

MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES

RACHEL FANTI COELHO LIMA

PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO  
OPERACIONAL DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

Rio de Janeiro

2004

**INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA**

**RACHEL FANTI COELHO LIMA**

**PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO  
OPERACIONAL DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Maria Cristina Fogliatti de Sinay - Ph.D.

Rio de Janeiro

2004

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

Praça General Tibúrcio, 80 - Praia Vermelha

Rio de Janeiro - RJ

CEP: 22290-270

Este exemplar é de propriedade do Instituto Militar de Engenharia, que poderá incluí-lo em base de dados, armazenar em computador, microfilmear ou adotar qualquer forma de arquivamento.

É permitida a menção, reprodução parcial ou integral e a transmissão entre bibliotecas deste trabalho, sem modificação de seu texto, em qualquer meio que esteja ou venha a ser fixado, para pesquisa acadêmica, comentários e citações, desde que sem finalidade comercial e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do(s) autor(es) e do(s) orientador(es).

L732 Lima, Rachel Fanti Coelho

Procedimento para Avaliação do Desempenho Operacional de Centros de Distribuição / Rachel Fanti Coelho Lima - Rio de Janeiro : Instituto Militar de Engenharia, 2004.

119 p.: il., tab.

Dissertação (mestrado) - Instituto Militar de Engenharia, 2004.

1. Desempenho Operacional. 2. Indicadores de Desempenho. 3. Centros de Distribuição. I. Instituto Militar de Engenharia. II. Título.

CDD 658.785

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA

RACHEL FANTI COELHO LIMA

**PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO  
OPERACIONAL DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes do Instituto Militar de Engenharia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia de Transportes.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Maria Cristina Fogliatti de Sinay - Ph.D.

Aprovada em 05 de março de 2004 pela seguinte Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup> Maria Cristina Fogliatti de Sinay - Ph.D. do IME -  
Presidente

---

Prof. Orlando Fontes Lima Junior - D.Eng. da UNICAMP

---

Prof. Licínio da Silva Portugal - D.Sc. da COPPE/UFRJ

---

Prof. Luiz Antônio Silveira Lopes - D.Sc. do IME

---

Prof. Altair dos Santos Ferreira Filho - M.Sc. do IME

Rio de Janeiro

2004

À minha avó Dolores, aos meus pais Gilson e Euzinete, aos meus irmãos Orlando e Rafael e ao Bruno, pelo amor, apoio, dedicação, compreensão e carinho em todos os momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter colocado pessoas admiráveis no meu caminho e ter possibilitado a minha evolução intelectual e espiritual.

Ao Instituto Militar de Engenharia, pela oportunidade concedida e à CAPES pelo apoio financeiro durante o desenvolvimento deste trabalho.

À minha orientadora, professora Maria Cristina Fogliatti de Sinay pelos ensinamentos ao longo do curso, pela paciência, dedicação (até mesmo nas suas férias) e principalmente, pelas críticas construtivas, de grande contribuição para o meu aprendizado e crescimento profissional. Agradeço de coração!!

Aos professores Orlando Fontes Lima Jr. - D.Eng., Licínio da Silva Portugal - D.Sc., Luiz Antônio Silveira Lopes - D.Sc. e Major Altair dos Santos Ferreira Filho - M.Sc. por terem aceitado gentilmente o convite para integrar à Banca Examinadora e pelo tempo dedicado à apreciação desta dissertação.

A todos os professores do departamento de Engenharia de Fortificação e Construção do IME, pelos ensinamentos transmitidos. Ao prof. Moacyr Amaral Domingues Figueiredo - D.Sc., do departamento de Engenharia de Sistemas, pela disposição em partilhar material bibliográfico.

À equipe do LALT (Laboratório de aprendizagem em Logística e Transportes, da UNICAMP) pela excelente recepção em Campinas e por toda a atenção dispensada.

Ao Sr. Ricardo Buteri, Gerente de Operações da Terca Cotia Armazéns Gerais, e ao Sr. Luiz Wagner Chieppe, Diretor da Unidade de Negócios de Cargas da Água Branca, pela disponibilidade e oportunidade concedidas para realização de visitas técnicas a essas conceituadas empresas.

Ao Sr. Roberto Pontes, Gerente da Filial da Expresso

Mercúrio pelo tempo concedido para o esclarecimento de numerosas dúvidas e pelas opiniões sobre o meu trabalho. Agradeço especialmente ao Sr. João Patrício de Moura Filho, Gerente de Operações da Exel do Brasil, pela oportunidade de visita ao moderno e automatizado CD de Louveira e pelo compartilhamento de informações de grande relevância na elaboração desta dissertação.

Ao Sr. Germano Morris, que foi Gerente de Negócios da KOM International - ABPL & Associados, pelas conversas estimulantes sobre logística e por todo o apoio, muito obrigada. Ao Sr. Daniel Gasnier, consultor do IMAM, pelo esclarecimento de várias dúvidas.

Aos meus colegas do IME, em especial Bruna, Chagas, Fernando, Flavia, Isolina, Jefferson, Kary, Paulo, Veiga e Vladimir (turma de 2002), Ana Flavia, Aurélio, Luis Cláudio, Marcelo Sucena e Márcia (turma de 2001), Carlos, Ernesto, Iva, Jussara, Lauro, Lucélia e Mery (turma de 2003).

Ao Sgt. Oazem pela atenção, boa vontade e ajuda nos processos burocráticos e à D. Lucinda por todo o suporte ao longo desses anos.

À minha avó Dolores, minha mãe e ao meu pai pelo amor e apoio incondicionalmente dispensados ao longo da minha vida. Agradeço toda a confiança depositada em mim!

Aos meus irmãos Orlando e Rafael, minhas primas Fernanda e Giovana e meus tios Eliete e Ênio, pelo amor imensurável que nos une, alegria e incentivo sempre. Obrigada por todo apoio nos momentos que precisei.

Ao Bruno pelo amor, compreensão, dedicação e incentivo e a toda sua família Anna, Roberto, Letícia e Bernardo pela força e carinho.

Aos meus amigos de Vitória que, mesmo de longe, torceram por mim. A todas as pessoas que, indiretamente, contribuíram para a elaboração deste trabalho ou torceram por essa vitória.

"Não há nada que seja maior evidência de insanidade do que fazer a mesma coisa dia após dia e esperar resultados diferentes..."

ALBERT EINSTEIN

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	<b>10</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>11</b>
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 Considerações Iniciais.....	15
1.2 Objetivo da Dissertação.....	16
1.3 Justificativa e Relevância.....	17
1.4 Desenvolvimento da Dissertação.....	18
<b>2 CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO</b> .....	<b>20</b>
2.1 Os Centros de Distribuição: Definição e Funções Desenvolvidas.....	20
2.2 Evolução e Importância dos Centros de Distribuição.....	21
2.3 Atividades Desenvolvidas nos Centros de Distribuição... ..	26
2.4 Composição dos Centros de Distribuição.....	31
2.5 Equipamentos e Estruturas de Armazenagem Utilizados nos Centros de Distribuição.....	35
2.6 Sistemas de Informação para Armazenagem.....	42
2.7 Considerações Finais.....	48
<b>3 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO</b> .....	<b>49</b>
3.1 Importância da Avaliação do Desempenho Operacional.....	49
3.2 Avaliação do Desempenho - Um Breve Histórico.....	51
3.3 Indicadores de Desempenho.....	58
3.4 Um Procedimento para Avaliação do Desempenho Operacional de Centros de Distribuição.....	60
3.5 Considerações Finais.....	66

<b>4</b>	<b>ATIVIDADES E SUB-ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO</b> .....	<b>67</b>
4.1	Atividade de Recebimento.....	67
4.2	Atividade de Armazenagem.....	70
4.3	Atividade de Separação de Pedidos ( <i>picking</i> ).....	73
4.4	Atividade de Expedição.....	78
4.5	Transporte e Distribuição.....	80
4.6	Atividade de Gestão dos produtos.....	80
4.7	Sub-Atividades Críticas Comuns a Todos os Processos Internos de um CD.....	86
4.8	Considerações Finais.....	88
<b>5</b>	<b>AGENTES ENVOLVIDOS NUM CD E INDICADORES DE DESEMPENHO SEGUNDO O BSC</b> .....	<b>89</b>
5.1	Perspectiva dos Processos Internos.....	91
5.2	Perspectiva dos Clientes.....	93
5.3	Perspectiva dos Funcionários.....	96
5.4	Perspectiva dos Fornecedores/Transportadores.....	100
5.5	Perspectiva Financeira.....	105
5.6	Considerações Finais.....	109
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>110</b>
6.1	Conclusões.....	110
6.2	Recomendações.....	112
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>114</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIG. 2.1</b>	Funcionamento dos centros de distribuição.....	27
<b>FIG. 2.2</b>	Principais equipamentos de movimentação e manuseio de materiais.....	37
<b>FIG. 2.3</b>	Principais estruturas de armazenagem empregadas nos CDs.....	40
<b>FIG. 2.4</b>	Coleta Automática de Dados.....	43
<b>FIG. 3.1</b>	O <i>Balanced Scorecard</i> .....	55
<b>FIG. 3.2</b>	Exemplo ilustrativo das relações causa-efeito do <i>Balanced Scorecard</i> (KAPLAN e NORTON, 1997).....	57
<b>FIG. 3.3</b>	Fluxograma do procedimento para avaliação do desempenho.....	65
<b>FIG. 4.1</b>	Sistema <i>picking-by-light</i> .....	77
<b>FIG. 5.1</b>	<i>Balanced Scorecard</i> adaptado aos CDs.....	90
<b>FIG. 5.2</b>	Perspectiva dos processos internos.....	91
<b>FIG. 5.3</b>	Perspectiva dos clientes.....	93
<b>FIG. 5.4</b>	Perspectiva dos funcionários.....	96
<b>FIG. 5.5</b>	Perspectiva dos fornecedores/transportadores.....	100
<b>FIG. 5.6</b>	Perspectiva financeira.....	105
<b>FIG. 5.7</b>	Percentual das causas da falta de acuracidade de saldos - exemplo ilustrativo.....	108

## LISTA DE TABELAS

<b>TAB. 2.1</b>	Principais estruturas de armazenagem/ tipo de carga a ser estocada.....	41
<b>TAB. 2.2</b>	Nível de seletividade e ocupação para algumas alternativas de estruturas de armazenagem.....	42
<b>TAB. 3.1</b>	Principais problemas gerados pelo uso de sistemas de medição de desempenho tradicionais.....	53
<b>TAB. 3.2</b>	Principais critérios para proposta de um indicador	59
<b>TAB. 4.1</b>	Métodos de organização do trabalho na atividade de <i>picking</i> (Baseado em LIMA, 2002).....	75
<b>TAB. 5.1</b>	Indicadores associados aos processos internos.....	92
<b>TAB. 5.2</b>	Indicadores associados à qualidade, à eficiência dos serviços e à performance no mercado do CD.....	95
<b>TAB. 5.3</b>	Indicadores da perspectiva dos funcionários.....	98
<b>TAB. 5.4</b>	Crítérios para a avaliação da satisfação dos funcionários.....	99
<b>TAB. 5.5</b>	Crítérios para a avaliação do líder da equipe de trabalho.....	99
<b>TAB. 5.6</b>	Indicadores associados aos fornecedores.....	104
<b>TAB. 5.7</b>	Indicadores da perspectiva financeira.....	107

## LISTA DE SIGLAS

ADC	Automatic Data Collection
AGVs	Automated Guided Vehicles
AS/RS	Automatic Storage and Retrieval Systems
CD	Centro de Distribuição
CR	Continuous Replenishment
DRP	Distribution Resources Planning
BSC	Balanced Scorecard
DO	Desempenho Operacional
EDI	Electronic Data Interchange
EUA	Estados Unidos da América
FIFO	First in - first out
JIT	Just-in-time
LIFO	Last in - first out
PDCA	Plan, Do, Check, Act
QR	Quick Response
RFDC	Radio Frequency Data Collection
SCC	Supply Chain Council
SCOR	Supply Chain Operations Reference Model
SKU	Stock Keeping Unit
SMART	Strategic Measurement, Analysis and Reporting Technique
TQM	Total quality Management
TMS	Transportation Management Systems
WMS	Warehouse Management Systems

## RESUMO

O desempenho dos serviços de armazenagem e distribuição é considerado, dentro do ambiente empresarial, de primordial importância para empresas que têm como desafio atuar de forma mais competitiva em mercados globais. Neste contexto, os centros de distribuição (CDs) vêm se destacando por serem locais nos quais podem-se obter retornos substanciais com a redução dos custos operacionais e com o aumento do nível de serviço ao cliente.

Esta dissertação tem como objetivo a elaboração de um procedimento para avaliar o desempenho operacional de centros de distribuição. O desenvolvimento e a implantação desse procedimento possibilita o monitoramento, o controle e o direcionamento das operações, sendo importante para a gestão eficiente dos CDs e servindo como subsídio para tomadas de decisões e determinação de estratégias empresariais e comerciais de curto, médio e longo prazos. O acompanhamento e a análise dos resultados operacionais permitem a empresa avaliar alternativas para aperfeiçoar as capacidades internas, assim como prever investimentos necessários em pessoal, sistemas e procedimentos, visando melhorar o desempenho futuro.

## **ABSTRACT**

In the increasingly competitive global market, storing and distribution services play an important part in every enterprise which drives to achieve competitiveness and success. In this context, warehouses are the relevant focus of attention, due to the number of possibilities they offer in terms of cost reduction and in customer service upgrades.

The objective of the present study is to develop an operational performance assessment process for warehouses. This process will allow managers to evaluate, control and focus the operation of the warehouse, thus supporting the decision-making process and strategic planning of short, medium and long terms. The assessment and analysis of the operational results give managers the chance to decide the best way to improve internal capabilities and to foresee needs for investment in personnel, software and procedures from a wide range of options, improving overall operational performance continually.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Diante de um ambiente altamente dinâmico e competitivo, as empresas vêm explorando seu potencial de melhoria no atendimento ao cliente através do aprimoramento logístico. Assim, muitas empresas começam a examinar suas cadeias de suprimentos e suas atividades de distribuição visando obter níveis de excelência nos seus produtos, processos e serviços.

O gerenciamento adequado da cadeia de suprimentos adiciona valor de lugar e de tempo aos produtos, ou seja, assegura que estes sejam colocados nos locais solicitados conforme os prazos requeridos a preços competitivos.

Dentro deste contexto, o gerenciamento adequado das atividades dos centros de distribuição (CDs), armazéns modernos que têm a função de otimizar a distribuição das cargas, através da consolidação/desconsolidação dos produtos que chegam a estes locais, é extremamente importante. Eles dão suporte às operações de distribuição dos fabricantes, atacadistas e varejistas, sendo elementos essenciais para a uniformidade e continuidade do fluxo do produto na cadeia de suprimentos.

Eles visam o atendimento, de forma econômica, a mercados geograficamente distantes das fontes de produção, com melhores ofertas de níveis de serviço em termos de disponibilidade de estoque e tempo de atendimento.

A falta de planejamento e de gerência referentes às etapas de carga, descarga, movimentação e armazenagem nos CDs, são os principais responsáveis por possíveis limitações do sistema.

Os problemas no manuseio e na movimentação de cargas nos centros de distribuição geram graves conseqüências, destacando-se dentre estas o aumento dos custos com transporte devido ao tempo dos veículos e motoristas parados, o aumento dos custos de manuseio e movimentação das mercadorias, atrasos e problemas na entrega dos pedidos, resultando na insatisfação dos clientes.

A importância de um centro de distribuição para a cadeia logística aumenta a medida em que os veículos e mercadorias são movimentados mais rapidamente e com menores custos operacionais, sendo atrativa a utilização dessa instalação tanto para os empresários quanto para os clientes.

Entretanto, eles devem evoluir constantemente, aperfeiçoando seus serviços e otimizando seus processos, de forma a atender às pressões contínuas de redução de custos assim como as mudanças das necessidades do mercado.

Faz-se necessário, então, criar e utilizar técnicas e procedimentos para o acompanhamento e controle dos resultados operacionais, de forma a obter informações consistentes para a tomada de decisão e a alocação de recursos.

## 1.2 OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO

O objetivo do presente trabalho é a elaboração de um procedimento para avaliar o desempenho operacional de um centro de distribuição, baseado no modelo *Balanced Scorecard*. O procedimento proposto permitirá a análise do desempenho segundo a ótica dos diversos agentes envolvidos no CD, identificando os principais pontos de gargalo e servindo como subsídio à tomada de decisões de curto, médio e longo prazos.

### 1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

As atividades de armazenagem e de distribuição vêm sendo tratadas pelas empresas em seu plano estratégico. Nos últimos anos têm sido crescentes os investimentos na construção, na ampliação e na modernização dos centros de distribuição no Brasil e no mundo devido à globalização da economia e da informação, aliada ao rápido avanço tecnológico.

O aumento do giro dos produtos e do dinamismo requerido no CD está tornando seus processos cada vez mais complexos, sendo necessário um maior controle dos mesmos.

Assim, novas metodologias e adaptações dos procedimentos existentes para avaliação do desempenho são requeridas devido aos crescentes avanços tecnológicos e às novas abordagens sobre gerenciamento, planejamento e manuseio das cargas.

A evolução dos sistemas de informação e a sofisticação dos bancos de dados possibilitam a armazenagem de diversos dados e tornam economicamente viável gerenciar dinamicamente o desempenho operacional de um CD. Para isso, porém, é necessário estruturar um sistema de indicadores de forma a adquirir informações consistentes para avaliar a saúde da empresa e direcioná-la positivamente.

ALVES (2000), no seu trabalho "Implantação de Tecnologias de automação de Depósitos: Um Estudo de Casos", estuda o processo de implementação de tecnologias de automação de centros de distribuição em empresas brasileiras, comparando os resultados observados com o recomendado na literatura especializada. Uma crítica comum aos projetos estudados foi a falta de um sistema de indicadores para mensurar, de forma sistemática e transparente, os benefícios alcançados com o projeto, comparando-os com os resultados esperados.

Do exposto, verifica-se que técnicas eficientes para a identificação dos principais gargalos e definição de ações

estratégicas para a movimentação racional de mercadorias são necessárias, justificando assim o tema proposto.

#### 1.4 DESENVOLVIMENTO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos. No primeiro capítulo, apresentam-se as considerações iniciais, o objetivo do estudo e a sua justificativa.

No segundo capítulo, os centros de distribuição são estudados, apresentando-se sua evolução e importância, atividades desenvolvidas, composição física e descrevendo-se os principais equipamentos e estruturas de armazenagem empregados, assim como os sistemas de informação utilizados.

No terceiro capítulo, apresentam-se a importância da avaliação do desempenho operacional nas organizações, assim como uma sinopse histórica dos sistemas de avaliação de desempenho desenvolvidos no mundo e as tendências dos novos modelos de avaliação. O modelo *Balanced Scorecard* é descrito e destacado por sua abordagem sistêmica do desempenho. São introduzidos a definição, a importância, a escolha e os correlacionamentos de indicadores de desempenho. Por fim, apresenta-se um procedimento para avaliação de desempenho para uma organização como o centro de distribuição.

No quarto capítulo, descrevem-se de forma detalhada as atividades desenvolvidas nos centros de distribuição e as sub-atividades que as compõem. Ressaltam-se também as melhores práticas adotadas em cada uma das atividades para a otimização do desempenho global.

No quinto capítulo, a técnica *Balanced Scorecard* é adaptada para a avaliação do desempenho de centros de distribuição, apresentando-se os agentes envolvidos e os indicadores de desempenho relacionados a cada um.

No sexto e último capítulo, apresentam-se as conclusões obtidas a partir da pesquisa realizada e as recomendações para o desenvolvimento de futuros trabalhos relacionados a esse tema.

## 2 CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

Com a competitividade acirrada na era da globalização, as empresas vêm concentrando seus esforços nas atividades logísticas a fim de obter maior eficiência operacional e reduzir seus custos globais. Neste contexto, a armazenagem e a distribuição vêm se destacando por serem atividades nas quais podem-se obter retornos substanciais com a redução dos custos operacionais, aliada ao aumento do nível de serviço ao cliente.

Neste capítulo, são apresentadas instalações de armazenagem modernas - os Centros de Distribuição (CDs) - suas características e funções típicas, evolução e importância, composição, atividades desenvolvidas, equipamentos utilizados, estruturas de armazenagem adotadas e sistemas de informação para armazenagem empregados.

### 2.1 OS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO: DEFINIÇÃO E FUNÇÕES DESENVOLVIDAS

Entende-se por Centros de Distribuição depósitos ou armazéns modernos, onde o espaço é racionalizado, as estruturas de armazenagem e os equipamentos empregados são eficientes e adequados aos serviços prestados e onde são utilizadas novas tecnologias de informação, a fim de obter um alto giro de produtos e de maximizar os ganhos.

Os centros de distribuição, como todo armazém de carga, são componentes essenciais do sistema de transporte e atuam como intermediários no fluxo de produtos entre fabricantes e consumidores. Eles têm como principais funções:

- ◆ A armazenagem de cargas: atividade que agrega valor de tempo aos produtos, disponibilizando-os aos consumidores mais facilmente e aumentando o nível de satisfação do cliente;
- ◆ A consolidação de cargas: agrupamento das mercadorias que chegam em pequenas quantidades de diversas fontes para embarque em um único veículo, obtendo-se, assim, um melhor aproveitamento da capacidade deste e uma redução de custo dos transportes à longa distância;
- ◆ O fracionamento de cargas: realizado quando um grande embarque é recebido e é necessário subdividi-lo em carregamentos menores com o propósito de atender aos pedidos dos clientes. Geralmente, essa operação deve ser realizada em centros de distribuição próximos ao mercado consumidor, de modo a maximizar a economia de escala no transporte;
- ◆ O *Cross docking*: - sistema de distribuição em que as mercadorias dos diversos fornecedores chegam ao centro de distribuição e são imediatamente embarcadas. A vantagem dessa operação é a redução significativa dos custos de distribuição com a eliminação do processo de estocagem. Em contrapartida, essa atividade requer maior atenção na programação dos veículos e maior sincronismo das atividades de recebimento e expedição. As cadeias varejistas fazem grande uso do *cross docking* para repor estoques de alta rotação.

## 2.2 EVOLUÇÃO E IMPORTÂNCIA DOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

A evolução da logística e das organizações empresariais, associada aos avanços tecnológicos e às mudanças no comportamento do mercado concorreram para um novo entendimento do papel e importância dos serviços de armazenagem e distribuição.

Assim, as empresas vêm substituindo o velho conceito de galpão, onde produtos eram estocados aleatoriamente, por eficientes e modernos CDs, que visam o foco no cliente e o atendimento às especificidades do mercado (REVISTA LOG&MAN, 2001).

