essa visão logística, será feita uma análise das atividades logísticas desde de seu ponto mais básico, atividades básicas, até atingir o ponto de maturidade como estratégia de negócios.

Atividades básicas: consistem em tarefas específicas que são essenciais para o desempenho logístico. É uma gama enorme de tarefas que vai desde o carregamento do caminhão até a entrega ao cliente. Essas atividades básicas envolvem um grande número de pessoas e isso significa que ela se espalha por vários locais, o que dificulta seu gerenciamento e controle. Como as *Atividades básicas* possuem um grande potencial para padronização e simplificação, durante o desenvolvimento do projeto logístico devem ser vistas como um potencial de melhorias operacionais e reduções de custos.

Funções logísticas: servem tipicamente como foco organizacional que permitem avaliar e administrar as atividades logísticas. A essência da integração é posicionar excelências funcionais que possam contribuir na obtenção da competência logística global. Nesse sentido, o desafio dos responsáveis pela logística é evitar a visão departamental através de dados e orientações. Assim, as áreas funcionais da logística são apropriadamente vistas como pontos de integração.

A rede organizacional permite que haja uma mudança estrutural nas funções departamentalizadas das empresas. Possibilita que departamentos com objetivos conflitantes em termos de otimizações locais tenham como objetivo comum a maximização da lucratividade da empresa.

Ciclos estruturais de desempenho: ligam funções e atividades básicas necessárias para o ciclo completo, ou seja, desde o processamento de pedidos até a entrega ao cliente. Esses ciclos são denominados de *Suprimento físico*, *Apoio à manufatura* e *Distribuição física*. A configuração desses ciclos cria uma rede operacional que permite atender aos requisitos captados no mercado.

Competência logística: é relativa à avaliação da capacidade da empresa em fornecer uma competitividade superior para atendimento dos requisitos dos clientes ao menor custo possível. Quando uma empresa decide que a logística será uma arma para diferenciação em sua base de competitividade, ela procura os melhores competidores em todas as suas operações. Na verdade, a estratégia é fornecida por um serviço superior ao cliente, a um custo abai-

xo da média do setor. A plataforma de um serviço de desempenho logístico superior é tipicamente caracterizado pela capacidade alternativa das operações logísticas, ampla flexibilidade das operações, tempo baseado em competência, controles operacionais e todas as características compromissadas com um bom desempenho.

Expectativas relacionadas com a competência logística dependem diretamente de sua *posição estratégica*. Todas as empresas devem tê-la como base de suas atividades operacionais. Quão importante a logística estará no centro da estratégia, depende da ênfase proativa colocada para usar tais competências para ganhar vantagens competitivas. Este é processo universal que toda firma deve completar com sucesso, um valor aos olhos do cliente. Tal valor é essencial para ganhar e reter uma base de lealdade dos clientes. Uma das várias competências requeridas para criar esse valor para os clientes é a logística. Uma empresa encontra diferentes vantagens competitivas quando foca para excelência em uma ou em um número limitado de competências. Este posicionamento estratégico toma-se, aos olhos do consumidor, sua competência central. Uma empresa de classe mundial desempenhará todas as atividades logísticas acima da média do setor, mas construirá excelências gerencias, diferenciação, em algumas áreas de sua competência central.

3.2. A Missão Logística

Antes de a logística ter sido estabelecida como um esforço integrado na direção de criar valores aos clientes ao menor custo possível, ela já existia para satisfazer os requisitos dos clientes, ou seja, melhorando a produção e as operações de marketing. Do ponto de vista estratégico, gerentes de logísticas procuram obter um acordo prévio sobre a qualidade do serviço aos clientes, através do estado de arte das operações destinadas como centrais ou de competência. O desafio é balancear o nível de serviços e o custo das atividades logísticas para que o lucro seja maximizado.

Neste tópico estudaremos a missão logística sobre os aspectos *do nível de serviços* e o *custo total*.

3.2.1 Níveis de Serviços

Qualquer nível de serviço logístico pode ser obtido se a empresa está disposta a disponibilizar os recursos necessários. As limitações passam a ser, atualmente, econômicas e não tecnológicas. Em uma análise final, o serviço logístico é o balanceamento entre prioridades e custos.

Os serviços logísticos podem ser medidos em termos de (1) disponibilidade, (2) desempenho operacional, e confiabilidade do serviço. *Disponibilidade* significa ter estoque disponível para atender sempre aos clientes ou requisitos de produção. De acordo com os paradigmas tradicionais, grandes estoques estão relacionados com altos investimentos. Novas tecnologias estão proporcionando a possibilidade de dissociar os grandes estoques dos grandes capitais de investimentos. Desenvolvimentos logísticos na *disponibilidade* são críticos por causa de sua fundamental importância.

Desempenho operacional: está relacionado com o tempo decorrido entre o pedido e a entrega ao cliente. Desempenho operacional envolve a velocidade e a consistência de entregas. Para obter operações regulares, as empresas procuram primeiro obter a consistência dos serviços e então melhorar a velocidade. Outros aspectos importantes no desempenho operacional são: quão flexível ela é no atendimento dos requisitos solicitados inesperadamente pelos clientes e na recuperação de itens defeituosos. Como zero defeito é uma utopia, o sistema logístico deve estar preparado para a correção de falhas, e quando necessário na recuperação de itens defeituosos – *logística reversa*.

Confiabilidade dos serviços: envolve a qualidade dos atributos logísticos. A chave para qualidade é medir com precisão *a disponibilidade e o desempenho operacional*. Somente com medidas de desempenho é possível determinar se todas as operações logísticas estão obtendo os objetivos desejados. Para obter confiabilidade de serviços, é essencial identificar as maneiras de avaliações dos estoques e do desempenho operacional.

O gráfico 3.1 mostra que o aumento dos níveis de serviço aumenta as receitas até um nível que, os serviços oferecidos apenas geram custos e não são notados pelos clientes.

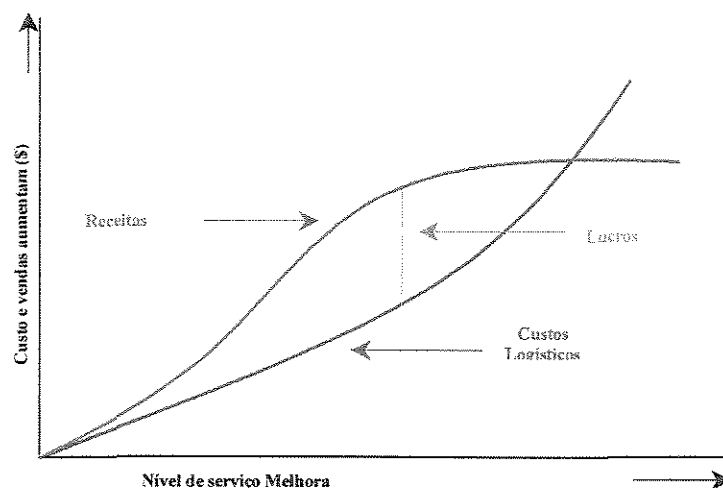


Gráfico 3.1 - Compensação generalizada entre receitas e custos para os diversos níveis de serviços logísticos.
Fonte: Ballou (1985)

2.2 Custo Total

A definição de custo total proporcionou um argumento básico para o gerenciamento coletivo das funções logísticas, conforme propalado até aqui. O conceito do custo total reconhece que os custos individuais exibem comportamentos conflitantes, devendo ser examinados em conjunto e balanceados no ótimo. Como mostrado no gráfico 3.2, o custo total para determinado número de armazéns é a soma dos custos de transportes, estoques e processamento de pedidos, formando a curva do custo total. Pode-se notar que o mínimo custo total, o desejado pela empresa, não fica no mesmo ponto dos mínimos custos individuais. Se a estratégia fosse de se escolher os mínimos individuais haveria uma perda substancial em relação à opção de analisá-los em conjunto. Assim, o custo total deve ser posicionado para incluir todos os custos necessários para o atendimento, nos níveis de serviço desejado.

Em uma empresa as funções não podem ser desempenhadas todas no ótimo. Algumas medidas de desempenho são sacrificadas em função de outras. Elas não ser podem executadas igualmente bem por causa das inevitáveis limitações de equipamentos e tecnologia de processamento. *Trade-offs* como custo versus qualidade ou entregas rápidas com baixo nível de estoques são óbvios. Existem outros *trade-offs* menos óbvios, porém os sacrifícios de algumas funções deverão estar direcionados com as estratégias de atendimento no nível de serviço desejado pelos clientes.

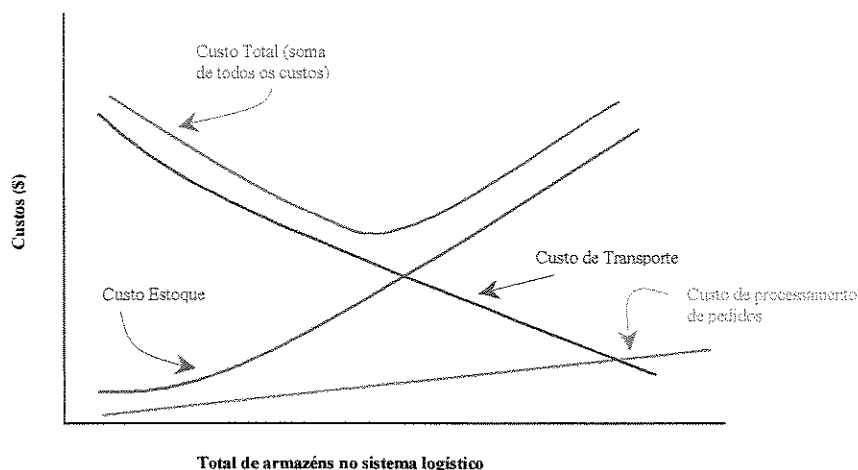


Gráfico 3.2 - Custo total em função do número de armazéns em um sistema de distribuição física
Fonte : Ballou (1985)

3.3. As Atividades Básicas da Logística

Até aqui, a logística foi posicionada dentro de uma empresa como uma das competências que contribui para o processo de criar os valores solicitados pelo mercado. Quando as operações logísticas estão arraizadas na cultura da empresa como fonte de competências, elas tornam-se parte fundamental de sua estratégia competitiva. Elas possibilitam que os gerentes tenham como meta a integração das funções. Essa integração possibilitará resultados superiores àqueles em que cada um tenta otimizar suas respectivas áreas. Esse é o paradigma central da logística.

Muitos dirigentes, ante este paradigma, tendem a estruturar as atividades logísticas sob um centro de decisões. Esta estratégia pode não ser a mais acertada, pois muitas empresas, sem um organograma específico para a coordenação das atividades logísticas, possuem um grau de integração superior àquelas que possuem. Assim, a estrutura organizacional para a coordenação das atividades logísticas, que não é escopo desse trabalho, é muito variada e depende muito da atividade ou ramo da empresa. Porém, cabe salientar que o objetivo de qualquer estrutura, centralizada ou não, é criar a sensibilidade e o estímulo a todos os gerentes para pensar e agir na integração das capacidades e recursos disponíveis, para a maximização global da empresa.

Neste tópico descreveremos como funcionam as atividades fundamentais da logística através do *projeto logístico, das informações, dos transportes, dos estoques, do armazenamento, do manuseio de materiais e embalagens*.

3.3.1 O Funcionamento da Logística

Nos tópicos anteriores foram descritos quais são as competências e as missões da logística. Para obtê-las necessitamos ter uma coordenação das seguintes áreas funcionais: (1) *o projeto logístico*, (2) *informações*, (3) *transportes*, (4) *estoques*, e (5) *armazenamento, manuseio de materiais e embalagens*.

Antes de descrever essas áreas funcionais, cabe salientar que todas as empresas necessitam de outros parceiros, com os mesmos objetivos e estratégias, para completar todo o seu processo logístico e eliminar duplicidade e desperdícios. Também, todos os recursos pertencentes às empresas terceirizadas devem ser gerenciados pelo sistema logístico da empresa.

3.3.1.1 O Projeto Logístico

A economia clássica negligenciava a importância da localização das facilidades logísticas. Quando economistas discutiam as relações de suprimento e demanda, a localização das facilidades logísticas e o diferencial dos custos de transporte eram assumidos como inexistentes ou iguais entre os competidores. Contudo, as relações entre o número, o tamanho e a localização geográfica das facilidades usadas para o desempenho das operações logísticas afetam o nível de atendimento aos clientes e os custos globais. (Sharman, 1984).

O projeto logístico pode ser descrito como o planejamento da rede de trabalho, ou seja, a localização, o número e o tamanho das unidades fabris e armazéns, o manuseio de cada produto, o tipo de material usado nas embalagens, quais produtos deverão estar estocados em cada armazém e quais as tarefas requeridas para o processamento de pedidos. Em muitas situações, o projeto logístico deve ser realizado por especialistas, terceirizado ou não, em conjunto com o corpo gerencial da empresa.

Um projeto logístico, que permita simulações das constantes modificações nos ambientes competitivos atuais, é o primeiro passo na obtenção das vantagens competitivas que a logística pode fornecer. A eficiência logística é diretamente dependente e limitada por um bom projeto logístico.

3.3.1.2 Informações

Em todo sistema logístico, é necessário que haja um poderoso sistema de informações que possibilite aos gerentes de cada área funcional tomarem decisões presentes e futuras, em busca do objetivo global da empresa. As informações sempre foram relegadas a um segundo plano, pois as tecnologias existentes eram, na maioria das vezes, caras e inadequadas. Atualmente, os dispositivos de comunicação estão possibilitando que haja informações até em tempo real, fazendo com que os gerentes a utilizem como ferramenta fundamental nos processos gerenciais.

Entretanto, é bom lembrar que a qualidade das decisões será proporcional à qualidade das informações. A má qualidade das informações pode criar um sem número de complicações operacionais. Uma das grandes vantagens logísticas que as informações podem proporcionar é a possibilidade de se fazerem estimativas baseadas em informações disponíveis. Se elas estiverem incorretas, vendas podem ser perdidas por falta de produtos disponíveis ou haver excesso de estoques mal posicionados. Outra grande vantagem desse sistema é o atendimento preciso dos requisitos exigidos pelo cliente. Se houve alguma deficiência nas informações obtidas no processamento de pedidos, vendas podem ser perdidas e todos os custos logísticos associados ao atendimento daquele pedido serão acrescidos do custo de retorno do produto a algum ponto de estoque.

Pode-se dizer, então, que o mais eficiente projeto logístico de uma empresa deve prever um sistema de informações eficiente e preciso. Isso porque, os projetos logísticos mais elaborados conduzem a níveis de estoques insuficientes para cobrir sucessivos erros operacionais. Também, erros e demoras nos processamentos de pedidos farão com que haja uma queda geral na performance de todo o sistema projetado.

3.3.1.3 Transportes

O transporte agrega o valor de espaço ao produto, ou seja, ele posiciona os estoques geograficamente onde são requeridos. O transporte tornou-se uma função logística muito importante, devido a esse tipo de valor agregado e aos custos visíveis decorrente de sua atividade. Assim, todas as empresas, grandes ou pequenas, possuem um responsável pelo transporte.

O transporte pode ser exercido dentro de uma empresa de três formas: *transporte próprio*, caso em que todos os recursos pertencem à empresa, *transporte terceirizado ou contratado*, quando os recursos são externos à empresa e prestam serviço exclusivo a ela, e *firmas transportadoras*, empresas que prestam serviços a vários segmentos. Dentro da visão logística, independente da forma do transporte, três fatores são fundamentais ao desempenho da função transportar: *custo, velocidade e consistência*.

O *custo* do transporte é o pagamento para que haja a movimentação entre dois pontos geográficos, acrescidos dos custos de administrar e manter os estoques em trânsito. O sistema logístico deve ser projetado para minimização do custo total.

A *velocidade* do transporte é o tempo requerido para completar uma movimentação específica. Velocidade e custos são relacionados de dois modos. Primeiro, empresas transportadoras que oferecem serviços mais rápidos, geralmente possuem fretes mais elevados. Segundo, movimentações mais rápidas possibilitam um menor tempo de estoque em trânsito, indisponível. Assim, o aspecto crítico para selecionar o método de transporte mais adequado é um balanço entre velocidade e custo.

A *consistência* do transporte refere-se às variações no tempo requerido para executar uma movimentação várias vezes. Consistência reflete confiabilidade do transporte. Ela é considerada a melhor medida de qualidade na função transporte. Se uma movimentação pode ter uma variabilidade de dois a cinco dias ela pode criar problemas operacionais. Esses problemas podem variar desde a perda de uma venda até o excesso de estoque.

