

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS
NÍVEL MESTRADO

RAFAEL MOZART DA SILVA

IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS LOGÍSTICAS NA ATIVIDADE DE
SEPARAÇÃO DE PEDIDOS NO AMBIENTE DE ARMAZENAGEM DE PRODUTOS
PRONTOS: *ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS*

São Leopoldo
2010

RAFAEL MOZART DA SILVA

IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS LOGÍSTICAS NA ATIVIDADE DE
SEPARAÇÃO DE PEDIDOS NO AMBIENTE DE ARMAZENAGEM DE PRODUTOS
PRONTOS: *ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Orientador: Dr. Miguel Afonso Sellitto

São Leopoldo
2010

Ficha Catalográfica

S586i Silva, Rafael Mozart da

Impactos da utilização de tecnologias logísticas na atividade de separação de pedidos no ambiente de armazenagem de produtos prontos: *estudo de caso em uma empresa de serviços*. / por Rafael Mozart da Silva. – 2010.

139 f. : il. ; 30cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2010.

“Orientação: Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto, Ciências Exatas”.

1. Administração – Empresa – Estoque – Logística. 2. Administração – Produção – Logística. 3. Logística – Distribuição. 4. Administração – Empresa – Estoque – Armazenagem. I. Título.

CDU 658.78

Catálogo na Publicação:
Bibliotecária Camila Rodrigues Quaresma - CRB2/1376

RAFAEL MOZART DA SILVA

IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS LOGÍSTICAS NA ATIVIDADE DE
SEPARAÇÃO DE PEDIDOS NO AMBIENTE DE ARMAZENAGEM DE PRODUTOS
PRONTOS: *ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS*

Dissertação apresentada à Universidade
do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos,
como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Engenharia de
Produção e Sistemas.

Aprovado em 19 de agosto de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jorge André Ribas Moraes – UNISC

Prof. Dr. Ricardo Augusto Cassel – UNISINOS

Prof. Dr. Giancarlo Medeiros Pereira – UNISINOS

Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto- Orientador

Visto e permitida a impressão

São Leopoldo,

Prof. Dr. Ricardo Augusto Cassel
Coordenador Executivo
PPG em Engenharia de Produção e Sistemas

*A minha esposa pelo apoio,
compreensão e parceria.
Ao meu filho Vinícius, que sirva de
inspiração na busca de seus
sonhos.*

AGRADECIMENTOS

Foi com a contribuição das pessoas que menciono a seguir, que este trabalho se concretizou.

Primeiramente agradeço a minha esposa, pela compreensão de minha ausência nestes últimos tempos em razão da intensidade com a qual me dediquei a este trabalho e por estar sempre ao meu lado na realização deste e muitos outros objetivos e sonhos.

Agradeço ao professor Dr. Miguel Afonso Sellitto. Apenas agradecer as suas contribuições não seria o suficiente para dizer o quanto devo a ele pelos auxílios e ensinamentos que me proporcionou durante a realização deste trabalho. Ratifico aqui o meu respeito a um professor que sabe ser um verdadeiro mestre em ensinar.

Agradeço ao Miguel Asteggiano, um grande mestre, amigo e colega, o qual tem contribuído de forma grandiosa, sincera e parceira no meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço ao Julio Pandolfo, Regis Pandolfo, Michael Cunha, Leandro Russo, Fabiano Cordeiro e Luis Gomes por disponibilizarem a empresa e suas atenções para a realização desta pesquisa.

Agradeço aos professores Giancarlo Pereira e Ricardo Cassel pelas contribuições durante a qualificação deste trabalho.

Aos professores Junico e Luis Henrique, agradeço o conhecimento transmitido durante as aulas.

Agradeço aos familiares e amigos que me apoiaram e acreditam em mim.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é verificar os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia logística na atividade de separação de pedidos de produtos acabados em um centro de distribuição de uma empresa comercial gaúcha que trabalha com estoque e uma quantidade elevada de itens. A empresa realizou investimento em tecnologia na separação de pedidos, atividade esta considerada de alta complexidade na área de armazenagem, por impactar diretamente no tempo do ciclo de pedido. Para a realização da pesquisa, foi realizada revisão teórica sobre os conceitos de logística de distribuição, ciclo do pedido e, além disso, verificaram-se as tecnologias logísticas disponíveis na literatura e no mercado aplicáveis à atividade de separação de pedidos. O processo de separação de pedidos da empresa, até o ano de 2005, era realizado de forma manual, ou seja, os pedidos eram separados com papel e alto grau de interferência humana e sem uma gestão adequada dos recursos disponíveis. Foi organizado um grupo focado com especialistas na área de logística, a fim de identificar os pontos a serem levantados junto à empresa e para elaboração de um questionário que pudesse responder ao objetivo de pesquisa. Durante as entrevistas, ficou evidenciado que a implementação de tecnologia proporcionou a empresa ganhos de produtividade e uma maior flexibilidade no atendimento de pedidos. Houve aumento na produtividade de separação de pedidos, sem aumento da estrutura física ou da quantidade de funcionários. Como contribuição da pesquisa, realizou-se o cálculo de inventário em processamento ou tempo de atravessamento, o qual o sistema atual não oferece de forma automática. Como contribuição acadêmica aparece a possibilidade de realização de futuros trabalhos na área de armazenagem, relacionados à implementação de tecnologia em outras atividades, bem como o estudo sobre os custos envolvidos na implementação de tecnologias.

Palavras-chave: Armazenagem; Separação de pedidos; Centros de distribuição; Logística de distribuição; WMS.

ABSTRACT

The objective of this research is to examine the impacts that occur with the implementation of logistics technology in the activity of picking the finished product in a distribution center of a commercial gaúcho who works with stock and a high amount of items. The company made investments in technology in the separation of applications, activity is considered high complexity in the storage area by directly impact the cycle time of request. To perform the study has theoretical review on the concepts of distribution logistics, order cycle and, moreover, there were logistical technologies available in the literature and the market activity for the picking. The process of picking the company by the year 2005 was done manually, ie, the applications were separated with paper and a high degree of human interference and without proper management of available resources. Organized a focus group with specialists in logistics, in order to identify points to be raised with the company and to prepare a questionnaire that could respond to the research goal. During the interviews, it was shown that the implementation of technology has brought the company increased productivity and greater flexibility in order fulfillment. An increase in picking productivity without increasing the physical structure or the number of employees. As a contribution of the research took place in the calculation of inventory or processing time crossing, which the current system does not automatically. Academic contribution appears as the possibility of carrying out future work in the storage area related to technology implementation in other activities, and the study on the costs involved in implementing technology.

Keywords: Storage; Picking; Distribution Centers; Distribution Logistics; WMS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Logístico.....	24
Figura 3: Elemento do processamento de pedidos	39
Figura 4: Layout básico de uma área de <i>picking</i>	48
Figura 5: Método de Separação de Pedidos.....	50
Figura 6: Atividades na Separação de Pedidos.....	51
Figura 7: Estrutura do Código de Barras	58
Figura 8: Estrutura de <i>Flow-Rack</i>	63
Figura 9: Estanteiras Dinâmicas tipo <i>A-Frame</i>	64
Figura 10: Sistema <i>A-Frame</i>	64
Figura 11: Carrossel Horizontal	65
Figura 12: Carrossel Vertical.....	66
Figura 13: Equipamento <i>Vertical Shuttle</i>	67
Figura 14: <i>Miniload</i>	68
Figura 15: Terminal de rádio frequência com leitura ótica	69
Figura 16: Sistema de Picking by-light	70
Figura 17: Sistema <i>Voice Picking</i>	71
Figura 18: Primeira Instalação da Empresa (1987)	88
Figura 19: Sede Própria da Empresa (1992).....	88
Figura 20: Estrutura da Sede Própria Ampliada (2000)	89
Figura 21: Centro de Distribuição (2004).....	90
Figura 22: Organograma Executivo (2009).....	91
Figura 23: Participação dos Colaboradores por Área (2009)	92
Figura 24: Centro de Distribuição/ Área de Armazenagem e Administrativa	93
Figura 25: Estrutura Interna da área de armazenagem 01 no CD.....	93
Figura 26: Estrutura Interna da área de Armazenagem 02 no CD.....	94
Figura 27: Frota Própria	95
Figura 28: Troféu Excelência – Ranking.....	97
Figura 29: Fluxo do Pedido na área de armazenagem antes da aplicação da TI.....	103
Figura 30: Produtividade ao longo do tempo (2004/2010).....	119
Figura 31: Correlação entre produtividade e itens por pedido (2004/2010).....	120
Figura 32: Correção entre tempo e tamanho do pedido (2004/2010).....	120