Os investimentos em centros de distribuição começaram no fim da década de 80 e início da década de 90 com os avanços tecnológicos dos processos de armazenagem. Estes avanços se caracterizaram pelo aprimoramento e pela customização dos equipamentos de movimentação e estocagem de materiais, pela modernização das estruturas de estocagem, bem como pelo desenvolvimento de tecnologias de informação. Estas compreendem tanto hardware (leitores, coletores e rádio-freqüência), como softwares (de controle de estoque, de gerenciamento de armazéns e de distribuição) e auxiliam na gestão da cadeia de suprimentos.

O surgimento por volta dos anos 80 de novas técnicas para gerenciamento de informações, tal como o Intercâmbio Eletrônico de Dados (EDI - *Electronic Data Interchange*), permitiu a disponibilização das informações em tempo hábil e com ótima confiabilidade, facilitando a transferência de dados padronizados entre as empresas.

O resultado de uma tecnologia rápida, precisa e abrangente introduziu a era da logística baseada em prazos. Acordos operacionais baseados na troca rápida e segura de informações forneceram a base para que novas estratégias alcançassem um desempenho logístico excelente (BOWERSOX, 2001).

Assim, surgiram estratégias visando a redução de custos com estoques, como a *just-in-time* (JIT), resposta rápida<sup>1</sup> (QR - *Quick Response*) e ressuprimento contínuo<sup>2</sup> (CR - *Continuous Replenishment*), cujas aplicações vêm modificando o comportamento do mercado, que está passando a solicitar pedidos menores, mais freqüentes e com menores prazos, aumentando o nível de complexidade das operações.

Contraditoriamente à política de redução de estoques, está havendo um considerável aumento do número de unidades distintas mantidas em estoque (SKU), devido à grande variedade de produtos e modelos existentes, exigindo maior espaço na armazenagem e maior controle do inventário. A redução do ciclo de vida dos produtos, devido aos lançamentos contínuos e a rapidez com que se tornam obsoletos, também requerem maior planejamento e controle do estoque.

Outra mudança significativa no mercado foi o incremento das vendas por meio da *internet*, que atraiu um grande número de empresas do varejo tradicional. Essas empresas passaram a utilizar mais intensivamente os centros de distribuição como forma de agilizar o atendimento ao consumidor.

---

<sup>1</sup> **QR** (*Quick Response* - Resposta rápida) - Estratégia de parceria em que fornecedores e varejistas compartilham dados e informações eletronicamente, permitindo a ambos acompanharem os níveis de estoque e o consumo dos produtos, prevendo as necessidades de reposição e agilizando a resposta ao consumidor.

<sup>2</sup> **CR** (*Continuous Replenishment* - Reposição Contínua) - Estratégia de parceria em que o fornecedor, por iniciativa própria, repõe os estoques do cliente com base em informações de estoque obtidas via EDI ou por outros meios. A adoção desta prática pressupõe um acordo entre as partes no que se refere aos limites superior e inferior dos estoques do cliente e sobre procedimentos de entrega e faturamento.

Simultaneamente, os clientes passaram a exigir maior confiabilidade nos serviços e menores prazos de entrega. Problemas no atendimento, como atrasos, danos ou falta de produtos, pioravam a imagem da empresa e comprometiam a fidelidade do cliente. Assim, o gerenciamento da qualidade total (TQM - *Total Quality Management*) passou a ser amplamente adotado pelas empresas que visavam a melhoria contínua desse nível de serviço.

A terceirização de serviços permitiu às empresas concentrarem-se nas atividades de seu *core competence*, aumentando seu grau de especialização e prestando serviços mais eficientes e qualificados. Assim, houve um crescimento considerável do segmento de operadores logísticos que está entre os que mais têm direcionado recursos para a construção de novos CDs.

Outra mudança no mercado que contribuiu para o aumento das funções e da importância do centro de distribuição foi a adoção da estratégia de postergação (*postponement*) que visa retardar até o último momento a caracterização final dos produtos, reduzindo custos com estoques. Com isso, os CDs passaram a prestar serviços personalizados de finalização dos produtos, como montagem de acessórios, pintura, rotulagem e outros, além dos serviços de preparação de kits comerciais, etiquetagem e embalagem.

Assim, os centros de distribuição estão se caracterizando e se diferenciando dos armazéns tradicionais por (ALVES, 2000):

- ◆ Empregar o sistema *just-in-time*;
- ◆ Utilizar sistemas de estoque do tipo *pull* ao invés do tipo *push*, ou seja, os produtos somente são recebidos no CD após o pedido do cliente, ao invés de serem mantidos estocados até sua solicitação;
- ◆ Processar e controlar o estoque em tempo real;

- ◆ Realizar operações de finalização do produto e não somente de serviços de empacotamento e etiquetagem;
- ◆ Maximizar os lucros ao invés de minimizar os custos, agregando valor aos serviços;
- ◆ Facilitar o fluxo do produto com a reestruturação das suas operações, eliminando movimentações desnecessárias e reduzindo estoques. Isto é conseguido com o emprego do sistema *cross docking* e outras estratégias *just-in-time*. É crescente a utilização da automação e da tecnologia de informação nas operações dos CDs, tornando mais eficaz o fluxo de informações, o gerenciamento e o controle das operações.

#### 2.2.1 CENÁRIO NACIONAL

No Brasil, os investimentos em centros de distribuição começaram após a estabilidade econômica adquirida com o Plano Real, em 1994. Antes desse período, os custos com estoques não eram tão relevantes, pois eram encobertos pelos preços inflacionados. Com o novo cenário, os estoques deixaram de ser ganhos e passaram a ser custos.

Assim, as empresas começaram a traçar estratégias logísticas para otimizar seus processos e manter um patamar de competitividade. Dentro desse contexto, muitos investimentos começaram a ser aplicados na construção de centros de distribuição e na modernização de armazéns e depósitos, visando o aumento da produtividade e melhor eficácia operacional.

Segundo dados do DataInvest da Gazeta Mercantil, os investimentos na construção de CDs e na ampliação e modernização de armazéns no Brasil, de 1998 até os dias atuais, devem somar US\$ 1,05 bilhão.

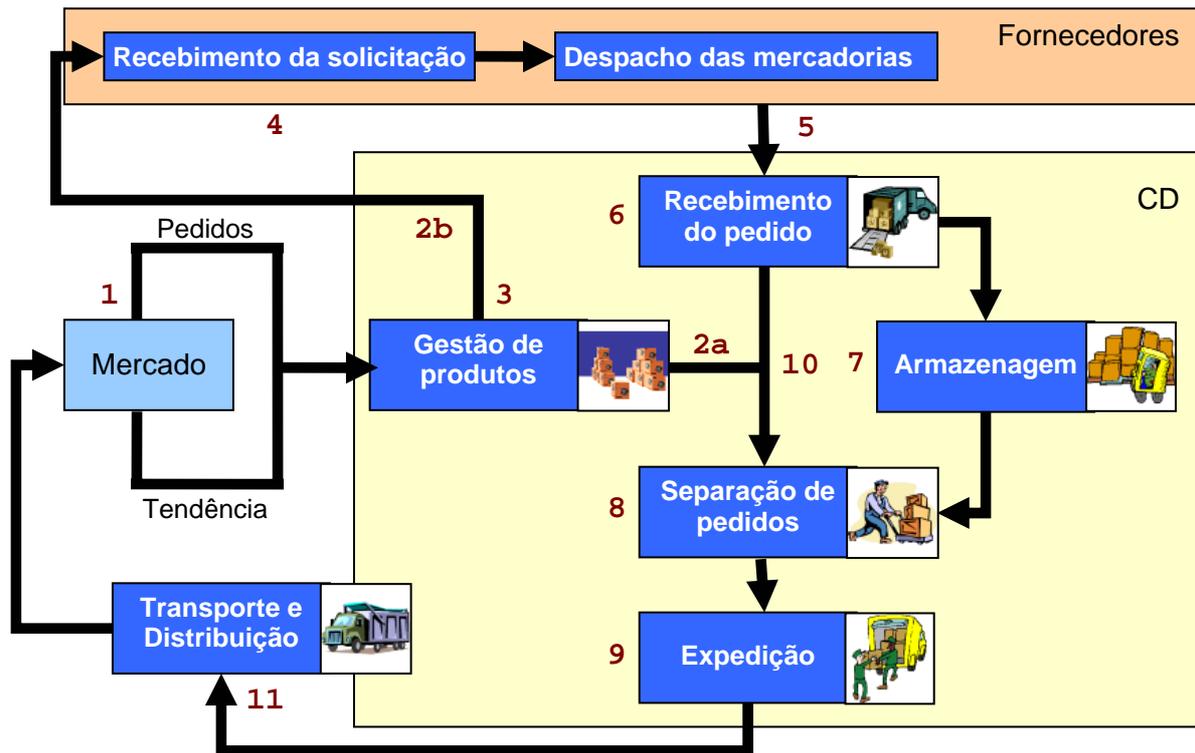
Conforme CALAZANS (2001), o centro de distribuição é utilizado com maior intensidade por indústrias. Dentre os segmentos que mais se destacam, estão os de alimentos e os de bens de consumo, principalmente produtos de higiene pessoal e limpeza. As grandes redes varejistas, interessadas em suprir lojas com maior frequência e obter vantagens nas negociações com a indústria, também estão investindo valores significativos.

A maior parte das empresas de logística não investe na compra ou construção desses imóveis, preferindo alugar. Os proprietários normalmente são investidores privados, interessados em obter renda com a locação (CRUZ, 2001).

Apesar do aumento de investimentos em centros de distribuição no Brasil, o crescimento de CDs no país ainda é tímido, comparado com outros países como os Estados Unidos. Conforme Antônio Marson Neto, diretor da construtora Marson Star, são construídos 300 mil metros quadrados destinados a CDs por ano no país, enquanto que nos EUA, o volume chega a cerca de 3 milhões de metros quadrados por ano (FELTRIN, 2001).

### 2.3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

Para uma melhor compreensão do funcionamento de um centro de distribuição, além de analisar suas atividades internas, é importante mapear e compreender suas principais interações com o ambiente externo, notadamente as que o relacionam com o mercado e os fornecedores. Estas relações são apresentadas na FIG. 2.1 e descritas a seguir:



**FIG. 2.1** Funcionamento dos centros de distribuição

O ponto de partida da análise é a emissão do pedido pelo cliente e/ou a tendência de compra demonstrada pelo mercado (1).

A partir do pedido do cliente, existem dois cenários possíveis:

- ◆ As mercadorias já se encontram no CD e, neste caso, elas são separadas e expedidas (2a); ou
- ◆ As mercadorias não se encontram no CD, portanto, elas deverão ser solicitadas aos fornecedores (2b).

A atividade de gestão de produtos (3) realizada nos centros de distribuição é responsável pelo planejamento das solicitações das mercadorias aos fornecedores. Esse planejamento é baseado nos pedidos que já foram realizados pelos clientes (quando se trabalha com estoques puxados) ou pela tendência de compra dos produtos pelo mercado (quando se trabalha com estoques empurrados).

Assim, os fornecedores recebem as solicitações dos CDs (4) e despacham as mercadorias (5). Nos CDs, as mercadorias são recebidas (6) e armazenadas (7) e os pedidos são separados (8) e expedidos aos clientes (9). Convém lembrar, que não necessariamente há necessidade da carga ser armazenada, podendo ser recebida e diretamente embarcada (*cross-docking*) (10). Por fim, é realizado o transporte e a distribuição das cargas(11).

A seguir são detalhadas de forma macro as atividades envolvidas no processo de entrada e saída da mercadoria em um centro de distribuição típico, desde a chegada dos veículos para o descarregamento até a liberação dos veículos que farão a entrega da carga aos clientes de destino.

### **Recebimento**

O veículo chega ao centro de distribuição e, na portaria, é verificada a documentação do mesmo. Havendo alguma anormalidade, são tomadas as providências cabíveis.

O veículo é encaminhado ao local de descarga. Caso todas as posições de acostagem estejam ocupadas, os veículos aguardam em áreas adequadas (estacionamento) até o momento de acostagem junto à plataforma de descarga. Havendo disponibilidade de mão-de-obra e equipamentos, inicia-se o processo de descarregamento.

Os sistemas utilizados no recebimento dependem do nível de automação da empresa e do tipo de carga. Assim, o descarregamento pode ser manual ou com o uso de equipamentos, como paleteiras, empilhadeiras e transportadores contínuos.

Durante a descarga nas plataformas, as cargas são identificadas e registradas. Em geral, são utilizados leitores de código de barras e coletores de dados. As equipes de

trabalho inspecionam as mercadorias, conferindo as quantidades e condições físicas. Caso os itens/quantidades não estejam conforme com o especificado, ou as mercadorias apresentem problemas de perdas e avarias, o escritório é notificado devendo ser tomadas as devidas providências para definir se elas serão aceitas, parcialmente aceitas ou rejeitadas.

Depois de descarregadas, as mercadorias podem ser triadas e classificadas antes da movimentação para a estocagem.

### **Armazenagem**

Após a liberação dos materiais para a armazenagem, as cargas são repaletizadas, caso necessário, sendo movimentadas através de corredores de circulação para os endereços de estocagem determinados pelos sistemas de informação. O transporte interno pode ser feito por meio de equipamentos de movimentação, que variam conforme o tipo de carga movimentada e o nível de automação requerido. Ao final, a posição do estoque onde a carga foi armazenada é registrada.

### **Reabastecimento e Separação de pedidos (picking)**

O sistema de informação determina os itens a serem separados ou reabastecidos. Os produtos são coletados da área de estocagem, embalados (se necessário) e, posteriormente, enviados para o local determinado.

A coleta pode envolver três tipos de cargas: unitizada (palete completo), caixas fechadas (fracionamento de palete) e unidades dentro de caixas (fracionamento de caixas).

Na separação do pedido, as cargas podem ser levadas diretamente para a plataforma de carregamento. Outra opção é destinar áreas no centro de distribuição para a montagem dos pedidos, já que esta atividade requer uma quantidade

desproporcional de tempo e mão-de-obra em relação às outras atividades.

### **Expedição**

Decidida a expedição do lote, os veículos locais acostam nas posições de carregamento, onde é realizada a verificação dos pedidos e iniciado o processo de carregamento do mesmo, em função do peso ou volume da mercadoria, de forma a otimizar a capacidade do veículo. As mercadorias devem ser colocadas no veículo na ordem inversa de saída.

Assim como no recebimento, o carregamento pode ser manual ou através de equipamentos como as paleteiras, empilhadeiras e transportadores contínuos.

Terminado o carregamento do veículo e relacionados todos os documentos das cargas a serem entregues (conhecimento de embarque e romaneios), o veículo dirige-se à portaria e posteriormente à via de acesso para fazer a distribuição da mercadoria.

Caso necessário, a carga é pesada para determinação do custo do transporte.

### **Gestão dos produtos**

A atividade de gestão dos produtos é responsável pela reposição destes, determinando quais produtos dispor, quantos manter em estoque, quando acionar a reposição e quantos solicitar. Esse planejamento é baseado nos pedidos recebidos pelos clientes e na tendência de aquisição dos produtos mostrada pelo mercado.

A gestão dos produtos também é responsável pelo controle dos mesmos nos CDs, executando atividades como a sistematização do padrão descritivo dos produtos e a realização de inventários.

## **Serviços adicionais**

Os centros de distribuição podem, ainda, prestar serviços adicionais aos clientes, como testes de qualidade e serviços para agregação de valor intrínseco (físico) aos produtos, tais como colocação de embalagens, rótulos, etiquetas, preparação e montagem de kits.

Outras atividades desenvolvidas nos CDs são:

- ◆ Processamento de pedidos e serviço ao cliente;
- ◆ Gerenciamento de projetos;
- ◆ Auditorias de qualidade;
- ◆ Suporte em tecnologia de informação.

É importante destacar que o planejamento abrange todas as atividades aqui relacionadas e compreende a definição das práticas adotadas, a programação dos horários e o gerenciamento dos recursos, visando o aumento da produtividade e o aumento dos lucros, além de segurança, organização e limpeza.

### **2.4 COMPOSIÇÃO DOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO**

O layout adequado do CD é essencial para permitir a continuidade dos movimentos realizados e evitar a formação de pontos de gargalos no fluxo do produto. Ele é função das características da operação a ser realizada em suas instalações, dos produtos a serem movimentados e dos serviços executados no local. Entretanto, seu projeto deve ser flexível e considerar o caráter dinâmico da empresa, visando possíveis mudanças de processos ou expansões futuras, segundo o comportamento da demanda.

O planejamento e o dimensionamento das instalações e dos recursos, envolvendo todos os setores do centro de distribuição, são importantes para a redução de congestionamentos, melhor ocupação do espaço disponível e redução nos custos de manuseio e movimentação de mercadorias.

A seguir, são descritos os diversos setores que compõem o centro de distribuição e que devem ser analisados e detalhados no projeto:

**Setor externo à edificação do centro de distribuição:** compreende as vias de acesso às dependências do CD, a portaria, as vias de circulação e manobra dos veículos e as áreas para o estacionamento. Esse setor deve ser planejado e dimensionado de forma a facilitar o fluxo dos veículos, levando em consideração as condições de tráfego nos horários críticos e as restrições nas dimensões e capacidades dos veículos que transitarão no CD.

**Docas de recepção e expedição:** áreas onde ocorre a transferência das cargas, realizada por meio de plataformas fixas ou móveis, que permitem a ligação entre o veículo e as instalações. As plataformas móveis permitem adaptações às alturas dos diferentes tipos de veículos. A determinação do número de docas a serem implantadas é essencial para evitar congestionamentos e espera dos veículos transportadores da carga.

No layout das docas, alguns pontos devem ser analisados para facilitar a descarga, quais sejam:

- ◆ Demarcação visível no pavimento, visando ajudar a localização das carretas;
- ◆ Inclinação do pavimento para dar vazão à água;
- ◆ Cobertura nas docas para melhorar proteção contra intempéries;

- ◆ Instalação de niveladores nas plataformas de recebimento para facilitar o descarregamento de diversos tipos de veículos;
- ◆ Sinalização indicando as docas;
- ◆ Iluminação adequada.

**Setor de movimentação e armazenagem:** áreas pertencentes à edificação do terminal, compostas por estruturas de armazenagem e equipamentos de movimentação de cargas. Podem, ainda, ser dotadas de câmaras frigoríficas para armazenagem de cargas que necessitem de temperaturas controladas.

Diversos fatores devem ser considerados para a organização e funcionalidade desse setor, de forma a racionalizar a ocupação do espaço e aumentar a eficiência e a eficácia na realização de todas as atividades. Dentre esses fatores, destacam-se:

- ◆ Seleção apropriada dos equipamentos de manuseio e movimentação de materiais e das estruturas de armazenagem;
- ◆ Localização das estruturas de armazenagem e equipamentos, visando reduzir e agilizar as movimentações;
- ◆ Arranjo e largura dos corredores adequados;
- ◆ Sinalização dos corredores e dos endereços de estocagem, inclusive dos sentidos de deslocamento dos corredores;
- ◆ Áreas para estacionamento de empilhadeiras ou carregamento de baterias;
- ◆ Áreas para estocagem de embalagens e paletes;
- ◆ Iluminação adequada.

**Instalações complementares:** áreas destinadas à realização de serviços customizados aos clientes, como: testes de qualidade, montagem de acessórios, pintura, embalagem, rotulagem, etiquetagem, formação de kits, etc. O dimensionamento dessas áreas varia conforme os recursos humanos e materiais

necessários para o desenvolvimento das atividades e o fluxo dos produtos nessas instalações.

**Setor de apoio:** áreas onde serviços auxiliares aos veículos e equipamentos são realizados, tais como oficinas para abastecimento, manutenção rotineira e reparos leves. O dimensionamento desse setor é função da demanda característica e dos recursos necessários para a realização dos serviços.

**Setor de balança:** como seu nome indica, tem como função a pesagem das cargas e veículos. Pode ser localizado na portaria ou junto à expedição dos veículos, de forma a não prejudicar o fluxo dos mesmos.

**Setor administrativo-comercial:** compreende as áreas de atendimento ao usuário e os escritórios. Esse setor é responsável pela administração do CD e pelos serviços de controle e gerência das operações. Seu dimensionamento deve assegurar condições satisfatórias para o bom desempenho do trabalho, considerando o número de pessoas que deverão freqüentar as instalações e os recursos materiais a serem utilizados. Pode se situar junto ao setor de movimentação e armazenagem ou em edificação independente.

**Setor social:** formado por áreas destinadas a atender às necessidades diárias e sociais, como vestiários e instalações sanitárias, refeitório, posto de atendimento médico, centro de treinamento, entre outros. No projeto desses locais, é importante assegurar boas condições de higiene e conforto, levando em consideração o número de funcionários do centro de distribuição.

Outros aspectos devem ser observados no planejamento da estrutura física de um centro de distribuição, como: pisos, pés-direitos, iluminação, sinalização, etc.

O uso de métodos para elaboração de layout e as simulações por computador podem ser benéficas na avaliação das configurações ideais. Um método muito utilizado no planejamento de centros de distribuição é o SLP (*Systematic Layout Planning*), que é estruturado em quatro etapas: localização da área onde será construído o CD, elaboração do arranjo físico geral, detalhamento do arranjo físico e planejamento da implantação. Segundo LIMA (1989), esse sistema baseia-se em 3 conceitos fundamentais: inter-relações (grau relativo de dependência entre as atividades), espaços (quantidade e configuração da mercadoria a ser movimentada e dos recursos empregados) e ajuste (arranjo de áreas e equipamentos da melhor forma possível).

## 2.5 EQUIPAMENTOS E ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM UTILIZADOS NOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

A escolha dos equipamentos de manuseio e movimentação de materiais e das estruturas de armazenagem a serem empregados é um fator crítico no projeto de um centro de distribuição. A seleção inadequada desses recursos pode influenciar significativamente no desempenho operacional das atividades executadas no CD. Mesmo durante a fase de operação, se ocorrerem mudanças na estrutura do próprio CD, nos produtos e nos volumes movimentados, pode haver necessidade de novos equipamentos e estruturas de armazenagem.

### 2.5.1 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO E MANUSEIO DE MATERIAIS

Há no mercado brasileiro uma grande variedade de tecnologias e equipamentos de movimentação e manuseio de materiais disponível. Na escolha, deve-se levar em consideração as taxas de manipulação e de movimentação dos produtos e as características dos mesmos (peso, volume, forma, fragilidade, especificações para armazenagem).

Alguns grandes CDs possuem alto grau de automação, utilizando esteiras, transelevadores e empilhadeiras, entre outros equipamentos, permitindo eficiência na movimentação interna de materiais e nos pontos de carga e descarga. Por outro lado, muitas vezes a adoção de equipamentos simples produzem redução significativa de tempo da operação e, conseqüentemente, redução de custos na movimentação de materiais (FAÉ, 1999).