3.3.1.4 Estoques

O nível de estoques de uma empresa é diretamente dependente do projeto logístico e do nível de serviço. O objetivo é obter o nível de serviço desejado pelos clientes com o mínimo de estoque em função do baixo custo total. Estoques excessivos podem compensar deficiências no projeto e, geralmente, um gerenciamento inadequado. Para um bom gerenciamento dos estoques, deve-se ter estratégias para as seguintes sub-áreas: *segmentação de clientes, requisitos de produtos, integração de transporte, requisitos baseados no tempo e desempenho competitivo*.

A *segmentação de clientes* tem como estratégia a separação dos clientes e extratos, para que haja um atendimento priorizado aos clientes mais lucrativos da empresa – clientes preferenciais. Esses clientes mais lucrativos fazem parte do mercado central da empresa. As-

sim, as estratégias de níveis de estoque devem estar focadas para encontrar e atender os requisitos desses clientes chaves.

Os *requisitos de produtos* têm como base a regra de pareto ou 80/20. Essa regra mostra que 20% dos produtos são responsáveis por 80% dos lucros. Nesse sentido, cabe ao gerenciamento do nível de estoque priorizar o armazenamento desses produtos. Porém, existe sempre a necessidade de um atendimento da linha completa de produtos para os clientes chaves. Nesses casos, de acordo com o nível de serviços destinados a esses clientes, pode-se incluir os outros segmentos de produtos menos lucrativos dentro da estratégia de estoques.

A *integração dos transportes* tem como estratégia o direcionamento na formação de estoques com o objetivo de fazer cargas o mais consolidadas possível, cargas completas. Isso se deve ao fato de que os fretes são baseados em peso e volume.

Os *requisitos baseados no tempo* baseiam-se na estratégia de entregas rápidas. Atendem um dos requisitos dos clientes que é o tempo de entrega e, também, a possibilidade de possuir o mínimo estoque possível, em função dessa variável. Porém, essa estratégia pode levar a custos de transporte mais elevados. É necessário, então, avaliar os *trade-offs* entre essas duas estratégias no custo total.

O *desempenho competitivo* é a estratégia que diz que todas as estratégias anteriores terão validade se contribuírem para a formação de valores com os clientes, mesmo que, a necessidade de se posicionar uma quantidade de estoque em uma determinada fábrica ou armazém seja em função de eliminar a vantagem competitiva de um competidor. Porém, todas as estratégias devem estar focadas no sentido de minimizar o custo total.

3.3.1.5 Armazenamento, Manuseio de Materiais e Embalagens

As quatro áreas funcionais anteriores – *projeto logístico, informações, transportes e estoques* – podem ser projetadas de várias formas no sentido de se atender às atividades particulares de cada empresa dentro de seu canal de marketing, no sentido de atender os requisitos

de seus clientes, ao menor custo total. Entretanto, *armazenamento*, *manuseio de materiais* e *embalagens* não possuem esse tipo de independência, elas são parte integrante de outras áreas logísticas. Por exemplo, mercadorias necessitam ser armazenadas por um tempo durante o processo logístico. Veículos transportadores requerem um manuseio de materiais para melhorar a eficiência no carregamento e no descarregamento. Finalmente, produtos individuais são manuseados com mais eficiência quando empacotados e enviados em caixas ou em contêineres.

Quando armazéns são requeridos em um sistema logístico, a empresa pode escolher por comprar espaço fora ou operar o seu próprio. É uma decisão muito mais importante do que parece. Dentro de um armazém os estoques precisam ser manipulados, ordenados, classificados, modificados e empacotados. A decisão passa por aquele que atender a todos os requisitos logísticos exigidos.

Dentro de um armazém, o *manuseio de materiais* é uma atividade importante. Produtos devem ser recebidos, deslocados, ordenados e montados para atender aos requisitos dos clientes. A mão-de-obra e os recursos envolvidos no manuseio de materiais são um dos principais aspectos da logística. O manuseio de materiais, quando desempenhado com baixa qualidade, pode resultar em perdas substanciais ou danos nos produtos. Para melhorar a eficiência no armazenamento, manuseio de materiais e transporte, a embalagem é parte fundamental. Em essência, cada armazém e a sua capacidade de manusear os produtos representa um mini sistema dentro da logística global. Quando eles são efetivamente integrados no sistema logístico de uma empresa, eles tornam fácil o fluxo de produtos por todo o sistema.

3.4. A Logística Integrada

As atividades logísticas que foram definidas no capítulo três, individualmente não permitem que uma empresa se ligue aos seus clientes e fornecedores. A figura 3.1 mostra a logística como fonte de competência que faz essa ligação. As informações oriundas e pertinentes aos clientes fluem através da empresa em forma de estimativas, atividades de vendas e pro-

cessamento de pedidos. As informações fluem através da empresa onde teremos os planejamentos da produção e compras. A partir daí, os produtos são comprados, é feita a industrialização e o produto chega ao cliente. Podemos definir assim como dois fluxos: um de *informações* e o outro de *produtos ou estoque*.

3.4.1 Fluxo de produtos

O gerenciamento das operações logísticas está relacionado com a movimentação e o armazenamento de produtos acabados. As operações logísticas iniciam-se com o transporte de matéria-prima ou componentes dos fornecedores e terminam com a entrega de um produto processado ou manufaturado ao consumidor.

O processo logístico adiciona valor pela movimentação de produtos a partir da compra de materiais ou componentes para os locais onde e quando são necessários. Com isso, cada parte individual ganha valor em cada passo do processo. Cada componente terá maior valor quando agregado a uma máquina ou produto. O produto final terá seu maior valor quando de posse de seu comprador.

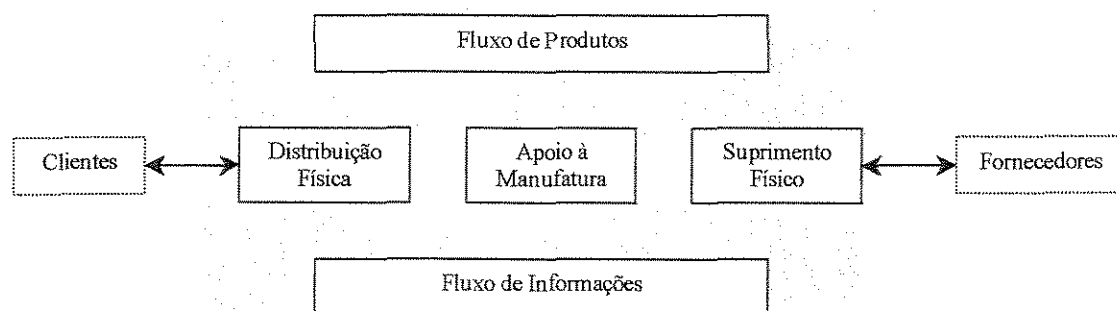


Figura 3.1 - A Logística Integrada.
Fonte Bowersox (1996)

Durante a manufatura ou processamento existe a presença de estoques que devem ser movimentados para que o processo se complete. Cada movimentação possui um custo que será

agregado ao valor final do produto. O maior e mais significativo valor ocorre na última etapa onde os produtos são transferidos para o consumidor, dentro das especificações, quando e onde solicitados. Para melhor entendimento e análise, o fluxo de produtos e estoques será dividido em três etapas: *distribuição física, apoio à manufatura e suprimento físico*.

3.4.2 Distribuição Física

A área de distribuição física está relacionada com a movimentação de produtos acabados para os consumidores. Na distribuição física, o consumidor é o destino final do canal de marketing. A disponibilidade de um produto é uma parte vital do esforço de cada participante do canal de marketing. Até mesmos agentes produtores, os quais tipicamente não possuem estoques próprios, dependem da disponibilidade de estoques para desempenhar suas responsabilidades. A figura 3.2 mostra a distribuição física sob o ponto de vista logístico.

As atividades de distribuição física podem ser consideradas como provedoras dos serviços ao consumidor. Ela deve assegurar: (1) que a recepção e o processamento dos pedidos tenham desempenho superior; (2) que os estoques estejam bem posicionados, com boas operações de armazenamento e de manuseio de mercadorias; e (3) um sistema de transporte projetado para a distribuição. Inclui as responsabilidades, em conjunto com o marketing, em áreas como: determinação de preços, suporte promocional, níveis de serviços, padrões de entrega, manuseio do retorno de mercadorias e suporte à análise do ciclo de vida do produto. O objetivo primário é contribuir para a geração de rendas e fornecer as estratégias para a determinação dos níveis de serviços a serem disponibilizados aos clientes, no menor custo possível. É nesse momento que os valores de tempo e de espaço requeridos pelos clientes tornam-se reais.

Como existem diferentes mercados, também a distribuição física pode ser realizada de diversas maneiras. Porém, todas elas possuem uma característica básica: conectar os produtores, os atacadistas e varejistas com as disponibilização de produtos em todo canal de marketing.

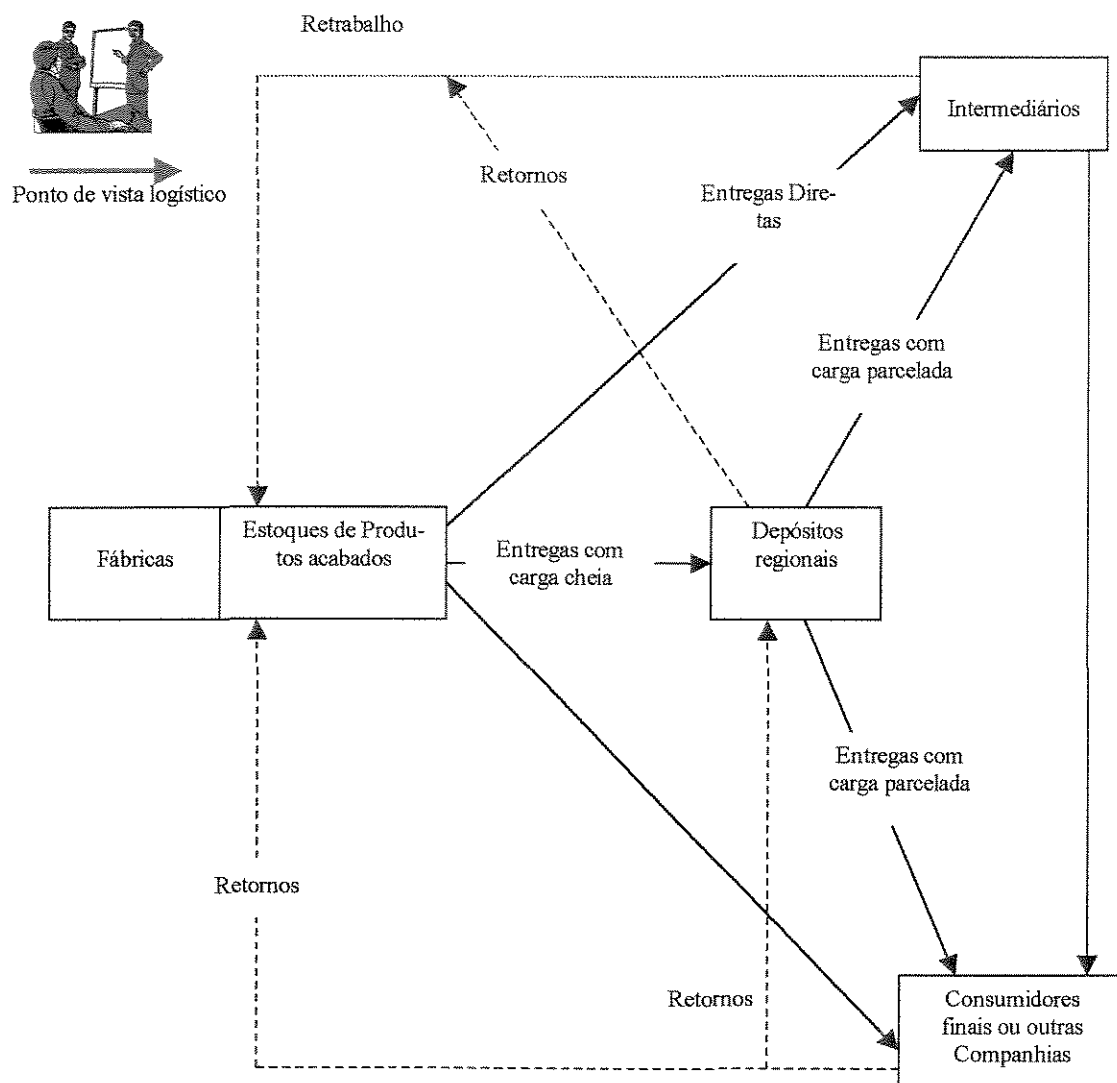


Figura 3.2 - A Distribuição Física
Fonte Ballou (1985)

3.4.3 Apoio à Manufatura

A área de apoio à manufatura concentra-se no gerenciamento dos estoques em processo e seu fluxo entre os estágios de produção. A responsabilidade primária é participar no planejamento da produção e proporcionar a disponibilidade adequada de materiais, componentes e estoques no processo. Assim, o objetivo global do apoio à manufatura não é indicar *como* será realizada a produção e sim, *o quê, quando e onde* os produtos serão produzidos.

As atividades de apoio à manufatura podem ser relacionadas ao planejamento, à programação e apoio às operações de manufatura. Elas requerem um bom planejamento e controle da produção, bom manuseio do estoque em processo. Está em sua esfera de atuação a disponibilização dos produtos finais ou partes para montagem, em locais estratégicos, para a distribuição física. A razão pela qual o apoio à manufatura é desmembrado do suprimento físico e da distribuição física é devido às oportunidades de especializações e melhoria na eficiência.

3.4.4 Suprimento Físico¹

As atividades de suprimento físico estão relacionadas com as compras e as maneiras de disponibilizar as partes, componentes, produtos e ou matérias-primas de fora para dentro da empresa, em seus armazéns ou depósitos. Necessitam de um bom planejamento da produção, de fornecedores credenciados, de bons negociadores, boas especificações, garantia de qualidade de produtos e materiais adquiridos – através de um departamento de recepção e inspeção bem especificado –, uma rede de transporte eficiente e facilidade no armazenamento.

A figura 3.3 mostra que o suprimento físico está relacionado com a disponibilidade do material necessário quando e onde necessários para o processamento. Ao contrário da distribuição física, que se preocupa em levar produto de dentro para fora da empresa.

¹ O suprimento físico pode possuir diferentes nomes. Compras, suprimentos e licitações são alguns exemplos.

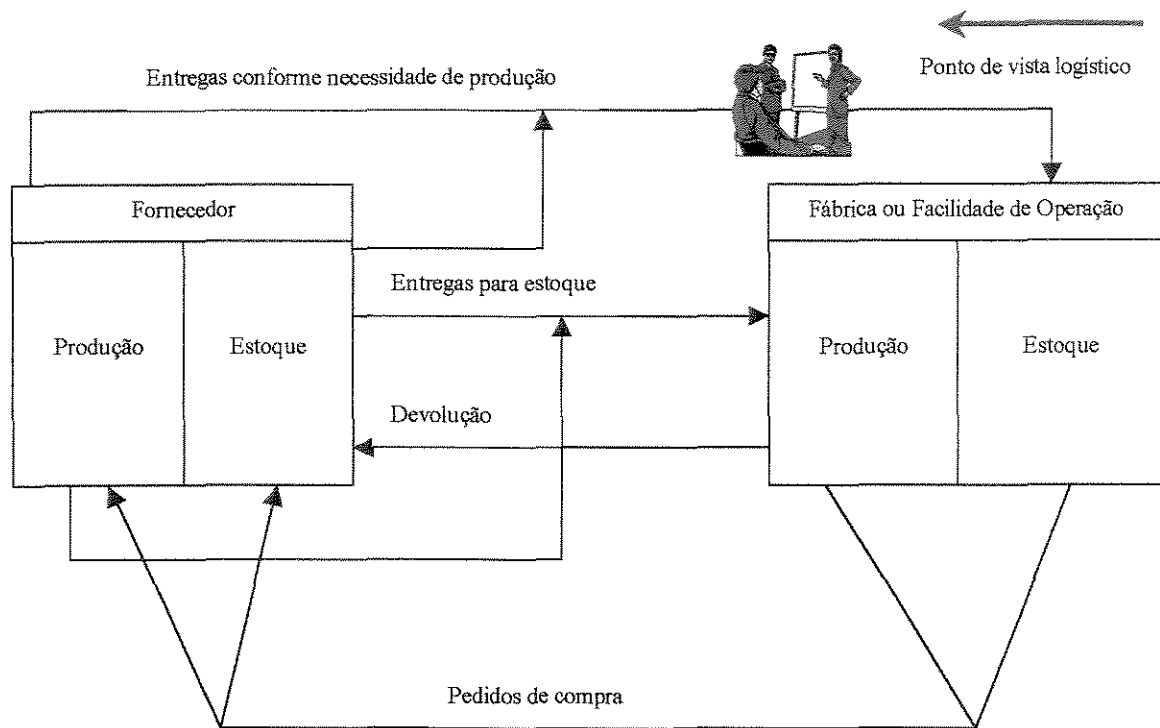


Figura 3.3 - O Suprimento Físico
Fonte Ballou (1985)

3.4.5 Fluxo de Informações

O fluxo de informações identifica, no sistema logístico, pontos onde recursos ou materiais são necessários. É um fator de ligação das três áreas da logística integrada. Seu objetivo principal de analisar e especificar as exigências é planejar e executar as operações da logística integrada. Dentro de cada área individual, existem diferentes requisitos da disponibilidade de estoques, do tamanho dos pedidos e da urgência de movimentações. O objetivo primário das informações compartilhadas é conciliar essas diferenças. Durante o desempenho das atividades logísticas, as informações facilitam a coordenação do planejamento e controles das operações cotidianas. Assim, sem um sistema de informações preciso, o esforço envolvido no sistema logístico pode ser perdido.