Figura 33: Correlação entre produtividade e tempo (2004/2010) 121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Novas exigências e Impactos das operações de armazenagem	55
Quadro 2: Comparação da etiqueta inteligente/código de barras	60
Quadro 3: Questionário aplicado ao Grupo Focado	79
Quadro 4: Tecnologias implementadas pela Empresa Alfa.....	107
Quadro 5: Síntese dos achados de pesquisa do capítulo.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Participantes do Grupo Focado.....	78
Tabela 2: Colaboradores por Área (2009)	92
Tabela 3: Prazo de Entrega dos Pedidos (2009).....	95
Tabela 4: Síntese dos entrevistados	98
Tabela 5: Estimativas de Custos do Projeto de Implementação de TI	100
Tabela 6: Volumes separados em Jan e Fev entre 2004 e 2010	118
Tabela 7: Dados de dez pedidos para cálculo do inventário	122

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
1.2 TEMA DE PESQUISA	16
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.4 OBJETIVOS.....	18
1.5 JUSTIFICATIVA.....	18
1.6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	20
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 LOGÍSTICA.....	22
2.1.1 Conceitos e Evolução da Logística.....	22
2.1.2 As atividades logísticas	27
2.2 LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO	29
2.2.1 Canais de Distribuição.....	30
2.2.2 Centro de Distribuição.....	32
2.3 ARMAZENAGEM	33
2.3.1 Conceitos de Armazenagem	33
2.3.2 Importância da Armazenagem	34
2.3.3 Funções da Armazenagem.....	35
2.4 PROCESSAMENTO DO PEDIDO	37
2.4.1 Ciclo do Pedido.....	37
2.4.2 Etapas do Processamento de Pedidos.....	38
2.4.3 Problemas na gestão do ciclo de pedidos	43
2.5 SEPARAÇÃO DE PEDIDOS	44
2.5.1 Conceitos da atividade de separação de pedidos (<i>picking</i>).....	45
2.5.2 Princípios da atividade de <i>picking</i>	47
2.5.3 Pesquisa IMAM sobre separação de pedidos	50
2.5.4 Métodos de Organização do <i>Picking</i>	51
2.6 TECNOLOGIAS APLICADAS A SEPARAÇÃO DE PEDIDOS.....	55
2.6.1 Coletores e Leitores de Dados	56
2.6.2 Código de Barras.....	57

2.6.3	RFID – <i>Radio Frequency Identification Data</i>	59
2.6.4	WMS – <i>Warehouse Management System</i>	60
2.6.5	Equipamento <i>Flow-Rack</i>	63
2.6.6	<i>A-Frame</i>	63
2.6.7	Carrossel	65
2.6.8	Separação Robotizada de Itens	66
2.6.9	<i>Vertical Shuttle</i>	67
2.6.10	Sistemas de estocagem e coleta automáticos	68
2.6.11	Separação de pedidos por rádio frequência	69
2.6.12	Sistema de <i>Picking by-light</i>	69
2.6.13	Sistema de <i>Voice Picking</i>	70
2.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	72
3	MÉTODOS DE PESQUISA E TRABALHO	73
3.1	MÉTODO DE PESQUISA	73
3.2	MÉTODO DE TRABALHO	75
3.2.1	Grupo Focado	77
3.2.2	Questionário resultante do Grupo Focado	82
4	ESTUDO DE CASO	86
4.1	A EMPRESA	86
4.2	ESTRUTURA FUNCIONAL E DE ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO	90
4.2.1	Área de Armazenagem	92
4.2.2	Área de Distribuição	94
4.3	RECONHECIMENTO E POSICIONAMENTO JUNTO AO MERCADO	95
4.4	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	98
4.4.1	Motivos e variáveis envolvidas na implementação da TI	98
4.4.2	Atividade de Separação de Pedidos antes da TI	102
4.4.3	As tecnologias aplicadas na atividade de separação de pedidos	106
4.4.4	Impactos e resultados obtidos com a TI	112
4.4.5	Síntese de achados do capítulo	115
5	DISCUSSÃO	117
5.1	ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE NA SEPARAÇÃO	117
5.2	CÁLCULO DE INVENTÁRIO NA OPERAÇÃO DE SEPARAÇÃO	121
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS AO CAPÍTULO	124
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	125

6.1 CONCLUSÕES.....	125
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	126
REFERÊNCIAS	128
APÊNDICE – A	137
APÊNDICE – B.....	138

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentados o tema de pesquisa, o problema de pesquisa, as justificativas, os objetivos, as delimitações do trabalho e a estrutura que o compõe.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A constante competição por uma maior eficiência tem levado algumas empresas a se atualizarem e utilizarem novas formas para a realização de seus negócios, tendo como um de seus principais objetivos a busca de melhorias sob a forma de desenvolvimento de novos modelos de gestão ou mesmo adotando o uso intenso de tecnologia no aprimoramento de processos, produtos e serviços.

Para suportar as constantes mudanças, em razão do alto grau de competitividade e possibilitar que a gestão das atividades do sistema logístico seja realizada de forma eficaz, tornou-se necessária a utilização de tecnologias que, combinadas com equipamentos e estrutura, possam resultar em uma melhoria no nível de serviço prestado ao cliente e, conseqüentemente, um melhor resultado para a empresa (KENGPOL e TUOMINEN, 2006; CLOSS e SAVITSKIE, 2003).

De acordo com Fleury (2006), um dos fatores que tem impulsionado o desenvolvimento de sistemas logísticos é a utilização crescente e inteligente da tecnologia, pois a velocidade, abrangência e a qualidade com que as atividades necessitam ser realizadas impactam diretamente nos custos das operações e influenciam a participação da empresa no mercado.

Em razão da busca de uma competitividade maior, o grau de complexidade operacional logística tem aumentado, o que pode ser observado pelo comportamento de algumas variáveis estratégicas, tais como: aumento da variedade de produtos; intensidade no fluxo de entregas tornando-as cada vez mais frequentes, redução do tempo de atendimento do pedido, intolerância a erros de separação de pedidos e pressões para redução dos níveis de estoque (PERONA e MIRAGLIOTTA, 2004; SASSI, 2006).

Em resposta a estes desafios, algumas empresas têm reestruturado suas operações de armazenagem para atender ao aumento do número de pedidos, resultantes de uma maior frequência de entrega, maior variedade de itens (devido ao mix de produtos) e menor tempo de resposta de atendimento do pedido devido ao encurtamento do prazo de entrega (KOSTER, LE-DUC e ROODBERGEN, 2007). Dentro deste contexto, a atividade de separação de pedidos ou *picking*¹ no ambiente de armazenagem, que já era considerada relevante, torna-se ainda mais importante fazendo com que novos investimentos em tecnologia sejam realizados com objetivo de se obter uma maior eficiência nas operações (LIMA, 2006).

Este trabalho aborda fundamentalmente a utilização de tecnologias logísticas na atividade de separação de pedidos em um centro de distribuição, mais especificamente na área de armazenagem de produtos acabados de uma empresa que trabalha com um elevado número de produtos e altos níveis de estoques em razão do mercado que atua. A empresa pesquisada já realizou os investimentos e algumas implantações de tecnologia na área de armazenagem mais especificamente na separação de pedidos, porém não houve, desde a implantação, quaisquer análises mais aprofundadas e, principalmente, de cunho científico sobre os impactos efetivos da utilização destas tecnologias na operação de separação de pedidos.