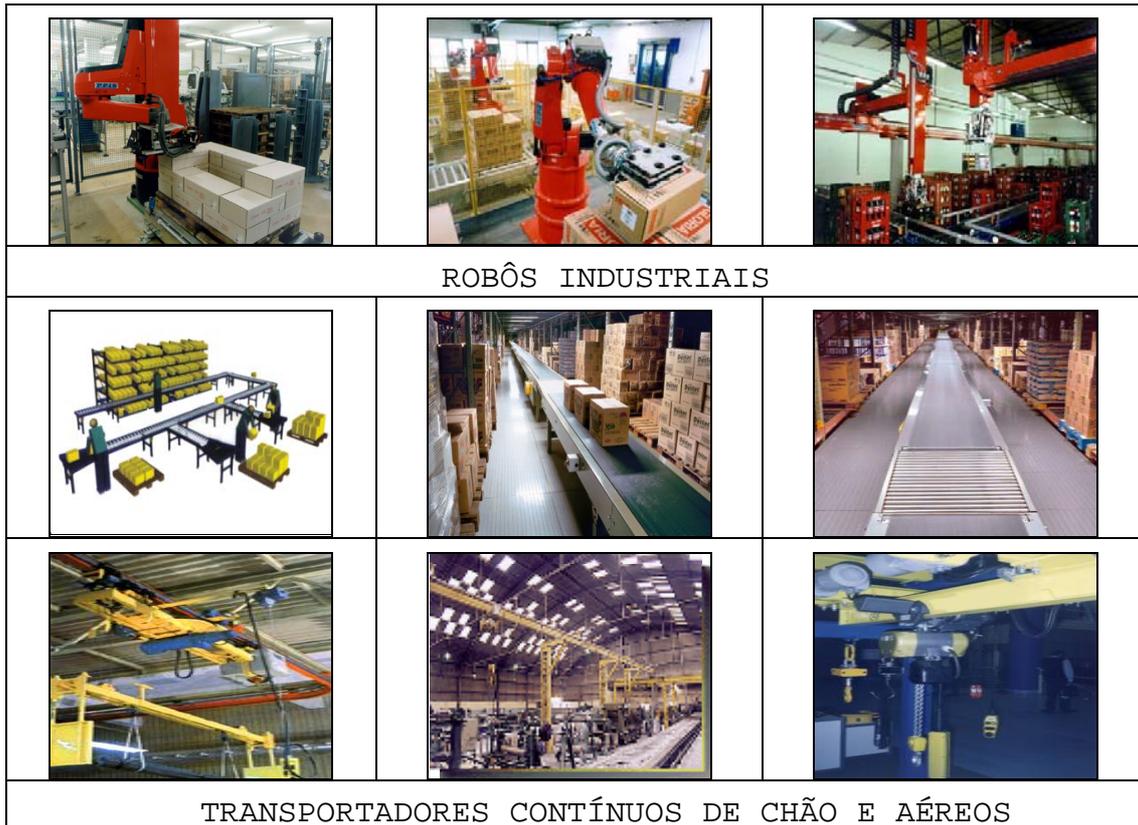
No Brasil, onde o mercado é carente de recursos e a tecnologia é cara, muitas vezes os investimentos em sistemas totalmente automatizados não se justificam, pois a mão-de-obra é barata, sendo mais vantajosa a adoção de um modelo semi automatizado. Já nos EUA e na Europa, há necessidade da completa automação, já que a mão-de-obra é escassa e cara (CALAZANS, 2001).

Dentre os equipamentos de movimentação e manuseio, os que mais se destacam pela sua utilidade nos centros de distribuição são (FIG. 2.2):

- ◆ Veículos industriais: empilhadeiras, paleteiras e veículos automaticamente guiados (AGVs - *automated guided vehicles*);
- ◆ Equipamentos para elevação e transferência: pontes rolantes e robôs;
- ◆ Transportadores contínuos.

		
Selecionadora de pedido	Patolada	Retrátil
		
Pantográfica	Trilateral	Quadridirecional
ALGUNS TIPOS DE EMPILHADEIRAS		
		
PALETEIRAS		
		
VEÍCULOS AUTOMATICAMENTE GUIADOS		
		
PONTES ROLANTES		

**FIG. 2.2** Principais equipamentos de movimentação e manuseio de materiais (Fonte: SITES TÉCNICOS)



**FIG. 2.2** Principais equipamentos de movimentação e manuseio de materiais (Fonte: SITES TÉCNICOS)

### 2.5.2 ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM

As primeiras estruturas de armazenagem eram apenas uma extensão do conceito de estantes, algumas mais reforçadas e aptas a receber cargas maiores (CALAZANS, 2001). Com a unitização, surgiram as estruturas porta-paletes, que possibilitaram a mecanização do manuseio das mercadorias e agilizaram o processo de estocagem.

Novas estruturas como os porta-paletes de dupla profundidade e os de trânsito interno surgiram visando melhorar a utilização do espaço para armazenagem. Entretanto, o aumento do espaço obtido com o uso dessas estruturas implicou em uma menor seletividade dos produtos. Nos porta-paletes de trânsito interno, por exemplo, os paletes são colocados um após o outro sobre trilhos, reduzindo o número de corredores e aumentando o

espaço para armazenagem, porém, o nível de seletividade de produtos nesse sistema é bastante baixo (CALAZANS, 2001).

Assim, novas tecnologias foram desenvolvidas buscando integrar o aumento da densidade dos CDs com a velocidade do manuseio e a seletividade dos produtos. Dentre estas podem ser destacados os porta-paletes dinâmicos, estruturas utilizadas para cargas de alta rotatividade que seguem o princípio FIFO (*First in first out*), onde as cargas são colocadas em uma extremidade da estrutura e deslizam sobre roletes até a outra pela ação da gravidade. Também os porta-paletes tipo *push back*, que funcionam de forma análoga, porém seguem o princípio LIFO (*Last in first out*) e os porta-paletes deslizantes, que permitem o deslocamento lateral dos conjuntos de estruturas porta-paletes, formando corredores de circulação para o acesso à carga (ÁGUIA SISTEMAS, 2003).

Outro sistema conhecido de armazenagem são as estruturas autoportantes, usadas também para a sustentação do edifício, substituindo paredes e colunas e reduzindo significativamente os custos de construção do depósito.

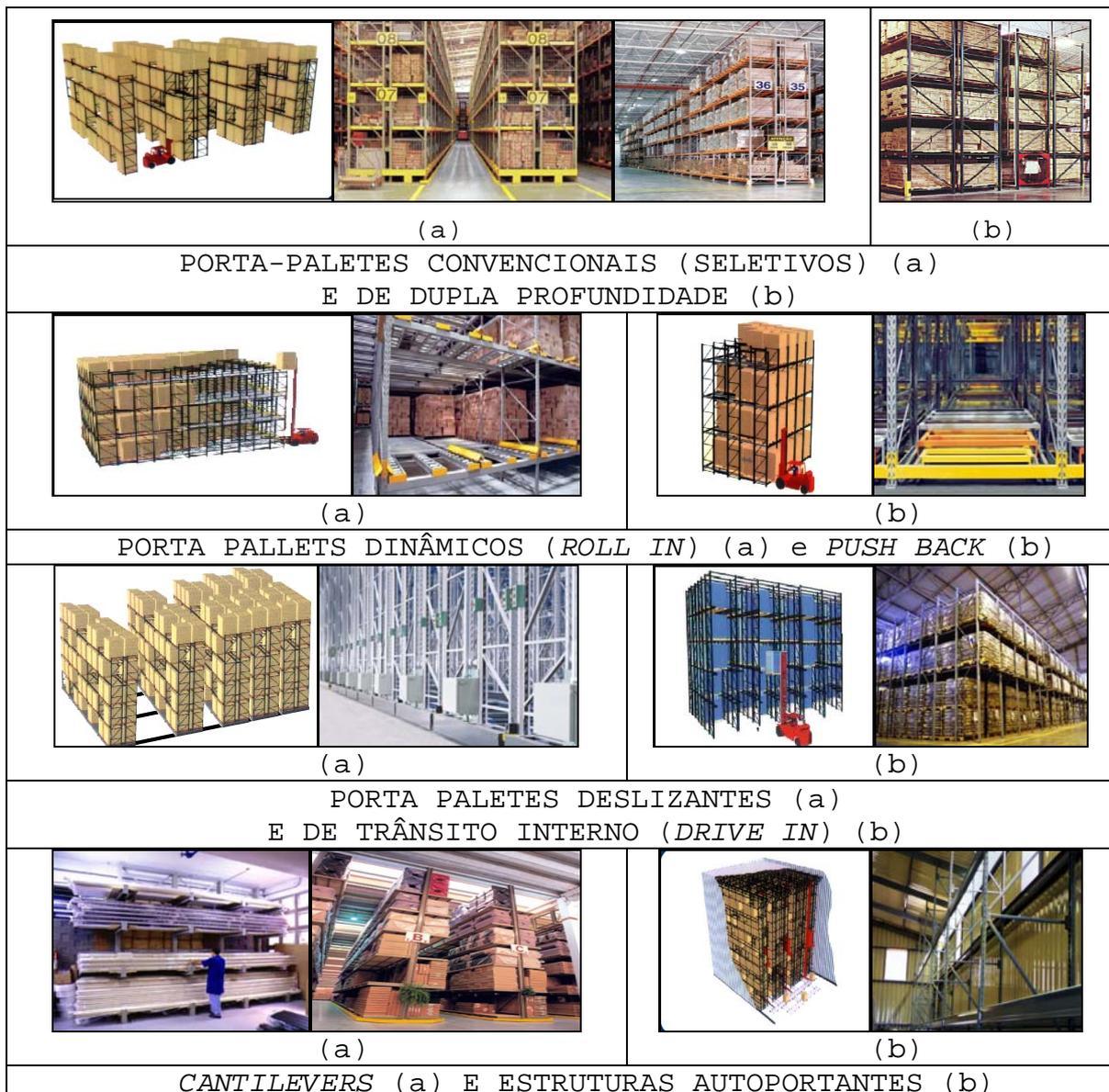
Os *cantilevers* caracterizam-se por possuir somente uma coluna central onde são fixados braços em balanço, que servem de apoio para a carga. São utilizados para a armazenagem de itens unitizados e cargas gerais e indicadas para estocagem de cargas irregulares e volumosas.

Sistemas de estocagem e coleta automáticos (AS/RS - *Automatic Storage and Retrieval Systems*), como o transelevador (*unit load*), com capacidade para manusear grandes volumes de carga e o *miniload*, que possui menor capacidade e geralmente opera com unidades de menor porte, são tecnologias que se consolidaram no mercado. Os carrosséis são equipamentos rotacionais, verticais ou horizontais, que acondicionam os produtos com a função de trazê-los até o operador eliminando os tempos associados ao seu deslocamento e a procura de

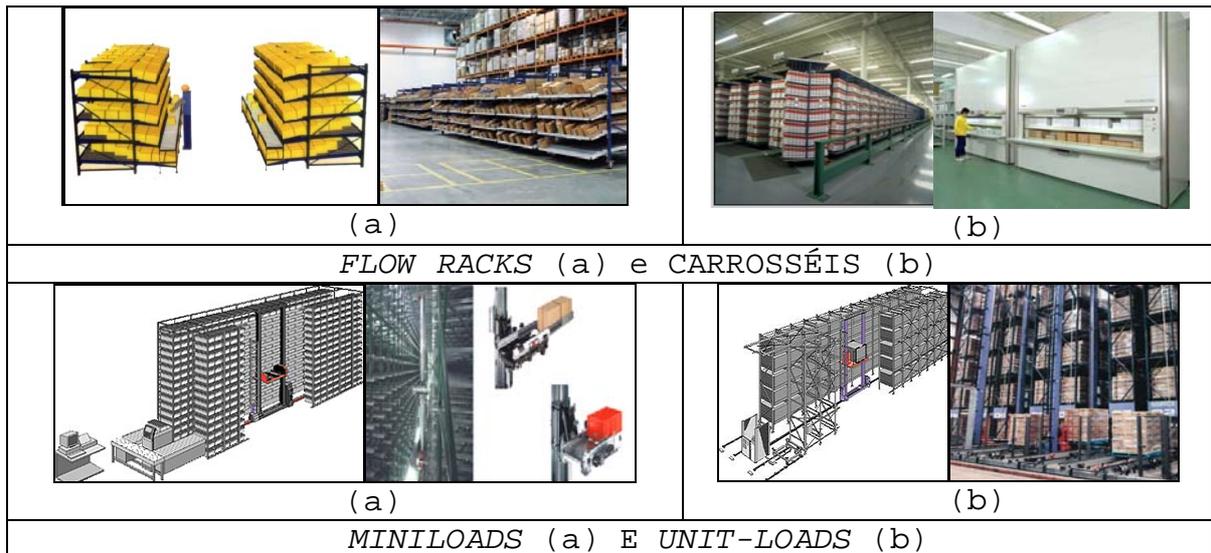
produtos.

Como se pode observar, existe uma grande variedade de estruturas de armazenagem. Na seleção dessas estruturas, deve-se levar em consideração os tipos das cargas a serem manuseadas e as especificidades do sistema de estocagem, considerando a ordem de entrada e saída das mercadorias, a rotatividade e o volume dos produtos movimentados.

Na FIG. 2.3 apresentam-se as principais estruturas de armazenagem.



**FIG. 2.3** Principais estruturas de armazenagem empregadas nos CDs (Fonte: SITES TÉCNICOS)



**FIG. 2.3** Principais estruturas de armazenagem empregadas nos CDs (Fonte: SITES TÉCNICOS)

Na TAB. 2.1 apresentam-se as principais estruturas de armazenagem relacionadas ao tipo de carga a ser estocada.

**TAB. 2.1** Principais estruturas de armazenagem/ tipo de carga a ser estocada

ITENS DE PEQUENO PORTE	CARGAS GERAIS	ITENS UNITIZADOS
Armários modulares Estantes metálicas leves <i>Flow racks</i> <i>Mini loads</i> Carrosséis <i>A-frame</i>	Estantes Porta paletes convencionais <i>Cantilever</i>	Porta-paletes convencionais Porta-paletes de dupla profundidade Porta-paletes de trânsito interno Porta-Paletes deslizantes Porta-paletes <i>push back</i> <i>Cantilever</i> <i>Unit loads</i>

Na TAB. 2.2 apresentam-se os níveis de seletividade e de ocupação para algumas alternativas de estruturas de armazenagem.

**TAB. 2.2** Nível de seletividade e ocupação para algumas alternativas de estruturas de armazenagem

<b>ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM</b>	<b>SELETIVIDADE</b>	<b>OCUPAÇÃO</b>
Blocagem	Baixa	Alta
Porta-paletes convencional (empilhadeira trilateral)	Alta	Média/Alta
Porta-paletes convencional (empilhadeira contrabalanceada)	Alta	Baixa
Porta-paletes convencional (empilhadeira de patola)	Alta	Média/Baixa
Porta-paletes de dupla profundidade	Média	Média
Porta-paletes de trânsito interno	Baixa	Alta
Porta-paletes dinâmicas	Média	Alta
Porta-paletes <i>push-back</i>	Média	Alta
Porta-paletes deslizantes	Alta	Alta
<i>Cantilever</i>	Alta	Média/Alta
AS/RS	Alta	Alta

Fonte: BANZATO (2001)

## 2.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA ARMAZENAGEM

A adoção de novas tecnologias de informação é indispensável para ganhos de produtividade e aumento da competitividade. Atividades complexas de armazenagem, como movimentação de grandes volumes de carga, separação em grandes quantidades de cargas fracionadas, carregamento simultâneo de vários veículos, administração de muitos recursos e atividades, necessitam do apoio de sistemas de automação para uma operacionalização eficiente. Com isso, muitos investimentos em tecnologias de informação estão sendo realizados na modernização de centros de distribuição, visando a obtenção de melhores níveis de desempenho.

Dentre essas tecnologias, destacam-se por sua utilização e importância no processo de armazenagem: a coleta automática de dados (ADC - *Automatic Data Collection*); o intercâmbio eletrônico de dados (EDI - *Electronic Data Interchange*), os

sistemas de planejamento das necessidades de distribuição (DRP - *Distribution Resources Planning*), os sistemas de gerenciamento de transportes (TMS - *Transportation Management Systems*) e os sistemas de gerenciamento de depósitos (WMS - *Warehouse Management Systems*).

Segundo BANZATO (1998), o uso dos sistemas de informação contribui fundamentalmente para a qualidade e velocidade de informações. Essas tecnologias são importantes para a obtenção de melhores indicadores de desempenho, aumentando a qualidade e produtividade dos processos e aumentando a competitividade da empresa.

A seguir, serão apresentadas as principais características destas tecnologias e as vantagens da sua utilização.

#### 2.6.1 COLETA AUTOMÁTICA DE DADOS (ADC - *AUTOMATIC DATA COLLECTION*) - CÓDIGO DE BARRAS (*BAR CODE*) E COLETA DE DADOS POR RÁDIO-FREQÜÊNCIA (RFDC - *RADIO FREQUENCY DATA COLLECTION*)

O surgimento das tecnologias de coleta automática de dados (FIG. 2.4), como o código de barras, terminais remotos, sistemas de rádio-freqüência e scanners, proporcionou uma grande evolução no controle da movimentação interna das mercadorias.



**FIG. 2.4** Coleta Automática de Dados (Fonte: SITES TÉCNICOS)

A utilização do código de barras significou o fim do demorado e impreciso processo de digitação, automatizando a identificação dos produtos. Os scanners e terminais de rádio-freqüência, por sua vez, possibilitaram a leitura e a

transmissão de dados em tempo real para o sistema (localizado em outro terminal, fixo ou portátil).

Essas tecnologias facilitaram a coleta e a troca de informações logísticas e aceleraram significativamente o manuseio dos produtos. Um estudo realizado pela *St. Joseph's University Center for Food Marketing* ressalta que diversas empresas estudadas vivenciaram melhorias de 30% em seus índices relativos a recebimento e reposição ao adotarem computadores portáteis com scanners de código de barra integrados à operação (ALVES, 2000).

Entre as desvantagens do uso da coleta automática de dados, podem-se citar o custo considerável de equipamentos e a necessidade de monitoramento para verificar a qualidade de leitura e de impressão de código de barras.

#### 2.6.2 INTERCÂMBIO ELETRÔNICO DE DADOS (EDI - *ELETRONIC DATA INTERCHANGE*)

O EDI é a transferência eletrônica e automática de dados entre os computadores de empresas parceiras, dados esses estruturados dentro de padrões previamente acordados entre as partes. O sistema é normalmente operacionalizado por meio de uma rede exclusiva, ou por meio de VANS (*Value-added Networks*, rede de intercâmbio de dados) quando a transferência de informações é feita através de uma empresa intermediária (NOVAES, 2001).

A estruturação dos dados através de normas de mensagens acordadas implica que os dados ou as informações a serem trocadas possam ser reconhecidos em termos de conteúdo, significado e formato, permitindo o seu processamento de modo automático e isento de ambigüidades.

O fluxo de documentos e informações é vital para uma transação comercial e envolve muitas etapas: pedido e resposta de cotação, emissão do pedido, notificação da expedição do pedido, envio da fatura e da nota fiscal, entre outras. Essas etapas, tradicionalmente realizadas via telefone, fax ou correio, podem ser executadas via EDI, eliminando a digitação repetitiva das informações e aumentando a produtividade mediante a transmissão mais rápida de informações.

Assim, o EDI se tornou especialmente popular nas transações entre grandes empresas, que o utilizam para agilizar suas operações e implementar processos administrativos e operacionais na cadeia de suprimentos (BAMFORD, 1997 *apud* NOVAES, 2001). O uso de EDI permite maior integração com clientes e fornecedores, sua utilização é essencial no sistema *Just in time*.

### 2.6.3 PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DE DISTRIBUIÇÃO (DRP - *DISTRIBUTION RESOURCES PLANNING*)

O DRP é um sistema estruturado de forma a assegurar o fluxo e fornecimento de bens conforme o pretendido, com base no tempo de ressuprimento. Essa ferramenta tem como função o planejamento dos recursos-chave contidos num sistema de distribuição, tais como:

- ◆ Determinação das quantidades necessárias de estoque e suas localizações;
- ◆ Programação dos veículos e dos custos de transporte;
- ◆ Planejamento de armazenagem e separação de entregas;
- ◆ Determinação de equipamentos e mão-de-obra;
- ◆ Visualização geral dos custos de distribuição;
- ◆ Maior pontualidade nas entregas e melhoria do serviço ao cliente.

O sistema DRP desenvolve um plano de ação dinâmico para responder rapidamente às mudanças de mercado, permitindo a reação em toda a cadeia, com alterações nas programações da produção, dos estoques, das atividades de armazenagem física e dos transportes. Ele facilita a elaboração de projeções orçamentárias, pois simula com precisão as necessidades de estoque e de transportes sob diversas condições de planejamento.

Dentre as vantagens do uso desse sistema, estão: a redução de estoques e dos prazos de distribuição, maior giro de inventário, menor espaço de armazenagem, apoio ao sistema JIT, redução dos custos de transporte e melhores níveis de serviço.

#### 2.6.4 SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE TRANSPORTES (TMS - *TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEMS*)

O TMS é um pacote de softwares que tipicamente automatizam cinco funções básicas: planejamento de transporte, desempenho da transportadora, carregamento de veículos, distâncias e rotas percorridas e pagamentos de fretes.

Os principais benefícios da implementação do TMS são, segundo MARQUES (2002):

- ◆ Redução nos custos de transportes e melhoria do nível de serviço;
- ◆ Melhor utilização dos recursos de transportes;
- ◆ Melhoria na composição de cargas (consolidação) e rotas;
- ◆ Menor tempo necessário para planejar a distribuição e a montagem de cargas;
- ◆ Disponibilidade de dados acurados dos custos de frete mostrado de várias formas, como por exemplos, por cliente ou por produto;
- ◆ Realização de *tracking* e disponibilidade de informações on-line;

- ◆ Acompanhamento da evolução dos custos com transportes;
- ◆ Suporte de indicadores de desempenho para aferir a gestão de transportes.

#### 2.6.5 SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE ARMAZÉNS (WMS - *WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS*)

O sistema de gerenciamento de armazéns é definido como a integração de software, hardware e equipamentos periféricos para gerenciar estoque, espaço, equipamentos e mão-de-obra em armazéns e centros de distribuição (BANZATO, 1998).

Informações a respeito de produtos, recursos e endereços de estocagem são coletadas e transmitidas via rádio-freqüência ao WMS, possibilitando o rastreamento de todos os processos na movimentação dos produtos.

O sistema compila as informações on-line, gerenciando as atividades a serem realizadas e a alocação de recursos, objetivando o aumento da produtividade operacional e a redução do tempo ocioso de equipamentos e mão-de-obra.

A definição dos endereços de estocagem é realizada pelo WMS, por meio de regras que visam racionalizar a ocupação do espaço e agilizar a coleta dos pedidos. A atualização das informações em tempo real permite maior controle dos estoques.