A figura 3.4 mostra que o fluxo de informações é formado por dois fluxos: *os fluxos de coordenação e os fluxos operacionais*.

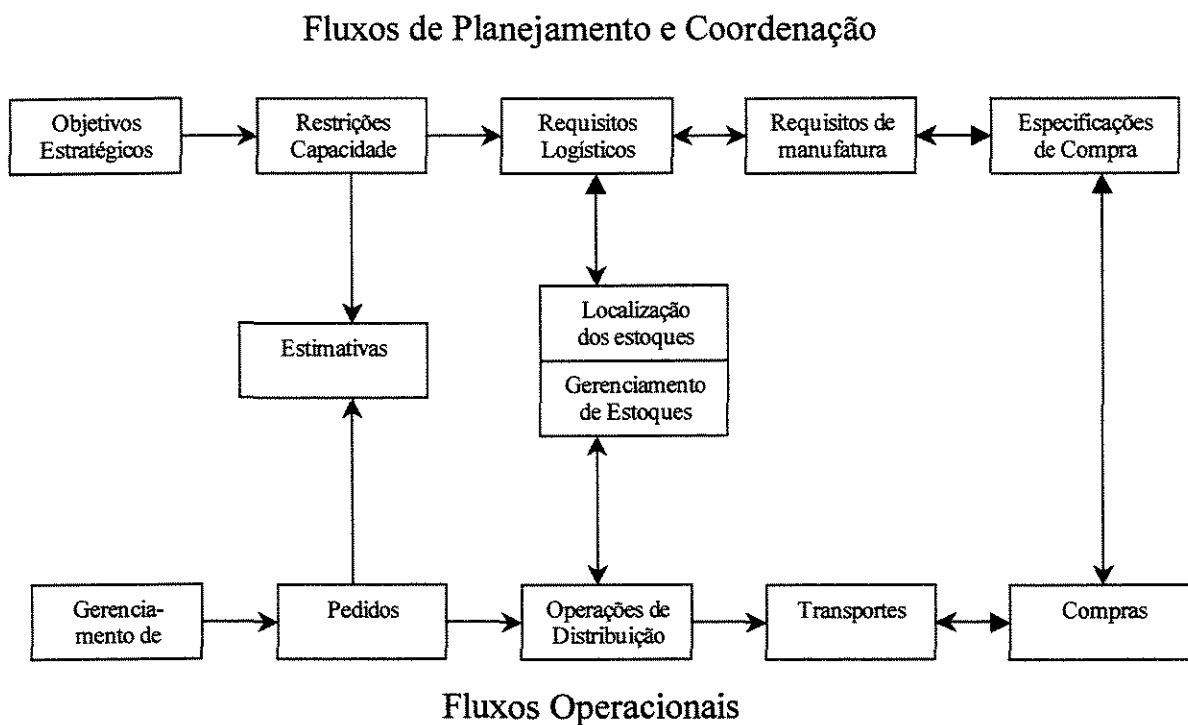


Figura 3.4 - O Fluxo de Informações
Fonte Bowersox (1996)

3.4.5.1 Fluxos de Planejamento e Coordenação: coordenação é a espinha dorsal de um sistema de informações global. Ela tem como resultados os planos específicos de (1) objetivos estratégicos, (2) restrições de capacidade, (3) requisitos logísticos, (4) localização de estoques, (5) requisitos de produção, (6) requisitos de compras – suprimento físico -, e (7) estimativas.

Como um fluxo de planejamento, os *objetivos estratégicos* são aqueles que estão no início da cadeia de informações e darão suporte a todas as outras etapas. Eles são advindos das condições de mercado e de metas financeiras. Como parte estratégica, eles detalham a natureza e os serviços requeridos pelos fornecedores e, na área financeira, os recursos requeridos para suportar o bom desempenho das operações logísticas.

Restrições de capacidade: coordenam os requisitos internos e externos para a produção. Em função dos objetivos estratégicos, as restrições de capacidade identificam as limita-

ções, as barreiras e gargalos dentro do complexo produtivo e determinam as fontes necessárias para saná-las.

Requisitos logísticos: especificam o trabalho que a distribuição, os equipamentos e a mão-de-obra devem desempenhar com o objetivo de cumprir o plano produtivo. Usando os dados oriundos das estimativas de vendas, do fluxo de pedidos e do nível de estoques, requisitos logísticos especificam o desempenho a ser obtido.

Localização dos estoques: é a interface entre os fluxos de planejamento e coordenação com os fluxos operacionais e detalham a hora e o lugar onde os estoques serão posicionados. Do ponto de vista de informações, a localização especifica o quê, o onde e o quando de todo o processo logístico. Do ponto de vista operacional o *gerenciamento de estoques* é uma operação cotidiana.

Os planos para os *requisitos de produção* são derivados diretamente dos requisitos logísticos e tem como resultado a localização dos estoques.

Os *requisitos de compra* agendam os materiais e componentes a serem trazidos para a empresa no sentido de dar suporte aos requisitos de produção.

Estimativas: utilizam dados históricos, níveis de atividades no presente e hipóteses atuais no planejamento para predição dos níveis de atividades futuras. O período de predição depende do nível de precisão e horizontes requeridos.

3.4.5.2 Fluxos Operacionais: o segundo aspecto dos fluxos de informações está relacionado diretamente com as operações de receber, processar, enviar os estoques como requeridos pelas solicitações de compra e pedidos dos clientes. Pode ser dividido em (1) gerenciamento de pedidos, (2) processamento de pedidos, (3) operações de distribuição, (4) gerenciamento de estoques, (5) envio e transporte, e (6) compras.

Gerenciamento de pedidos: refere-se à transmissão das informações exigidas entre todos os membros envolvidos na distribuição de produtos acabados. Sua atividade primária é a precisão na entrada e na qualificação dos pedidos dos clientes.

Processamento de pedidos: aloca os estoques e atribui as responsabilidades de manufatura para satisfazer as exigências dos clientes. Deve estabelecer as prioridades.

Operações de distribuição: envolve os fluxos de informações requeridos para facilitar e coordenar o desempenho dentro das facilidades, ou seja, fornecer a gama de materiais ou produtos requeridos para satisfazer as ordens de processamento.

Gerenciamento de estoques: está relacionado com o uso das informações para implementar o plano logístico especificado. Utilizando a combinação de recursos humanos e tecnologia de informações, o estoque é alocado e então gerenciado para atender aos requisitos planejados.

Transportar e enviar informações diretas sobre a movimentação dos estoques. Importante nesse fluxo é coordenar os pedidos, para que exista uma consolidação das entregas. Isso possibilitará uma completa utilização do veículo transportador.

Comprar: está relacionado com as informações necessárias para completar a preparação das ordens de compra, as modificações e seu envio, enquanto certifica-se da capacidade do fornecedor no atendimento do pedido.

4. A LOGÍSTICA E A COMPETITIVIDADE

Apesar dos expressivos exemplos de reduções de custos que a logística proporciona, o mais excitante da logística é como selecionar e reforçar as competências de uma empresa para ganhar vantagem competitiva. Bowersox (1996)

As condições de atuação das indústrias hoje estão em processo de contínuas mudanças tanto no cenário econômico, quanto no político, no social, no empresarial e cultural. Existe também uma mudança nas formas de planejamento e realização dos negócios, de utilização de recursos ao atendimento e relacionamento com os clientes, fornecedores, acionistas e a comunidade. Segundo Motta (1995), na era da competitividade global, o grande desafio das empresas está centrado na capacidade de busca de novas tecnologias, novos mercados e novos métodos de gerenciamento ou no redesenho dos processos de negócio e de integração total das cadeias de valor da empresa, clientes e fornecedores.

As bases para a competição nessa década mudaram. O que era vantagem competitiva nos anos 80, qualidade e baixo custo, passou a ser requisito e são vistos como condições mínimas para penetrar ou permanecer no mercado. A realidade hoje é que uma empresa não está apenas situada em um mercado local e sim inserida em condições de competição global. Para que as empresas continuem a crescer e a desempenhar seu papel em um canal de marketing ela necessita situar-se em relação às forças que atuam sobre ela, de modelos organizacionais que permitam oferecer um nível de serviços adequado aos seus clientes e escolher a estratégia competitiva que mais se adequa às suas características.

No segundo capítulo foram apresentados os conceitos sobre estratégia competitiva desenvolvidos por Porter (1980, 1985) como base teórica sobre o tema de competitividade empresarial; no terceiro capítulo foi definido o sistema logístico desenvolvido por Bowersox (1996) e Ballou (1985) como base teórica de como a logística empresarial faz parte do sistema organizacional de uma empresa. Neste capítulo, faremos a união desses dois conceitos com o objetivo de mostrar a logística como instrumento de competitividade em uma empresa. A visão desenvolvida foi derivada dos artigos publicados por Shapiro (1984), Sharman (1984) e Skinner (1974).

Quando a mão-de-obra era considerada como a maior responsável pelos custos de manufatura, toda a habilidade competitiva tinha pouco ou nada com o domínio da *logística*. Gerenciar o fluxo de materiais, os níveis de estoques, os modais de transporte e os fluxos de informações eram responsabilidades que não eram ignoradas, mas raramente entravam como componentes que definiriam sucesso ou fracasso de uma empresa em sua indústria.

Em uma outra perspectiva, com os ciclos de vida dos produtos cada vez menores, com a proliferação de novos produtos, com a troca na cadeia de suprimentos e da distribuição, com a modernização tecnológica na linha de produção, com a modernização dos meios de obtenção e disseminação das informações, faz com que o domínio da *logística empresarial* torne-se um ingrediente essencial para o sucesso competitivo.

Essas afirmações mostram que o meio industrial está dentro de uma guerra de competitividade e que seus dirigentes começam a olhar as atividades logísticas como forma de obter as vantagens necessárias para que a empresa vença essa batalha. Nos exemplos a seguir, mostramos algumas atividades logísticas e seus desdobramentos para a competitividade. Após esses exemplos, citados por Shapiro (1984) e Sharman (1984), faremos uma análise comparativa entre as vantagens competitivas elaboradas por Porter (1980,1985) e as atividades logísticas descritas por Bowersox (1996) e Ballou (1985).

- Após analisar que sua posição competitiva e seus lucros estavam se deteriorando continuamente nos últimos anos, uma produtora de bens duráveis resolveu reestruturar seu sistema logístico. Essa reestruturação incluía a consolidação dos centros de distribuição, 50 % de redução no estoque de produtos acabados, a centralização das funções compras e gerenciamento de materiais, uma nova combinação nos modais ferroviários e rodoviários e um preço diferenciado para os consumidores que solicitassem cargas completas em vez de cargas parceladas.

Essas mudanças levaram a uma modificação nas características da companhia. Ela que era baseada em varejistas que solicitavam quando queriam e em pequenos pedidos. Ela passou a ser portar como uma companhia que atendia a grandes pedidos de compras e a custos menores. A princípio, sua presença no mercado diminuiu,

porém seus lucros cresceram. Após dois anos, ela aumentou seu *market share* e os lucros continuaram bons.

- Um grande centro distribuidor de produtos de metal deparou-se sob uma guerra competitiva com pequenas companhias locais e com um grande produtor, que possuía uma linha exclusiva de produtos. A reação da direção deste centro distribuidor foi agressiva. Diminuiu os tempos de entrega com aumento do número de armazéns e produtos disponíveis e passou a concentrar a atuação de cada armazém regionalmente. Também, aumentou sua linha de produtos para garantir uma disponibilidade completa de toda a linha de produtos a seus clientes.

Esse projeto de sistema logístico elevou seus custos, porém os serviços que ele passou a proporcionar a seus clientes permitiram cobrar um preço *premium*. Assim, aumentou sua participação no mercado e sua lucratividade foi mantida.

- O ciclo de vida de produtos de áudio e vídeo está ficando cada dia mais curto. Companhias que têm tentado cortar custos, voltando-se para grandes escalas de produção, têm se aprofundado em custos de obsolescência de estoques e falta de competição em colocar novos produtos no mercado.
- Muitas companhias estão reestruturando sua produção em bases globais. Algumas estão centralizando sua produção para ganhar economias de escala. Outras acham que produzir em mercados locais promissores possibilita a compreensão desses mercados e assim uma melhor aceitabilidade. Essas duas estratégias necessitam projetos logísticos muito diferenciados em sua elaboração.

Em cada um dos exemplos acima, as empresa usaram as atividades logísticas para obter vantagens competitivas de diferentes maneiras. Umas mudaram seus projetos logísticos por completo, outras adequaram e moldaram suas operações em função das condições de mercado. Nenhuma atividade logística analisada individualmente funcionará adequadamente. *Trade-offs* são inevitáveis entre baixos custos, níveis de serviços, volumes, quantidade de produtos e clientes preferenciais. A questão é analisar que tipo de estratégia a empresa adotará e como o

sistema logístico será utilizado como alavanca, para obter essa estratégia competitiva. No próximo tópico, faremos uma análise de como a logística pode ser utilizada com vantagem nas estratégias competitivas para inovação de produtos - *ênfoque* – serviço superior aos clientes – *diferenciação* - e *liderança de custo*.

4.1. Inovação de Produtos – Estratégia do Ênfoco

Uma estratégia baseada em inovação coloca produtos novos, diferentes e de elevado desempenho em mercados de alta rentabilidade. A grande dificuldade aqui é desenvolver a consciência em relação ao novo produto. Evitar que o produto falte no momento da compra é um quesito importante, porém como mostrar aos atacadista e varejista a necessidade de se ter um novo produto em estoque sem prejuízo de perdas ou retornos? Geralmente seus pedidos são pequenos e errados e o sistema de distribuição vira um caos.

Para atender a esses requisitos, a logística necessita certificar-se de um suprimento contínuo para seus distribuidores: manter níveis elevados de estoques em disponibilidade para prevenir falta de produtos na prateleira; utilizar transportes aéreos, se necessário, para garantir entregas rápidas e consistentes; e habilidade para manusear pequenos pedidos e com erros. Uma estratégia baseada em inovação, contudo, também requer rápidas trocas de produtos, incerteza sobre volumes, baixa densidade de demanda e, quando possíveis, trocas nas preferências dos consumidores. Esses requisitos forçam maior flexibilidade nos contratos com os fornecedores – matéria-prima e suprimentos – e menores níveis de investimentos em estoques para minimizar obsolescência, até os níveis de demanda se estabilizarem.

Precisar o nível de estoques nessa estratégia é muito difícil. Se disponibilidade e entregas rápidas forçam níveis elevados de estoques perto do cliente, mudanças rápidas nos produtos podem trazer grande obsolescência, forçando minimização dos mesmos. Essa tensão faz com que haja compromissos nas diversas áreas da indústria. Definir corretamente esses compromissos é parte difícil.

Considere como exemplo a indústria de discos, nas quais as empresas competem através da inovação de seus produtos construindo obsolescência. Somente um em 50 novos lançamentos de discos é bem sucedido. Contudo, em uma indústria fragmentada e competitiva, a disponibilidade de produtos é fundamental. Isso porque, a falta de estoques no pequeno período de tempo em que o disco está no auge é considerado um absurdo. Muitas dessas empresas encaram a obsolescência, um custo inevitável do negócio, de se evitar falta do disco, no momento em que ele está sendo largamente promovido. Minimizar esse custo, dentro dos níveis de serviço esperado e no período de tempo requerido, é trabalho de um bom sistema logístico.

A figura 4.1 fornece um esboço das implicações estratégicas dos mais importantes aspectos determinantes em relação aos estoques – taxa de mudança de produtos e intensidade de competição.