1.2 TEMA DE PESQUISA

O tema de pesquisa desta dissertação foi uma verificação dos impactos efetivos da utilização de tecnologias logísticas na atividade de separação de pedidos na área de armazenagem de produtos acabados de um centro de distribuição. As tecnologias que serão verificadas já foram implantadas por uma empresa situada no RS de médio, localizada na região metropolitana que atua como distribuidor de grandes fabricantes de produtos de material para construção e ferramentas. Essa empresa atua em um segmento no qual os clientes estão claramente identificados e integra uma cadeia logística composta por grandes empresas, voltadas ao segmento da construção civil.

¹ *Picking*: Refere-se à separação ou preparação de pedidos, composto por certos produtos (podendo ser diferentes em categoria e quantidades), em face de pedido de um ou mais clientes. (RODRIGUES, 1999).

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

As empresas buscam atender aos pedidos com a máxima eficiência e eficácia e para isto os processos que influenciam no sistema de atendimento dos pedidos devem estar alinhados. O processo de armazenagem é um dos mais importantes no atendimento do pedido, pois as informações de estoque, a armazenagem do produto e o próprio processamento do pedido também são realizados neste ambiente. Os custos de manutenção da área de armazenagem são elevados, e por isso se faz necessária a utilização de forma eficiente dos recursos disponíveis para que possa ocorrer um atendimento rápido ao pedido do cliente, obtendo um nível de serviço adequado às expectativas dos próprios clientes.

Para Kotler (2000), as empresas devem desenvolver mecanismos que abreviem o quanto for possível o ciclo de recebimento, processamento e atendimento de pedido, pois “quanto mais tempo levar esse ciclo, menor a satisfação do cliente e menores os lucros da empresa”. Algumas novas situações, como o aumento da variabilidade de itens, não somente pelo lançamento de novos produtos, mas como também de novos modelos, cores e embalagens, podem refletir a velocidade com que as mudanças vêm ocorrendo, fazendo com que a busca por uma eficiência na forma de armazenar e disponibilizar o produto tenha uma resposta rápida a estes novos e permanentes desafios (LIMA, 2000).

Conciliar estas novas variáveis entrantes no ambiente de armazenagem e, ao mesmo tempo, buscar uma maior eficiência no atendimento do pedido do cliente, entregando-lhe em um menor tempo com qualidade, atendendo e superando suas expectativas com relação ao serviço prestado, pode se tornar um desafio para as empresas que competem e buscam a permanência neste mercado.

Propõe-se como problema principal a ser investigado neste trabalho: Quais os resultados obtidos na separação de pedidos, com a implantação e utilização de tecnologias logísticas na área de armazenagem de produtos prontos, em uma empresa que trabalha com um elevado número de itens e que depende de estoque para seu resultado?

1.4 OBJETIVOS

Considerando o contexto da pesquisa apresentado até o momento, o estudo de caso teve objetivos geral e específicos.

O objetivo geral de pesquisa foi:

- Analisar os impactos ocorridos na atividade de separação de pedidos com a implantação de tecnologias logísticas na área de armazenagem em uma empresa que trabalha com estoque.

Os objetivos específicos foram:

- Identificar as tecnologias aplicáveis à atividade de separação de pedidos na área de armazenagem da empresa pesquisada;
- Descrever o processo de escolha e de implementação das ferramentas tecnológicas adotadas pela empresa; e
- Identificar os impactos decorrentes da implantação das ferramentas tecnológicas escolhidas;

1.5 JUSTIFICATIVA

As constantes transformações nas empresas, associadas ao desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao ambiente empresarial, estabeleceram novos níveis de competitividade. Nesse cenário, as organizações têm buscado mais eficiência a fim de atingir melhores níveis de desempenho e, por consequência, a sua permanência e ampliação de seus negócios no mercado em que atuam.

Segundo Ballou (1995), o nível de serviço logístico pode ser compreendido como a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado, o que corresponde ainda ao desempenho oferecido pelos fornecedores aos seus clientes no atendimento dos pedidos. De modo mais formal, Chopra e Meindl (2003) definem nível de serviço como a probabilidade de

um pedido ser atendido integralmente na data requerida. Para tal, é necessária eficiência na rede logística que atenderá o pedido.

Com as exigências crescentes impostas pela competição empresarial, o sistema logístico passou a incorporar um papel fundamental na estratégia competitiva das empresas (CHRISTOPHER, 1997). A logística empresarial procura incorporar prazos de entrega reduzidos acordados de forma que possam ser realizados; buscar a integração efetiva entre todos os setores da empresa, com fornecedores e clientes formar parcerias; a otimização global da cadeia produtiva e a satisfação do cliente (NOVAES, 2001). Dessa forma, alguns processos e atividades do sistema logístico passaram a ser ainda mais importantes do que eram há alguns anos.

A armazenagem nesse contexto passa a desempenhar um papel relevante que, no passado, era definido como um lugar para guardar material e, atualmente, é parte integrante da política de fabricação e marketing, administração de materiais e planejamento financeiro. Junto ao processo de armazenagem foram associadas algumas atividades como o controle de estoque, a postergação de acabamento de determinado produto, a embalagem, a inspeção, controle de qualidade e um tempo de resposta ao pedido do cliente de forma rápida e eficaz (MOURA, 1993).

Com objetivo de se obter um melhor nível de serviço logístico, mais especificamente ao atendimento do pedido do cliente, reduzindo o seu tempo de atendimento e consequentemente o tempo total do ciclo do pedido, a área de armazenagem vem absorvendo investimentos em tecnologia para melhor gerenciamento das atividades que suportam esse ciclo. Isto vem ao encontro do princípio da redução de custos e inventários, das cadeias produtivas através de sistema de reposição contínua e de entregas frequentes de pequenos lotes de pedidos, inclusive com elevado número de itens e com alto grau de fracionamento dos produtos (KOSTER, LE-DUC e ROODBERGEN, 2007).

No caso da atividade de separação de pedidos, a aplicação da tecnologia da informação como sistemas de informações e sistemas automatizados de *picking*, pode gerar diferentes impactos, tanto a nível estratégico como operacionais (LIMA, 2006).

Uma importante motivação para a realização desta pesquisa provém da oportunidade de estudar um assunto atual e relevante no contexto das empresas que atuam no segmento de distribuição, a utilização de tecnologia na atividade de separação de pedidos.

A pesquisa justifica-se pela importância de estudar uma empresa que, na busca por um melhor desempenho no atendimento às demandas do mercado e por um nível de serviço logístico diferenciado, identificou a necessidade de investir e implantar tecnologia na área de

armazenagem, mais especificamente voltada à atividade de separação de pedidos. Essa decisão é estratégica e relevante no cenário atual, no qual a busca pela competitividade está cada vez mais acirrada.

Considera-se oportuno e pertinente o desenvolvimento da presente pesquisa, por contribuir, por meio da geração de conhecimento teórico e prático, na busca por incorporar as relações existentes entre as empresas e o mercado no qual atuam alicerçados por seus respectivos arcabouços teóricos. Busca-se demonstrar, através de uma metodologia clara, adequada e consistente e de forma tangível o quanto algumas decisões impactam no serviço prestado, tornando a presente pesquisa relevante para a gestão empresarial e para a academia.

Com relação à viabilidade da pesquisa, consideram-se como fatores importantes a disponibilidade das partes envolvidas com relação ao fornecimento e acesso completo às informações, bem como o material de apoio para a pesquisa e, principalmente, um interesse mútuo na geração de aprendizado e alcance dos resultados propostos.