O uso do WMS aliado à tecnologia de radiofreqüência possibilita a transmissão de informações aos terminais montados em empilhadeiras ou carregados pelos operários, descrevendo a seqüência, quantidade e localização dos produtos. Ele pode interagir com diferentes tipos de equipamentos como esteiras, balanças, sensores e equipamentos automáticos de movimentação.

O WMS permite integração com o EDI, agilizando a troca de informações entre as unidades de negócios e contribuindo para redução do "lead time" na cadeia de abastecimento.

## 2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nova configuração das instalações de armazenagem que as caracterizam como centros de distribuição reflete uma mudança conceitual fundamental: o foco no cliente passou a ser o direcionador de todas as ações. E, em função dele, funcionários e fornecedores se integram através de processos que garantem a evolução contínua do nível de serviço prestado ao cliente e a conseqüente lucratividade da operação.

No capítulo seguinte, será tratado o desempenho global de um CD, apresentando-se a definição e algumas técnicas utilizadas para essa avaliação. Em particular, será introduzido o modelo *Balanced Scorecard* desenvolvido por KAPLAN e NORTON e apresentado seu potencial para avaliar o desempenho global de sistemas como os centros de distribuição.

### 3 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

A prestação de serviços confiáveis e qualificados está deixando de ser uma vantagem competitiva e se tornando uma necessidade estratégica. Atualmente, as empresas que são incapazes de ofertar serviços com flexibilidade, eficácia e alta qualidade não conseguem sobreviver e prosperar no mercado.

Para tanto, o desenvolvimento e a implantação de sistemas de avaliação e controle de desempenho dos centros de distribuição são essenciais, pois representam o ponto de partida para o aperfeiçoamento contínuo das atividades neles executadas.

Neste capítulo, é apresentada a importância da avaliação do desempenho nas organizações e sua contextualização histórica. Além disso, a necessidade de uma abordagem sistêmica do desempenho é ressaltada como fator fundamental para assegurar a sustentabilidade da performance no mercado a longo prazo, conforme mostra o *Balanced Scorecard*, procedimento que também será apresentado neste capítulo. A seguir, são apresentados indicadores de desempenho, sua definição, importância, escolha e correlacionamentos. Por fim, são apresentadas as etapas básicas para a implementação de procedimentos de avaliação de desempenho.

#### 3.1 IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL

Segundo Peter Drucker, uma das maiores referências mundiais da administração: "não se administra o que não se mede" (LIMA, 2001). O desenvolvimento e implantação de uma sistemática de avaliação de desempenho operacional é extremamente importante

para a gestão eficiente dos processos de uma empresa, sendo essencial ao planejamento e controle organizacional.

NEELY et al. (1995) *apud* GEROLAMO (2003) afirmam que dentre as razões para se medir desempenho, podem-se destacar quatro categorias genéricas, conhecidas como 4CP's:

- ◆ Confirmar Posição: necessidade de se ter informações de desempenho para a tomada de ações gerenciais;
- ◆ Comunicar Posição: as organizações usam medidas de desempenho para comunicar resultados às partes interessadas;
- ◆ Confirmar Prioridades: por meio de medição de desempenho, é possível avaliar o quão distante se está das metas de desempenho pré-fixadas;
- ◆ Compelir Progresso: medição de desempenho em si não melhora o mesmo, mas torna o progresso explícito.

O processo de medição de desempenho possibilita a monitoração das variáveis e o acompanhamento dos processos, permitindo:

- ◆ A antecipação de ações e tomada de medidas preventivas;
- ◆ A resolução de problemas por meio de ações corretivas;
- ◆ O aumento de eficiência e eficácia dos processos, por meio de medidas de melhoria contínua;
- ◆ A implantação de medidas inovadoras.

A avaliação do desempenho serve como subsídio para tomadas de decisões e determinação de estratégias de curto, médio e longo prazos. A análise dos resultados operacionais permite a empresa avaliar alternativas para aperfeiçoar as capacidades internas, bem como prever os investimentos necessários em pessoal, sistemas e procedimentos, visando melhorar o desempenho futuro.

Assim, a avaliação do desempenho operacional viabiliza a busca da melhoria contínua dos serviços e da produtividade da organização, aumentando a satisfação dos clientes, a

competitividade empresarial e, conseqüentemente, a participação no mercado (TAKASHINA, 1996).

### 3.2 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO - UM BREVE HISTÓRICO

Nos primórdios da humanidade, os sistemas de medição de desempenho possuíam um caráter notoriamente de natureza financeira. Há centenas de anos, egípcios, fenícios e outros povos realizavam o registro contábil das transações financeiras para monitorar as transações comerciais. Nos séculos das grandes explorações, as atividades das empresas globais de comércio eram medidas e movimentadas pelos livros-caixa dos contadores (BOND, 2002).

Na Revolução Industrial, em meados do século XVIII, as grandes corporações dos setores têxtil, ferroviário, siderúrgico, industrial e varejista desenvolveram algumas inovações na medição do desempenho financeiro (Kaplan e Norton, 1997 *apud* BOND, 2002).

DEARDEN (1969) *apud* Bond (2002) conclui que indicadores como a medida do Retorno sobre o Investimento (ROI), o orçamento operacional e o orçamento de caixa foram fundamentais para o grande sucesso de empresas fundadas no início do século XX, como a Dupont e a General Motors.

Conforme exposto acima, os sistemas de medição tradicionais funcionavam como importantes instrumentos para avaliação da eficiência das empresas. KAPLAN (1994) *apud* MARTINS (1998) destaca a importância destes sistemas para as empresas de produção em massa, particularmente aquelas que manufaturavam produtos relativamente padronizados com um alto conteúdo de trabalho manual.

A partir da década de 80, as empresas passaram por mudanças significativas, destacando-se: o aumento da competitividade e das exigências dos consumidores, a introdução de tecnologias e diminuição da contribuição da mão-de-obra direta no custo dos produtos e serviços, a customização dos serviços, a adoção de sistemas de melhoria contínua dos produtos e processos e a necessidade de uma visão sistêmica e integrada.

Nos anos 80 e 90 surgiram os primeiros trabalhos chamando a atenção para a inadequação dos sistemas de medição tradicionais para a época, demonstrando a limitação da sua visão financeira, que encorajava ações de retorno a curto prazo e dificultava a realização de novos investimentos e de retorno a longo prazo.

Segundo KAPLAN e NORTON (1997), as medidas financeiras permitem uma avaliação do desempenho de curto prazo, mas não impulsionam o desempenho futuro. As medidas financeiras não incorporam a avaliação dos ativos intangíveis e intelectuais de uma empresa, como: produtos e serviços de alta qualidade, funcionários motivados e habilitados, processos internos eficientes e consistentes e clientes satisfeitos e fiéis.

Dessa forma, tornou-se vital o desenvolvimento de novos sistemas de medição de desempenho para o sucesso e a prosperidade das empresas. Na década de 90, os sistemas de medição evoluíram significativamente e passaram a analisar outras dimensões de desempenho além da financeira, visando maior adequação ao novo ambiente competitivo e às novas formas de gestão.

Na TAB. 3.1 são apresentados, de forma resumida, os principais problemas gerados pelo uso de sistemas de medição de desempenho concebidos a partir de conceitos da contabilidade de custos tradicional.

**TAB. 3.1** Principais problemas gerados pelo uso de sistemas de medição de desempenho tradicionais

<p>Visão de curto prazo para atingir resultados financeiros satisfatórios;</p> <p>Otimização do desempenho local ao invés da otimização do desempenho global;</p> <p>Monitoramento voltado para dentro da empresa;</p> <p>Avaliação insatisfatória de investimentos em novas tecnologias;</p> <p>Avaliação somente da eficiência e não da eficácia em conjunto;</p> <p>Falta de consideração de medidas não financeiras, como qualidade, inovação, tempo de resposta, etc;</p> <p>Acompanhamento somente dos resultados finais alcançados;</p> <p>Descrição do desempenho passado;</p> <p>Falta de relevância para tomada de decisão nos processos para a solução de problemas tanto de longo quanto de curto prazo;</p> <p>Informação disponível tardiamente, devido ao longo ciclo de processamento dos dados pelo setor de contabilidade;</p> <p>Resultados excessivamente sintéticos;</p> <p>Impedimento de adoção de novas filosofias e métodos de gestão.</p>
---

MARTINS (1998)

As principais características dos novos sistemas de medição segundo MARTINS (1998) são as apresentadas a seguir:

- ◆ São congruentes com a estratégia competitiva;
- ◆ Incluem medidas financeiras e não-financeiras;
- ◆ São direcionados e suportam o processo de melhoria contínua;
- ◆ Permitem a identificação de tendências e progressos;
- ◆ Facilitam o entendimento das relações causa-efeito;
- ◆ São de fácil compreensão por parte dos funcionários;
- ◆ Abrangem todo o processo, desde o fornecedor até o cliente;
- ◆ Disponibilizam as informações em tempo real para toda a organização;
- ◆ São dinâmicos.

Dentre os novos modelos propostos na década de 90 para a medição de desempenho, apenas alguns se mantiveram entre a lista dos mais citados na atual literatura sobre o assunto (GEROLAMO, 2003). Esses modelos foram foco da pesquisa para elaboração da presente dissertação e guardam entre si grande semelhança quanto aos princípios e premissas adotadas. Entre os métodos estudados, destacam-se:

- ◆ O SMART - *Strategic Measurement, Analysis and Reporting Technique ou Performance Pyramid* (CROSS e LINCH, 1990), sistema que permite levar a visão corporativa, traduzida em objetivos de eficiência interna e de efetividade externa, até os departamentos e os centros de trabalho;
- ◆ *Performance Prism* (NEELY e ADAMS, 2000), modelo que tem como característica marcante a ênfase dada aos *stakeholders*, que são a primeira e fundamental perspectiva do desempenho segundo os autores;
- ◆ O modelo SCOR - *Supply Chain Operations Reference Model*, desenvolvido pela instituição *Supply Chain Council* (SCC) para permitir uma análise de toda a cadeia de suprimentos, baseado em cinco processos: planejamento, fornecimento, produção, entrega e retorno dos produtos. O modelo sugere o levantamento de indicadores relacionados a custo, eficiência no gerenciamento de ativos, qualidade de serviço, tempo de ciclo e flexibilidade.
- ◆ O BSC - *Balanced Scorecard* (KAPLAN e NORTON, 1997), modelo de avaliação adotado para elaboração deste estudo por integrar as diversas dimensões do desempenho, reforçando a interdependência de todas as variáveis e propondo um modelo sistêmico de análise de desempenho. Além da abrangência do BSC, outra característica determinante para a escolha desse método foi a flexibilidade e a possibilidade de adaptação de sua estrutura básica para contemplar peculiaridades do mercado onde atuam os centros de distribuição.

As principais características do *Balanced Scorecard* serão detalhadas a seguir.

### 3.2.1 O *BALANCED SCORECARD* (BSC)

KAPLAN e NORTON (1997) desenvolveram um sistema gerencial denominado *Balanced Scorecard* - BSC. Segundo os autores, esse método traduz a missão e a estratégia da empresa num conjunto coerente de medidas de desempenho, organizadas segundo quatro perspectivas diferentes: financeira, dos clientes, dos processos internos da empresa e dos funcionários (FIG. 3.1).



FIG. 3.1 O *Balanced Scorecard*

A **perspectiva financeira** é fundamental para sintetizar as conseqüências econômicas imediatas de ações consumadas, indicando se a estratégia de uma empresa, sua implementação e execução estão contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros da mesma.

A **perspectiva dos clientes** permite que os executivos identifiquem os segmentos de clientes e mercados alvos nos quais a unidade de negócios competirá. Essa perspectiva normalmente inclui várias medidas básicas ou genéricas do sucesso de uma estratégia bem formulada e bem implementada. Dentre os resultados a serem medidos nesta perspectiva, podem ser destacadas a satisfação do cliente, a retenção dos mesmos, a aquisição de novos clientes e a lucratividade.

Na **perspectiva dos processos internos** devem ser identificados os processos internos críticos para que a empresa alcance excelência. Assim, devem ser monitorados e melhorados a qualidade, a produtividade e os custos desses processos. Além da otimização dos processos existentes, devem-se identificar serviços inteiramente novos, aos quais os clientes atribuam grande valor e que sejam críticos para o sucesso da estratégia da empresa a longo prazo.

Na **perspectiva dos funcionários** é identificada a infraestrutura que a empresa deve construir para gerar crescimento e melhoria desses a longo prazo. Para manter-se no mercado, a empresa deve investir no treinamento de pessoal, no aperfeiçoamento da tecnologia da informação e sistemas e no alinhamento dos procedimentos e rotinas organizacionais.

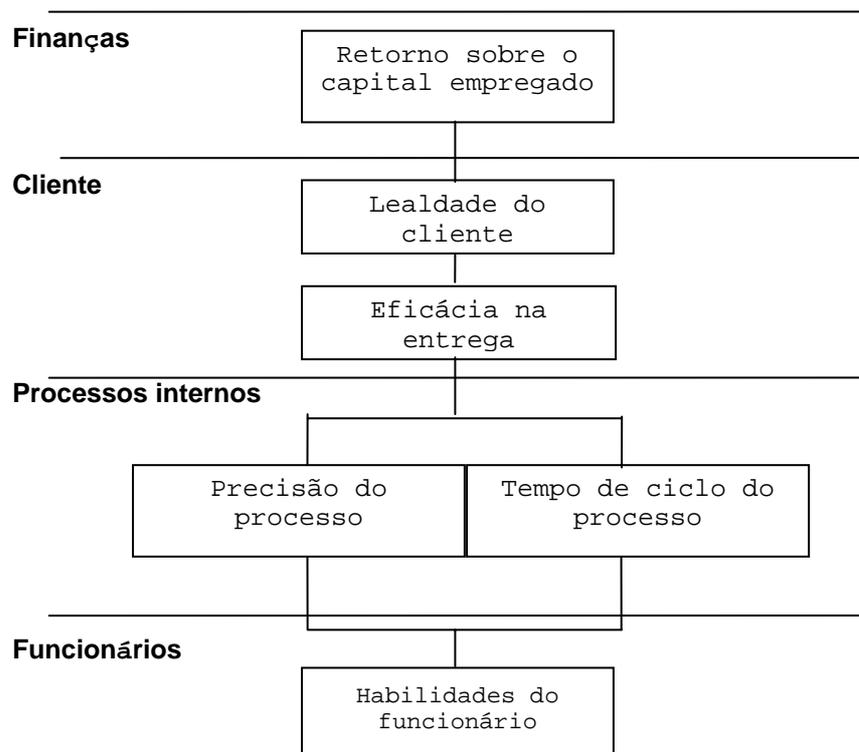
O *Balanced Scorecard* recomenda a avaliação cuidadosa de cada uma dessas perspectivas, responsáveis pelo desempenho global da empresa, de forma que, dessa análise, sejam levantados os parâmetros/indicadores representativos do dito desempenho.

Além disso, o BSC apresenta como deve ser o relacionamento dos objetivos das diversas perspectivas que integram o sistema proposto. Esses objetivos guardam estreitas relações de causa-efeito que não podem ser negligenciadas a fim de que o entendimento da metodologia se dê com a devida profundidade e que as conseqüências de ações pontuais no conjunto do sistema

sejam levadas em consideração durante o processo de decisão estratégica da empresa.

Na FIG. 3.2 é apresentado um exemplo ilustrativo das relações "causa-efeito" verificadas entre as perspectivas definidas para o *Balanced Scorecard*. Essas relações representam hipóteses que podem ser expressas por uma seqüência afirmativa "se-então". O exemplo apresentado pode ser explicado da seguinte forma:

"Se a empresa intensificar o treinamento dos funcionários, **então** eles poderão realizar os processos em menor tempo e com maior precisão. Se os processos forem realizados em menor tempo e com maior precisão, **então** a entrega poderá ser mais eficaz. Se a entrega for mais eficaz, **então**, a empresa poderá conquistar a lealdade do cliente. Se a empresa conquistar a lealdade do cliente, **então**, um maior retorno sobre o capital empregado poderá ser obtido."



**FIG. 3.2** Exemplo ilustrativo das relações causa-efeito do *Balanced Scorecard* (KAPLAN e NORTON, 1997)

### 3.3 INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenho são atributos essenciais para a avaliação do desempenho dos processos da organização. Eles possibilitam que as avaliações sejam feitas com base em dados e informações qualitativos/quantitativas, dando maior confiabilidade às conclusões. Segundo KARDEC (2002), eles podem ser representados por índices, coeficientes, taxas, parâmetros, porcentagem ou valores qualitativos.

Os indicadores são importantes para o planejamento e o controle dos processos das organizações. A apuração dos resultados através de indicadores é fundamental para a análise crítica do desempenho da organização em relação às metas estabelecidas, subsidiando as tomadas de decisão nos vários níveis da empresa e o replanejamento das atividades (TAKASHINA, 1996).

Essas metas a serem estabelecidas podem ser internas à empresa (por meio de previsões baseadas em séries históricas ou conforme expectativa da gerência) ou externas à mesma, com o uso de *benchmarking* (utilizando valores dos concorrentes, valores médios do mercado e/ou melhores referenciais de desempenho).

Do exposto, observa-se que a questão chave para a avaliação do desempenho é a determinação de indicadores de desempenho a serem utilizados, de forma que estejam bem alinhados aos objetivos da empresa. É fundamental que os indicadores representem características traduzidas das necessidades e expectativas de todas as perspectivas selecionadas, sempre levando em consideração os objetivos e as estratégias da organização e referenciais externos de comparação (TAKASHINA, 1996).

Para que os indicadores possam efetivamente ajudar na tomada de decisão, é imperativo que sejam de fácil obtenção, compreensão, comparação e não sejam ambíguos (LIMA, 2001). Um indicador deve ser criado criteriosamente, de forma a assegurar a disponibilidade dos dados e resultados mais relevantes no menor tempo possível e ao menor custo. Na TAB. 3.2, descrevem-se os principais critérios para proposta de um indicador.

**TAB. 3.2** Principais critérios para proposta de um indicador

<b>Critérios</b>	<b>Descrição</b>
Seletividade ou importância	O indicador deve representar uma característica-chave do produto ou do processo.
Simplicidade e clareza	O indicador deve ser de fácil aplicação e compreensão.
Abrangência	Devem ser priorizados indicadores representativos do contexto global.
Comparabilidade	O indicador deve ser fácil de comparar com referenciais apropriados, tais como o melhor concorrente, a média do ramo e o referencial de excelência.
Baixo custo de obtenção	O indicador deve ser gerado a baixo custo.

Fonte: TAKASHINA, 1996 (adaptado de MEFP/IPEA, 1991)

É importante observar as correlações entre os indicadores e definir uma árvore de relações de causa-efeito entre eles. As correlações permitem a verificação da consistência dos resultados de indicadores inter-relacionados.

Essa árvore de indicadores se desdobra à medida que descem os níveis gerenciais da empresa ou sua hierarquia funcional, sendo que, para cada um dos níveis, devem-se ter metas ou padrões a serem atingidos consistentes com todos os objetivos da empresa. Nos níveis superiores da organização, os indicadores são, via de regra, mais genéricos que nos níveis inferiores.

É importante ressaltar que a definição de um sólido conjunto de indicadores é o ponto de partida para o sucesso da avaliação, mas não é suficiente. Geralmente, dados de desempenho são somente informações que, se não forem bem entendidas ou corretamente seguidas, não ajudarão a organização a melhorar. Portanto, a correta análise dos dados é fundamental para a tomada de boas decisões e para a melhoria da gestão organizacional (MARTINS, 1998).

#### 3.4 UM PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

A avaliação do desempenho operacional de centros de distribuição é uma ferramenta essencial para a prática da gestão baseada em fatos e dados e orientada para os resultados dos negócios (TAKASHINA, 1996).

A pesquisa sobre diversos autores que escrevem sobre sistemas de medição e que utilizam indicadores de desempenho, como KAPLAN E NORTON (1997), TAKASHINA (1996), TABOADA (2002), RAZZOLINI (2000), DORNIER et al. (2000), CHRISTOPHER (1997) e GEROLAMO (2003) demonstrou a existência de um padrão compartilhado por todos: o ciclo PDCA (*plan, do, check, act*). Esta dissertação adota esse padrão e considera algumas outras etapas adicionais, com o objetivo de dar suporte à escolha dos indicadores e avaliar o desempenho do CD sob a ótica dos diversos agentes envolvidos nos processos (como proposto no *Balanced Scorecard*).

A seguir são apresentados os passos propostos para a implementação de um processo de avaliação de desempenho nas organizações:

### **1. Estabelecer objetivos e estratégias da empresa e divulgar esses objetivos**

O estabelecimento dos objetivos da empresa é a base de todo o processo de avaliação do desempenho, sendo fundamental para a definição dos parâmetros a serem utilizados na análise da performance do CD e para o direcionamento posterior das ações a serem estabelecidas.

Para que a estratégia da empresa seja bem sucedida, é necessário que os objetivos sejam amplamente divulgados e discutidos. A partir do momento que todos compreendem as metas de longo prazo da unidade de negócios, bem como a estratégia para alcançá-las, os objetivos estratégicos de nível mais alto podem ser transformados em objetivos pessoais e de grupos (KAPLAN E NORTON, 1997).

### **2. Definir os principais agentes envolvidos na cadeia de distribuição**

É importante a abordagem sistêmica da empresa, incluindo todos os agentes envolvidos na cadeia de suprimento e distribuição, quais sejam: fornecedores, funcionários e clientes que se integram por meio de processos internos desenvolvidos no CD e de metas financeiras a serem alcançadas.

### **3. Caracterizar as atividades e variáveis que determinam o desempenho operacional do centro de distribuição**

Para cada agente envolvido, uma série de atividades determina o desempenho operacional do setor em particular e do centro de distribuição em geral. A caracterização dessas atividades e a análise das mesmas em termos de criticidade servem como base para o estabelecimento dos indicadores de desempenho operacional.

#### **4. Definir indicadores de desempenho operacional relacionados com cada uma das atividades desenvolvidas pelos agentes que compõem o processo**

Os indicadores de desempenho devem ser cuidadosamente definidos, de forma a ajudar no processo de avaliação de desempenho. A especificação dos mesmos deve conter:

- ◆ Definição clara e objetiva;
- ◆ Unidade de medida;
- ◆ Periodicidade ou frequência dos levantamentos;
- ◆ Forma de cálculo;
- ◆ Responsável pela coleta e análise do indicador.

Deve-se analisar o inter-relacionamento dos indicadores, estruturando uma cadeia de relações de causa e efeito, possibilitando melhores subsídios para a tomada de decisões, conforme apresentado no tópico 3.2.1.

#### **5. Definir metas ou padrões de referência a serem respeitados**

As metas ou padrões de referência podem ser estabelecidos por meio de:

- ◆ Medidas internas à empresa, como previsões baseadas em séries históricas ou metas estabelecidas conforme expectativas da gerência;
- ◆ Medidas externas à empresa, com o uso de *benchmarkings* - valores dos concorrentes, ou de valores médios do mercado e outros referenciais.