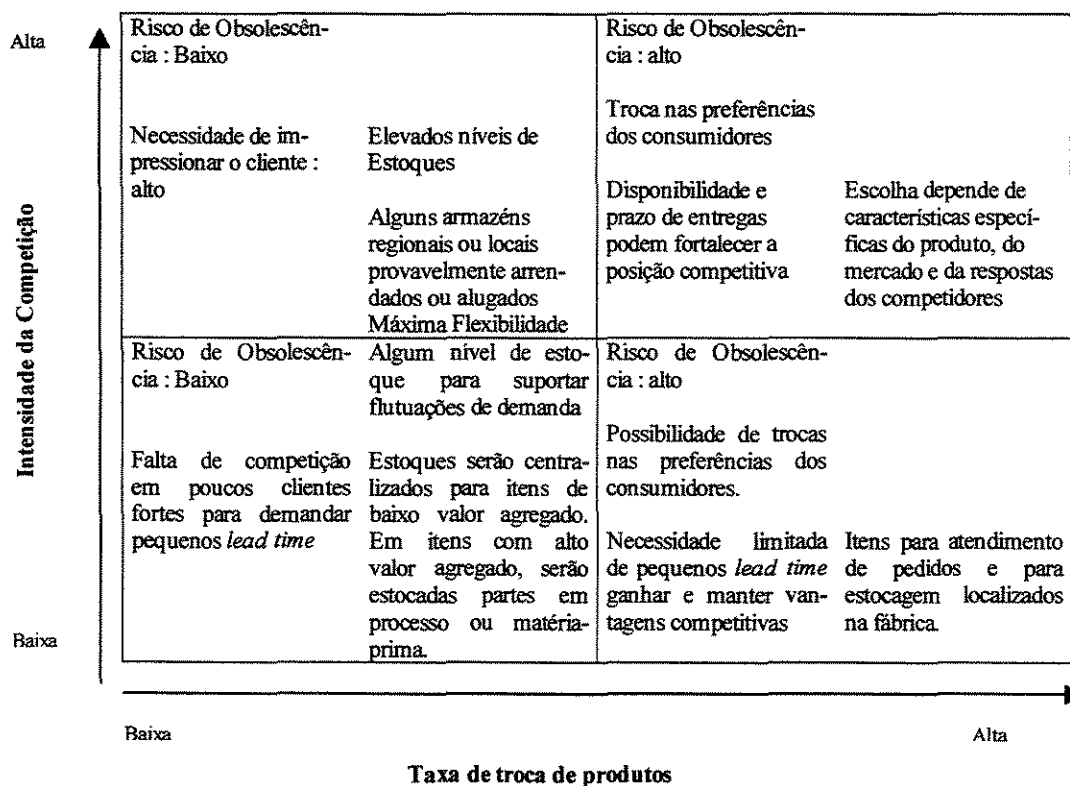


Figura 4.1 - Estratégias Para Estoques na Inovação de Produtos.
Fonte: Shapiro (1984)

Geralmente, os gerentes pensam em um sistema logístico bem projetado somente na ótica de redução de custos. Para aquelas empresas cuja estratégia competitiva é baseada na inovação de produtos – enfoque -, existem outros fatores que são, na maioria das vezes, mais importantes do que redução de custo. Em suas preocupações com a pesquisa e desenvolvimento, mercado e venda e a produção, esquecem que o desenvolvimento de um sistema logístico deve ser incluso em suas tarefas, para que todo seu trabalho tenha êxito.

4.2. Serviço ao Consumidor – Estratégia de Diferenciação

Como já definido, toda estratégia baseada em diferenciação fornece ao mercado um pacote de produtos e serviços que são – ou parecem ser – únicos. A Coca - Cola e a Colgate - Palmolive gastam quantias consideráveis em *marketing* e promoções para desenvolver uma identificação com sua marca. Para outras companhias, como a Mercedes Benz, a estratégia é a identificação de seus produtos com um desempenho superior. Uma terceira estratégia é a prestação de um nível superior de serviços a seus clientes.

Entretanto, para o sistema logístico, o nível de serviço pode ser considerado como uma combinação de muitas atividades. De uma maneira real, os gerentes devem responder a uma questão crucial: “*O que o nosso sistema logístico deve fazer bem?*” Eles devem decidir se querem entregas rápidas, ou linha completa de produtos disponíveis e ou alto desempenho ou flexibilidade para compradores.

Como os gerentes podem utilizar a estrutura e as estratégias operacionais do sistema logístico para fornecer os serviços relacionados com as necessidades de seus clientes? Podem trazer seus fornecedores, em uma logística conjunta, para dentro de sua produção e possibilitar entregas consistentes, respostas rápidas e disponibilidade de produtos. Podem montar uma rede de armazéns locais, públicos ou alugados, com objetivo de terem presença no mercado e ou entregas rápidas. Podem, também estabelecer dois ou três tipos transportes no sentido de se atender os mercados locais – pedidos pequenos e freqüentes – e entre unidades de produção ou de armazenamento –cargas completas.

Embora paguem um preço para terem um nível elevado de serviços logísticos, muitas companhias escolhem sua estratégia de diferenciação em subconjuntos mais dispendiosos de serviço como veremos a seguir.

4.2.1 Dimensão dos Serviços

A figura 4.2 mostra no eixo Y como a produção em uma empresa pode ser dimensionada. Os produtos podem ser elaborados mediante pedido ou serem estocados – especulação. O eixo X mostra a estratégia de se atender o mercado desde uma linha completa de produtos até com alguns segmentos. A interação entre essas duas partes integrantes do sistema produtivo, geralmente, não é muito bem analisada pelos gerentes e são cruciais para a efetividade do sistema logístico.

Das interações entre estoque e linha de produtos ofertados surgem quatro variações: *serviços totais, baixo custo, segmentação de produtos e linha completa.*

4.2.1.1 Serviços Totais

Esse é o quadrante que possui maior custo. Ele possui alto custo de processamento, pois uma vasta linha de produtos necessita de trocas contínuas do processo produtivo e, conseqüentemente, lotes pequenos de pedidos. Possuem também elevados custos de estocagem, principalmente em mercados de alta proliferação de produtos.

4.2.1.2 Baixo Custo

Não é uma boa estratégia a empresa não oferecer nenhuma modificação em seus produtos ou entregas rápidas, quando a sua estratégia competitiva é a diferenciação. Porém, em determinados mercados, cuja intensidade de competição é quase inexistente e as barreiras de entradas são elevadas, a não diferenciação em serviços não provoca retaliações e nem perda de vendas.

4.2.1.3 Segmentação de produtos

Essa estratégia é focada em bons níveis de serviços, mas, usualmente, procura uma posição moderada de custos enquanto enfatiza um aspecto particular de serviços.

2.1.4 Linhas Completas

Algumas companhias escolhem sacrificar entregas rápidas, para ter uma gama de todos os produtos especificados pelos clientes. Um bom exemplo são os pedidos via correio permitidos por algumas empresas.

Existe uma variação dessa estratégia. As empresas oferecem um serviço de solicitação de pedidos por lotes – cor, dimensões, modelos – que permite diminuir os custos de produção com a garantia de grandes lotes de pedidos. Essa alternativa requer que existam estoques de matéria-prima.

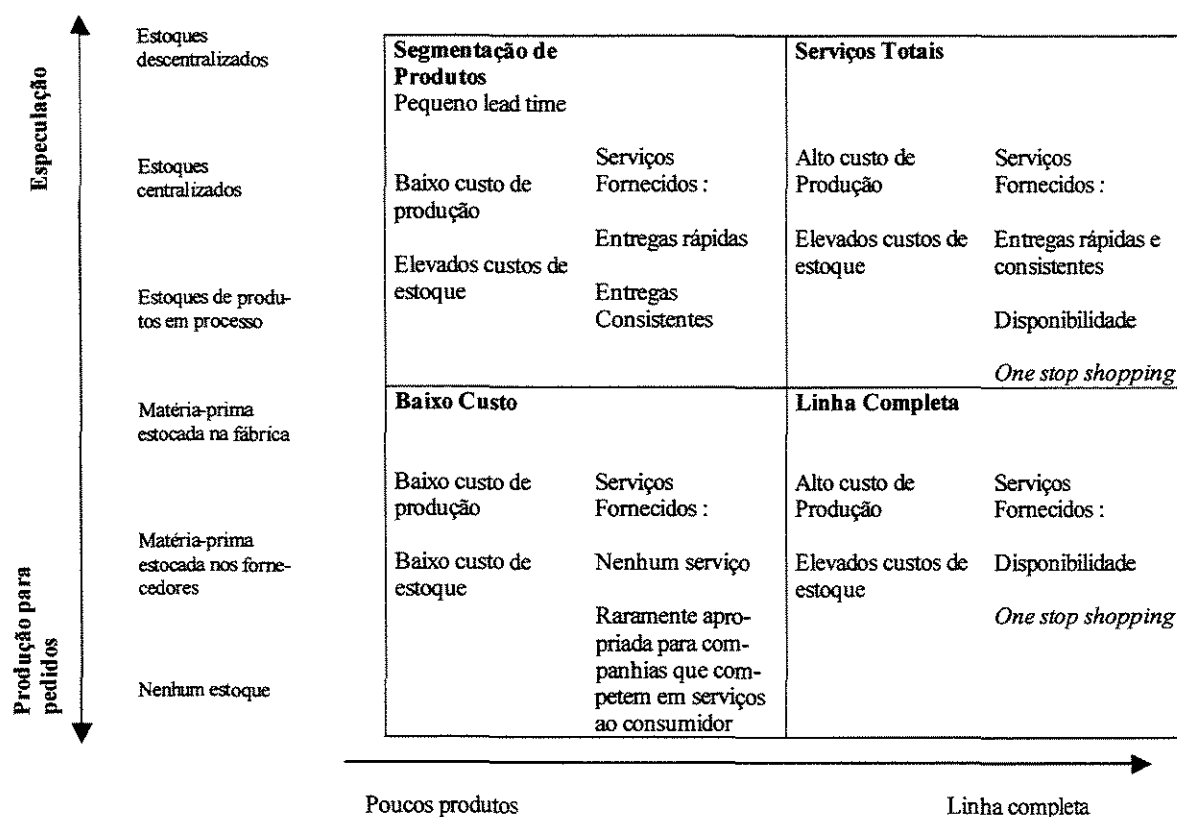


Figura 4.2 - Interação entre Estoques e Oferta de Produtos na Diferenciação.

Fonte : Shapiro (1984)

4.3. Liderança no custo – Estratégia de Baixo Custo

A partir do momento em que existir um aumento significativo nos custos de energia, matéria-prima, transportes e do capital, a estratégia de liderança no custo torna-se atrativa. A logística tem sido usada pelos gerentes como ferramenta contra a queda dos lucros. Mas como uma empresa pode projetar um sistema logístico com objetivo de minimizar os custos e continuar com um nível de serviços aceitável? Utilizando-se de atividades usuais, tais como: grandes lotes de produção, permitindo descontos nos pedidos que possibilitem a elaboração de cargas completas, centralizando armazéns, utilizando com maior ênfase o transporte ferroviário, dando preferência para a distribuição via armazéns e, em último estágio, automatizando os armazéns. Todas as estratégias devem estar sintonizadas com as especificidades do mercado.

As características de uma empresa com liderança no custo são a racionalidade de processos e especificações com uma centralização firmemente coordenada e inflexível. Porém, uma empresa para fazer a escolha pela estratégia de liderança no custo, poderá fazê-lo somente quando seu produto estiver estabilizado em seu ciclo de vida, nas especificações e nas preferências dos consumidores. Devem existir também boas estimativas dos volumes de venda e da demanda. Nota-se que flexibilidade é o item de menor valor dentro dessa estratégia.

4.4 A Logística e as Estratégias Genéricas como Instrumento de Competitividade

	Estratégias Competitivas		
	Inovação de Produto Enfoques	Serviços aos Clientes Diferenciação	Liderança no Custo Baixo Custo
Objetivos do sistema Logístico	Disponibilidade Flexibilidade para mudanças de volumes Flexibilidade para mudanças de produtos Habilidade no manuseio de pedidos pequenos Habilidade no manuseio de pedidos errados	Entregas rápidas Entregas consistentes Disponibilidade Flexibilidade para trocas de exigências de mercado	Mínimo custo com níveis de serviços aceitáveis
Planejamento	Gerentes de linha	Gerentes de linha	Por <i>staff</i>
Suprimento Físico Compras	Procura de parceiros que possam garantir fornecimento continuamente Qualidade Flexibilidade para troca nas especificações	Procura de parceiros que possam garantir fornecimento continuamente Consistência de fornecimento Disponibilidade da linha completa Responsabilidade	Faz o máximo de economia em compras de grandes volumes Compras centralizadas Compra por baixo preço e não por menor variabilidade
Estratégia de Estocagem / Armazenamento	Tensão entre a necessidade de elevados níveis de estoques mantidos localmente em função da disponibilidade e a necessidade de manter níveis baixos de estoques devido a obsolescência. Um compromisso é exigido e dependerá, principalmente, da tecnologia, das características físicas, da situação econômica e das forças competitivas que estiverem atuando.	Para as empresa que produzem para armazenamento, são necessários armazéns locais para estarem presentes no mercado e possuírem um sistema de entrega rápida.	Investimento em estoque a níveis mínimos que garantam um nível de serviço aceitável.
Estratégia de Transportes	Premium, Transporte rápidos (aéreos se necessário) Utilização de transportadoras em vez de transporte próprio. Utilização de cargas parceladas.	Para entregas normais utilizam-se de cargas parceladas (diretas para o cliente) e cargas completas (para armazenamento) Transportes de emergência são planejados para garantir disponibilidade As cargas parceladas são realizadas por caminhões próprios	Transporte de baixo custo – trem / navio – Cargas Completas Transporte próprio para melhor gerenciamento e controle.
Rede de facilidades	Quase inexistente – entregas da fábrica ao cliente Quando armazéns são necessários, utiliza-se os públicos ou arrenda-se	Para as companhias que produzem para estocagem é necessário um conjunto de armazéns locais, regionais e nacionais.	Armazéns centralizados Consolidações (mínimo número de armazéns locais) Automação e racionalização

Fonte: Shapiro (1984)

Com a visão de se utilizar a logística como alavancagem na obtenção da estratégia competitiva em uma indústria, concluímos que uma empresa típica procura desenvolver e implementar a competência logística total que satisfaça as expectativas principais de seus clientes a um custo total realista. Muito raramente, a melhor estratégia do sistema logístico será a de menor custo total possível ou o atendimento de todas as solicitações de serviço feitas pelos clientes. Um sistema logístico bem projetado é aquele que possui uma alta resposta às expectativas dos clientes enquanto controla as variâncias operacionais e minimiza os estoques.

Significativos avanços têm sido feito no desenvolvimento de ferramentas que ajudem no gerenciamento e medições das relações entre custos e serviços. Formulações de estratégias requerem uma capacidade para estimar os custos para obter níveis de serviços solicitados. Igualmente, níveis alternativos de desempenho do sistema não têm sentido, a menos que solicitados por uma unidade empresarial global de comercialização e/ou estratégias de produção.

Empresas líderes reconhecem que um sistema logístico bem projetado e operacional pode ajudá-las a obter vantagens competitivas, pois a junção de pessoas e recursos requeridos, para criar um sistema efetivo em custos e competência é difícil de ser replicado pelos competidores. O projeto de elaboração de tal sistema não pode ser desenvolvido e nem implementado, sem considerar os compromissos gerenciais e financeiros para o treinamento e desenvolvimento durante um certo período de tempo – mudança de cultura. Como uma regra geral, as empresas que obtêm uma estratégia baseada em competência logística, estabelecem a natureza competitiva de sua indústria.

5. APLICAÇÃO A AGROINDÚSTRIAS DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

O sistema agroindustrial sucroalcooleiro, por suas complexidades, dificuldades e desafios tem exigido de seus empresários mudanças estruturais profundas nos sistemas de produção de matéria-prima e industriais, para que os seus produtos, álcool e açúcar, continuem a lhes proporcionar as margens de lucros necessárias à manutenção do negócio.

Em muitos casos, as mudanças têm se direcionado na procura de: novas formas de administração, novas tecnologias de preparo e conservação do solo, novas formas de colheita, automações industriais e implantação de sistemas de informações mais poderosos e confiáveis. Porém, existe uma lacuna a ser preenchida que é efetuar as modificações necessárias dentro do objetivo final da empresa diminuindo seus custos de produção e mas mantendo a qualidade de seus produtos e níveis de serviços aos clientes.

Com o embasamento teórico desenvolvido nos capítulos anteriores, foi mostrado que a logística pode ser utilizada, em função da estratégia adotada por uma empresa, como instrumento para preencher essa lacuna e tornar a empresa competitiva e lucrativa.

Na primeira parte deste capítulo é fornecida uma metodologia, descrita por Batalha(1997) e Mazali(1995) que permite uma análise de uma cadeia de produção em uma agro-indústria em função de suas operações e as relações entre elas.

Na segunda parte, a agroindústria sucroalcooleira será descrita em suas atividades através da cadeia de produção. Entretanto, como a ênfase da aplicação prática será na aplicação da logística como instrumento de reestruturação e redução de custos nas atividades de suprimento físico da matéria-prima – corte, carregamento e transporte da cana – até a usina, apenas as atividades desse setor serão completamente descritas.