A possibilidade de que este trabalho possa contribuir para a empresa que serviu de base para a realização desta pesquisa, assim como para a compreensão sobre o tema por outras empresas e que possa servir como referencial para futuros trabalhos sobre este tema, ratificam a sua importância e relevância prática.

Apresentam-se, a seguir, as delimitações do trabalho, contemplando o horizonte desta pesquisa.

1.6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Apresentam-se as seguintes delimitações:

- Identificar os impactos ocorridos na atividade de separação de pedidos com a implantação de tecnologias logísticas na área de armazenagem em uma empresa que trabalha com estoque;
- O presente estudo limitou-se a abordar questões relacionadas à aplicação de tecnologia na separação de pedidos na área de armazenagem de produtos prontos, e não em outras áreas de armazenagem, onde ficam produtos de importação e produtos para customizações;

- As tecnologias já foram implementadas pela empresa em estudo, sendo um dos objetos desta pesquisa a sua verificação, consequências, dificuldades e ganhos obtidos com a aplicação que esteja relacionada à separação de pedidos;
- Não foram avaliadas as ferramentas de Tecnologia de Informação aplicadas e utilizadas pela equipe de vendas;
- Não foram levantados ganhos obtidos com a implementação da tecnologia em outros processos como área comercial, administrativa e financeira da empresa; e
- A empresa que serviu de base para a pesquisa possui características de um distribuidor, o que deve ser levado em consideração à aplicação das ferramentas em estudo e aos demais segmentos e uma generalização da mesma.

Entende-se que este estudo possa incentivar outros pesquisadores a continuarem os trabalhos, introduzindo novas questões e ampliando o conhecimento sobre o tema proposto.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 1, estão descritas as considerações iniciais sobre o tema proposto, justificativa, objetivos, delimitações e estrutura do trabalho.

No capítulo 2, apresenta-se um referencial teórico do tema, composto por uma revisão bibliográfica sobre a Logística, contemplando a logística de distribuição e a função de armazenagem. Apresenta-se neste capítulo uma abordagem sobre a atividade de separação de pedidos (*picking*) e as tecnologias logísticas aplicáveis a esta atividade.

No capítulo 3, apresenta-se a metodologia utilizada na pesquisa e o método utilizado no desenvolvimento do trabalho.

No capítulo 4, apresenta-se a empresa que sediou a pesquisa e em particular a atividade de separação de pedidos de produtos acabados na área de armazenagem. Apresentam-se neste capítulo, as fases, os fluxos e as tecnologias logísticas que foram implementadas e que são utilizadas pela empresa na separação de pedidos.

No capítulo 5, apresentam-se os resultados obtidos na pesquisa e as discussões sobre os mesmos.

O capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho e sugestões para futuros trabalhos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Após a exposição inicial sobre o trabalho, na qual foram abordados os elementos básicos do estudo, o presente capítulo refere-se à revisão da bibliografia necessária para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 LOGÍSTICA

Neste capítulo foi apresentada a revisão bibliográfica sobre logística, armazenagem e separação de pedidos. Essa revisão foi composta primeiramente pelos principais conceitos da logística e a armazenagem, contemplando a atividade de separação de pedidos e tecnologias aplicadas a esta atividade.

2.1.1 Conceitos e Evolução da Logística

Na antiguidade, a logística era um fator de importância e dificuldade para o comércio de bens e serviços. As limitações geográficas impostas dificultavam o processo produtivo de determinado produto que seria consumido em um local mais distante. A forma de armazenagem e de transporte podiam ser considerados precários. Logo, o que era produzido em um determinado local era consumido ali mesmo, sem que houvesse o deslocamento desses produtos para outras regiões e consumidores. Nessa época, o termo logística ainda não era utilizado (BALLOU, 1995).

Uma das primeiras definições da logística é dada por Plowman (*apud* BOWERSOX e CLOSS, 2001), baseado na escola grega e no primeiro uso moderno da logística que foi a área militar. A logística contempla a coordenação eficiente do movimento de entrada de materiais, controle de estoques, manipulação de componentes em processos, embalagens, armazenagens e expedição de matérias-prima e produtos acabados.

A partir da atividade logística militar desenvolvida na Segunda Guerra Mundial é que a logística teve uma visibilidade maior, dando início a muitos dos conceitos utilizados atualmente, porém o exemplo militar influenciou as atividades de logística das empresas comerciais somente alguns anos mais tarde. Na década de 50, uma nova filosofia empresarial estava emergente, “o conceito de marketing”, e a logística acabou sendo associada de forma mais intensa aos serviços prestados e os componentes de uso do marketing da organização. O período de 1950 até 1970 pode ser considerado o período de desenvolvimento, pois foi uma época de mudanças, ocorrendo uma transformação entre a teoria e prática logística (BALLOU, 1995; LAMBERT e STOCK, 1998). As condições econômicas e tecnológicas nesta época encorajaram o desenvolvimento da logística empresarial, principalmente pelas seguintes condições:

- alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores: O Aumento populacional fez com que houvesse uma migração das áreas rurais para os centros urbanos, e assim, começou haver migração do centro das cidades para os subúrbios circundantes. Os consumidores começaram a ficar mais exigentes com relação aos produtos ofertados, isto fez com que outros produtos se proliferassem. Ocorreram mudanças no cenário de distribuição de produtos, passando o varejista a não mais estocar em seu depósito produtos em grandes quantidades, mas fazendo compras com uma regularidade maior e desta forma mantendo parte seu estoque junto ao fornecedor. Algumas destas mudanças fizeram com que aumentassem os custos de distribuição, manutenção de estoque e velocidade das entregas;
- custos nas indústrias: Após a Segunda Guerra houve grande crescimento econômico, seguido de recessão e um período de longa pressão nos lucros. Diante desse cenário os administradores tiveram que buscar maneiras de melhorar a produtividade, e começaram a reconhecer que os custos logísticos eram impactantes no processo produtivo;
- tecnologia de computadores: A complexidade dos problemas logísticos com o passar dos anos era crescente e este poderia ser tratado com a utilização de novas tecnologias que emergiram na década de 50. O computador entrou no mundo dos negócios, incrementando o uso de modelagem matemática, tratando alguns problemas de forma eficaz;

- experiência militar: A experiência militar ocorreu muito antes das empresas perceberem a importância da coordenação das atividades de logística nos processos. A logística militar inclui atividades de aquisição, estoque, definição de especificações, administração de estoques, transportes, com a maior parte destas incluídas na definição da logística.

Para Ballou (1995), as definições existentes para Logística dizem tratar-se de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Para Christopher (1997), a logística pode ser compreendida como o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e de seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Segundo Fleury *et al.* (2000), o conceito de logística integrada surgiu por volta da década de 1980, tendo rápida ascensão, principalmente em função das novas exigências de otimização dos processos de distribuição e pela transformação da tecnologia de informação. De acordo com Bowersox e Closs (2001), a logística integrada é a competência que vincula a empresa a seus clientes e fornecedores, conforme a Figura 1.