## **6. Estabelecer programas de incentivo aos funcionários para atingir os objetivos estabelecidos**

Programas de reconhecimento, promoção e remuneração de funcionários podem e devem estar associados à realização das metas corporativas, incentivando e estimulando a criatividade dos envolvidos na resolução de problemas e na inovação nos processos.

## **7. Analisar e divulgar os resultados**

A análise dos indicadores permite avaliar o nível atual e a tendência de cada setor no tempo em relação às metas estabelecidas.

É importante o uso de técnicas estatísticas para a análise dos indicadores, visando uma melhor qualidade na avaliação.

Devem ser calculados os desvios entre os valores medidos e os padrões de referência indicados, verificando se estão dentro dos limites determinados pela gerência. Esses limites geralmente são definidos como valores percentuais sobre os padrões de referencias.

Caso os desvios calculados estejam fora dos limites previstos, faz-se necessário realizar o tratamento das não-conformidades dos processos.

Os resultados devem ser divulgados por toda a organização, apresentados de forma clara e compreensível, de modo a oferecer *feedback* a todos os envolvidos. Assim, os funcionários, do nível hierárquico mais elevado ao mais baixo, podem compreender qual o desempenho e a contribuição de cada setor para o alcance de objetivos e metas da empresa.

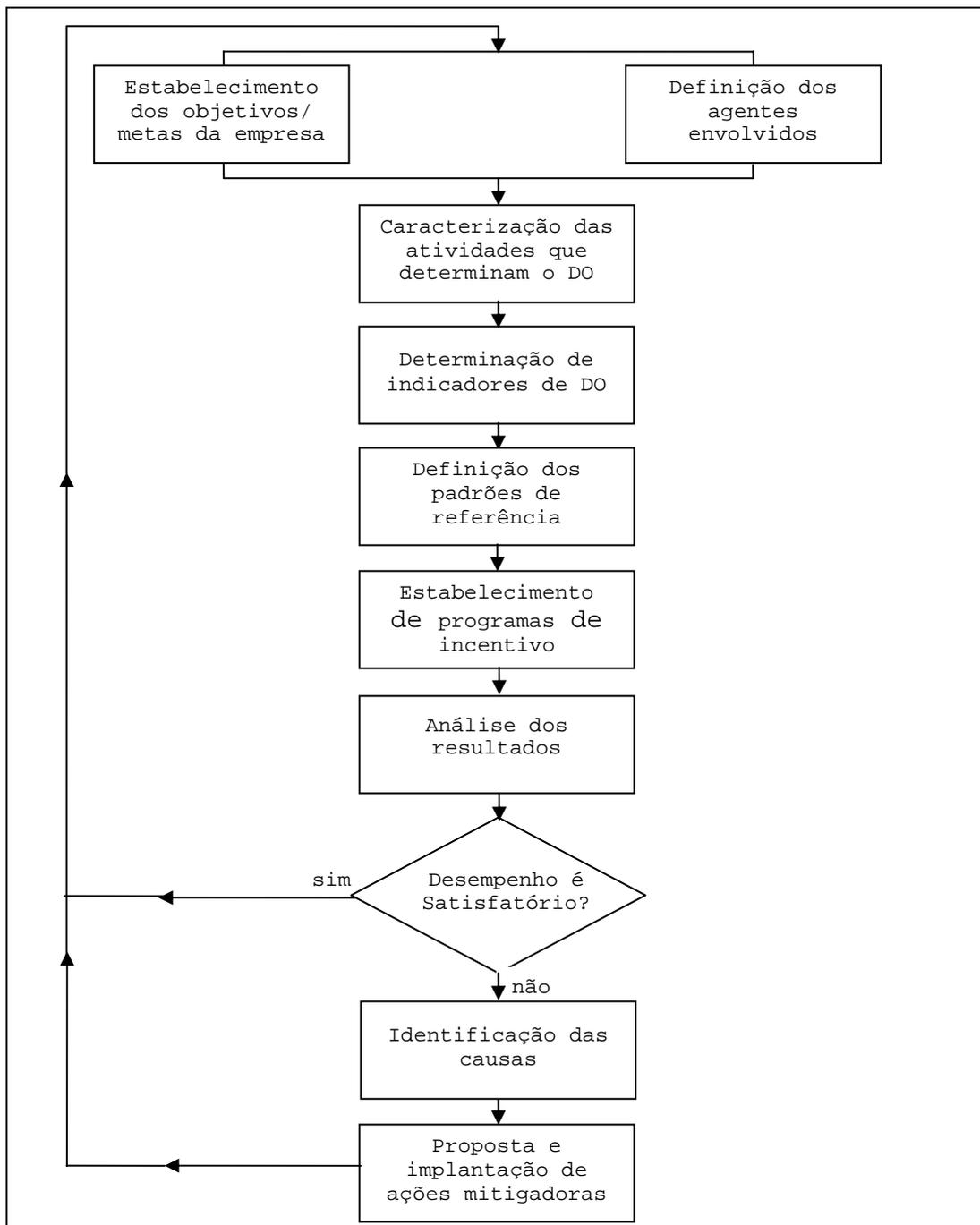
**8. Levantar as causas das não-conformidades com as metas e estabelecer e implementar ações mitigadoras**

É imprescindível o levantamento das possíveis causas das não-conformidades, de forma a identificar os elementos críticos para a execução satisfatória dos processos. Diagramas de relações causa e efeito auxiliam nesta tarefa. A seguir, ações devem ser criadas e implementadas para corrigir os desvios indesejados.

**9. Revisar os planos e estratégias adotados pela empresa, verificando se as expectativas para o futuro permanecem viáveis, reiniciando-se o ciclo**

Da avaliação das não-conformidades, da proposta e da implementação de medidas corretivas/mitigadoras das mesmas e de mudanças da legislação tanto nacional, estadual e municipal quanto da própria política empresarial, pode surgir a constatação da necessidade de modificação de alguma das estratégias operacionais. Essa modificação reinicia o processo de gestão operacional.

Este procedimento proposto encontra-se representado no diagrama de fluxo da FIG. 3.3.



**FIG. 3.3** Fluxograma do procedimento para avaliação do desempenho

Ao longo de todo o processo, os resultados parciais e globais obtidos devem ser amplamente divulgados e discutidos com o propósito de tornar as medidas mitigadoras mais efetivas.

### 3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os aspectos mais críticos na avaliação do desempenho operacional de um CD, podem ser destacadas a caracterização das atividades desenvolvidas, a determinação dos agentes participantes do processo e a proposta de indicadores de desempenho. Estes aspectos serão apresentados nos capítulos 4 e 5 a seguir.

## **4 ATIVIDADES E SUB-ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Os processos internos têm importância fundamental no desempenho global dos centros de distribuição. Para a otimização desses processos, deve-se levar em consideração não só o desempenho de cada tarefa, como também a vital integração entre todas as áreas/processos.

No contexto deste estudo, assume-se que o centro de distribuição já está em funcionamento e seu desempenho precisa ser aprimorado. No entanto, muitos fatores determinantes da produtividade global do CD podem e devem ser ajustados por decisões de projetos no início da operação do mesmo. Decisões erradas de projeto podem ocasionar problemas sistêmicos e crônicos quando o armazém estiver em operação, reforçando com isso a necessidade de disciplinas rigorosas de projeto quando novas instalações são planejadas.

Como mencionado no segundo capítulo, são seis os processos internos desenvolvidos num CD. Cada um deles é composto por sub-atividades cuja organização afeta o desempenho global. A seguir, serão apresentadas as atividades, de forma macro e micro, e os fatores que devem ser considerados para a otimização de cada sub-atividade.

### **4.1 ATIVIDADE DE RECEBIMENTO**

O desempenho da atividade de recebimento dos produtos é função do desempenho de cada uma das seguintes sub-atividades:

- ◆ Programação da chegada dos veículos;
- ◆ Verificação da autorização para ingresso do veículo ao CD e das notas fiscais das cargas;

- ◆ Descarga dos veículos;
- ◆ Identificação e registro das mercadorias;
- ◆ Inspeção das quantidades e condições físicas das cargas.

#### **SUB-ATIVIDADE: Programação da chegada dos veículos**

A taxa de chegada dos veículos ao centro de distribuição é uma variável fundamental, uma vez que a chegada descoordenada dos veículos pode ocasionar picos de demanda inadequados à capacidade do processo de recebimento, gerando congestionamentos no pátio e longas filas de veículos na portaria e nas plataformas de descarga.

Para regularizar essa demanda, é imprescindível programar os horários de chegada dos veículos conforme a capacidade de descarga do CD.

#### **SUB-ATIVIDADE: Verificação da autorização para ingresso do veículo ao CD e das notas fiscais das cargas**

A conferência das notas fiscais entregues pelo fornecedor consome muito tempo, podendo gerar filas de veículos na portaria e congestionamento próximo ao acesso do CD.

A automação dessa atividade é fundamental para agilizar o processo. Tecnologias como o EDI (Eletronic Data Interchange), que captura dados da nota fiscal do fornecedor, e os códigos bidimensionais, que eliminam a necessidade de digitação na portaria, ajudam significativamente a dita conferência.

#### **SUB-ATIVIDADE: Descarga dos veículos**

Uma variável decisiva na performance da descarga dos veículos é a escolha dos equipamentos empregados. O uso de equipamentos inadequados dificulta o processo de descarregamento, diminuindo a produtividade e aumentando a probabilidade de danos aos produtos.

Normalmente, são empregados transportadores móveis e extensíveis para o recebimento de cargas não paletizadas e empilhadeiras para descarga de cargas paletizadas (MOURA, 1998).

Para a transferência das cargas de um veículo ao outro, empregam-se transportadores de roletes. Para a transferência de cargas para um palete, utilizam-se manipuladores de carga (MOURA, 1998).

Empilhadeiras são utilizadas para transportar cargas ao longo de trajetos de até 100 m, enquanto que, para movimentar cargas ao longo de distâncias superiores, geralmente são empregados transportadores ou transpaleteiras (MOURA, 1998).

#### **SUB-ATIVIDADE: Identificação e registro das mercadorias**

Muitos problemas podem ocorrer no registro das mercadorias devido à falha dos operadores, que podem errar na contagem, na digitação ou, ainda, deixar itens passarem despercebidos, gerando dados de inventários incorretos.

O uso de código de barras e radiofrequência aumenta a precisão dos dados, além de diminuir significativamente o tempo de operação no processo de descarga.

Outras soluções podem ser adotadas visando reduzir ainda mais a possibilidade de erros, como sistemas que imponham uma disciplina obrigatória, forçando as cargas a percorrerem determinado trajeto no qual são instalados leitores de código de barras fixos que fazem a leitura dos dados automaticamente.

#### **SUB-ATIVIDADE: Inspeção das quantidades e condições físicas das cargas.**

Os procedimentos empregados para a conferência da carga influenciam de maneira significativa a qualidade da inspeção e agilidade do processo de recebimento. A criação de procedimentos complexos de conferência diminui a velocidade do

fluxo das cargas e compromete o desempenho da atividade de conferência.

A conferência das cargas deve ser rápida e rigorosa. Assim sendo, é fundamental a definição clara dos processos de conferência, bem como o estabelecimento de procedimentos para solução de divergências (erros na especificação/quantidades dos produtos, ou problemas de danos e avarias).

#### 4.2 ATIVIDADE DE ARMAZENAGEM

A atividade subsequente ao recebimento das cargas é a armazenagem das mesmas. O desempenho desta atividade depende da performance das seguintes sub-atividades:

- ◆ Repaletização das cargas (se necessário);
- ◆ Determinação dos locais de estocagem pelos sistemas de informação;
- ◆ Localização dos endereços, posicionamento dos produtos e registro;
- ◆ Verificação das estruturas de armazenagem para ajuste

##### **SUB-ATIVIDADE: Repaletização das cargas (se necessário)**

Esse procedimento deve ser desempenhado em casos especiais, quando não for possível estabelecer um palete padrão em conjunto com os fornecedores ou quando os paletes dos mesmos não estiverem em boas condições. Nos casos onde a repaletização se faz necessária, algumas variáveis devem ser observadas para que não ocorram danos às mercadorias e queda de produtividade. A unitização (montagem das cargas no palete) inadequada e a falta de padronização dos paletes geram dificuldades no manuseio, reduzindo a produtividade das atividades executadas no centro de distribuição.

A unitização adequada e a padronização dos paletes evita danos às mercadorias e otimiza a utilização do espaço de armazenagem. A implantação de um programa contínuo para verificação e manutenção de paletes e outros unitizadores que são utilizados nos CDs também é extremamente importante, bem como a observação das condições dos paletes das cargas que chegam dos fornecedores.

**SUB-ATIVIDADE: Determinação dos locais de estocagem pelos sistemas de informação**

Uma das sub-atividades determinantes da eficácia da atividade de armazenagem é a definição dos locais para o armazenamento dos produtos. Falhas neste processo podem acarretar grandes deslocamentos e perdas de tempo, gerando baixa produtividade da mão-de-obra e dos equipamentos.

Neste contexto, a utilização de sistemas de informação adquire importância fundamental, pois possibilita que o endereçamento dos produtos seja dinâmico, sendo definido apenas após o recebimento das mercadorias e eliminando a necessidade de posições de estocagem fixas, ou seja, posições pré-determinadas para cada linha de produto, conferindo grande flexibilidade ao processo. Segundo o IMAM (2001), a estocagem fixa tende a oferecer uma fraca ocupação da área de armazenagem por causa da designação inflexível do espaço que rapidamente se desatualiza com a composição do estoque.

Na estocagem dinâmica, o regime de estocagem pode ser aleatório simples ou por zona. No regime de estocagem simples, os produtos que chegam são alocados à próxima vaga na estrutura porta paletes. Essa metodologia oferece boa utilização, porém leva a percursos extensos em posições residuais de altos níveis de ocupação. No regime de estocagem aleatória por zona, grupos de produtos ou lotes são designados para definir zonas dentro do armazém, permitindo uma boa

ocupação com percurso limitado dentro do grupo (IMAM, 2001).

Existem vários parâmetros que devem ser observados para garantir maior eficácia e produtividade no processo de determinação dos locais. Dentre esses parâmetros, destacam-se:

- ◆ Rotatividade - quanto maior o giro, mais acessível deve estar o produto;
- ◆ Família de produtos - produtos com características semelhantes devem ser estocados próximos;
- ◆ Critérios de separação - mercadorias a serem expedidas juntas devem estar localizadas próximas;
- ◆ Peso - mercadorias pesadas devem ser estocadas em posições mais baixas;
- ◆ Volume - cargas de pequeno porte devem ser estocadas em pequenos espaços, racionalizando a ocupação do espaço;
- ◆ Princípios FIFO (first-in/first-out) ou LIFO (Last-in/First-Out)- disciplinas de atendimento aos produtos que são estocados conforme sua ordem de saída do sistema.

#### **SUB-ATIVIDADE: Localização e registro dos endereços de estocagem**

O sistema de localização dos endereços de estocagem é uma variável determinante para a eficácia da atividade de armazenagem. A dificuldade de localização das posições de estocagem ocasiona perdas de tempo, de mão-de-obra e de equipamentos. A sinalização da área de estocagem, com a indicação das ruas, blocos, níveis e endereços auxilia os operadores do CD e aumenta a produtividade deste processo.

O registro da localização dos itens no sistema é outro fator determinante para o controle dos produtos. Erros no registro acarretam o armazenamento de informações erradas no sistema e atrasos na coleta dos itens. Segundo MOURA (1998): "Pior do que não ter o material, é tê-lo, mas não saber exatamente

onde". Assim sendo, a confirmação do endereço de estocagem deve fazer parte da rotina de armazenagem dos produtos.

#### **SUB-ATIVIDADE: Verificação das estruturas de armazenagem para ajuste**

Conforme destacado no Capítulo 2, um fator que influencia significativamente o processo de estocagem é a escolha das estruturas de armazenagem. Uma seleção inadequada das mesmas pode dificultar a operação de estocagem e a separação de pedidos. Estruturas obsoletas e não-conformes com as características da movimentação e ao tipo de carga movimentada devem ser eliminadas.

#### 4.3 ATIVIDADE DE SEPARAÇÃO DE PEDIDOS (*PICKING*)

A separação de pedidos é uma das atividades mais críticas de um centro de distribuição. Dependendo do tipo do CD, 30% a 40% do custo de mão-de-obra está associado a essa atividade. Aliado ao custo, o tempo dessa atividade influencia de maneira substancial no ciclo do pedido (RODRIGUES, 1999).

O desempenho da atividade de separação dos pedidos varia de acordo com a performance das seguintes sub-atividades:

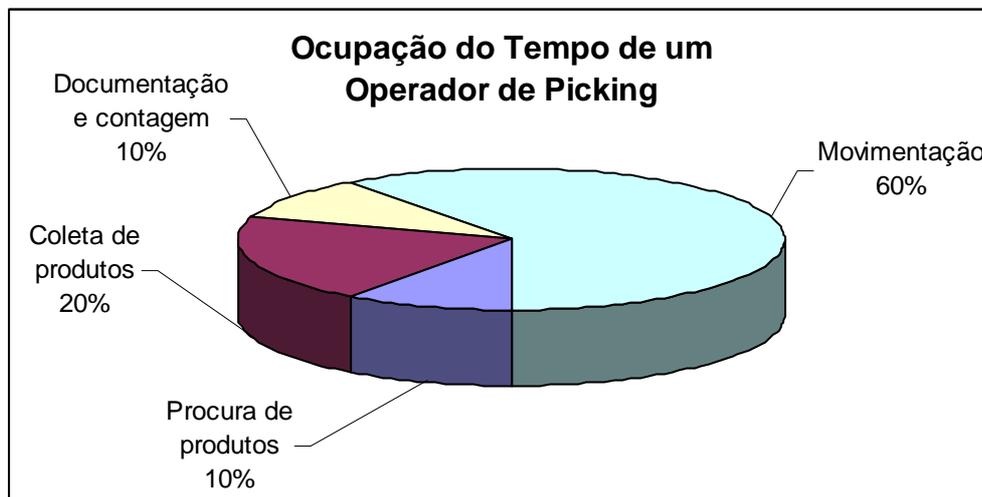
- ◆ Determinação dos itens a serem separados, das rotas e dos recursos a serem utilizados;
- ◆ Localização, coleta dos pedidos e registro das mercadorias;
- ◆ Verificação dos sistemas de separação dos pedidos para ajuste;
- ◆ Verificação da necessidade de áreas específicas para a separação dos pedidos.

O grau de complexidade dessa atividade aumenta conforme o fracionamento das unidades de separação, o número de pedidos

expedidos por dia, a variedade de itens e o intervalo de tempo disponível para a separação de um pedido. Além da complexidade influenciar na performance e na produtividade, ela também compromete a precisão no preenchimento do pedido (LIMA, 2002).

**SUB-ATIVIDADE: Determinação dos itens a serem separados, das rotas e dos recursos a serem utilizados**

A otimização do processo da coleta dos pedidos depende do tempo gasto com deslocamentos. Conforme a FIG. 4.1, os funcionários consomem, em média, 60% do seu tempo apenas com movimentações na área de estocagem para a realização dessa tarefa.



**FIG. 4.1** Utilização do tempo de um operador de *picking* (RODRIGUES,1999)

Algumas medidas podem ser adotadas a fim de reduzir o tempo gasto com o deslocamento dos operadores e dos equipamentos (LIMA, 2002):

- ◆ Emprego de algoritmos para definição das rotas de coleta que minimizem a distância média percorrida. Sistemas de gerenciamento de armazéns (WMS) possibilitam interfaces com sistemas comerciais e roteirizadores, otimizando a separação do pedido através de um circuito lógico.

- ◆ Uso de lógicas de endereçamento que posicionem os produtos na área de estocagem usando critérios que minimizem a distância média de movimentação;
- ◆ Utilização de métodos de organização do trabalho com o objetivo, por exemplo, de coletar mais pedidos por cada deslocamento. Estes métodos consideram o número de operadores responsáveis pela separação de cada pedido e o número de pedidos coletados simultaneamente por um mesmo operador. Na TAB. 4.1, apresentam-se os principais métodos de organização do trabalho e suas aplicações.

**TAB. 4.1** Métodos de organização do trabalho na atividade de *picking* (Baseado em LIMA, 2002)

<b>Formas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Aplicações</b>
<i>Picking</i> Discreto	Cada operador coleta um pedido por vez, item a item.	Unidades de separação de grande volume; Alta relação entre: SKU's por pedido/SKU's em estoque.
<i>Picking</i> por Lote	Cada operador coleta um grupo de pedidos de maneira conjunta.	Unidades de separação de médio/pequeno volume; Pedidos com poucos itens.
<i>Picking</i> por Zona	O armazém é segmentado por zonas e cada operador é associado a uma zona.	Grande área de armazenagem; Grande variedade de produtos; Produtos que exigem diferentes métodos de manuseio ou acondicionamento.
<i>Picking</i> por Onda	Os pedidos são coletados conforme programações por turno.	Sistemas com grande movimentação, que requerem maior sincronia da coleta com a expedição dos pedidos.

O método de organização do trabalho ótimo pode ser uma combinação dos que foram apresentados, porém exigindo maior controle (LIMA, 2002).

### **SUB-ATIVIDADE: Localização, coleta dos pedidos e registro das mercadorias**

Um recurso importante a ser considerado para aumentar a eficiência da separação do pedido é o sistema de localização dos produtos. A separação de pedidos em um centro de distribuição mal sinalizado é mais demorada e sujeita a erros. Em contrapartida, a identificação e a padronização dos endereços de estocagem são soluções imprescindíveis para agilizar as tarefas do operador.

Além disso, o correto registro da retirada das mercadorias dos endereços de estocagem é imprescindível para o controle dos produtos.

### **SUB-ATIVIDADE: Verificação dos sistemas de separação dos pedidos para ajuste**

Um aspecto fundamental para facilitar a coleta dos pedidos é a escolha dos equipamentos e das estruturas de armazenagem. Apesar deste item permear quase todas as atividades, convém ressaltar as suas particularidades quando relacionado à atividade de separação de pedidos.

Existe uma ampla gama de sistemas desenvolvidos para a atividade de separação de pedidos e a sua escolha deve considerar as características específicas da operação (como variedade de itens, tamanho das unidades de separação e velocidade de operação) e dos produtos manuseados (como peso, forma e grau de fragilidade), além da tolerância a erros da separação e do orçamento disponível (LIMA, 2002).

Soluções tecnológicas de armazenagem como Carrosséis e sistemas AS/RS (*Automatic Storage and Retrieval Systems*) são combinações de equipamentos e sistemas de controle que deslocam, armazenam e coletam produtos com alta precisão, acurácia e velocidade, dependendo do grau de automação. Tais sistemas reduzem o tempo de movimentação do operador, pois têm

como objetivo trazer os produtos específicos no momento da separação, além de redução no tempo de contagem (RODRIGUES, 1999).