Na terceira parte, serão apresentados: (1) o modelo teórico derivado da aplicação da logística como vantagem competitiva e (2) uma aplicação prática utilizando esse modelo.

5.1. O Conceito da Cadeia de Produção - Redes – e o *Agrobusiness*

As redes constituem arranjos organizacionais que utilizam recursos e envolvem a gestão de interdependência de várias empresas, “criando um ambiente susceptível de provocar a emergência de externalidades dinâmicas (pecuniárias, tecnológicas, etc.), complementaridades e fenômenos cumulativos, notadamente no plano das competências”. (Mazzali, 1995).

Na montagem do sistema técnico-produtivo, que integra as capacidades operacionais e as competências técnicas dos agentes econômicos, no interior da rede, sobressaem determinadas especificidades de formato organizacional, associadas à natureza da motivação subjacente às articulações e ao tipo de parceiro envolvido. Nesse sentido, é possível distinguir entre “redes horizontais” e “redes verticais”.

Como as *redes horizontais* desenvolvem-se a partir de alianças ou cooperação entre empresas concorrentes, cujos objetivos fundamentais são assegurar o acesso a novos conhecimentos e/ou entrada em novos mercados, elas não fazem parte do escopo desse trabalho, cuja descrição da cadeia produtiva será baseada nas *redes verticais*.

As redes verticais estão organizadas em torno de uma empresa pivô, em nosso caso a unidade processadora, que coordena as atividades do conjunto de empresas integrantes da cadeia produtiva que se identificam e aportam à consecução de um determinado projeto.

Em essência, a “rede vertical” envolve a articulação estreita das atividades de um conjunto de fornecedores e distribuidores, por uma empresa coordenadora que exerce considerável influência sobre as ações desses agentes. Ela se fundamenta na agregação de empresas especializadas complementares, que “pela sua própria existência, reforçam a especialização de cada um dos participantes”. Nesse sentido, observa-se a perda de autonomia relativa dos agentes, na medida em que sua identidade se dissolve no interior do conjunto. (Mazzali, 1995).

Sob a perspectiva da grande empresa coordenadora, além de representar um importante instrumento de acesso às competências detidas por outros agentes, a “rede vertical” assegura o controle estratégico de toda a cadeia.

O sistema agroindustrial foi definido por John Davis e Ray Goldberg e transcrito por Batalha (1997) como sendo “a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”.

Segundo esses autores, a agricultura não pode ser dissociada dos outros agentes que compõem as atividades de produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos. Eles a consideram como parte de um conjunto de agentes econômicos que vão desde a produção de insumos, industrialização e distribuição física dos produtos agroindustriais.

As cadeias de produção agrícolas têm sua definição proposta por Batalha (1997) como uma série de três elementos que dariam uma visão do que seja uma cadeia de produção:

1. a cadeia de produção é uma sucessão de operações de transformações dissociáveis, capazes de serem separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico;
2. a cadeia de produção é também um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca, situado de montante à jusante, entre fornecedores e clientes;
3. a cadeia de produção é um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações.

De uma maneira geral, uma cadeia de produção pode ser segmentada, de jusante a montante, em três macrosssegmentos: comercialização, industrialização e produção de matérias-primas.

Comercialização. Representa as empresas que estão em contato com o cliente final da cadeia de produção e que viabilizam o consumo e o comércio dos produtos finais (supermercados, mercearias, restaurantes, cantinas). Podem ser incluídas neste macrosegmento as empresas responsáveis somente pela distribuição física.

Industrialização. Representa as empresas responsáveis pela transformação das matérias-primas em produtos finais destinados ao mercado, que pode ser o consumidor final ou outra agroindústria.

Produção de matérias-primas. Reúne as empresas que fornecem as matérias-primas iniciais para que outras empresas avancem no processo de produção do produto final.

A lógica de se montar uma cadeia de produção agrícola é de jusante à montante, ou seja, do cliente ao produtor inicial. Essa lógica leva a considerar que as mudanças deveriam sempre ser induzidas pelo mercado, entretanto muitas modificações estruturais e tecnológicas podem ser propostas dentro das operações ou à montante da cadeia. Cabe salientar que as modificações não oriundas do mercado somente terão validade, se aceitas pelos consumidores como diferenciais do equilíbrio anterior.

Vale ressaltar que as cadeias de produção agrícola não são estanques entre si. Determinado complexo industrial pode apresentar operações ou estados intermediários de produção comuns a várias cadeias que o compõem. Neste caso, pode ocorrer o que será chamado de *operações nó*. Estas operações são muito importantes do ponto de vista estratégico, pois representam pontos privilegiados para obtenção de sinergias dentro do sistema, além de funcionarem como local de partida para diversificação de empresas.

A figura 5.1 representa duas cadeias de produção agrícola genéricas que podem ser independentes para produção de alguns produtos e, interdependentes, para produção de outros. No próximo tópico, utilizaremos esses conceitos para definir a cadeia de produção de matéria-prima – cana – para uma agroindústria sucroalcooleira na qual definiremos um sistema logísti-

co, com objetivo de motivar as modificações necessárias à minimização do custo necessária à sobrevivência de qualquer empresa dentro dessa indústria.

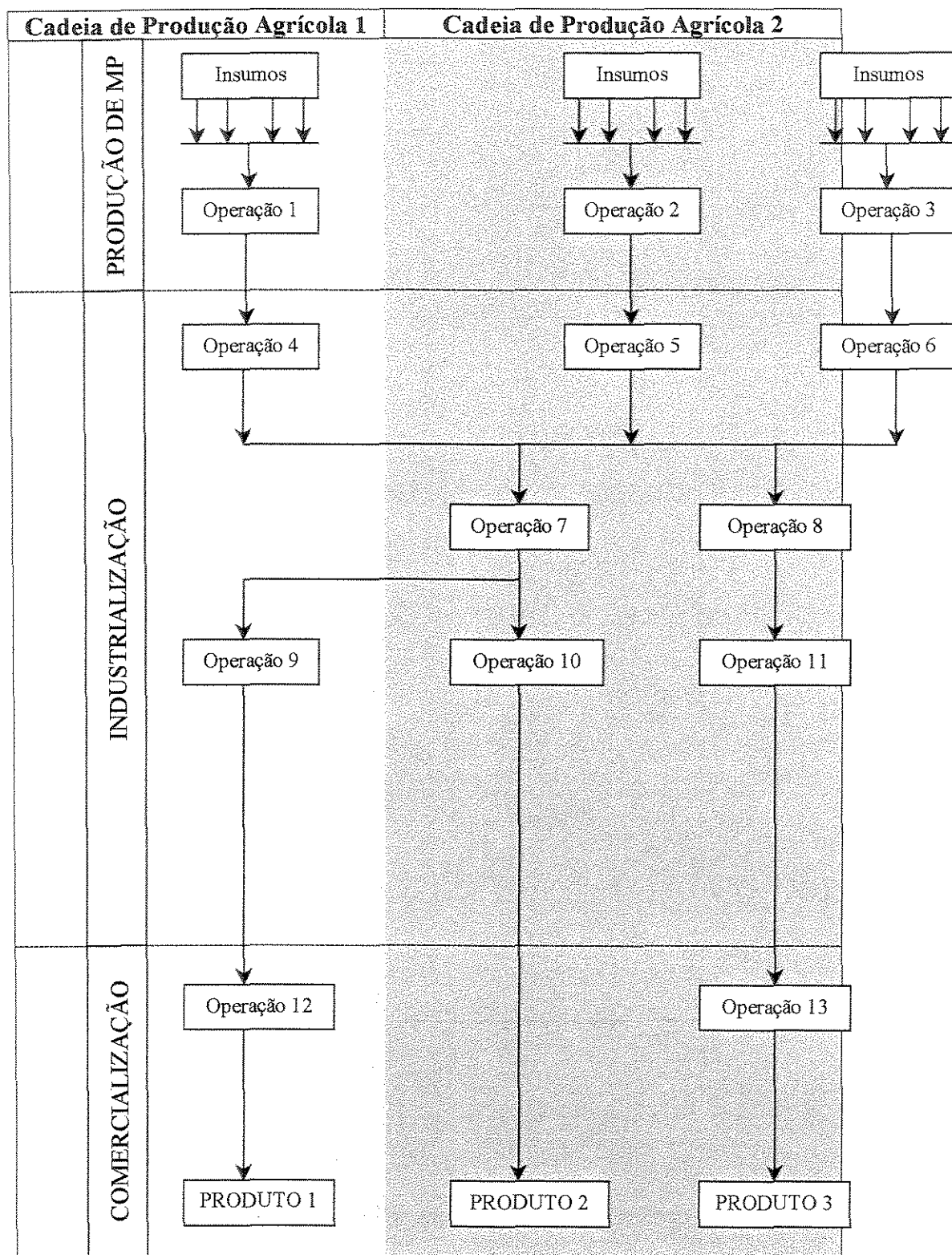


Figura 5.1 - A Cadeia de Produção Agroindustrial.
 Fonte: Batalha (1997)

Concluindo, pode-se dizer que com as cadeias de produção agrícola é possível, dentro das arquiteturas por elas definidas, a viabilização das operações logísticas e comerciais. Também, o posicionamento da empresa dentro do sistema, bem como o da concorrência, é facilmente identificável através das operações pelas quais a empresa é responsável, no conjunto das atividades necessárias à elaboração do produto final.

5.2. A Cadeia de Produção do Açúcar e do Alcool

Os conceitos desenvolvidos até aqui constituem a base teórica para a descrição das operações da agroindústria do açúcar e do álcool e a sugestão de um modelo logístico para que uma empresa situada à montante, nessa indústria, possa consolidar ou modificar suas estratégias competitivas com êxito.

Uma agroindústria sucroalcooleira pode ser definida como uma seqüência de operações agrícolas que geram a cana de açúcar, e as operações industriais, que geram o álcool o açúcar e dois subprodutos: o bagaço e a vinhaça. O bagaço serve para a geração de energia para todo o sistema fabril e a vinhaça é utilizada para a irrigação e adubação dos canaviais. Este processo está representado no diagrama simplificado da figura 5.2.

Nota-se que, no diagrama, a agroindústria sucroalcooleira foi dividida nas três atividades logísticas: o *suprimento físico* da matéria-prima que é o fornecimento da cana nas condições estipuladas pela usina; o *apoio à manufatura* é o suporte às operações da atividade fabril; e a *distribuição física* que é o armazenamento e transporte do álcool e do açúcar.

Usando a definição das cadeias de produção, “redes verticais”, essa agroindústria pode ser analisada como duas empresas distintas: a área agrícola e a usina processadora que inclui o armazenamento. A distribuição física pode ser retirada cadeia de distribuição dessa agroindústria, pelo fato de que os custos do produto são apurados posto fábrica. A usina é a coordenadora de todos os recursos aportados para essa agroindústria, inclusive aqueles destinados à redução de custos e aumento da qualidade e competitividade em toda a cadeia.

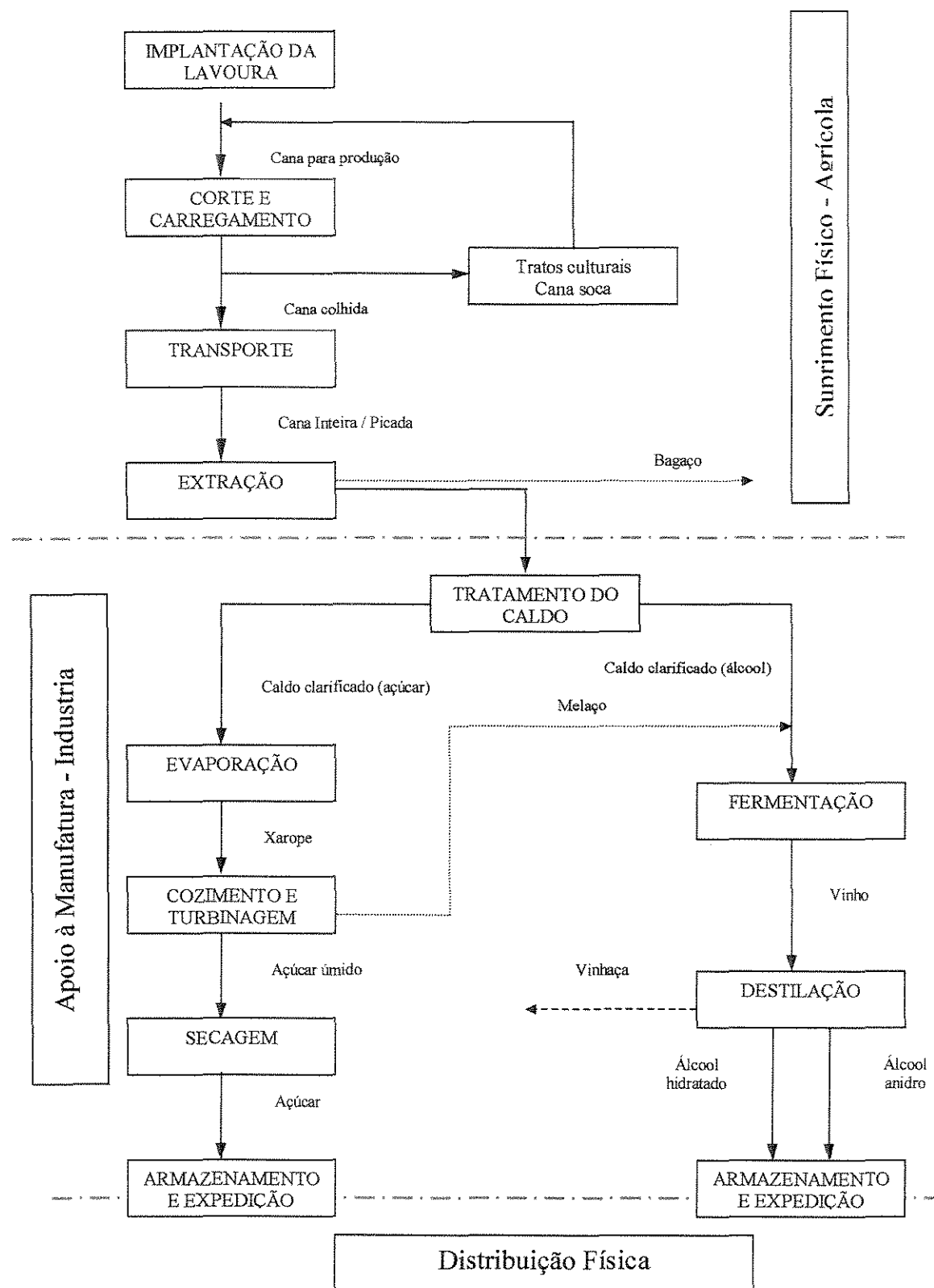


Figura 5.2 - Diagrama do Processo Produtivo em uma Usina Sucroalcooleira
Fonte: Yamada (1999).

Essa dicotomia nos permitiu delinear duas áreas distintas de atuação logística nessa agroindústria. De um lado coloca-se a usina processadora, cujas atividades correspondem de 30 a 35% dos custos de produção. Do outro está empresa agrícola, que reúne todas as atividades agronômicas, incluindo as atividades de implantação da lavoura, seu cultivo, a colheita e o transporte até a usina. Essa empresa tem de 65 a 70% dos custos de produção dessa agroindústria.

Nesta perspectiva, essa dissertação parte do princípio de que a complexidade da empresa agrícola constitui um processo produtivo de grande envergadura cujo cliente exclusivo é a usina à qual está ligada. Nesse sentido, a descrição da cadeia produtiva, as sugestões de melhorias logísticas e um estudo de caso serão realizados para empresa agrícola dessa agroindústria sucroalcooleira.

5.2.1 A Empresa Agrícola – Cadeia de Produção da Cana

Para propor o tipo de modelo logístico a ser aplicado na empresa agrícola, serão descritas as operações que compõem essa empresa, em função do diagrama apresentado na figura 5.3. Dentro de cada definição, também serão mostradas as possibilidades de reestruturação e padronização de cada atividade com o objetivo de aplicação no modelo.

5.2.1.1 A Cana de Açúcar

A matéria-prima para a produção do açúcar e do álcool em uma agroindústria sucroalcooleira é a cana de açúcar. É uma planta da família *Gramineae*, do gênero *Sacharum*. Compõe-se de duas partes distintas: as raízes que são subterrâneas e uma parte aérea constituída de folhas, colmo e flores. O colmo é que apresenta valor econômico, pois é em suas células que o açúcar é armazenado. (Delgado et al., 1975).

Segundo Delgado et al. (1975), a tabela 5.1 expressa a composição tecnológica da cana de açúcar e seus elementos principais são:

5.2.1.1.1 Fibra: é o conjunto de substâncias insolúveis em água. Seus principais elementos são celulose, lignina e pentosonas. A percentagem de fibra varia com a idade, a variedade e as condições climáticas. Os valores encontrados variam de 8 a 15%. Altos teores de fibra dificultam a extração e baixos teores dificultam a produção de bagaço e, conseqüentemente, a produção de energia.