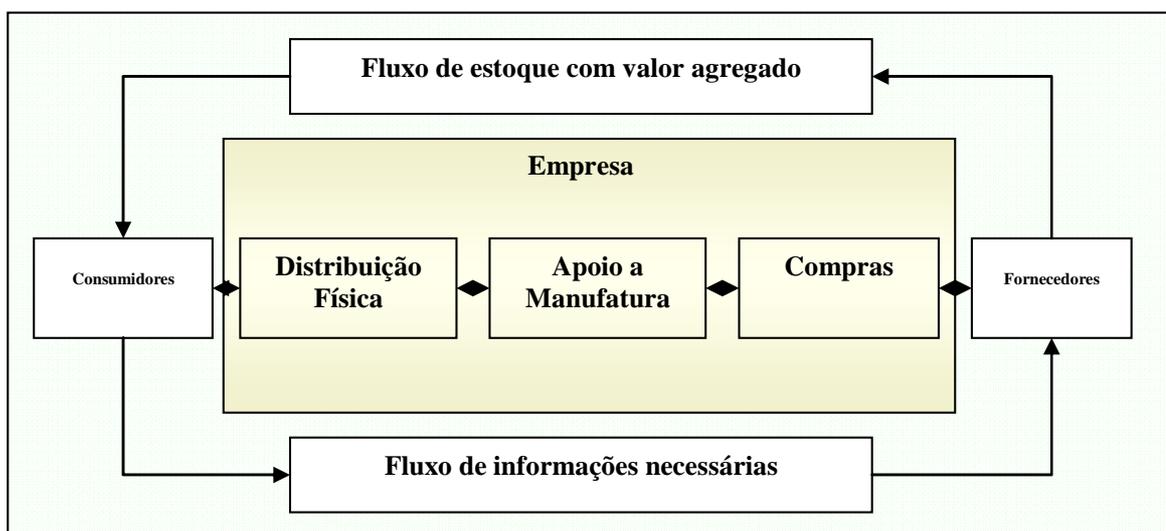


Figura 1: Sistema Logístico
Fonte: Adaptado de Bowersox e Closs (2001)

De acordo com Novaes (2001), a logística pode ser compreendida como sendo o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. Ainda segundo o autor, a logística moderna procura incorporar, não só os aspectos apresentados, mas também outros de grande importância para que seu objetivo seja alcançado com sucesso:

- Os prazos previamente acertados devem ser cumpridos ao longo de toda a cadeia de suprimentos;
- Deve haver integração efetiva e sistemática entre todos os setores da empresa;
- Deve haver integração com fornecedores e clientes;
- Deve buscar-se a otimização global, isto é, em toda a cadeia de suprimento;
- Deve-se buscar a plena satisfação do cliente com o nível de serviço adequado.

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)*² “Logística é parte da cadeia de suprimentos, que planeja, implementa e controla de modo eficiente o fluxo direto e reverso e a armazenagem de bens, serviços e informações relativas entre o ponto de origem até o ponto de consumo de modo a atender os requisitos do cliente” (CSCMP, 2010).

De acordo com Francischini e Gurgel (2002), a cadeia de suprimento pode ser definida como uma forma de integração entre os processos que formam um determinado negócio, desde os fornecedores iniciais até o usuário final, através de produtos, serviços e informações que agregam valor para o cliente. De acordo com Swaminathan, Smith e Sadeh (1998), a cadeia de suprimentos, “pode ser definida como sendo uma rede de entidades de negócios autônomos ou semi-autônomos responsáveis coletivamente pelas atividades de compras, produção e distribuição associadas com uma ou mais famílias de produtos”. Para Lee e

² **CSCMP:** Fundado em 1963, o *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)* é a Associação de Profissionais envolvidos com a Gestão de Cadeias de Abastecimento. O CSCMP provê educação, desenvolvimento de carreira e uma rede de oportunidades para aproximadamente mais de 10.000 membros de toda a gama de profissões. O CSCMP foi originalmente fundado como o *National Council of Physical Distribution Management (NCPDM)* em Janeiro de 1963. Em 1985, reconhecendo a ampliação do campo de atuação logístico, a Associação focou-se nessa atividade e alterou sua denominação para *Council of Logistics Management (CLM)*. Isso continuou até meados de 2004, quando o Conselho Executivo da CLM elegeu a mudança para CSCMP, efetivada em 2005. *Supply Chain Online* - www.supplychainonline.com.br.

Billington (1995), uma cadeia de suprimentos é uma rede de entidades que compram matérias-primas, transformam-nas em produtos intermediários e, então, em produtos finais, que são entregues aos consumidores por sistema de distribuição.

Para Dornier *et al.* (2000), a gestão da cadeia de Suprimentos apresenta dificuldades que podem ser provenientes da alocação de forma não coordenada e fragmentada de responsabilidades das diversas atividades da cadeia para diferentes áreas funcionais. Entende como essência da gestão da cadeia a visão desta como integradora e coordenadora das atividades de produção e logística. Para Lambert e Cooper (2000), a gestão da cadeia de suprimentos (SCM) é a integração dos processos-chave de negócios do consumidor final até o primeiro fornecedor original (matéria-prima), buscando disponibilizar produtos, serviços e informações que adicionam valor aos clientes e a outros parceiros de negócios.

Segundo Pires (2004), o conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos se baseia no fato de que nenhuma empresa existe isoladamente no mercado, portanto consiste de uma complexa e interligada cadeia de fornecedores e clientes, meio este pelo qual fluem matérias-primas, produtos intermediários, produtos acabados, informações e dinheiro, tendo a responsabilidade de tornar viável o abastecimento de mercados consumidores.

Segundo Maçada *et al.* (2007), o Fórum Global de Cadeia de Suprimentos define o SCM como sendo a integração dos processos de negócios-chave do usuário final até o fornecedor inicial que aprovisiona produtos, serviços e informação, adicionando valor para os consumidores e outros acionistas. Conforme Lambert *et al.* (1998), o *Supply Chain Management* (SCM) pode ser definido como o alinhamento das empresas que trazem produtos ou serviços ao mercado.

Para Cooper *et al.* (1997) o conceito de *Supply Chain Management* está relacionado originalmente a uma perspectiva de integração de processos, na qual os diferentes membros de uma cadeia reuniam esforços para coordenar atividades ou processos específicos com o objetivo de melhorar a satisfação do cliente final. Este mesmo conceito vem evoluindo para uma visão mais sistêmica e estratégica no ambiente da logística, na qual algumas empresas passaram a alocar recursos e esforços para implementar uma estratégia única na cadeia, que possam resultar em vantagem para os envolvidos, redução de custos e melhoria na satisfação do cliente para todos os participantes (MENTZER *et al.*, 2001).

A gestão empresarial vem passando, ao longo dos anos, por constantes transformações que envolvem todas as áreas, as técnicas e as teorias de administração de empresas. A logística ocupa lugar de destaque neste importante processo de transformação. Os desafios propostos pela crescente concorrência e exigência de alto nível de competitividade das

empresas para que se mantenham no mercado transita pelo entendimento das implicações da logística neste processo.

2.1.2 As atividades logísticas

De acordo com Ballou (2006), as atividades logísticas podem ser classificadas em atividades primárias e atividades de apoio.

2.1.2.1 As atividades logísticas primárias

Algumas atividades são consideradas primárias, pois contribuem com a maior parcela do custo total da logística ou são essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa logística. São atividades primárias (BALLOU, 2006):

- **Transportes:** Para muitas empresas, a atividade de transporte é considerada a mais importante simplesmente porque absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos. É uma atividade essencial, movimentando matérias-primas e produtos acabados. O transporte refere-se aos vários métodos para movimentar produtos, tais como os modais rodoviário, ferroviário e aeroviário. Fazem parte da atividade a definição do método de transporte, dos roteiros e da utilização da capacidade dos veículos. Para Bowersox e Closs (2001), o transporte é “um dos elementos mais visíveis de operações logísticas”. Esse é um componente necessário de qualquer sistema logístico, pois praticamente em todos os casos os produtos precisam ser movimentados fisicamente para que existam transações. Segundo Lambert *et al.* (1998), o transporte, pela movimentação de produtos, cria utilidade de valor em lugar e tempo. O produto tem pouco valor para o cliente caso não esteja no lugar onde será consumido;
- **Manutenção dos estoques:** A fim de garantir um nível razoável de disponibilidade de produto, é necessário manter estoques, que agem como amortecedores entre a oferta e demanda. O transporte adiciona valor de lugar ao produto, e o estoque, o valor de tempo. Para que se tenha eficiência no valor do estoque, o mesmo deve ser

posicionado próximo aos consumidores ou aos pontos de manufatura. A gestão de estoques envolve manter seus níveis reduzidos quanto for possível, ao mesmo tempo em que provê a disponibilidade desejada pelos clientes;

- **Processamento dos pedidos:** A importância desta atividade deriva do fato de ser um elemento crítico em termos do tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes. A atividade inicializa a movimentação de produtos e entrega de serviços. De acordo com Czinkota *et al.* (2001), o processamento de pedidos tem importância na medida em que influencia no tempo de ciclo do pedido. Para Lambert *et al.* (1998), “o sistema de processamento de pedidos é o centro nervoso do sistema de logística” e junto com os sistemas de informações forma a base dos sistemas de informações gerenciais, além de ser uma área que oferece um considerável potencial para a melhoria de desempenho da logística.