Outros equipamentos como as empilhadeiras específicas para a separação de pedidos e os transportadores contínuos e estruturas, como os *flow racks* e os porta-paletes dinâmicos, também reduzem o tempo de separação dos pedidos. Os sistemas *picking-by-light* (FIG. 4.1) utilizam mostradores digitais fixados nas estruturas de armazenagem, indicando automaticamente o local e o número de unidades que devem ser coletadas.



**FIG. 4.1** Sistema *picking-by-light* (SITES TÉCNICOS)

**SUB-ATIVIDADE: Verificação da necessidade de áreas específicas para a separação dos pedidos**

Outra opção para reduzir o deslocamento dos operadores é a utilização de áreas específicas para a separação de certa gama de mercadorias.

A área dedicada à separação de pedidos, no entanto, cria uma nova demanda: o ressuprimento dos itens nessa área de separação. Em casos mais críticos, onde o giro de produtos é muito alto, é necessária a criação de uma área de estoque intermediária entre a estocagem e o local de separação dos pedidos, denominada estoque reserva. Esta área tem a função de ressuprir rapidamente a linha de separação, uma vez que esta deve operar com baixo nível de estoque e sem falta de produtos para garantir a velocidade da linha e minimizar os riscos de paradas (LIMA, 2002).

#### 4.4 ATIVIDADE DE EXPEDIÇÃO

A expedição é, no processo de armazenagem, a última atividade a ser realizada dentro do centro de distribuição.

O desempenho desta atividade é diretamente influenciado pelas seguintes sub-atividades:

- ◆ Agrupamento e ordenação das cargas para expedição;
- ◆ Conferência das cargas conforme pedidos e registro das mesmas;
- ◆ Programação da chegada dos veículos e carregamento dos mesmos;
- ◆ Entrega da documentação (conhecimento de embarque e romaneios);
- ◆ Liberação do veículo;
- ◆ Sincronia entre as atividades de recebimento e expedição no *Cross-docking*.

##### **SUB-ATIVIDADE: Agrupamento e ordenação das cargas para expedição**

Erros na ordenação das cargas que são embarcadas no veículo causam perdas de tempo nas entregas devido ao remanejamento das mesmas. Para evitar este tipo de falha, as mercadorias devem ser colocadas nos veículos na ordem inversa à programação das entregas.

##### **SUB-ATIVIDADE: Conferência das cargas conforme pedidos e registro das mesmas**

Os processos de conferência e registro das mercadorias são análogos aos da atividade de recebimento.

**SUB-ATIVIDADE: Programação da chegada dos veículos e carregamento dos mesmos**

Os procedimentos para a programação dos horários de chegada dos veículos e a escolha dos equipamentos para o carregamento são análogos aos da atividade de recebimento.

**SUB-ATIVIDADE: Entrega da documentação (conhecimento de embarque e romaneios)**

Atrasos na emissão de notas fiscais e romaneios causam demora na liberação do veículo. Para evitar estes atrasos e seus custos derivados, a documentação deve sempre ser entregue dentro das especificações e dos prazos estabelecidos.

Uma opção que agiliza e garante a consistência deste processo é o uso do código de barras que, associado ao sistema de gerenciamento de armazéns, gera automaticamente notas para emissão do conhecimento de transporte rodoviário de cargas.

**SUB-ATIVIDADE: Sincronia entre as atividades de recebimento e expedição no *Cross-docking***

A quebra da sincronia entre os processos de recebimento e expedição nas operações de *cross-docking* transforma a área de expedição em área de estocagem, dificultando o andamento das operações. Para a realização do *cross-docking*, é necessário um alto nível de coordenação entre os participantes. Para tanto, são utilizados sistemas de informação como transmissão eletrônica de dados e identificação de produtos por código de barras. Além disso, é fundamental o uso de softwares de gerenciamento de armazém (WMS) para coordenar o intenso e rápido fluxo de produtos entre as docas (CALAZANS, 2001).

#### 4.5 TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO

Uma das primeiras decisões a serem tomadas durante o processo de planejamento das operações de distribuição é a opção entre a utilização de frota própria ou terceirizada. Esta escolha deve ser feita de acordo com a análise das características da operação e da estratégia da empresa.

Para a otimização da performance dessa atividade, deve-se buscar:

- ◆ Melhorar a utilização da frota;
- ◆ Racionalizar a ocupação dos veículos de transporte;
- ◆ Formar adequadamente os lotes e otimizar as rotas;
- ◆ Reduzir despesas de distribuição;
- ◆ Melhorar nível de serviço ao cliente;
- ◆ Rastrear as cargas e disponibilizar informações para consulta em tempo real;
- ◆ Gerenciar o risco da carga para o combate a roubos e acidentes.

#### 4.6 ATIVIDADE DE GESTÃO DOS PRODUTOS

A atividade de gestão de produtos é extremamente importante para o sucesso de um centro de distribuição. As sub-atividades que determinam o desempenho dessa atividade em um CD são:

- ◆ Previsão da demanda;
- ◆ Planejamento de reposição de produtos;
- ◆ Classificação e identificação dos produtos;
- ◆ Comunicação entre Cliente-CD e CD-fornecedor;
- ◆ Controle dos produtos;
- ◆ Manutenção da acuracidade dos saldos;

- ◆ Eliminação de itens obsoletos (saneamento de estoques);
- ◆ Estabelecimento de padrões de embalagem e unitização adequados.

#### **SUB-ATIVIDADE: Previsão da demanda**

A previsão da demanda deve ser a mais próxima da realidade possível para que as políticas de reposição de produtos tenham sucesso, evitando excessos e faltas de mercadorias.

Os métodos de previsão de demanda podem ser divididos em qualitativos e matemáticos. Métodos qualitativos são aqueles que usam o julgamento, a intuição e as técnicas comparativas para produzir estimativas quantitativas a respeito do futuro, enquanto os métodos matemáticos envolvem técnicas estatísticas e computacionais.

Para realizar a previsão e garantir a acuracidade do planejamento, a demanda deve ser analisada e classificada conforme seu perfil, podendo ser dependente da produção/vendas de outros produtos ou independente e regular (com ou sem tendências e sazonalidades) ou irregular.

#### **SUB-ATIVIDADE: Planejamento da reposição de produtos**

Segundo GASNIER (2002), as políticas de reposição dos produtos determinam quais mercadorias dispor, quantas manter em estoque, quando acionar a reposição (cobertura do estoque) e quanto solicitar (tamanho do lote).

#### **- Determinação dos produtos e quantidades a serem mantidas em estoque**

É importante definir quais itens manter em estoque, de forma a evitar o desbalanceamento de produtos (ter o que não se precisa e não ter o que se precisa). Periodicamente, deve ser verificada a efetiva necessidade de cada item ou se o mesmo pode ser substituído por outro já existente no mercado

(GASNIER, 2002). Estas substituições e eliminações de produtos devem ser administradas de forma a reduzir os impactos no atendimento aos clientes, sendo previamente planejadas, comunicadas, documentadas e controladas.

A falta de um planejamento eficiente da reposição de produtos pode resultar no mau dimensionamento de estoques, comprometendo o atendimento, reduzindo o faturamento e permitindo que o cliente procure alternativas na concorrência por falta de mercadoria ou aumentando os custos de manutenção, de espaço para armazenagem, de seguros e de risco de estoque por excesso de produtos.

Para o dimensionamento criterioso dos estoques e para um adequado balanceamento dos produtos, é importante conhecer em detalhes o histórico, a evolução e as tendências de cada unidade mantida em estoque.

#### **- Determinação do acionamento da reposição e tamanho do lote**

Para determinar o momento da reposição e o tamanho do lote, é importante analisar alguns parâmetros de gestão, como: tempo de reabastecimento (*lead-time*), tempo de segurança (no caso do processo de abastecimento falhar), estoque de segurança (devido às incertezas da demanda), demanda média diária e suas variações (GASNIER, 2002).

O planejamento da cobertura do estoque e do tamanho do lote a ser solicitado deve levar em consideração o custo logístico total, contabilizando a composição de custos fixos e variáveis de aquisição e custos incrementais de manutenção de estoques, a fim de evitar excesso de estoque e comprometimento do atendimento ao cliente.

Sistemas de informação, simulação e movigramas (visualizações gráficas das movimentações dos produtos) são essenciais para determinação do estoque de segurança, instante de pedidos e tamanho do lote.

**SUB-ATIVIDADE: Classificação dos produtos**

É fundamental o estabelecimento de critérios de classificação dos produtos, de maneira a permitir tratamentos diferenciados. Diversos critérios podem ser utilizados, dentre os que se destacam: importância econômica, popularidade (frequência de transações), criticidade (impacto resultante da falta) e facilidade de aquisição (GASNIER, 2002). Esses critérios ajudam a definir quais produtos devem ser priorizados no centro de distribuição, quantos devem ser mantidos em estoque, quando devem ser solicitados e qual o tamanho dos lotes de reposição.

**SUB-ATIVIDADE: Identificação dos produtos**

O processo de identificação de produtos consiste em se determinar a identidade dos itens, ou seja, reconhecer suas características próprias, uniformizando sua descrição e suas unidades de medição, evitando assim, duplicidades, redundâncias e falhas de comunicação (GASNIER, 2002).

A criação e o aprimoramento do padrão descritivo de produtos são essenciais para a identificação e classificação inequívoca e uniformizada dos mesmos sobre o seu domínio.

Além disso, a descrição dos produtos no sistema e nas etiquetas de identificação deve dispor, de forma clara e objetiva, informações relevantes para a movimentação e o controle dos mesmos nos CDs.

**SUB-ATIVIDADE: Comunicação entre Cliente-CD e CD-fornecedor**

Muitas falhas de comunicação podem ocorrer na cadeia Cliente-CD-fornecedor. É fundamental muita atenção pelo emissor da solicitação, sendo suficientemente claro e detalhista nas requisições.

Além da elaboração de uma padronização descritiva de produtos eficiente, deve-se atentar para os meios de comunicação utilizados. O canal de comunicação com fornecedores e clientes deve ser eficiente, rápido e preciso, com pouca burocracia, planejamento conjunto e informação atualizada. Tecnologias de transmissão de dados, como o EDI, simplificam e agilizam a troca de dados e informações através de toda a cadeia de suprimentos e fortalecem a parceria entre as entidades envolvidas nos processos.

#### **SUB-ATIVIDADE: Controle dos produtos**

O fluxo de produtos precisa ser acompanhado por um fluxo paralelo de informações em tempo real. O uso de tecnologias de automação, como código de barras, sistemas de reconhecimento de voz e terminais de rádio frequência, representa um ganho substancial na operação de um centro de distribuição, permitindo o registro de todas as movimentações dos produtos e o efetivo controle do estoque.

Além disso, essas tecnologias reduzem e, em alguns casos, até eliminam o fluxo de papéis, diminuindo também os erros resultantes.

#### **SUB-ATIVIDADE: Manutenção da acuracidade dos saldos**

Um fator crítico da atividade de armazenagem é, sem dúvida, a acuracidade dos saldos. A quantidade física dos produtos disponíveis no estoque deve ser igual aos saldos lógicos, ou seja, deve ser equivalente aos dados que constam no sistema de informações.

A realização de inventários para a verificação da acuracidade dos saldos deve sempre ser feita com a intenção de atuar pró-ativamente nas causas das divergências identificadas.

Os tipos de inventários mais comuns são (GASNIER, 2002):

- ◆ **Inventário geral** - processo de contagem física de todos os itens em poder da empresa, a portas fechadas e em uma data pré-fixada. Pode ser programado periodicamente, usualmente no fechamento contábil do exercício, ou excepcionalmente em ocasiões extraordinárias;
- ◆ **Inventário rotativo** - O inventário rotativo, ou contagem cíclica é um processo de recontagem física contínua dos itens em estoque, programado de modo que os itens sejam contados a uma frequência pré-determinada (semanal ou diária), organizada em ciclos e períodos, que são dimensionados em função da quantidade e das categorias dos itens envolvidos (importância econômica ou popularidade).

Nas organizações onde se pratica inventário rotativo, é possível implementar técnicas para incremento da produtividade do processo de inventário, como por exemplo (GASNIER, 2002):

- ◆ De aproveitamento dos procedimentos de apanhe ou acesso aos itens para execução da conferência no estoque;
- ◆ De verificação do sistema quando for identificado um saldo zerado ou na troca de número de lotes;
- ◆ De aproveitamento das oportunidades em que a ociosidade de mão-de-obra no depósito permite que sejam realizados inventários, recurso que alguns sistemas WMS e coletores de dados conectados por radiofrequência já exploram.

#### **SUB-ATIVIDADE: Eliminação de itens obsoletos (saneamento de estoques)**

Outra preocupação no controle do estoque é com a deterioração e obsolescência dos produtos que devem ser eliminados.

Uma maneira de evitar perdas é estudar a possibilidade de aumentar o número de solicitações e reduzir os tamanhos dos lotes do pedido para produtos com ciclo de vida curto.

**SUB-ATIVIDADE: Estabelecimento de padrões de embalagem e unitização adequados**

As embalagens têm a função de promover os produtos, protegê-los e favorecer todas as atividades de movimentação. Suas dimensões devem permitir máximo aproveitamento dos paletes e dos espaços de estocagem.

A unitização favorece o manuseio e a movimentação dos produtos, influenciando consideravelmente a produtividade das atividades de um centro de distribuição. Segundo o IMAM (2001), as cargas em paletes instáveis podem reduzir a produtividade das empilhadeiras em 50%.

#### 4.7 SUB-ATIVIDADES CRÍTICAS COMUNS A TODOS OS PROCESSOS INTERNOS DE UM CD

Algumas sub-atividades importantes para o desempenho global são comuns a todos os processos internos do CD, dentre elas: o dimensionamento dos recursos utilizados, o manuseio e a movimentação de produtos, os métodos de organização do trabalho e a elaboração de instruções para operacionalização.

**SUB-ATIVIDADE: Dimensionamento dos recursos utilizados**

O dimensionamento dos recursos (equipamentos, estruturas de armazenagem e funcionários) utilizados nos centros de distribuição deve visar sua adequabilidade ao fluxo dos produtos, evitando o subdimensionamento, que restringe a capacidade de movimentação do CD, e também o superdimensionamento, que acarreta ociosidade dos recursos e custos desnecessários.

A falta de recursos ou quebra de equipamentos atrasa significativamente a programação das atividades, podendo gerar: aumento do tempo de permanência dos veículos nos centros de distribuição, filas de veículos para o carregamento/descarregamento e aglomerações de cargas em locais impróprios. No dimensionamento, é importante considerar equipamentos reserva para o caso de quebras e provisionar recursos para manutenções regulares e substituições de equipamentos obsoletos.

#### **SUB-ATIVIDADE: Manuseio e movimentação dos produtos**

É essencial o gerenciamento correto do manuseio e da armazenagem para a redução do risco de danos ou perdas de cargas. No Brasil, perde-se cerca de 5% dos produtos por manuseio e transporte inadequados, enquanto que no Japão esta perda é de 0,2% (Revista Tecnológica *in* FAÉ, 1999). Para que o índice de danos/perdas seja reduzido, devem-se evitar o excesso de transferências, pois a mercadoria fica mais sujeita a danos, e utilizar equipamentos adequados para evitar acidentes de trabalho. É importante a definição de metas/padrões para reduzir o número de acidentes e danos que ocorrem em um dado período, como forma de controlar o processo.

#### **SUB-ATIVIDADE: Métodos de organização do trabalho**

É importante estabelecer métodos de organização do trabalho de forma a aumentar a produtividade operacional e reduzir o tempo ocioso dos equipamentos e da mão-de-obra. O uso de sistema WMS permite a compilação das informações on-line, gerenciando as atividades a serem realizadas e a alocação de recursos dinamicamente.

#### **SUB-ATIVIDADE: Elaboração de instruções para operacionalização**

As instruções geradas para auxiliar os funcionários na realização das atividades devem conter apenas informações relevantes para a execução das tarefas, dispostas de forma clara e objetiva. Uma preocupação maior com a preparação dessa documentação diminui o tempo de leitura e os erros por parte do operador (RODRIGUES, 1999).

#### 4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados os principais fatores que devem ser considerados para a otimização de cada atividade, de forma macro e micro. No próximo capítulo serão propostos indicadores, baseados nesses fatores. Além disso, serão analisados os pontos importantes dos outros componentes do *Balanced Scorecard* e propostos indicadores de desempenho para os mesmos.

## 5 AGENTES ENVOLVIDOS NUM CD E INDICADORES DE DESEMPENHO SEGUNDO O BSC

Neste capítulo, as potencialidades do *Balanced Scorecard* - BSC, serão adaptadas para a avaliação do desempenho operacional de centros de distribuição. A partir dos objetivos determinados por cada um dos agentes participantes, serão levantados os principais indicadores de desempenho, visando o atendimento às necessidades específicas do CD. Conforme mostrado no terceiro capítulo, a definição de indicadores é fundamental para a avaliação da performance das atividades desempenhadas no CD, pois a análise adequada dos resultados permite identificar as possíveis causas das não-conformidades do desempenho, servindo como subsídio para decisões e gerenciamento dos recursos.

Para melhor se adequar à realidade e às necessidades dos gestores de um centro de distribuição, o BSC original como proposto por KAPLAN e NORTON teve uma quinta perspectiva agregada, qual seja, a perspectiva dos fornecedores/transportadores, integrando-os ao conjunto de agentes que influenciam diretamente os processos internos e o próprio desempenho geral de um CD.

Deste modo, o modelo BSC adaptado ao presente estudo está estruturado como na FIG. 5.1 :

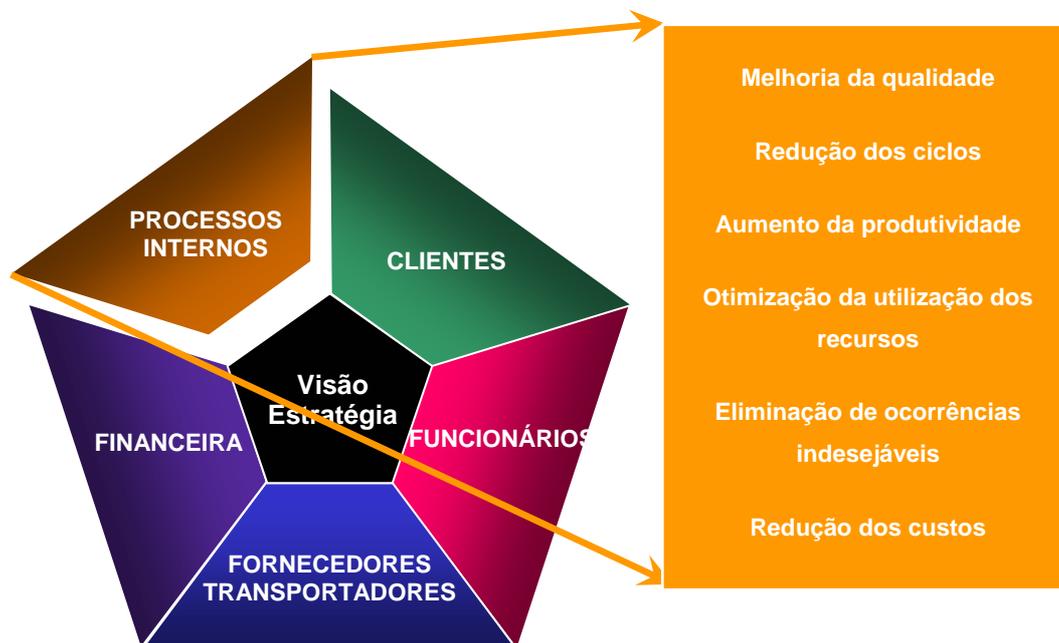


**FIG. 5.1** *Balanced Scorecard* adaptado aos CDs

A seguir, cada um dos agentes participantes terá sua perspectiva analisada e um conjunto de indicadores propostos. Cabe enfatizar que alguns indicadores podem ser classificados em mais de uma perspectiva. Porém como parte da metodologia adotada por este trabalho, cada indicador será aplicado em apenas uma das classificações.

O levantamento desses indicadores levou em consideração estudos realizados com instituições e empresas do ramo, pesquisa em literatura especializada (artigos, livros e revistas da área) e foi validado em entrevistas com profissionais em atividade no mercado.

## 5.1 PERSPECTIVA DOS PROCESSOS INTERNOS



**FIG. 5.2** Perspectiva dos processos internos

Os processos internos de um centro de distribuição, quais sejam, as atividades de recebimento, armazenagem, separação de pedidos, expedição, transporte e distribuição e gestão de materiais foram descritos no capítulo quatro. A partir dessa descrição, um grupo de indicadores de desempenho foi levantado, visando possibilitar a análise das dimensões de excelência dos processos, aqui representadas por tempos médios, produtividade, utilização dos recursos, ocorrências indesejáveis, custos e investimentos.

A seguir, os indicadores propostos são apresentados na forma de tabelas, onde são incluídas as definições e suas unidades de medidas (TAB. 5.1).

**TAB. 5.1** Indicadores associados aos processos internos

Indicador	Definição	Unidade
Tempos médios	Tempo médio de espera dos veículos para o descarregamento/carregamento (compreende o tempo gasto pelos conferentes para verificação das notas fiscais, o tempo de espera dos veículos para o acesso às plataformas e o tempo destes na plataforma aguardando o início da carga/descarga)	De tempo
	Tempo médio de espera dos veículos carregados para liberação da documentação	
	Tempo médio de espera dos veículos para o <i>cross-docking</i>	
Produtividade	Taxa de descarregamento/carregamento das cargas	Unidades de carga/ Tempo
	Taxa de conferência (física e qualitativa) das cargas	
	Taxa de estocagem das cargas	
	Taxa de separação dos pedidos e/ou das cargas	
	Número médio de itens (SKU) por pedido	Itens/ pedidos
	Percentual de carga unitizada	Percentual
Utilização de capacidades	Percentagem de utilização das estruturas de armazenagem	Percentual
	Percentagem de ocupação de funcionários e equipamentos	
	Percentagem de utilização da frota	
	Percentagem de ocupação dos veículos de transporte	
Ocorrências indesejáveis	Percentual de notas fiscais com erros de digitação	Percentual
	Percentual de cargas com erros de identificação	
	Percentual de reconferências devido a erros do conferente	
	Percentual de cargas posicionadas em endereços errados	
	Percentual de erros na separação das cargas	
	Percentual de erros na seqüência das cargas para carregamento com necessidade de remanejamento nos veículos	
	Número de roubos no estoque	Adimensional
	Índice de roubos ocorridos no transporte pela quilometragem percorrida	Número de roubos/Km
	Percentual de falta de acuracidade dos saldos dos estoques	Percentual
	Índice de acerto na previsão da demanda por produto: relação entre o valor previsto e o valor consumido por produto	
Exposição à ruptura de estoque: relação entre o número médio de itens com saldo efetivo abaixo do estoque de segurança e o número total de itens que devem ter em estoque		
Percentual de cargas que se tornaram obsoletas, com validade vencida ou danificadas no estoque		
Custos/ Investimentos	Giro do estoque	Vezes/tempo
	Índice de custo de aquisição dos produtos <sup>3</sup> : relação entre os custos de aquisição e a receita operacional líquida	Percentual
	Índice de custo operacional <sup>4</sup> : relação entre os custos operacionais e a receita operacional líquida	

<sup>3</sup> Custo de aquisição: custos dos produtos solicitados, de embalagens, de transporte, administrativos e impostos não-recuperáveis (GASNIER, 2002).