5.2.1.1.2 Caldo: é uma solução impura de sacarose e de outros sólidos solúveis, sendo caracterizados como:

5.2.1.1.2.1 Açúcares: são constituídos pela sacarose, frutose e pela glicose. Quando a cana está em estado ótimo de maturação, a sacarose, que é o principal componente do caldo, aparece na proporção de, em média, 18%. Os outros açúcares, glicose e frutose, aparecem na proporção de 0.4 e 0.1%, respectivamente.

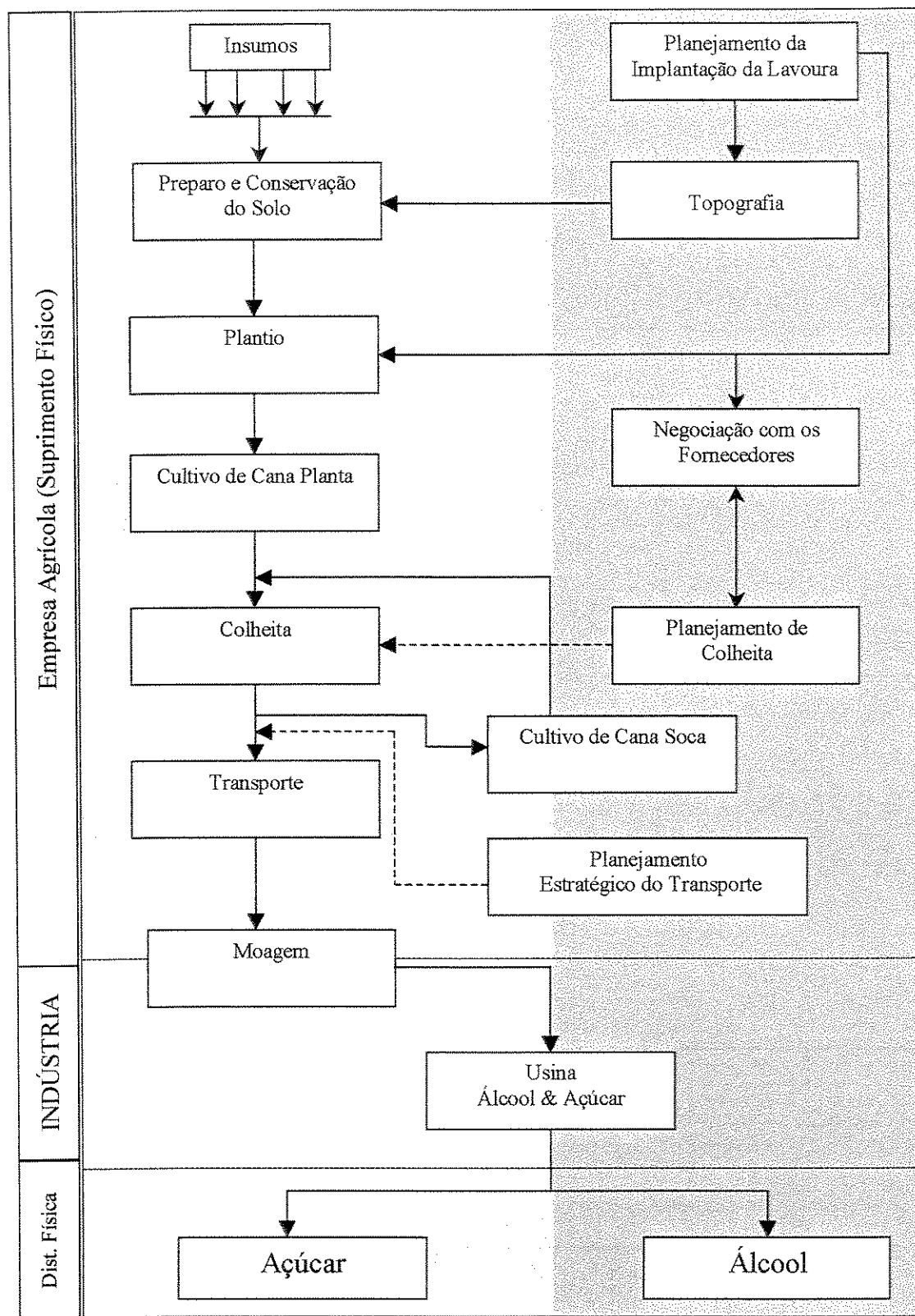


Figura 5.3 - A Cadeia de Produção de uma Empresa Agrícola

A glicose e a frutose, que são chamados de açúcares redutores, quando aparecem em níveis elevados, expressam que a cana não está madura e o caldo possui algumas substâncias indesejáveis, como o amido. Os açúcares redutores são importantes na recuperação da sacarose na forma cristalizada, pois eles diminuem sua solubilidade, tornando-os assim elementos positivos na cristalização;

5.2.1.1.2.2 *Não-açúcares orgânicos*: são representados por uma série de substâncias como matéria nitrogenada, gorduras, ceras, pectinas, ácidos livres e combinados e matérias corantes.

Elemento (%)				
Fibra (8 a 14%)	Caldo (86 a 92%)			
Celulose Pentosonas Lignina	Água (75 a 82%)	Sólidos Solúveis (18 a 25%)		
		Açúcares (15.5 a 24%)	Não açúcares (1 a 2.5%)	
			Orgânicos (0.8 a 1.8%)	Inorgânicos (0.2 a 0.7%)
			Aminoácidos Gorduras Ceras Corantes Ácidos	SiO ₂ K ₂ O P ₂ O ₅ CaO MgO Na ₂ O FeO ₂ O ₃ SO ₃ Cl
		Sacarose (14 a 23%) Glicose (0.2 a 1.0%) Frutose (0.0 a 0.5%)		

Tabela 5.1 - Composição Tecnológica da Cana

5.2.1.1.2.3 *Não-açúcares inorgânicos*: representam as cinzas e têm como componentes principais a sílica, o potássio, o fósforo, o cálcio, o sódio, o magnésio, o enxofre, o ferro, o alumínio e o cloro. Em geral, esses elementos são fatores negativos à recuperação de sacarose. O cálcio, o magnésio e a sílica depositam-se nas tubulações dos vasos evaporadores prejudicando a evaporação. O Potás-

sio, pela sua elevada solubilidade em água, é difícil de ser eliminado na clarificação do caldo, pois se comporta como substância formadora de melaço diminuindo a cristalização da sacarose na fábrica de açúcar. Como exceção, neste grupo, o fósforo contribui de forma importante na clarificação do caldo.

5.2.1.2 Planejamento de Implantação da Lavoura: a implantação da lavoura tem como objetivo alcançar a maior quantidade de cana a ser colhida na menor área possível. Entretanto, existem outros objetivos que em determinados pontos são conflitantes entre si. Neste momento inicia-se a logística da empresa agrícola, ou seja, acontecem os primeiros *trade-offs*. Fator importante no planejamento da implantação da lavoura é que todos os agentes envolvidos na operação devem participar em seu desenvolvimento e aprovação, pois todas as operações subsequentes serão derivadas após a implantação da lavoura. Deve-se ressaltar que o canavial implantado levará, em média, cinco anos para ser renovado. Alguns passos importantes no planejamento da lavoura:

5.2.1.2.1 Características Técnicas: o responsável pelo planejamento estará atento às características agronômicas e tecnológicas. Uma maior produtividade agrícola, toneladas de cana por hectare, deriva uma menor área de atuação que resulta em menores custos. As variáveis relevantes são:

- Mix varietal: o plantel deve ser composto em função das características técnicas de cada variedade, em relação aos tipos de solo da empresa agrícola e as épocas de colheita – início, meio e fim.
- Sistema de plantio: estabelecer o mix de manual ou mecânico;
- Sistema de colheita: estabelecer o mix de manual, mecânica.
- Época de plantio: em função da disponibilidade de recursos e condições ambientais favoráveis.
- Rotação de cultura: o quê, onde e quando.

5.2.1.2.2 Características Operacionais: em algumas situações, a otimização das características tecnológicas não maximiza o desempenho das operações subseqüentes, principalmente, as da colheita e do transporte. Assim, o planejamento deverá, dentro do ciclo de um canavial, harmonizar as características técnicas com as operacionais. As principais características operacionais são:

- **Formação de blocos de colheita:** os blocos são um conjunto de talhões que possuem características semelhantes relacionadas à época de maturação de cada variedade e a idade do canavial. O objetivo é construir, já no plantio, blocos grandes que minimizem a necessidade de mudanças das frentes de colheita. As mudanças de uma frente de colheita são um complicador. Fazem com que os recursos de carregamento e transporte não produzam e haja uma redução no fluxo de cana para a usina.
- **Distâncias médias:** o planejamento do número de caminhões e suas unidades de carga, destinados ao transporte de cana, é feito em função da distância em que se encontram as frentes de colheita. Como os caminhões e suas unidades são recursos escassos e de elevado valor, a distância média das frentes de colheita deveria variar o mínimo possível. As variações deveriam ocorrer somente em função das restrições fabris. Assim, o responsável deve estar atento em plantar a variedade certa, para o momento de colheita certo, no local que minimize as variações na distância.
- **Dimensionamento dos talhões:** especifica a largura e comprimento dos talhões em função de cada sistema de colheita – manual queimada, manual crua, mecânica crua e mecânica queimada.
- **Localização das mudas:** depois de definido *quando, onde e o quê* a ser plantado é necessário fazer uma localização adequada dos viveiros de mudas. Quanto mais perto o viveiro de mudas do local de plantio, menor o número de caminhões envolvidos nessa operação. Cabe salientar que, no plantio mecanizado, como o carregamento da plantadeira tem que ser feito através de transbordamento, a localização do viveiro

de mudas passa a ser restrição não só de custo, mas também técnica no planejamento de plantio.

5.2.1.3 Topografia: as operações topográficas têm uma importância significativa para o sistema logístico. Os fundos agrícolas são divididos em lotes denominados talhões. O tamanho e a dimensão desses talhões são em função da declividade, do tipo de solo e do tipo de colheita a ser realizada. Com o advento do GPS – *Global Positioning System* – e de softwares que permitem gerar várias configurações na disposição dos talhões na fazenda, na sulcação desses talhões e na circulação dos veículos e máquinas no fundo agrícola, o topógrafo passou a ser responsável por uma parte importante na logística de uma usina. Com o resultado de um bom trabalho, ele proporcionará melhorias na produtividade das máquinas e dos caminhões que estarão envolvidos no plantio e na colheita da cana. A figura 5.4 mostra exemplo de um fundo agrícola com seus talhões delineados.

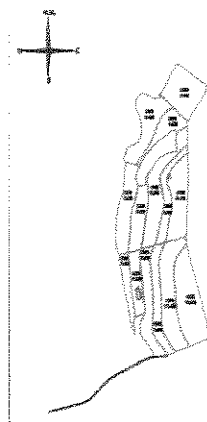


Figura 5.4 – Simulação de Plantio

5.2.1.4 Preparo do solo: o solo é o local onde as plantas obtêm fixação, retiram os nutrientes e a água. Com essa importância, as operações de preparo de solo devem ser muito bem planejadas e executadas. Entretanto, os maquinários exigidos para as operações de preparo do solo possuem custos operacionais e de aquisição elevados. Assim, para cada tipo de solo, cabe um conjunto específico de operações que minimizem os custos e resultem em condições ideais de

plantio e desenvolvimento do canavial. A figura 5.5 mostra a gradagem, uma operação pertencente ao preparo do solo. Algumas atividades que auxiliam na obtenção desses objetivos:

5.2.1.4.1 Ambiente de Produção: a determinação dos tipos de solo, suas propriedades físico-químicas, o clima e as condições de compactação do solo permitem adequar as operações, a adubação e as variedades a serem plantadas.



Figura 5.5 – Preparo do Solo

5.2.1.4.2 Fluxos Operacionais: é padronização das operações a serem realizadas para cada ambiente de produção destinado ao plantio. A diferença de custos entre os conjuntos operacionais possíveis chega a 40%. Dentro dos fluxos operacionais, para cada operação, deve ser feita a adequação de máquinas e dos implementos que a otimize em termos dos rendimentos e da qualidade esperados.

5.2.1.4.3 Conservação do Solo: conjunto de operação destinado a evitar a perda de solo através da erosão. É uma tarefa difícil, pois as práticas conservacionistas muitas vezes não coincidem com as necessidades operacionais. Assim, o responsável pela conservação, em conjunto com o topógrafo, deve estar atento para que o projeto do talhão minimize a erosão e maximize as operações de plantio, tratos culturais, colheita e transporte que virão a *posteriore*.

5.2.1.4.4 Sistemas de Planejamento e Controle: devem ser adotados softwares que permitam simulações, planejamento e controle de todas as operações do preparo do so-

lo. Eles auxiliam na otimização e gerenciamento dos recursos alocados, próprios e terceirizados, ao preparo de solo.

5.2.1.5 Plantio: plantar é o ato de colocar a cana na terra e dar-lhe condições de desenvolvimento e permanência durante seu ciclo de vida que é, em média, de cinco anos. As condições para a otimização do plantio são determinadas pelo plano de implantação da lavoura e um bom preparo de solo. A figura 5.6 mostra o plantio mecanizado. As principais operações de plantio são as seguintes:

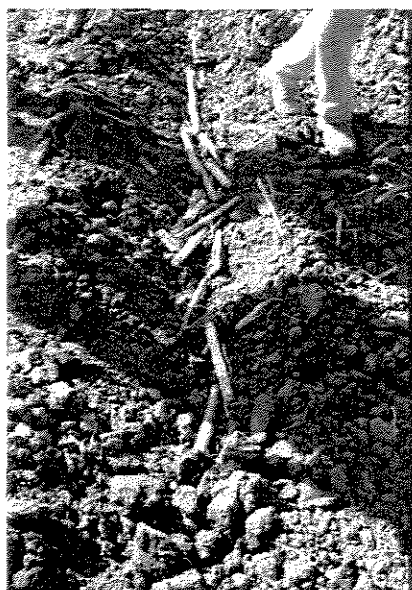


Figura 5.6 – Plantio Mecânico

5.2.1.5.1 Sulcação: segue o plano disposto no projeto do talhão e as medidas de qualidade exigidas são o paralelismo e a profundidade do sulco. As aplicações de defensivos e adubos podem ser realizadas no momento da sulcação.

5.2.1.5.2 Distribuição das Mudanças: é o ato de colocar as canas dentro dos sulcos. A medida de qualidade exigida é a quantidade de cana utilizada por ha plantado e a quantidade de gemas sadias por metro linear.

5.2.1.6 Cultivo de Cana Planta: são operações que ocorrem após o plantio. Tem por objetivo principal preparar o canavial para a colheita mecânica, através do nivelamento nas entrelinhas de cana. Esse é um manejo importante, pois um dos segredos da colheita mecânica é ter um terreno bem nivelado. Essas operações também controlam as ervas daninhas, se existirem, que estiverem competindo com a cana.

5.2.1.7 Planejamento de Colheita: o planejamento de colheita tem como objetivo a maximização dos açúcares – frutose, glicose e sacarose – durante a safra, atendendo às restrições de processamento imposto pela usina, à distância média do canavial e aos recursos de corte, carregamento e transporte. Esse planejamento permite que se defina a tática operacional das frentes de colheita e do transporte a serem desempenhadas.

O planejamento de colheita é uma das atividades mais importantes, pois além de definir o plano tático-operacional da empresa, permitem a maximização da receita e, em um objetivo final, a maximização dos lucros do empreendimento da empresa agrícola. Ele se divide em dois planejamentos: *planejamento macro de colheita e planejamento operacional de colheita*.

5.2.1.7.1 Planejamento Macro de Colheita: tem como objetivo, antes do início da safra, traçar o caminhamento mensal das frentes de colheita, em função da maximização dos açúcares sob as restrições da moagem mensal da usina, das cotas e distâncias de cada frente de colheita. Como um plano tático, o planejamento macro serve como base para definir o número de caminhões, as carregadeiras, as colhedeiras, os tratores de tração e a mão-de-obra que serão necessários para a realização racional da colheita.

5.2.1.7.2 Planejamento Operacional de Colheita: como é realizado semanalmente e revisto diariamente, é considerado o plano tático-operacional da empresa. Esse planejamento tem como objetivo maximizar os açúcares sob as seguintes condições: (1) as restrições de processamento (2) cotas de cada frente e sua distância média requerida

para a frota disponível; (3) as condições da matéria-prima; (4) as condições operacionais.

A unidade fabril pode sofrer avarias, o mercado pode exigir um determinado tipo de produto modificando o *setup* e a diretoria determinar um mix de produtos a serem produzidos. Essas situações determinam a capacidade de moagem em um determinado período.