2.1.2.2 Atividades de apoio

Para Ballou (2006), há uma série de atividades adicionais que apoiam as atividades primárias:

- **Armazenagem:** Esta atividade refere-se à administração do espaço necessário para manter estoques, a qual envolve variáveis como localização, dimensionamento do espaço, layout, estoques e configurações gerais do armazém. Esta atividade será abordada em profundidade posteriormente;
- **Manuseio de materiais:** A atividade está relacionada à movimentação do produto no local de estocagem, como por exemplo, a transferência de mercadorias do ponto de recebimento no depósito até o local de armazenagem e deste até o ponto de despacho;
- **Embalagem de proteção:** Um projeto adequado de embalagem auxilia na garantia de uma movimentação sem avarias. De acordo com Bowersox e Closs (2001), a embalagem pode ser classificada em embalagem para consumidor, com ênfase no marketing, e embalagem industrial, com ênfase na logística;
- **Obtenção:** Está relacionada com a seleção de fontes de suprimento, das quantidades a serem adquiridas, da programação das compras e da forma pela qual o produto é comprado. Não deve ser confundida com a função de compras, pois compras incluem

outros procedimentos (negociação de preço, avaliação de fornecedores), o que não se relaciona com a tarefa logística;

- Programação do produto: Refere-se às quantidades agregadas que devem ser produzidas, quando e onde fabricar. Esta atividade não está relacionada à programação detalhada de produção;
- Manutenção de informação: As informações são essenciais para o adequado planejamento e controle logístico. É importante manter a base de dados com informações importantes, como por exemplo, a localização dos clientes, volumes de vendas, padrões de entregas e níveis dos estoques.

Segundo Ballou (2006), diminuir o hiato entre produção e demanda é o objetivo e a ação constantes da logística, para que os clientes tenham bens e serviços quando e onde quiserem, nas condições físicas que desejarem.

Para Lambert *et al.* (1998), uma definição mais abrangente da logística, tal como “o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas e produtos acabados, bem como o fluxo de informações a eles relativas”. Para os autores, a logística compreende atividades que contemplem o serviço ao cliente, tráfego e meios de transporte, armazenagem e estocagem, passando pela escolha do local para instalações de fábricas e armazéns, controle de inventário, processamento de pedidos, comunicações de distribuição, compras, movimentações de materiais, serviços de fornecimento de peças e devolução de mercadorias.

2.2 LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO

Segundo Ballou (1995), a logística de distribuição é o ramo da logística empresarial que “trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos dos produtos finais da firma”. Para Novaes (2004), o objetivo geral da logística de distribuição é o de disponibilizar os produtos certos, para os lugares certos, no momento certo e com o nível de serviço desejado, ao menor custo possível.

Segundo Bowersox e Closs (2001), a logística de distribuição trata da movimentação de produtos acabados, tendo o cliente como destino final. Para Novaes (2001), a distribuição

física tem como objetivo geral e ideal “levar os produtos certos, para os lugares certos, no momento certo e com o nível de serviço desejado, pelo menor custo possível.”

De acordo com Ballou (2006), a logística de distribuição tem uma relação com vendas, marketing e produção. Com a obtenção da demanda por parte de vendas e marketing, passa a ser da distribuição física a tarefa de entregar as quantidades combinadas no local e de modo acordado. Assim, os responsáveis pela distribuição física operam elementos específicos, de natureza predominantemente material: depósitos, veículos de transportes, estoques, equipamentos de carga e descarga, entre outros (NOVAES, 2001). O contato com a produção ocorre na programação de ordens de ressuprimento e na definição de carga de produção das fábricas, sendo comum os pedidos de ressuprimento dos estoques serem realizados a partir da área de distribuição física.

Para Lambert *et al.* (1998), a logística de distribuição pode ser considerada um instrumento de estratégia e marketing, ou ainda uma ferramenta de gestão, capaz de agregar valor por meio dos serviços prestados, auxiliando na integração das diferentes funções empresariais. Segundo Novaes (2004), o ponto final de distribuição física é a loja de varejo. No entanto há diversos casos de entrega do produto na casa do consumidor, situação observada principalmente com produtos pesados ou volumosos.

2.2.1 Canais de Distribuição

De acordo com Bowersox e Closs (2001), no ambiente empresarial, o complexo agrupamento de instituições é denominado de canal de distribuição ou de marketing. Um canal é o meio pelo qual um sistema de livre mercado realiza a transferência de propriedade de serviços e produtos, transformando-se no cenário em que é determinado o sucesso ou o fracasso final das empresas participantes deste canal.

Para Lambert *et al.* (1998), um canal de distribuição é a “coleção de unidades de organização, tanto internas como externas ao fabricante, que executam as funções envolvidas no marketing dos produtos”. Os autores abordam que as funções de marketing são diversas; incluem compra, venda, transporte, armazenagem, classificação e financiamento, além de assumir risco de mercado e fornecer informações de marketing. As unidades organizacionais, instituições ou agências que executam uma ou mais funções de marketing fazem parte de um canal de distribuição. Um canal de distribuição é uma rede sistêmica e organizada de órgãos e

instituições que, combinados, realizam as funções necessárias para ligar os produtos aos consumidores ou usuários finais a fim de realizar a tarefa de marketing (CHURCHILL, 2000).

Alguns canais de distribuição são redes estruturadas livremente por empresas verticalizadas, pois a estrutura específica depende em grande parte da natureza do produto e do mercado que é o objetivo da empresa (LAMBERT *et al.* 1998). Para Novaes (2001), o marketing de vendas encara a cadeia de suprimentos objetivando mais os aspectos ligados à comercialização dos produtos e aos serviços a ela associados.

A grande parte dos produtos e serviços comercializados no varejo chega às mãos dos consumidores por meio de intermediários, sendo estes o fabricante ou a montadora, que produz o objeto, o atacadista ou o distribuidor, o varejista, e eventualmente outros intermediários. Os elementos que formam a cadeia de suprimento, sendo da manufatura até o varejo, formam um canal de distribuição.

Para Dornier *et al.* (2000), a logística de distribuição tem sido estudada sob diferentes perspectivas funcionais, como uma concentração na função de marketing, em virtude de seu impacto na distribuição física. Para os autores, a escolha de um canal de distribuição é importante, por duas razões:

- O tipo de canal escolhido afeta todas as outras variáveis no mix de marketing, um dos quais é a distribuição física;
- A escolha de canais de distribuição compromete a empresa por um longo período.

Para Bowersox e Closs (2001), os sistemas de distribuição física têm uma característica em comum: vinculam fabricantes, atacadistas e varejistas em canais de marketing que fornecem a disponibilidade de produtos como aspecto integrante de todo o processo de marketing, tornando o cliente o destino final dos canais de marketing. O autor destaca que a distribuição física engloba as atividades relacionadas com o fornecimento de serviços aos clientes tendo como principal objetivo a geração de receita.

Para Novaes (2001, p. 108), “há um certo paralelismo e uma correlação estreita entre as atividades que constituem a distribuição física de produtos e os canais de distribuição”. Segundo o autor, uma vez definidos os canais de distribuição, pode-se identificar os deslocamentos físico-espaciais a que os produtos serão submetidos, detalhando-se, a partir dessa análise, a rede logística e o sistema de distribuição física decorrentes. Em um canal de distribuição, o integrante tem funções específicas e desenvolve tarefas essenciais para o desempenho do nível de serviço ao cliente e na formulação dos custos de distribuição.