<sup>4</sup> Custo operacional: custo de aluguel e depreciação de instalações, de mão de obra e combustíveis, de depreciação de ativos e administrativos (GASNIER, 2002).

**TAB. 5.1** Indicadores associados aos processos internos

Custos/ Investimentos	Índice de despesas de distribuição <sup>5</sup> : relação entre as despesas de distribuição e a receita operacional líquida	Percentual
	Índice de custos de obsolescência e perdas no estoque: relação entre o valor das perdas e o valor total das cargas movimentadas	
	Índice do custo financeiro do capital de giro em estoques: relação entre o custo financeiro dos estoques <sup>6</sup> e a receita operacional líquida	
	Índice do custo logístico <sup>7</sup> : relação entre o custo logístico e a receita operacional líquida	
	Investimento no aprimoramento tecnológico	Reais

Cabe mencionar que todos os indicadores de produtividade e erros podem ser apurados de forma agregada ou desagregada, por funcionários, equipes de trabalho ou por equipamento utilizado.

## 5.2 PERSPECTIVA DOS CLIENTES



**FIG. 5.3** Perspectiva dos clientes

<sup>5</sup> Despesas de distribuição: depreciação da frota própria, combustível, manutenção, mão-de-obra, pedágios, impostos e taxas, fretes de transportadoras, roteirização, seguros, roubos, avarias, devolução, logística reversa e despesas administrativas (GASNIER, 2002).

<sup>6</sup> Custo financeiro dos estoques: custo de oportunidade do capital multiplicado pelo custo dos estoques. Representa o resultado que a empresa poderia capitalizar, caso este capital estivesse investido em resultados mais rentáveis.

<sup>7</sup> Custo logístico: soma dos custos de aquisição dos produtos, operacional, de obsolescência e perdas, financeiro do capital de giro em estoques e de despesas de distribuição (GASNIER, 2002).

O serviço ao cliente representa o componente-chave que diferencia a logística moderna da abordagem tradicional que tratava somente das questões relacionadas à eficiência operacional.

Na perspectiva dos clientes<sup>8</sup>, os processos internos de um CD devem ser planejados em função das suas necessidades e expectativas. Somente desta forma, integrando processos e estratégias de serviços, um CD pode obter vantagem competitiva sustentável no longo prazo.

Conforme já mencionado, os centros de distribuição devem garantir eficiência no nível de serviço a preços competitivos, entregando as mercadorias no prazo estabelecido, nas quantidades requeridas, livres de danos e com toda documentação completa e correta. Porém, além desses requisitos, é fundamental a qualidade no atendimento aos clientes, seja na solicitação dos pedidos, nas consultas ou na entrega dos pedidos. Passam, então, a ser importantes a facilidade de comunicação, a presteza no atendimento, a cordialidade no contato com o cliente, o preparo do atendente, a credibilidade dos serviços, entre outros. O grau de flexibilidade dos serviços também é importante, de forma a atender as condições especiais de entrega solicitadas pelos clientes, como por exemplo, urgências, alterações de horários, embalagens especiais, etc.

A atenção às expectativas dos clientes não se encerra com a entrega da mercadoria. No contexto competitivo atual, os centros de distribuição devem disponibilizar serviços de apoio pós-venda, de forma a facilitar e agilizar processos de devoluções e resolução de divergências, prestar informações

---

<sup>8</sup> Entende-se por clientes, empresas ou consumidores que recebem os produtos do centro de distribuição.

adicionais, assegurar a clareza e a conveniência dos processos de pagamento, garantindo assim a manutenção do relacionamento com o cliente.

O mau desempenho em qualquer um desses requisitos tem como consequência direta o comprometimento da reputação da empresa e a potencial perda do cliente.

Neste estudo, é apresentado um grupo de indicadores de desempenho relacionados à perspectiva dos clientes, que têm como propósito monitorar a qualidade e a eficiência dos serviços prestados pelo centro de distribuição e avaliar a performance do mesmo no mercado (TAB. 5.2).

**TAB. 5.2** Indicadores associados à qualidade, à eficiência dos serviços e à performance no mercado do CD

Indicador	Definição	Unidade
Tempos médios	Tempo médio de espera do cliente para processamento do pedido	De tempo
	Tempo médio de espera do cliente para resposta sobre a localização das cargas	
	Tempo médio de ciclo do pedido (tempo transcorrido entre a solicitação dos pedido pelo cliente e a entrega do mesmo)	
	Tempo médio de resposta para devoluções e resolução de divergências	
Eficácia na entrega	Percentual de entregas especiais atendidas (urgências, alterações de horários, alterações de embalagens)	Percentual
	Percentual de pedidos entregues no prazo, conforme especificações e quantidades requeridas, livre de danos e avarias, com toda a documentação corretamente preenchida e com os produtos corretamente embalados. Observa-se que este indicador pode ser desagregado nos seguintes:	
	- Percentual de entregas nas quais o cliente deixa de ser atendido ou é parcialmente atendido devido à falta de estoque. Este indicador pode ser desagregado por produto ou por fornecedor.	
	- Percentual de entregas com atraso e tempo médio desses atrasos	
	- Percentual de entregas com problemas nas quantidades e especificações dos produtos	
	- Percentual de entregas com problemas de danos e avarias	
- Percentual de entregas com problemas na documentação		
- Percentual de entregas com problemas na embalagem		
Ocorrências indesejáveis	Percentual de retornos e devoluções	Percentual
	Percentual de reclamações dos clientes	
	Percentual de erros no registro de pedidos	
Performance no mercado	Percentual de clientes em segmentos específicos e de lucratividade com os mesmos	Percentual
	Índice de participação de mercado	
	Índice de rotatividade dos clientes	
	Percentuais de antigos clientes e de crescimento de negócios com estes	
	Percentuais de novos clientes e de receita obtida com os mesmos	

Pesquisas dirigidas aos clientes complementam as informações obtidas e permitem a análise do desempenho do CD a partir da qualidade percebida pelo cliente final. Nessas pesquisas, os clientes podem expressar sua satisfação com os serviços prestados pelo centro de distribuição, avaliando a qualidade no atendimento tanto nas consultas realizadas, como na solicitação dos pedidos, nas entregas e no apoio pós-venda.

### 5.3 PERSPECTIVA DOS FUNCIONÁRIOS



**FIG. 5.4** Perspectiva dos funcionários

Hoje em dia, a prestação de serviços passou a ser a principal fonte de diferenciação no mercado. E serviços dependem direta e fundamentalmente de pessoas integradas e auto-motivadas. Somente uma equipe capacitada e comprometida com as diretrizes da empresa e com a satisfação do cliente (interno e externo) é capaz de garantir que todos os processos sejam desempenhados conforme o planejado.

Neste contexto, o investimento nos funcionários é vital para garantir a otimização do desempenho operacional e assegurar a excelência nos serviços prestados ao cliente.

Ao promover um processo contínuo de treinamento, a empresa possibilita a reciclagem dos seus profissionais e abrevia o tempo necessário para que o novo funcionário se integre às pessoas, aos processos e à cultura do CD.

Um processo de treinamento contínuo desenvolvido para a equipe de um CD deve ser composto por programas:

- ◆ Específicos, para garantir o nível de excelência do desempenho das funções do CD;
- ◆ Gerais, para compartilhamento de conceitos e diretrizes da empresa;
- ◆ De liderança, para fortalecer o papel dos líderes de área como vetores da implementação dos processos;
- ◆ De segurança, para que os funcionários atuem de forma preventiva com relação aos riscos de acidentes existentes no CD.

Em paralelo, deve-se implementar um processo regular de avaliação dos treinamentos para atualização e aprimoramento dos conteúdos e dos profissionais continuamente.

Uma forma complementar do processo de formação dos profissionais é o estabelecimento de um programa de certificação pelo qual os funcionários recebem o reconhecimento da organização e podem passar a atuar como líderes de equipes, disseminando as melhores práticas pela organização. Estes líderes são responsáveis pela execução das tarefas da sua equipe, pelo acompanhamento contínuo de cada funcionário, pela integração e convergência dos esforços individuais e pela renovação dos processos e das práticas.

Além de todos os fatores relacionados à capacitação dos profissionais, outro aspecto essencial para que a equipe de um CD possa executar suas funções de forma eficaz e consistente é o clima organizacional. Sem um ambiente de cooperação e de confiança, os funcionários não podem desempenhar seus papéis plenamente e a produtividade fica comprometida.

Um CD onde os funcionários são reconhecidos e se sentem participantes da evolução da empresa e onde o desafio de atingir as metas é objetivo comum, pode liderar o mercado.

Quando o clima organizacional é bom, o comprometimento dos funcionários com a causa da empresa ocorre de forma natural e legítima. Mas cabe ressaltar a importância fundamental do papel das lideranças no que diz respeito ao grau de adesão do seu pessoal às diretrizes da empresa.

Planos de carreira, de capacitação e de participação nos lucros certamente colaboram para o aumento da produtividade e do envolvimento dos funcionários em suas atividades, melhorando vários dos índices apresentados.

Os indicadores para avaliação do desempenho do CD relacionados aos funcionários são aqueles que medem o retorno do investimento em pessoas no que diz respeito ao comprometimento da equipe nos processos, ao grau de capacitação dos funcionários para executar suas funções e à qualidade do ambiente onde estes trabalham. Os indicadores relacionados aos funcionários propostos para os centros de distribuição são apresentados na TAB. 5.3.

**TAB. 5.3** Indicadores da perspectiva dos funcionários

Indicador	Definição	Unidade
Capacitação	Índice de capacitação dos funcionários: média do nº de horas em treinamento por funcionário.	De tempo/ funcionário
	Índice de investimento para capacitação dos funcionários: relação entre o investimento em treinamentos e o número de funcionários.	Reais/ funcionário
Rotatividade	Índice de rotatividade dos funcionários: relação do número de funcionários desligados da empresa e o número total de funcionários.	Percentual
Absenteísmo	Índice de absenteísmo: relação entre o número de ausências ao trabalho e o número total de funcionários.	Percentual
Segurança e Saúde	Número de acidentes de trabalho no período, subdivididos em: - Acidentes com lesão (com o afastamento de funcionários dos serviços); - Acidentes sem lesão (sem afastamento de funcionários dos serviços).	Número de acidentes por período

Pesquisas aplicadas aos funcionários complementam as informações obtidas por meio dos indicadores listados e possibilitam saber como os mesmos se sentem em relação ao lugar onde trabalham. A seguir são apresentadas sugestões de pesquisas e critérios a serem avaliados (TAB. 5.4 e TAB. 5.5).

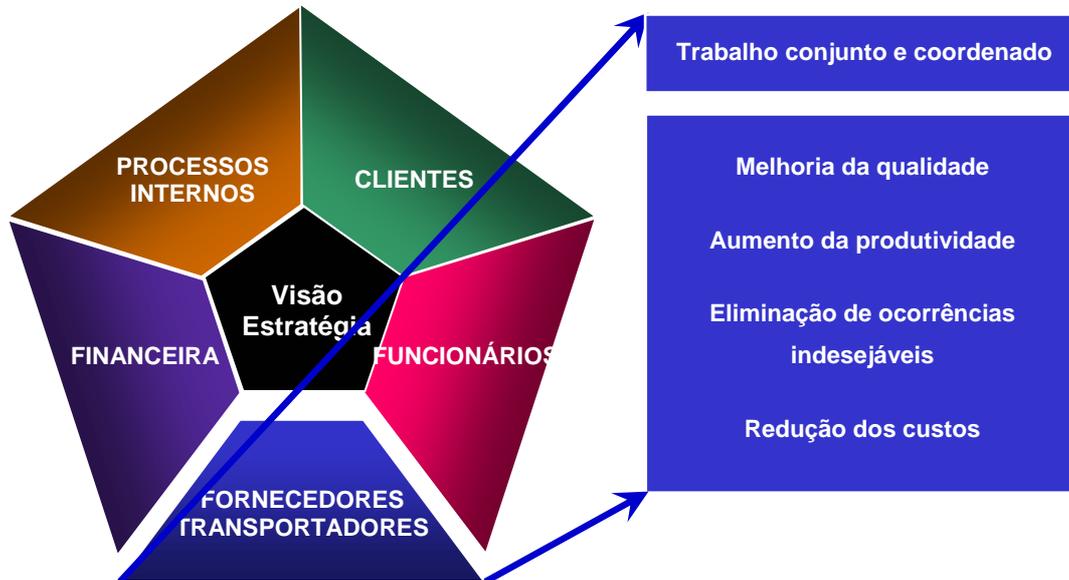
**TAB. 5.4** Critérios para a avaliação da satisfação dos funcionários.

<b>Pesquisas de satisfação dos funcionários com o CD</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Envolvimento nas decisões;</li> <li>◆ Reconhecimento pela realização de um bom trabalho;</li> <li>◆ Acesso a informações suficientes para o bom desempenho da função;</li> <li>◆ Incentivo constante ao uso de criatividade e iniciativa;</li> <li>◆ Qualidade de apoio administrativo;</li> <li>◆ Oportunidades de carreira e treinamento;</li> <li>◆ Segurança e confiança na gestão;</li> <li>◆ Orgulho do trabalho e da empresa;</li> <li>◆ Clareza e abertura na comunicação interna;</li> <li>◆ Camaradagem no ambiente de trabalho.</li> </ul>

**TAB. 5.5** Critérios para a avaliação do líder da equipe de trabalho.

<b>Pesquisa realizada na equipe avaliando o líder</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Capacidade de acompanhamento;</li> <li>◆ Suporte;</li> <li>◆ Integração;</li> <li>◆ Resolução de conflitos;</li> <li>◆ Renovação.</li> </ul>

#### 5.4 PERSPECTIVA DOS FORNECEDORES/TRANSPORTADORES



**FIG. 5.5** Perspectiva dos fornecedores/transportadores

O entendimento de que o CD é parte de uma cadeia ampla de prestação de serviços que começa no fornecedor e que chega até o cliente final é absolutamente vital para que a integração entre estas empresas (fornecedores<sup>9</sup>/transportadores<sup>10</sup>) seja consumada.

Todos os envolvidos nesta cadeia de serviços devem trabalhar de forma coordenada e conjunta no sentido de unir competências e otimizar o serviço para o cliente final.

---

<sup>9</sup> Entende-se por fornecedores, empresas que fornecem os produtos movimentados no centro de distribuição.

<sup>10</sup> Entende-se por transportadores: empresas responsáveis pelo transporte dos produtos dos fornecedores ao centro de distribuição e do centro de distribuição aos clientes.

É importante notar que uma relação saudável de parceria é sempre bilateral. Desta forma, a perspectiva dos fornecedores/transportadores será analisada sob dois aspectos:

- ◆ Sob o ponto de vista dos fornecedores/transportadores, apresentando quais processos devem ser otimizados e qualificados no CD para que este possa melhor atendê-los;
- ◆ Sob o ponto de vista do CD, apontando os processos que devem ser melhorados pelos fornecedores/transportadores para a otimização do desempenho do CD. Apesar deste ponto de vista focar os processos dos fornecedores, que são variáveis externas ao CD, os centros de distribuição são diretamente co-responsáveis pelos resultados desses serviços. Assim, é importante o monitoramento e a certificação dessas empresas.

Sob o ponto de vista dos fornecedores/transportadores, o centro de distribuição deve aperfeiçoar seus processos de forma a garantir :

- ◆ Qualidade no atendimento a consultas;
- ◆ Agilidade e qualidade no atendimento no carregamento/descarregamento;
- ◆ Capacidade para negociações e soluções de problemas;
- ◆ Abertura da gerência para sugestões e mudanças nos processos;
- ◆ Regularidade de compra/transporte;
- ◆ Pagamento das compras/serviços conforme as datas combinadas.

Sob a ótica do CD, o tempo gasto pelos fornecedores para a entrega das mercadorias aos centros de distribuição, por exemplo, influencia significativamente o planejamento da reposição dos produtos. Produtos com grandes *lead-times* devem ser comprados com maior antecedência, o que muitas vezes impacta no volume dos pedidos e nos custos com estoque.

Fornecedores com *lead-times* menores permitem maior dinamismo ao CD e trabalho com estoques enxutos. Assim, é importante realizar uma avaliação periódica dos fornecedores com relação ao prazo para entrega dos produtos, a fim de garantir condições propícias para que o desempenho operacional seja otimizado.

O cumprimento dos horários de chegada dos veículos ao centro de distribuição e das entregas aos clientes (no caso dos transportadores) é outro ponto crítico para o bom andamento das operações e também deve ser monitorado. O descumprimento de horários estabelecidos pode acarretar mudanças na programação das atividades subsequentes e sobrecarga de trabalhos operacionais, que acabam tendo de ser administrados com horas extras.

Numa relação de parceria efetiva, como deve ser a relação CD-fornecedor, existem oportunidades de melhoria através do trabalho conjunto, como por exemplo, pelo estabelecimento de padrões para a identificação rápida e eficiente dos produtos. Quando não planejada, esta atividade pode consumir muito tempo por parte dos operadores. Para facilitar e agilizar o reconhecimento dos produtos, é importante estabelecer junto aos fornecedores o padrão do código de barras a ser utilizado, por exemplo. Não sendo possível, deve-se coordenar a documentação de entrega com o fornecedor de modo que o CD saiba com antecedência a composição da carga e a seqüência na qual ela será descarregada.

A parceria com os fornecedores também é fundamental para reduzir o tempo e os recursos necessários para inspeção. Neste sentido, a criação de um sistema de contínua avaliação dos fornecedores e transportadores que monitore erros na documentação, na especificação e nas quantidades das cargas, além de problemas de danos e avarias nas mercadorias, é extremamente importante para garantir a qualidade dos serviços

prestados por estes.

Os fornecedores também podem atuar de forma conjunta no estabelecimento de soluções de unitização e embalagens de modo a evitar processos de reunitização e reembalagem no CD, levando em consideração métodos de fechamento (no caso da embalagem), padrões de qualidade, materiais utilizados, dimensões e pesos.

Outros fatores importantes incluem:

- ◆ Facilidade para solicitar o pedido - eficiência do sistema de comunicação;
- ◆ Capacidade de resposta - habilidade para rastrear o pedido;
- ◆ Eficiência nos serviços de pós-venda - facilidade para devoluções e trocas;
- ◆ Rapidez, cordialidade e pró-atividade dos funcionários em todos os pontos de atendimento;
- ◆ Abertura da gerência para sugestões e mudanças nos processos;
- ◆ Capacidade para negociações e soluções de problemas.

A escolha criteriosa dos fornecedores/transportadores e a manutenção de uma relação simbiótica de parceria constituem um recurso valioso para a otimização do desempenho global do CD, além de conferir maior consistência à evolução da performance do Centro de Distribuição nos médio e longo prazos.

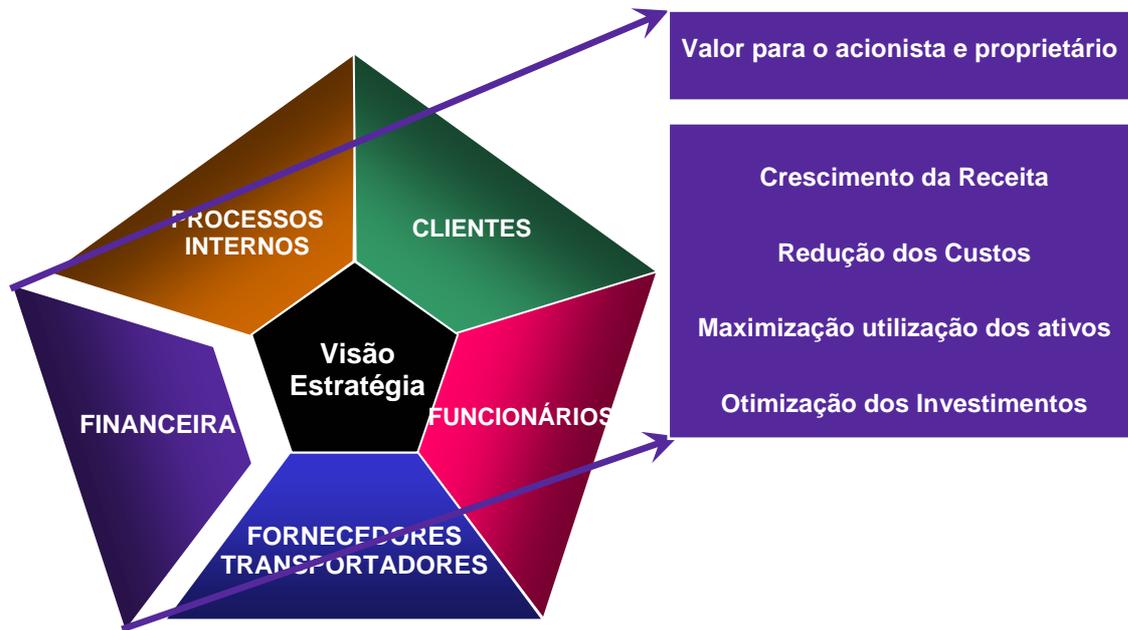
Um conjunto de indicadores para medir estes agentes, fornecedores e transportadores, é descrito a seguir (TAB. 5.6).

**TAB. 5.6** Indicadores associados aos fornecedores

Indicadores	Definição	Unidade
QUALIDADE DOS SERVIÇOS DO CD		
Tempos médios	Tempo médio de permanência dos veículos dos fornecedores/transportadores no CD	De tempo
Ocorrências indesejáveis	Percentual de atrasos no pagamento pelos serviços e tempo médio desses atrasos	Percentual
QUALIDADE DOS SERVIÇOS DOS FORNECEDORES/TRANSPORTADORES		
Tempos médios	Tempo médio de espera do CD para processamento do pedido pelos fornecedores	De tempo
	Tempo médio de espera do CD para resposta sobre a localização das cargas pelos fornecedor/transportadores	
	Lead time médio de reposição dos fornecedores	
	Tempo médio de resposta para devoluções e resolução de divergências	
Eficácia na entrega	Percentual de entregas especiais atendidas pelos fornecedores (urgências, alterações de horários, alterações de embalagens)	Percentual
	Percentual de pedidos entregues no prazo, conforme especificações e quantidades requeridas, livre de danos e avarias, com toda a documentação corretamente preenchida e com os produtos corretamente embalados. Observa-se que este indicador pode ser desagregado nos seguintes:	
	Percentual de entregas nas quais o CD deixa de ser atendido ou é parcialmente atendido devido à falta de estoque.	
	Percentual de entregas com atraso e tempo médio desses atrasos	
	Percentual de entregas com problemas nas quantidades e especificações dos produtos	
	Percentual de entregas com problemas de danos e avarias	
	Percentual de entregas com problemas na documentação	
Percentual de entregas com problemas na embalagem		
Ocorrências indesejáveis	Percentual de retornos e devoluções	Percentual
Embalagem e unitização	Taxa de unitização das cargas recebidas por fornecedor	Percentual

Assim como na perspectiva dos clientes e dos funcionários, pesquisas dirigidas aos fornecedores complementam as informações obtidas por meio dos indicadores e possibilitam saber o nível de satisfação dos mesmos com a qualidade no atendimento e nos serviços prestados pelo CD. Complementarmente, devem ser realizadas pesquisas com os funcionários e gerentes do próprio CD para avaliar o nível de serviço dos fornecedores.