A amostragem e as curvas de maturação determinam a qualidade da matéria-prima disponível, porém eventos aleatórios tais como os incêndios naturais e/ou criminosos, as geadas, algumas variedades específicas e as negociações com os fornecedores, determinam a inclusão de determinados blocos no planejamento tático-operacional.

Quebra de pontes, interdição de estradas, bloqueio de passagens e muitas outras situações induzem à retirada e/ou introdução de blocos no plano.

Essas situações mostram a dinamicidade que existe dentro da empresa agrícola, por isso um sistema que permita delinear cenários e avaliar cada um, sob os aspectos econômicos e operacionais, tem um valor inestimável para a empresa.

5.2.1.8 Planejamento Estratégico do Transporte: devido aos elevados custos operacionais, o transporte sempre será um componente importante do sistema logístico de qualquer empresa. Neste sentido, cabe ao planejamento estratégico do transporte definir os tipos de tecnologias a serem adotadas em função: (1) das toneladas de cana a serem transportada por dia, (2) da distância média do canavial, (3) das condições viárias, (4) do talhonamento, (5) do tipo de colheita e (6) das condições de investimento da empresa. Os tipos de tecnologia de transporte utilizados pelas agroindústrias sucroalcooleiras podem ser divididos em: (1) veículos simples e (2) veículos combinados longos. Os veículos combinados longos são considerados caminhões especiais e necessitam, para trafegarem, de uma Autorização Especial de Trânsito que, entre outros, determina as vias e horários permitidos ao tráfego desses caminhões.(Widmer, 1991).

As figuras abaixo mostram as diversas tecnologias de transporte utilizadas pela empresa agrícola.

Um caminhão trucado com capacidade de 13 a 18 toneladas líquidas de cana é denominado um veículo simples. Figura 5.7 mostra o caminhão “truck”.



Figura 5.7 – Veículo Simples (truck)

Um caminhão trucado com uma unidade de carga (reboque) e com capacidade de 30 a 36 toneladas de cana é um veículo combinado longo com duas articulações. Este caminhão é conhecido como “Romeu e Julieta”. A Figura 5.8 mostra um caminhão do tipo “Romeu e Julieta”

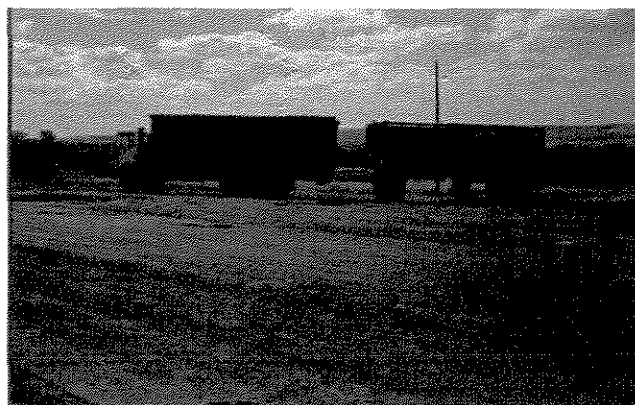


Figura 5.8 – Romeu e Julieta

Um caminhão trucado com duas unidades de carga (reboques) e com capacidade de carga de 39 a 50 toneladas de cana é um veículo combinado longo com três articulações. Este caminhão é conhecido como “Treminhão”. A Figura 5.9 mostra um caminhão do tipo “treminhão”

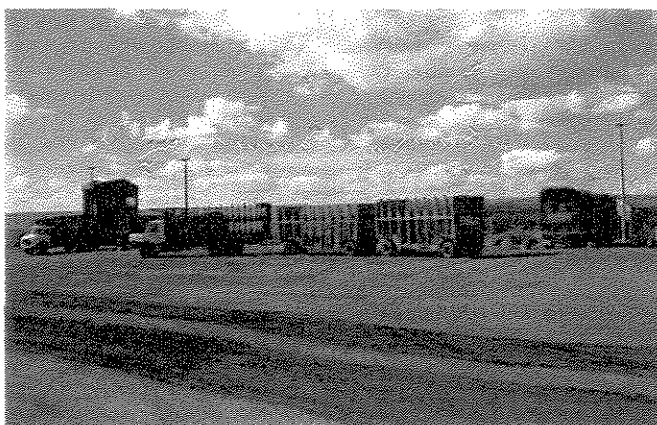


Figura 5.9 – Treminhão

Um cavalo mecânico com duas unidades de carga (semi-reboques) e com capacidade de 30 a 36 toneladas de cana é um veículo combinado longo com três articulações. Este caminhão é conhecido como “Rodotrem”. Veja Figura 5.10.



Figura 5.10 – Rodotrem

O modelo, que define a quantidade de caminhões para atender às restrições, necessita de alguns parâmetros operacionais. Como exemplo, pode-se citar a minimização dos tempos de permanência dos caminhões nas frentes de colheita e na usina. Isso é possível através da utilização de unidades de cargas adicionais, que permitem a agilização no carregamento e descarregamento da unidade tratora. Essa operação é comumente chamada de bate e volta. A figura 5.11 mostra o estoque sobre rodas na usina.

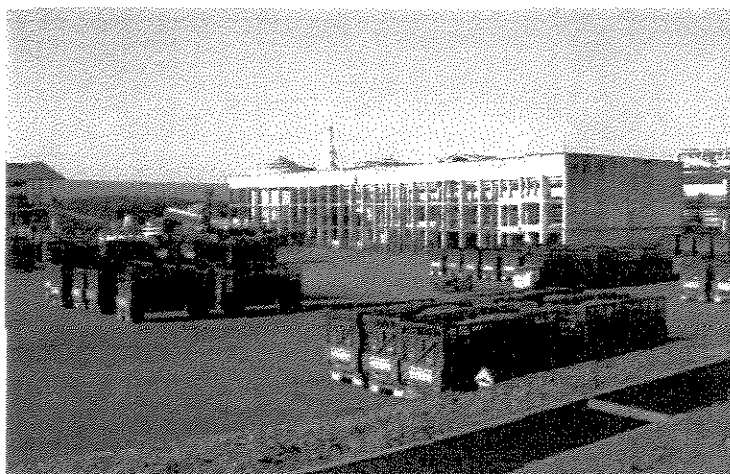


Figura 5.11 – Operação Bate e Volta na Usina

Cabe salientar que, como um bem caro e escasso, os parâmetros definidos no modelo de simulação devem ser aceitos por todos os envolvidos nas operações do corte, carregamento e, principalmente, o responsável pela unidade fabril. A opção por um excesso de frota resultará na elevação do custo global de produção e a falta de caminhões resultará em excessivas paradas da moenda, o que não é desejável, em função da perda de qualidade do produto final. Assim, deve-se minimizar o tamanho da frota, desde que o risco de paradas da moenda, por falta de cana, permaneçam dentro dos limites aceitáveis pelo processo fabril.

5.2.1.9 A Colheita: Corte, Carregamento e Transporte. Definidas todas as condições de contorno, o planejamento de colheita operacional determina a localização das frentes de colheita.

Uma frente de colheita pode ser definida como um conjunto de máquinas e pessoas que tem como objetivo carregar os caminhões, para que a cana seja transportada para a unidade fabril. A figura 5.12 mostra uma frente de colheita mecânica.



Figura 5.12 – Frente de Colheita

O corte pode ser manual, colhido com gente, e mecânico quando são utilizadas as colhedeiras. Na operação mecanizada, o corte e o carregamento ocorrem simultaneamente. A figura 5.13 mostra o sistema de colheita mecânica.

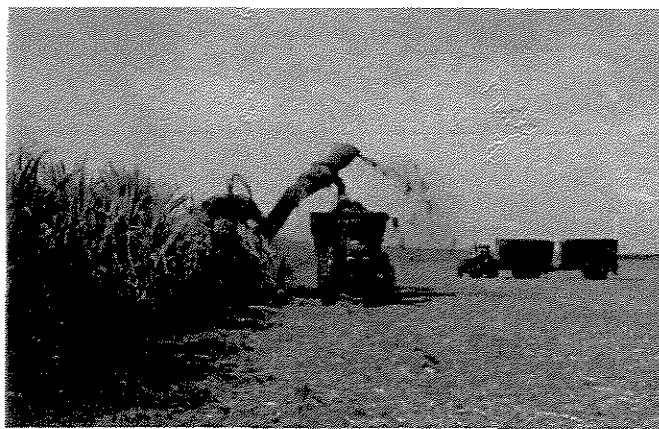


Figura 5.13 – Colhedeira e Transbordo

Quando o corte é manual – cana inteira -, no carregamento, utilizam-se carregadeiras tratorizadas para carregar os caminhões. A figura 5.14 mostra o carregamento de cana inteira.



Figura 5.14 – Carregamento

Para carregamento das unidades de carga, utilizam-se os tratores que são denominados tratores de tração. A figura 5.15 mostra uma carregadeira e um trator “tracionando” uma “julieta”.



Figura 5.15– Trator de tração

Entretanto, o fundamental em uma frente de colheita é o seu gerenciamento e organização. Como todo o sistema de colheita e transporte está parametrizado, a formação e o treinamento da mão-de-obra que irá trabalhar nas frentes é de fundamental importância. Os operadores das máquinas devem estar cientes das especificações do planejamento da frente, pois assim, a probabilidade em termos de um bom desempenho aumenta. Todos os operadores devem estar cientes de: (1) do nível de produtividade esperado para cada tipo de máquina alocada à frente, (2) os tempos médios de carregamento, (3) o tempo médio esperado de permanência de uma unidade tratora na frente, (4) o nível de eficiência em relação às horas trabalhadas, (5) a densidade de carga e (6) a cota de sua frente. A importância de salientar-se de que todos devem contribuir para que a frente produza a quantidade de cana que foi programada, é que significativas variações, no desempenho de uma frente colheita impacta todo o sistema logístico do suprimento físico da matéria-prima.

Em termos organizacionais, a frente de colheita pode ser considerada como uma célula de produção. Dentro dessa célula o supervisor de frente – frentista – exerce as funções de auditor da qualidade do corte e do carregamento e é o coordenador das operações da célula, incluindo as operações de transporte.

Como auditor, deve minimizar as perdas na colheita e o nível de impurezas enviadas com a cana para a usina. Como coordenador, deve fazer com que os caminhões e suas unidades rebocadas cumpram as metas logísticas estabelecidas no planejamento.

5.3. A Empresa Agrícola e o Modelo Conceitual Logístico

A descrição que foi realizada no item anterior do suprimento físico de uma agroindústria sucroalcooleira – empresa agrícola – permite ressaltar algumas de suas características marcantes como, por exemplo, ser um produto único para um cliente exclusivo. Porter (1980), propõem uma metodologia de análise que designa em que tipo de estratégia competitiva uma empresa se enquadra na indústria em que esta inserida. Após a aplicação dessa metodologia, a empresa poderá optar em que modelo logístico competitivo, que foi definido no capítulo qua-

tro, ela se enquadra. A aplicação desse modelo permitirá a essa empresa, em qualquer estratégia competitiva, reduzir seus custos e melhorar a qualidade de sua matéria-prima e seus produtos acabados.

A metodologia proposta envolve a análise dos produtos, da distribuição, do marketing, das operações, da pesquisa e engenharia, dos custos totais, da capacidade financeira, da organização, da capacidade administrativa geral e do portfólio empresarial. Algumas dessas características podem ser avaliadas como:

1. Produto: a empresa agrícola fornece um produto que pode ser considerado como único pela unidade produtora. Ela fornece cana (picada ou inteira).
2. Distribuição física: caminhões pesados com pontos de armazenamento no campo e na Usina. A demanda é estável em toneladas horárias disponíveis.
3. As operações são executadas , na maioria das vezes, sem um esquema de planejamento e acompanhamento formal. Os custos operacionais são elevados – 65 a 70% de toda cadeia produtiva – em função da quantidade de máquinas e pessoal envolvido. O pessoal envolvido, excetuando os engenheiros e técnicos, geralmente é de baixo nível de escolaridade.
4. As frentes de produção, apesar de possuírem maquinários e pessoal envolvido, que representam um capital investido considerável, tem, na maioria das vezes, um baixo nível organizacional. Porém elas são administradas de forma centralizada e inflexível nos níveis de serviço a serem disponibilizados.
5. Em termos de pesquisa e engenharia, a empresa agrícola acessa as fontes externas que são as empresas fabricantes de insumos e de máquinas e implementos agrícolas. Em relação às variedades de cana, ela as adquire nos órgãos governamentais e privados que pesquisam e desenvolvem os novos clones.

Como foi definido, as características de uma empresa com liderança no custo são a racionalidade de processos, as especificações com uma centralização firmemente coordenada e inflexível, com um ciclo de vida de vida e demandas estabilizados, nota-se pela análise desenvolvida ao longo deste trabalho que a empresa agrícola em referência pode ser enquadrada neste tipo de estratégia.

Em função do enquadramento da empresa agrícola na estratégia de baixo custo, o modelo que servirá como base teórica para redução de custo e melhorias na qualidade é aquele descrito no capítulo quatro, onde as características do sistema logístico serão aplicadas a esse tipo de estratégia. A tabela 5.2 utiliza esses conceitos e já relaciona a uma empresa agrícola do setor sucroalcooleiro.

5.3.1 A Logística como Estratégia de Baixo Custo em Empresas Agrícolas

Logística da cana em estratégias de baixo custo		
Objetivos sistema logístico	Minimizar Custos aos níveis de serviços: - Cotas horárias / diárias; - Cotas mensais – flexibilização níveis de moagem; - Qualidade: - Fibra, pcc, horas de queima e impurezas;	
Planejamento: (realizado pelo staff agrícola com aprovação dos gerentes operacionais)	Implantação da lavoura	Maximizar as características agronômicas – (max receita). Maximizar as condições operacionais do sistema : (min. custo).
	Colheita	Maximizar receita Maximizar os recursos de transporte e colheita.
	Transporte	Adotar técnicas operacionais e tecnológicas para minimização de custos
Compras da empresa agrícola (Compras em grandes volumes, porém com níveis de estoques mínimos. Opção pela consignação)	Matéria-prima (fornecedores)	Minimizar o custo de aquisição; induzir a participação no modelo logístico da empresa.
	Insumos	Avaliar a Qualidade através da experimentação para as condições locais. Minimizar utilização.
	Peças / combustíveis	Qualidade e preço
Armazenamento e estocagem	Peças	Centralizado usina (consignação)
	Insumos	Centralizado usina
	Combustíveis	Centralizado usina
Transportes	Mínimo custo. Maximizar a utilização das unidades tratoras através de: ✓ Reestruturação das frentes. ✓ Treinamento operacional. ✓ Sistemas de gerenciamento e controle	
Rede de facilidades (Apoio e Gestão)	Dimensionamento de caminhões oficina, borracheiros, comboios e pessoal técnico administrativo para maximizar a utilização de recursos. Sistemas: a empresa deve possuir um sistema computacional que permita o planejamento, o gerenciamento e controle da empresa agrícola.	

Tabela 5.2 - Resumo da aplicação da logística no suprimento de matéria-prima em uma agroindústria sucroalcooleira, em uma estratégia competitiva de baixo custo.

5.4. Uma aplicação prática: “A modelagem das frentes de colheita e a reestruturação do sistema de transporte em um grupo de grande porte”.

Este projeto foi desenvolvido em um grupo produtor de açúcar e álcool no estado de São Paulo, com duas unidades processadoras distantes 320 km entre si. Com as novas perspectivas de mercado vigentes no setor sucroalcooleiro, a administração do grupo passou por uma transformação organizacional complexa cujos objetivos eram a adaptação da empresa à nova realidade e a minimização dos custos globais de produção.

No escopo do trabalho, existe a orientação da utilização da logística na empresa agrícola, com o objetivo de minimizar seus custos através da reavaliação dos fluxos operacionais, da reestruturação tecnológica, da reorganização das funções e do treinamento de todos os envolvidos. Com isso, o resultado esperado é que exista uma diminuição do custo da cana posta na esteira, com níveis de qualidade dentro dos padrões estabelecidos pelo processo fabril.

Neste item, será apresentado parte do sistema logístico que foi implantado nessas empresas agrícolas. A parte apresentada se refere ao modelo de reestruturação logística do sistema de transporte e das frentes de colheita, pois o restante do modelo continua sendo implantado.

O diagnóstico realizado permitiu que fosse avaliada a condição das operações de transporte das duas unidades produtoras. Ele englobou as condições operacionais, o planejamento, a tecnologia e a administração das frentes de colheita. Faremos um breve resumo desse diagnóstico, para cada unidade, qual o sistema proposto e as melhorias alcançadas.

5.4.1. Caracterização do problema

Como aplicação direta do modelo logístico proposto no tópico 5.3.1, os itens fundamentais listados nessa tabela são descritos para cada empresa agrícola ligadas a sua unidade produtora ou coordenadora.