Segundo Lambert et al. (1998), alguns fatores devem ser estabelecidos ao se desenhar um canal de distribuição como cobertura de mercado, características do produto e serviços ao cliente.

2.2.2 Centro de Distribuição

Para Lacerda (2000), o principal objetivo do Centro de Distribuição é proporcionar uma resposta rápida às necessidades dos clientes de determinada região geográfica, normalmente distante dos produtores e, com isso, atender aos clientes como um melhor nível de serviço prestado.

De acordo com Moura (1993), os Centros de Distribuição podem ofertar, além dos serviços de armazenagem, vários outros que agreguem valor aos produtos, como re-embalagem, embalagem, etiquetagem dentre outros.

De acordo com Silva (2008), um centro de distribuição (CD) é uma instalação que se localiza geralmente distante da fábrica e próximo aos clientes. Sua utilização na rede logística se justifica por diversos motivos: redução na estocagem; economia de escala no processo de produção; distribuição mais rápida e melhor serviço ao cliente final, principalmente, em tempo de entrega. O objetivo principal de gerenciamento de um CD é encontrar um equilíbrio que minimize os custos totais da operação e garanta o nível de serviço desejado.

Segundo Sellitto *et al.* (2009), os objetivos específicos dos centros de distribuição são: ter alta eficiência no uso dos equipamentos internos; minimizar o espaço cúbico interno necessário; otimizar o uso da informação; e minimizar o tempo até o carregamento de veículos.

Um ponto importante a ser considerado na estratégia de operação de um CD é a localização geográfica. O CD deve ser o mais próximo possível dos consumidores e não tão distante dos canais de abastecimento. No entanto, requer investimentos de infra-estrutura, uma vez construído e instalado, não é possível modificar facilmente sua localização.

2.3 ARMAZENAGEM

Serão apresentados neste tópico os conceitos de armazenagem, assim como a importância e funções desta atividade.

2.3.1 Conceitos de Armazenagem

Para Lima (2006), o aumento das exigências dos clientes fez com que o sistema de armazenagem evoluísse ao longo dos anos. O aumento do mix de produtos, advindos de uma necessidade dos consumidores em consumir produtos em um tempo mais curto, usufruindo de outros canais de vendas como catálogo, internet e telefone, alavancou a demanda para as operações de armazenagem. Dessa forma, os armazéns de produtos acabados, com objetivo de estocar mercadorias, estão cedendo lugar para os centros de distribuição, cujo foco é a atividade de separação de pedidos.

De acordo com Lambert *et al.* (1998), a armazenagem é parte integrante de todos os sistemas logísticos, pois tem um papel importante em proporcionar o nível desejado de serviço ao cliente a um custo total mais baixo possível. Para os autores, a atividade de armazenagem é o elo entre o produtor e o consumidor.

A armazenagem vem evoluindo ao longo dos anos, passando de uma pequena participação para uma das funções mais importantes atualmente no sistema logístico.

Segundo Lambert *et al.* (1998), pode-se definir armazenagem como parte do sistema logístico da empresa que estoca produtos (matérias-primas, peças, produtos semi-acabados, acabados e outros) entre o ponto de origem e o ponto de consumo, proporcionando um fluxo de informações para a administração sobre a situação, condição e disposição dos itens estocados.

De acordo com Moura (1989), a eficiência de um sistema de armazenagem é influenciada pela escolha do almoxarifado, que deve estar relacionado com a natureza do material movimentado e armazenado. A correta administração do almoxarifado tem por objetivo proporcionar um melhor aproveitamento da matéria-prima e dos meios de movimentação, evitando a rejeição de peças devido a ocorrência de avarias, reduzindo as

perdas de material no manuseio e impede outros extravios, além de proporcionar economia nos custos logísticos de movimentação.

Moura (1989) define também a armazenagem como sendo uma função que consiste no seu sentido mais abrangente, em uma atividade ampla e complexa, sob o ponto de vista operacional, a serviço do processo produtivo e da organização distributiva. As funções dos armazéns não se limitam ao simples recebimento, conservação e expedição dos materiais, elas também incluem tarefas do tipo administrativo e contábil.

2.3.2 Importância da Armazenagem

Segundo Gasnier e Banzato (2001), a armazenagem pode ser considerada como uma importante função para atender com efetividade a gestão da cadeia de suprimento.

Para Lambert *et al.* (1998), a armazenagem é utilizada para o acúmulo de estoques durante todas as fases do processo logístico, sendo que dois tipos de estoques podem ser armazenados; 1) matérias-primas, componentes e peças (suprimentos físicos); e 2) bens acabados (distribuição física). Os autores destacam algumas razões da necessidade da armazenagem:

- a) Para obter economias de transportes;
- b) Para obter economias de produção;
- c) Para melhor aproveitamento de descontos por quantidades e compras antecipadas;
- d) Para manter uma fonte de fornecimento;
- e) Para apoiar as políticas de serviço ao cliente da empresa;
- f) Para atender condições de mercados em mudança;
- g) Para superar diferenciais de tempo e espaço que existem entre produtores e consumidores.
- h) Para atingir uma logística de menor custo total em harmonia com um nível desejado de serviço ao cliente;
- i) Para apoiar programas *Just-in-time* de fornecedores e clientes.

A importância da armazenagem reside no fato de ser um sistema de abastecimento em relação ao fluxo logístico, que serve de base para sua uniformidade e continuidade,

assegurando um adequado nível de serviço e agregando valor ao produto (GASNIER e BANZATO, 2001).

Para Ballou (2006), a empresa tem quatro razões básicas para destinar parte de seu espaço físico à armazenagem:

- a) Redução dos custos de transportes e produção: ao reduzir custos de transportes pela compensação nos custos de produção e estocagem, por conseguinte, os custos totais de fornecimento e distribuição dos produtos podem ser reduzidos;
- b) Coordenação de suprimento e demanda: algumas empresas que têm produção fortemente sazonal com demanda por produtos razoavelmente constantes enfrentam problema de coordenar seu suprimento com a necessidade de produtos. Nas vezes em que fica muito caro coordenar suprimento e demanda de forma precisa, são necessários estoques.
- c) Necessidades da produção: a armazenagem pode estar inserida no processo de produção. Depósitos servem não apenas para guardar produtos durante a fase de fabricação, mas, no caso de produtos taxados, a armazenagem pode ser utilizada para segurar a mercadoria até a sua comercialização;
- d) Considerações de marketing: para a área de marketing é muito importante o produto estar disponível no mercado. A armazenagem pode ser utilizada com propósito de agregar este tipo de valor.

Os fatores que podem influenciar nas políticas de armazenagem de uma empresa podem incluir seu ramo de atuação, a filosofia da empresa, disponibilidade de capital, as características do produto e outras variáveis. A armazenagem tem uma função importante no sistema logístico, pois, em combinação com outras atividades, proporciona aos clientes da empresa um nível de serviço aceitável (LAMBERT *et al.*, 1998).

2.3.3 Funções da Armazenagem

Para Ballou (2006), a área de armazenagem presta quatro classes principais de serviços aos usuários:

- 1) Abrigo de produtos: a utilização da armazenagem refere-se a guarda de estoques, gerados pelo desbalanceamento entre a oferta e demanda. Os armazéns proporcionam

a proteção para as mercadorias, além de longa lista de serviços associados, como manutenção de registros, rotação de estoques e reparos;

- 2) **Consolidação:** com base na estrutura da tabela de frete, em especial quando as mesmas contém reduções substanciais para grandes lotes, influencia o modo pelo qual depósitos são utilizados para a movimentação de produtos;
- 3) **Transferência e transbordo:** a área de armazenagem pode ser utilizada para desagregar ou fracionar quantidades transferidas em grandes volumes para as quantidades menores demandadas pelos clientes. Esta atividade é oposta a de consolidação. A utilização de um terminal de carga para transbordo é semelhante ao caso do terminal ou depósito de transferência, com exceção de que não se intenciona a guarda de produtos; e
- 4) **Agrupamento de produtos:** a utilização de agrupamento de itens de produto, para obter economias de produção pela especialização de cada fábrica na produção de uma parte da linha de produtos e entregando a produção num depósito, em vez de diretamente nos clientes. No depósito, os itens são agrupados conforme os pedidos realizados.