## 5.5 PERSPECTIVA FINANCEIRA



**FIG. 5.6** Perspectiva financeira

Os resultados financeiros e a lucratividade dos centros de distribuição são os objetivos finais de todo o esforço da organização. Todos seus processos e suas atividades são projetados e constantemente revistos com o mesmo propósito. É importante notar, contudo, que a perspectiva financeira, bem como todas as demais expostas anteriormente, tem um caráter duplo: ao mesmo tempo que os resultados financeiros são consequência de uma série de fatores ligados às quatro outras perspectivas do BSC aplicado ao CD, ela é responsável por uma série de outros impactos no conjunto do desempenho do CD.

Partindo dessa abordagem sistêmica, a presente análise financeira se concentrará no estudo das principais variáveis que tendem a influenciar o desempenho operacional, foco primário desta dissertação.

O objetivo principal da perspectiva financeira é gerar consistentemente valor aos proprietários e acionistas. A rentabilidade é uma das variáveis críticas que avalia não somente o retorno sobre o investimento, mas também fornece indícios para possibilidades de reinvestimento.

De maneira análoga, a liquidez também tem impacto direto na performance do CD e desempenha um papel crítico dentro do atual contexto de um centro de distribuição. Esta relação é facilmente compreendida quando se analisam a capacidade e a velocidade de reação de uma empresa às mudanças de cenários macro e micro econômicos, verificando-se que estas dependem diretamente da possibilidade de realocação de recursos a curto prazo (liquidez corrente) e a médio/longo prazo (liquidez geral).

Ainda levando-se em conta o cenário de longo prazo, uma outra variável financeira não pode ser negligenciada: o nível de endividamento, que avalia a capacidade de pagamento de compromissos com terceiros. É essencial o constante monitoramento dessa variável para evitar que a mesma atinja níveis que possam vir a comprometer a sustentabilidade dos processos e a sobrevivência da empresa.

O uso de indicadores dentro do contexto da perspectiva financeira é importante para medir o impacto financeiro das ações realizadas nos CDs. Um conjunto de indicadores relacionados à essa perspectiva é apresentado na TAB. 5.7.

**TAB. 5.7** Indicadores da perspectiva financeira

Indicadores	Definição	Unidade
Rentabilidade	Lucratividade individual por produto, por serviço ou por cliente	Reais
	Índice de giro do ativo operacional: Relação entre a receita líquida e o ativo operacional médio. Taxa de retorno sobre o patrimônio líquido: relação entre o lucro líquido e o patrimônio líquido médio. Esse indicador é aplicado na avaliação da taxa de rendimento do capital próprio que pode ser comparada com outras taxas de rendimentos alternativos no mercado, ou outros investimentos de cunho social (CASTELLO BRANCO, 1998).	Percentual
Lucratividade	Índice de cobertura operacional: relação entre a receita operacional e a despesa operacional. É indicado para verificar a taxa de cobertura financeira operacional (CASTELLO BRANCO, 1998).	Percentual
	Índice de cobertura total: relação entre a receita total e a despesa total. É indicado para verificar a taxa de cobertura financeira total (CASTELLO BRANCO, 1998).	
Produtividade	Índice de receita por funcionário. É aplicável para verificar a produtividade da mão-de-obra (CASTELLO BRANCO, 1998).	Reais/ funcionário
Liquidez	Ciclo de caixa: soma da idade média do estoque com o período médio de pagamento e o período médio de cobrança. Representa a média do tempo decorrido desde o pagamento efetuado aos fornecedores até o recebimento dos clientes.	De tempo
	Indicador de liquidez corrente: relação entre o ativo circulante e o passivo circulante. Utilizado para avaliar a saúde financeira de curto prazo da empresa no que se refere à liquidez (CASTELLO BRANCO, 1998).	Percentual
	Indicador de liquidez geral: relação entre a soma do ativo circulante com o realizável a longo prazo e a soma do passivo circulante com o exigível a longo prazo. Avalia a saúde financeira de longo prazo da empresa no que se refere à liquidez (CASTELLO BRANCO, 1998).	Percentual
Endividamento	Grau de endividamento: relação entre o capital de terceiros (exigível a curto prazo e o exigível a longo prazo) e o ativo total. Utilizado para avaliar a capacidade de pagamento das obrigações com terceiros.	Percentual

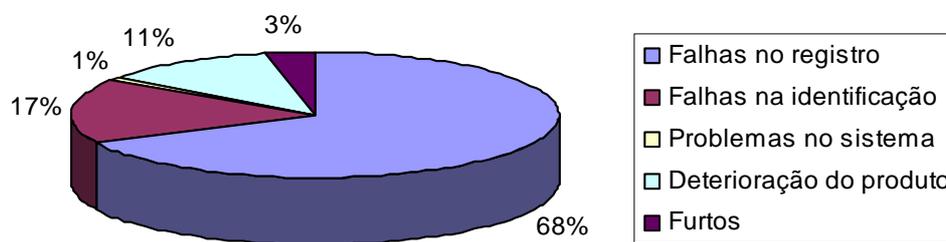
Cabe mencionar que neste trabalho não se pretendeu definir uma lista exaustiva de indicadores, pois cada empresa conforme suas características e peculiaridades pode ter a necessidade de incorporar outros indicadores que substituam os aqui apresentados.

Padrões e metas para os indicadores devem ser estabelecidos pelas organizações. Estes são, em geral, valores percentuais do valor atual do indicador a serem aumentados ou reduzidos. Os indicadores podem ser medidos com periodicidade diária, semanal, mensal ou anual, conforme o fator a ser apurado e conforme as necessidades da empresa.

No caso de existirem não-conformidades desses com as metas pré-estabelecidas, as causas que provocaram as mesmas devem ser analisadas a fim de se proporem ações corretivas para os desvios avaliados.

Como exemplo ilustrativo, se a acuracidade de saldos dos estoques não atender o padrão, isto pode ter acontecido por:

- ◆ falhas dos funcionários na contagem e/ou no registro dos produtos;
- ◆ falhas na identificação dos produtos, como na troca de itens por similares ou equivalentes;
- ◆ problemas no sistema, como o timing (defasagem) entre a entrada física e o registro no sistema ou a robustez do banco de dados;
- ◆ vazamento do produto pela embalagem ou deterioração do mesmo;
- ◆ furtos.



**FIG. 5.7** Percentual das causas da falta de acuracidade de saldos - exemplo ilustrativo

Um levantamento cuidadoso destas ocorrências aliado a uma avaliação estatística, como a apresentada na FIG. 5.7, auxiliam na formulação de ações corretivas que, no caso do exemplo apresentado, consistiriam no treinamento de funcionários para o registro correto dos produtos no estoque.

## 5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, observa-se que o processo de geração, seleção e gestão de indicadores de desempenho merece muita atenção pelas organizações para que possam ser obtidas conclusões consistentes a respeito do desempenho das mesmas.

Neste capítulo, foram propostos possíveis indicadores de desempenho a serem utilizados na avaliação de centros de distribuição, tomando como base as atividades e os fatores-chave para a otimização da performance do CD nas cinco perspectivas propostas. A escolha dos indicadores a serem adotados em cada organização dependerá da estratégia corporativa da mesma e das suas necessidades.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1 CONCLUSÕES

Os centros de distribuição são elementos essenciais da cadeia de suprimentos e dão suporte à distribuição das cargas de fornecedores, atacadistas e varejistas. A principal finalidade dos mesmos é a redução dos custos logísticos, por meio da consolidação/desconsolidação das cargas que a eles chegam e o aumento do nível de serviço aos clientes, disponibilizando as mercadorias em curto prazo.

Essas instalações vêm passando por profundas mudanças devido à globalização da economia e as novas exigências do mercado, exigências estas que já se refletem em um conjunto de ações e políticas adotadas por grande parte dos CDs atualmente. A saber: a adoção de estratégias *just-in-time*, a prestação de serviços customizados e de alto valor agregado ao cliente, o emprego de procedimentos e equipamentos dinâmicos e atuais e o investimento em avançadas tecnologias de informação para que os CDs possam agir com maior rapidez e flexibilidade e assim, prosperar no mercado.

Neste novo contexto dos centros de distribuição, o procedimento proposto consolida-se como uma importante ferramenta para a gestão e melhoria contínua do desempenho dos mesmos.

A proposta dos indicadores desta dissertação foi elaborada a partir da análise detalhada de todas as atividades desenvolvidas e de todos os setores envolvidos nos processos de um CD. A lista proposta não representa uma "camisa de força" que deve ser vestida de qualquer forma por todas as empresas, mas teve a intenção de ser um guia para que cada empresa possa usar aqueles indicadores que melhor se adaptam

aos seus casos particulares.

Muitas das informações aqui apresentadas foram obtidas em visitas técnicas realizadas a centros de distribuição de grande porte (Exel do Brasil, Chocolates Garoto, Volkswagen, Terca - Cotia Trading Armazéns Gerais), a empresas de transporte (Águia Branca e Expresso Mercúrio) e em entrevistas com profissionais da área (Gerente de Negócios da KOM International - ABPL & Associados).

O desenvolvimento e a implantação de um procedimento baseado numa abordagem sistêmica, como o modelo *Balanced Scorecard* sugere integrar as diversas áreas em prol de objetivos comuns, assegurando a sustentabilidade do desempenho a médio e longo prazo.

Conforme as características e as necessidades de cada empresa, outras perspectivas podem ser integradas às que são propostas pelo BSC. No estudo, por exemplo, foi agregada a ótica dos fornecedores/transportadores, agentes que influenciam consideravelmente o desempenho operacional dos centros de distribuição. Além dessa, outras perspectivas podem ser consideradas, como as referentes à sociedade ou ao meio ambiente, extremamente importantes para as empresas atuais.

Para obter sucesso, as empresas devem distribuir a responsabilidade entre os setores da empresa e os diversos envolvidos. No processo de coleta dos dados e análise dos indicadores que irão avaliar o desempenho global do CD, deve haver comprometimento absoluto com a integridade das informações obtidas, evitando qualquer tipo de distorção.

Todos os envolvidos nesta cadeia de serviços devem trabalhar de forma coordenada e conjunta no sentido de unir competências e otimizar o serviço para o cliente final, aprimorando a qualidade no atendimento tanto nas consultas realizadas, quanto na solicitação dos pedidos, nas entregas e no apoio pós-venda.

A elaboração de um programa de avaliação de desempenho baseado em processos por meio do estabelecimento de indicadores e metas nos diversos níveis hierárquicos da empresa constitui tarefa complexa e de longo prazo. Neste estudo, procurou-se abordar de uma forma geral e abrangente as cinco perspectivas propostas, quais sejam: dos processos internos, dos clientes, dos funcionários, dos fornecedores/transportadores e financeira, focando o desempenho operacional. Porém, o assunto é extenso e muito ainda se tem a desenvolver ou aprofundar.

## 6.2 RECOMENDAÇÕES

Na análise dos indicadores, muitos deles podem apresentar não-conformidades e necessidade de melhorias em várias atividades simultaneamente. Nestes casos, técnicas e ferramentas matemáticas podem ser utilizadas para hierarquizar as atividades mais críticas do desempenho, de forma a subsidiar a priorização da alocação de recursos financeiros quando estes são insuficientes e agilizar a obtenção de melhores resultados de desempenho. Sugere-se o uso de técnicas nas quais possam ser utilizados indicadores tanto qualitativos, quanto quantitativos, como os métodos *Delphi*, *Ad Hoc*, *Lógica Fuzzy*, análise multicritério, entre outros.

Durante a elaboração desta dissertação, notou-se a falta de estudos estatísticos sobre os resultados e dados dos indicadores nas diversas empresas. Essas informações são essenciais para o embasamento de metas a serem estabelecidas. Assim, recomenda-se a sistematização de pesquisas nos diversos centros de distribuição para coleta desses dados.

Nota-se também a necessidade de estudos para avaliar a eficiência e eficácia de toda a cadeia de suprimentos. Um trabalho complementar a este e extremamente necessário é o

desenvolvimento de sistemas e bases de dados que facilitem a obtenção, a disponibilidade e a troca de informações entre todas as organizações envolvidas.

A determinação de padrões de referência para cada um dos indicadores propostos é tarefa complexa, pois depende de diferentes variáveis como dimensão do CD, giro dos produtos, tipos de cargas movimentadas, equipamentos de movimentação e estruturas de armazenagem empregadas, sistemas de informação utilizados, entre outros. Portanto, torna-se um trabalho necessário a ser desenvolvido.

Paralelamente, pesquisas a serem realizadas com funcionários, fornecedores, transportadores e clientes são necessárias, pois permitem a avaliação do desempenho do CD sob a ótica dos mesmos e possibilitam a proposta de práticas e políticas inovadoras para a melhoria dos processos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, Nicholas D., BROWN, Terry W., FIRTH, Rowland V. D. et al. **Warehouse and Distribution Automation Handbook**. New York: McGraw-Hill, 1996.
- ÁGUIA SISTEMAS. **Produtos**. Disponível: <http://www.aguiasistemas.com.br> [capturado em 11 mar. 2003]
- ALVES, Pedro Leonardo de Lacerda. **Implantação de Tecnologias de automação de Depósitos: Um Estudo de Casos**. 173 p. Dissertação (Mestrado em Administração - COPPEAD) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.
- ARAÚJO, Ana Luiza M. de, WANKE, Peter. **Indicadores de Produtividade como Instrumentos de Apoio à Decisão em Operações de Armazenagens**, 1996. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 12 jun. 2003]
- AROSO, Rodrigo. **Monitoramento de Desempenho na Gestão de Estoques**. 2002. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 12 jun. 2003]
- AZEVEDO, Fabio. **WMS - Sistema de Gerenciamento de Armazéns**. CVLog.net Comunidade Virtual de Logística. Disponível: <http://www.cvlog.net> [capturado em 11 mar. 2003]
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 532 p.
- BAMFORD, R. S. **Internet-Based Electronic Commerce in 1997: a Primer**. Research note SM-36, Graduate School of Business - Stanford University. Set. 1997.
- BANZATO, Eduardo. **Warehouse Management System WMS: Sistema de Gerenciamento de Armazéns**. São Paulo: IMAM, 1998. 98 p.
- BANZATO, Eduardo. **Estocagem: Seletividade + Ocupação**. Guia de Logística. Artigos e Casos. Movimentação - Armazenagem - Estocagem. Ago. 2001. Disponível: <http://www.guiadelogistica.com.br> [capturado em 13 mar. 2003]

- BERNARDI, Maria Amalia. **Como são Eleitas as Melhores.** Revista Exame. As 100 Melhores Empresas para Você Trabalhar. Guia Exame 2000. São Paulo, p. 8-10.
- BOND, Emerson. **Medição de Desempenho para Gestão da Produção em um Cenário de Cadeia de Suprimentos.** 125 p., Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.
- BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: o Processo de Integração da Cadeia de Suprimento.** São Paulo: Atlas, 2001.
- CALAZANS, Fabíola. **Centros de Distribuição.** Panorama setorial, Gazeta Mercantil. São Paulo, 2001. 230 p.
- CARDOSO, Patrícia A. C. **Uma Metodologia para Desenvolvimento dos Indicadores Estratégicos da Logística.** 115 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Sistemas e Computação) - Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro, 1997.
- CASTELLO BRANCO, José E. S. **Indicadores da Qualidade e Desempenho das Ferrovias (Carga e Passageiro).** Rio de Janeiro: Associação Nacional dos Transportes Ferroviários, 1998.
- CEL - Centro de Estudos em Logística da COPPEAD/UFRJ. **Armazenagem em Grandes Empresas Brasileiras.** Pesquisa. 2001. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 12 jun. 2003]
- CEL - Centro de Estudos em Logística da COPPEAD/UFRJ. **Pesquisa Benchmark - Serviço ao Cliente.** Pesquisa. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 12 jun. 2003]
- CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para Redução de Custos e Melhoria de serviços.** 240 p. São Paulo: Pioneira, 1997.
- CROSS, K., LYNCH, R. L. **Managing the Corporate Warriors.** Quality Progress, Milwaukee, v.23, n.4. Abr. 1990. p.54-59.
- CRUZ, Ana Cláudia. **Alugar Galpão é Opção de Investimento.** Relatório da Gazeta Mercantil de Logística, São Paulo, 23 jul.2001, p. 4.

- DEARDEN, J. **The Case Against ROI Control.** Harvard Business Review. p. 124-135, may-jun, 1969.
- DEXHEIMER, Letícia. **Sistema para Gerenciamento Operacional em Terminais Intermodais de Carga.** 140 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro, 1997.
- DORNIER, Philippe-Pierre, ERNST, Ricardo, FENDER, Michael, KOUVELIS, Panos. **Logística e Operações Globais: Textos e Casos.** 721 p. São Paulo: Atlas, 2000.
- FAÉ, Maria Inês. **Introdução à Logística - Parte III.** NULT - Núcleo de Logística e Transportes (Curso de Especialização em Logística de Transportes) - Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Espírito Santo, 1999.
- FELTRIN, Ariverson. **Empresas Investem em Centros de Distribuição.** Relatório da Gazeta Mercantil de Logística, São Paulo, 23 jul. 2001, p. 1.
- FIGUEIREDO, Moacyr A. **Metodologia para o Desenvolvimento de Indicadores Estratégicos e Operacionais.** 190 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Sistemas e Computação) - Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro, 1996.
- FLEURY, Fernando P., WANKE, Peter, FIGUEIREDO, Kleber F. et al. **Logística Empresarial: a Perspectiva Brasileira.** Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.
- GASNIER, Daniel Georges. **A Dinâmica dos Estoques: Guia Prático para Planejamento, Gestão de Materiais e Logística.** São Paulo: IMAM, 2002.
- GEROLAMO, Mateus Cecílio. **Proposta de Sistematização para o Processo de Gestão de Melhorias e Mudanças de Desempenho.** 151 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- IMAM - Inovação e Melhoramento na Administração Moderna. **Como Aumentar a Produtividade no Armazém.** São Paulo: IMAM, 2001.
- KAPLAN, Robert S. **Devising Balanced Scorecard Matched to Business Strategy.** Planning Review, V. 22, n.5, pp. 15-19, sep-oct, 1994.

- KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. **Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System.** Harvard Business Review. V.74, n. 1, p. 75-85, 1996.
- KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. **A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KARDEC, Alan, FLORES, Joubert, SEIXAS, Eduardo C. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- LACERDA, Leonardo. **Automação na Armazenagem: Desenvolvendo e Implementando Projetos de Sucesso.** CEL - Centro de Estudos em Logística da COPPEAD/UFRJ. 1999. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 20 mar. 2003]
- LIMA, Márcia Lopes. **Procedimento para Concepção de Terminais Rodoviários de Carga Fracionada.** 168 p., Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro, 1989.
- LIMA, Maurício. **Armazenagem: Considerações sobre a Atividade de Picking.** CEL - Centro de Estudos em Logística da COPPEAD/UFRJ. 2002. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 20 mar. 2003]
- LIMA, Orlando Fontes Lima Jr. **Análise e Avaliação do Desempenho dos Serviços de Transporte de Carga.** Gestão Logística do transporte de Cargas. São Paulo: Atlas, 2001. p. 109-147.
- LOG&MAM: Automação na logística. **Alcançando a Produtividade com a Automação.** São Paulo, dezembro, 2002 p. 8-10.
- LOG&MAM: Automação na logística. **Medindo o Desempenho do Armazém.** São Paulo, dezembro, 2002 p. 26-27.
- LOG&MAM: Edifícios industriais. **Empresas dão Adeus ao Velho Conceito de Galpão.** São Paulo, p. 76-78, abril, 2001.
- MARQUES, Vitor. **Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma Gestão Eficaz de Transportes.** CEL - Centro de Estudos em Logística da COPPEAD/UFRJ. 2002. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 20 mar. 2003]

- MARTINS, Roberto A. **Sistemas de Medição de Desempenho: Um Modelo para Estruturação do Uso.** 248 p., Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- MOURA, Reinaldo A. **Check sua Logística Interna.** São Paulo: IMAM, 1998.
- NCPDM - National Council of Physical Distribution Management. **"Measuring and Improving Productivity in Warehousing"** in: Measuring and Improving Productivity in Physical Distribution, 1984.
- NEELY, A., GREGORY, M., PLATTS, K. **Performance Measurement System Design: a Literature Review and Research Agenda.** International Journal of Operations and Production Management, Bradford, v.15, n.4, p. 80-116, 1995.
- NEELY, A., ADAMS, C. **Perspectives on Performance: The Performance Prism.** Cranfield, Centre for Business Performance, 2000.
- NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.409 p.
- PEREIRA, Gesiane S. **Adequabilidade e Alocação de Equipamentos em Terminais Multimodais de Contêineres.** 170 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro, 2001.
- RAZZOLINI, Edelvino. **Avaliação do Desempenho Logístico de Fornecedores de Medicamentos: um Estudo de Caso nos Hospitais Paranaenses.** 202 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2000.
- RODRIGUES, Alexandre Medeiros. **Estratégias de Picking na Armazenagem.** CEL - Centro de Estudos em Logística da COPPEAD/UFRJ. 1999. Disponível: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> [capturado em 20 mar. 2003]
- SCHMITT, Henrique Bruno. **Modelo de Avaliação de Desempenho de Operadores Logísticos Atuantes no Setor Agrícola de Cargas a Granel.** 147 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2002.

SUPPLY CHAIN COUNCIL. **Overview of SCOR Version 5.0.**  
<http://ww.supply-chain.org> [capturado em 18 nov. 2003]

SUPPLY CHAIN COUNCIL. **Supply Chain Council & Supply Chain Operations Reference (SCOR) - Model Overview**  
<http://ww.supply-chain.org> [capturado em 18 nov. 2003]

TABOADA RODRÍGUEZ, Carlos Manuel. **Fluxograma do processo de avaliação de desempenho** (anotações de aula). Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2002.

TAKASHINA, Newton T. **Indicadores da Qualidade e do Alto Desempenho: como Estabelecer Metas e Medir Resultados.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.