O grupo é composto de duas unidades produtoras distantes de 320 quilômetros e seu processamento anual é estimado em quatro milhões de toneladas. As unidades possuíam as seguintes características operacionais:

5.4.1.1 Unidade Sul

5.4.1.1.1 Capacidade de Processamento: 1,400,000 toneladas, sendo 7,500 toneladas em média por dia;

5.4.1.1.2 Condições operacionais:

5.4.1.1.2.1 Frentes de colheita: não possuíam frentistas e a coordenação era realizada pelo encarregado de transporte. As condições operacionais em 35 % das áreas eram muito adversas;

5.4.1.1.2.2 Métodos operacionais: sem padronização;

5.4.1.1.2.3 Índices operacionais: baixos se comparados aos melhores do setor;

5.4.1.1.2.4 Índices de qualidade / serviços: baixos se comparados aos melhores do setor;

5.4.1.1.2.5 Sistema de gerenciamento: em desenvolvimento.

5.4.1.1.3 Planejamento de colheita:

5.4.1.1.3.1 Plano macro: existia um plano com níveis de gerenciamento e controle baixos;

5.4.1.1.3.2 Plano operacional: não existia.

5.4.1.1.4 Sistema de corte, carregamento e transporte:

5.4.1.1.4.1 Planejamento estratégico: não existia;

5.4.1.1.4.1 Sistema de rádio comunicação: existia um sistema com uma cobertura parcial da área operacional;

5.4.1.1.4.2 Equipamento de carregamento: inadequados para áreas declivosas e, em sua maioria, velhos e improdutivos;

5.4.1.1.4.3 Equipamentos de tração: adequados;

5.4.1.1.4.4 Caminhões: tecnologia variada, parte dela inadequada. Frota super dimensionada;

5.4.1.1.4.5 Sistema de gerenciamento e controle: não existia.

5.4.1.2 Unidade Norte

5.4.1.2.1 Capacidade de Processamento: 2,600,000 toneladas, sendo 17,500 toneladas em média por dia;

5.4.1.2.2 Condições operacionais:

5.4.1.2.2.1 Frentes de colheita: não possuíam frentistas e a coordenação era realizada pelo encarregado de transporte. As condições operacionais estavam dentro da média do estado;

5.4.1.2.2.2 Métodos operacionais: sem padronização;

5.4.1.2.2.3 Índices operacionais: baixos se comparados aos melhores do setor;

5.4.1.2.2.4 Índices de qualidade / serviços: baixos se comparados aos melhores do setor;

5.4.1.2.2.5 Sistema de gerenciamento: em desenvolvimento.

5.4.1.3 Planejamento de colheita:

5.4.1.2.3.1 Plano macro: existia um plano com níveis de gerenciamento e controle baixos;

5.4.1.2.3.2 Plano operacional: não existia.

5.4.1.2.4 Sistema de corte, carregamento e transporte:

5.4.1.2.4.1 Planejamento estratégico: não existia;

5.4.1.2.4.1 Sistema de rádio comunicação: existia;

5.4.1.2.4.2 Equipamento de carregamento: em sua maioria velhos e improdutivos;

5.4.1.2.4.3 Equipamentos de tração: adequados;

5.4.1.2.4.4 Caminhões tecnologia variada e adequada. Frota super dimensionada;

5.4.1.2.4.5 Sistema de gerenciamento e controle: não existia.

5.4.2 *Modelo Logístico Proposto*

Com o objetivo de dotar o grupo de uma estrutura de suprimento com melhor qualidade da matéria-prima e menores custos, o modelo logístico direcionou suas atividades para (1) reorganização das frentes de colheita visando aumentar a qualidade e a eficiência das operações e (2) a redução dos custos das operações do carregamento e do transporte.

A reorganização das frentes de colheita teve como resultados a melhoria da qualidade da cana entregue na usina, a minimização da permanência dos caminhões nas frentes e um aumento efetivo da disponibilidade das carregadeiras e tratores de tração. Essa padronização foi conseguida através da contratação de frentistas e um programa de conscientização e treinamento intenso.

A minimização dos custos de transporte pode ser explicada em três fases distintas: (1) adequação tecnológica dos caminhões; (2) adequação dos equipamentos de carregamento e tração e (3) desenvolvimento e implantação de um sistema de gerenciamento e controle de tráfego.

A adequação tecnológica dos caminhões se deu através de algumas definições e transferências. A unidade sul somente utilizaria os veículos combinados longos do tipo treminhão, porque eram os que mais se adequavam às condições acidentadas daquela unidade. Neste sentido, todos os caminhões do tipo “Romeu e Julieta” e trucados foram retirados da operação e

onze treminhões, da unidade norte, foram transferidos para essa unidade – primeira sinergia. Os caminhões do tipo Rodotrem que serviam nessa unidade foram transferidos para a unidade norte – segunda sinergia. Nas duas unidades, optou-se pela operação bate e volta, nas frentes e na usina, o que permitiu uma redução considerável do número de caminhões necessários. A tabela 5.3 mostra os caminhões que operavam nessas unidades e a configuração que o sistema logístico propôs.

Com a reorganização das frentes, os equipamentos de carregamento e tração passariam a ter eficiências maiores. Essa condição permitiu uma *adequação desses equipamentos de carregamento e tração*, o que levou a um descarte considerável. Nas condições operacionais adversas da unidade sul, as carregadeiras convencionais foram trocadas por carregadeiras que operam nessas condições. Elas trouxeram os seguintes benefícios: (1) não estragam a cana remanescente, carregam com qualidade superior - menos terra-, possuem uma maior produtividade operacional e minimizam os riscos para os operadores. A tabela 5.4 mostra o resultado dessa adequação.

	Unidade Norte				Unidade Sul			
	Cavalos mecânicos / Caminhões				Cavalos mecânicos / Caminhões			
Tipo	Atual	Futuro	Sobras	Transfer.	Atual	Futuro	sobras	Transf
RTR	32	37	0	0	5	0		5
TRM	25	14	0	11	15	26	0	
RJ	0	0	0	0	13	0	13	
TRUCKS	10	6	4	0	25	4	21	
TOTAL	67	56	4	0	58	30	24	5

Tabela 5.3: Reestruturação do Transporte Cana.

A construção de uma central de controle de tráfego, o desenvolvimento de um sistema computacional de gerenciamento e controle de tráfego e a contratação de controladores logísticos permitiu que todas as premissas, colocadas nos modelos de planejamento de transporte e colheita, fossem possíveis de serem monitoradas e modificadas. Com isso, os objetivos pro-

postos no modelo logístico foram alcançados. A figura 5.16 mostra uma central de controle com seus controladores.

	Unidade Norte				Unidade Sul			
Frentes	Carregadeiras		Reboques		Carregadeiras		Reboques	
	<i>atual</i>	<i>Futuro</i>	<i>atual</i>	<i>futuro</i>	<i>atual</i>	<i>futuro</i>	<i>Atual</i>	<i>Futuro</i>
01	06	05	08	06	07	06*	02/01	02
02	06	05	08	06	07	05	03/01	05
03	06	05	08	06	09	06	07	07
04	06	05	08	06				
05	06	05	08	06				
Total	30	25	40	30	23	17	14	14

Tabela 5.4 - Reestruturação da Área do Carregamento de Cana

* Carregadeiras com nova tecnologia



Figura 5.16– Central de Controle de Tráfego

5.4.3 Resultados obtidos

Os resultados obtidos, safra 97/98, ficaram dentro das previsões do projeto logístico elaborado. Além do resultado econômico, em torno de R\$ 2,000,000.00 de reais, o grupo obteve uma matéria-prima dentro das metas estipuladas pelo parque fabril, o que resultou em menores custos de produção e melhorias na qualidade do produto final. Outro sub-produto importante foi a sensação organizacional, notada por todo o corpo gerencial e pelos operadores envolvidos. Importante frisar que após o sucesso obtido, nessa primeira fase, a logística está sendo implantada em toda as fases operacionais das empresas agrícolas do grupo.

As tabelas 5.5 e 5.6 discriminam os ganhos financeiros obtidos com a implantação do sistema logístico na empresa e, no item 5.4.3.1, são listados os ganhos em qualidade e produtividade não mensurados.

	Caminhões (un)	Máquinas (un)	Motoristas (un)*	Operadores (un)*	Redução de Custos (R\$)
Un. Sul	28	5	70	13	1,129,000.00
Un. Norte	11	15	14	38	898,000.00
Total	33	30			2,027,000.00

Tabela 5.5 – Redução de Custos na Safra 97/98.

* Inclui dois turnos, folguistas e absenteísmo.

	Retornos Financeiros (R\$)
Unidade Sul	1,129,000.00
Unidade Norte	898,000.00
Vendas (Caminhões / Máquinas)	522,000.00
Investimentos	659,000.00
Total	1,890,000.00

Tabela 5.6 – Resultados Financeiros na Safra 97/98.

5.4.3.1 Resultados em Qualidade e Produtividade nas duas Unidades

- ✓ Melhor interação entre a gerência industrial e a gerência da empresa agrícola. Iniciou-se o processo de identificação da função de maximização do desempenho global do grupo.
- ✓ Maior sinergia entre as duas empresas do grupo. Em todas operações agrícolas começou a existir o pensamento corporativo com o planejamento integrado das operações e melhor aproveitamento das máquinas e equipamentos.
- ✓ A Padronização das frotas possibilitou menor gasto com oficina mecânica.
- ✓ Ocorreu uma significativa redução das estruturas de apoio – comboios, borracharias e oficinas – devido a melhor comunicação e utilização;
- ✓ Ocorreu um melhor entrosamento de todos os operadores em função das melhorias no sistema comunicação interna;
- ✓ Nas áreas declivosas, a qualidade e a produtividade da lavoura melhoraram em função da melhor adaptação das novas carregadeiras.
- ✓ Com a não utilização de barracões e pátios de descarregamento de cana, a qualidade da matéria-prima foi superior, com ganhos diretos na receita.
- ✓ Ocorreu menor índice de paradas das moendas, em função da maior sincronização entre as operações de suprimento da matéria-prima e a produção. Apesar de uma frota reduzida, o gerenciamento feito pelo controle de tráfego possibilitou menores tempos de parada da frota e melhorou o fluxo de cana na moenda.

6. Capítulo Seis - Consideração Finais e Recomendações

O objetivo central deste trabalho era, dotar o corpo diretivo gerencial de agroindústrias do setor sucroalcooleiro de ferramentas conceituais, que servissem como base para as mudanças que ocorreram em função dos novos padrões de demanda e da desregulamentação do setor. Observou-se que a logística na empresa agrícola emerge como essencial à natureza sistêmica do processo de trabalho e da organização da produção, evidenciando, portanto, fortes interdependências entre fases de produção e entre as funções de modo que a eficiência – em termos de custos, qualidade e serviços – passa a depender crucialmente da administração dos elos da cadeia produtiva que, essencialmente, estará voltada para a estratégia do menor custo possível.

A utilização da estratégia de baixo custo é aplicável à empresa agrícola, preferencialmente, quando ocorrerem as características citadas. Porém, se a usina em que esta empresa agrícola esta ligada estiver atuando em mercados diferenciados, como exemplo, a produção de açúcar orgânico, a estratégia de baixo custo poderá ser abandonada. Apesar do produto continuar único, cana picada ou inteira, as fases de produção mudam completamente o enfoque e em vez de produto cana, teremos o produto cana, livre de aditivos químicos ou agrotóxicos. Resumindo, a empresa agrícola deve adotar uma das três estratégias competitivas em função de qual estratégia a unidade coordenadora – usina – estiver adotando.

Como a administração dos elos da cadeia produtiva é fator essencial na determinação da competitividade, qualidade e custos, notou-se que os conceitos de “redes verticais” ou cadeias de produção permitem produzir um excelente detalhamento das fases operacionais da empresa agrícola. Esse detalhamento permite, aos envolvidos na implantação do sistema logístico, direcionar os recursos disponíveis às empresas ou aos setores que darão melhores resultados. Como exemplo, pode-se afirmar que em uma usina de açúcar e álcool a implantação do sistema logístico, em conjunto com a estratégia de baixo custo, deve-se começar pela empresa agrícola. Essa afirmação é derivada das características especiais dessa empresa: produto único, cliente único e elevado percentual na composição dos custos do produto final. Os resultados obtidos são sempre compensadores.

Com os resultado apresentados para a empresa agrícola, nas operações de colheita e transporte, e os resultados preliminares que se obteve nas outras operações dessa empresa, recomenda-se a evolução do estudo da aplicação da logística como instrumento de reorganização e redução de custo a todas as outras fases – apoio à manufatura e à distribuição física - que compõem a agroindústria sucroalcooleira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adizes, I., *Gerenciando Mudanças*, São Paulo. Pioneira, 1993.
- Ballou, R.H., *Logística empresarial: Transportes, Administração de materiais e Distribuição Física*, São Paulo. Editora Atlas, 1993.
- Batalha, M.O. e outros, *Gestão Agroindustrial*, São Paulo. 1ª edição, volumes 1 e 2 – Editora Atlas, 1997.
- Bowersox, D.J. e Closs, D.J., *Logistical Management : The integrated Supply Chain Process*, New York. The McGraw-Hill Companies, INC, 1996.
- Coutinho, L. e Ferraz, J.C., *Estudo da competitividade da indústria brasileira*, Campinas – SP. 2ª edição – Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1994.
- Delgado, A. A. et al. *Tecnologia dos produtos agropecuários – tecnologia do açúcar e das fermentações industriais*. ESALQ – USP, publicação nº 2828, 1975.
- Ferreira, A. T. *O papel do setor sucroalcooleiro na economia brasileira*.
<http://franco.eco.unicamp.Br:80/workshop/texto8.html>. (20 março) 1998.
- Filho, C.P.M., *Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia dos negócios*. Revista de Administração de empresas, novembro / dezembro de 1994. Fundação Getúlio Vargas.
- Gouillard, F.J. e Norton, D., *Reengenharia e transformação – por onde começar?* Revista de Administração de empresas, março / abril de 1995. Fundação Getúlio Vargas.
- Hamel, G. e Prahalad, C.K., *Competindo pelo futuro*, Rio de Janeiro. 2ª reimpressão – Editora Campus, 1994.

Hamermesh, R.G., *Making planning strategic*. Harvard Business Review, julho / agosto de 1986, pp. 115 a 120.

Jr, J.J.B., *Logistics information system for distribution management goes beyond total cost approach*, Distribution Systems Management, agosto de 1996.

Martin, A.J., *DRP – Distribution Resource Planning: Distribution Management's most Powerful Tool*, Washington. The Oliver wigth Companies, 1990.

Mazzali, L.(1996), *O processo recente de reorganização agroindustrial: do complexo à organização "em rede"*. São Paulo. Tese (Doutorado em economia) – FGV / EAESP.

Mills, Q.D., *Planning with people in mind*, Harvard Business Review, julho / agosto de 1985, pp. 97 a 105.

Motta, R., *A busca da competitividade nas empresas*. Revista de Administração de empresas, março / abril de 1995. Fundação Getúlio Vargas.

Neves, J., *A globalização da economia e a união européia : a era da mudança*. Revista de Administração de empresas, setembro / outubro de 1994. Fundação Getúlio Vargas.

Peace, W.H., *I thought i knew what good management was*. Harvard Business Review, março / abril de 1986, pp. 59 a 71.

Porter, M.E., *Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência*, Rio de Janeiro. 7ª edição – Editora Campus, 1980.

Porter, M.E., *Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior*, Rio de Janeiro. 5ª edição – Editora Campus, 1985.

- Rabani, S. R., *Análise de viabilidade econômica do transporte de álcool no Brasil – O problema do estado de São Paulo*. São Carlos. Tese (Doutorado em transporte) – EESC / USP.
- Shapiro, R.D., *Get leverage from logistics*. Harvard Business Review, maio / junho 1984, pp. 119 a 126.
- Sharman, G., *The rediscovery of logistic.*, Harvard Business Review, setembro / outubro de 1984, pp.71 a 79.
- Skinner, W., *The focused factory*. Harvard Business Review, maio / junho de 1974, pp.113 a 121.
- Skinner, W., *The productivity paradox*. Harvard Business Review, julho / agosto de 1986, pp. 55 a 59.
- Widmer, J. A., *Operação de veículos combinados longos(VCL's) no Brasil – Implicações sobre a infra-estrutura*. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA, VI, São Paulo, SP, Anais, Nov. 1991.
- Yamada, M. C., *Modelagem das cadeias de atividade produtivas da indústria sucroalcooleira visando a aplicação em estudos de simulação*. São Carlos, 1999. Dissertação de mestrado (Mestre em engenharia mecânica). EESC / USP.
- Zacarelli, S.B., *A nova ideologia da competição*. Revista de Administração de empresas, janeiro / fevereiro de 1995. Fundação Getúlio Vargas.