De acordo com Pozo (2002), a armazenagem pode ser considerada uma das atividades de apoio ao processo logístico, pois dão suporte ao desempenho das atividades primárias propiciando às empresas sucesso, mantendo e conquistando clientes com pleno atendimento do mercado e satisfação total do acionista em receber seu lucro.

Para Lambert *et al.* (1998), a armazenagem tem três funções básicas: movimentação, estocagem e transferência de informações. A função de movimentação pode ser dividida em quatro atividades (LAMBERT *et al.*, 1998):

- 1) **Recebimento:** caracteriza-se pelo desembarque físico de produtos oriundos de transportadoras, fábricas e outros;
- 2) **Transferência:** envolve o movimento físico dos produtos no armazém, para estocagem, movimentação por serviços especiais tais como movimentação e consolidação para embarque;
- 3) **Seleção de pedidos:** corresponde pela maior atividade de movimentação e envolve o reagrupamento de produtos dentro da combinação desejada pelo cliente;
- 4) **Expedição:** consiste na movimentação física dos pedidos selecionados em direção ao meio de transporte, considerando o ajuste dos registros de estoques e a conferência de pedidos a serem expedidos.

Para Moura (1989), as funções de armazenagem compreendem um conjunto de atividades desenvolvidas com as mercadorias que devem ser movimentadas e conservadas, destinadas ao cumprimento dos fins produtivos e comerciais previstos no ciclo operacional da empresa.

2.4 PROCESSAMENTO DO PEDIDO

Neste tópico será apresentada uma abordagem sobre os conceitos do processamento do pedido, as etapas do processamento e por fim os problemas da gestão do ciclo do pedido e a atividade de separação do pedido que desempenha um papel relevante no tempo de seu ciclo.

2.4.1 Ciclo do Pedido

Para Ballou (2006), o tempo necessário para completar as atividades do ciclo do pedido representa um ponto fundamental do serviço ao cliente. As atividades relacionadas com a preparação, transmissão, recebimento e atendimento dos pedidos podem representar até 70% do tempo total do ciclo do pedido em muitas empresas.

Para Lambert et al. (1998), o sistema de processamento de pedido é uma atividade complexa. O pedido do cliente serve como uma mensagem de comunicação que desencadeia o processo logístico. A agilidade e a qualidade dos fluxos de informações têm impacto direto no custo e na eficiência da operação como um todo.

Para Bowersox e Closs (2001), o atendimento do pedido também deve ser completo em todos os aspectos do serviço, passando pelo recebimento do pedido até a entrega da mercadoria, incluindo o faturamento sem erros.

O conceito de atendimento do pedido sem erros é a extensão lógica da qualidade e desempenho do serviço prestado. Isso significa que a disponibilidade e o desempenho operacional devem ser executados de maneira perfeita e que todas as atividades de apoio devem ter como foco o atendimento ao cliente (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

De acordo com Fleury (2006), o sistema de processamento de pedidos em uma empresa avançada em logística, faz uso intensivo de tecnologias de informação e é

considerada a base para a coordenação e integração. O papel de coordenação coloca o sistema de processamento de pedidos como a questão central do sistema logístico.

Segundo Kobayashi (2000), o tempo entre o pedido recebido e a entrega, é fundamental para definir a qualidade e nível de serviço oferecido ao cliente. Se o tempo de entrega é longo, o cliente provavelmente não ficará satisfeito. O tempo do pedido permite algumas vantagens para os clientes, pois pode-se ter menos estoque, economizar espaço e ter uma gestão mais simples e eficiente.

De acordo com Bertaglia (2003), os relacionamentos com os clientes têm provocado mudanças significativas no fluxo e na administração dos pedidos, pois “estamos entregando o produto certo ao cliente certo, no momento certo”, são fundamentais no relacionamento e na rentabilidade da organização.

A busca por uma redução dos tempos no ciclo dos pedidos e reduções de custos tem levado a importantes modificações no processo de gerenciamento de pedidos nos últimos anos, considerando altos investimentos em termos de tecnologia da informação.

2.4.2 Etapas do Processamento de Pedidos

Para Ballou (2006), especificamente as atividades do processamento e do pedido compreendem; a) preparação, b) transmissão, c) recebimento e expedição do produto e o relatório de situação do pedido, conforme Figura 2:

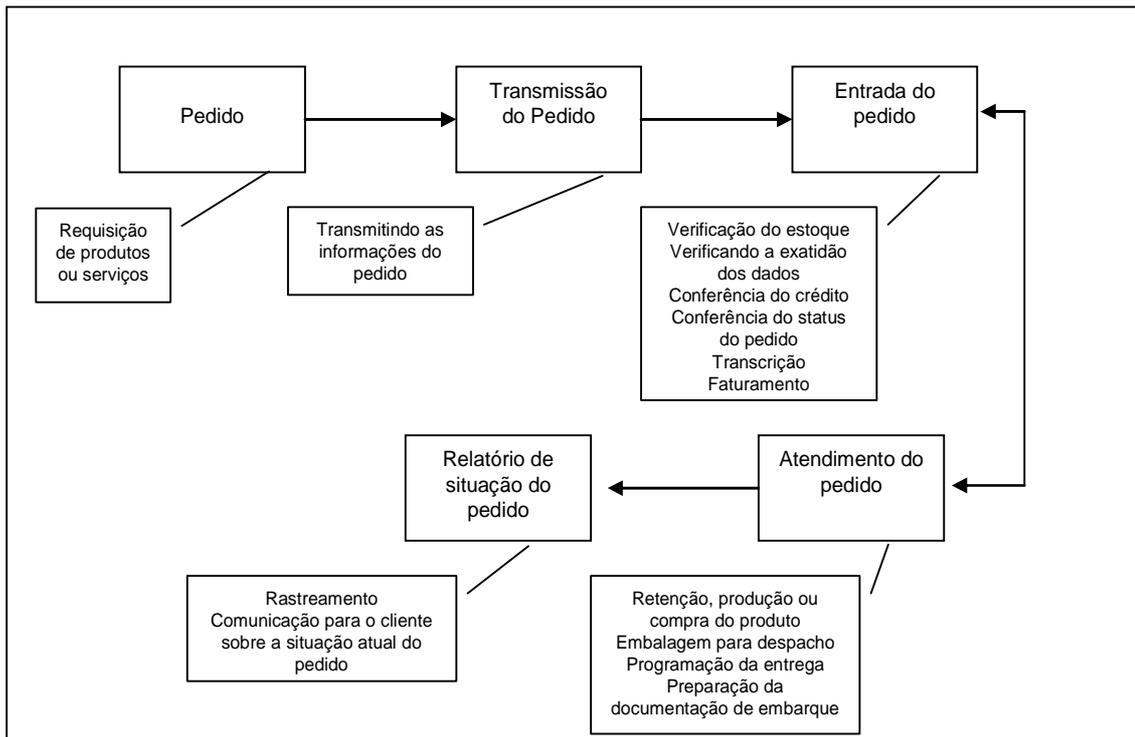


Figura 2: Elemento do processamento de pedidos
 Fonte: Adptado de Ballou (2006)

O processamento de pedidos constitui-se de várias atividades que compõem o ciclo de pedido do cliente. A primeira atividade compreende a preparação que engloba as fases de coleta das informações necessárias sobre os produtos e serviços pretendidos pelo cliente. A segunda etapa é a transmissão das informações do pedido do cliente, etapa esta que envolve a transferência dos documentos do pedido do seu ponto de origem até aquele que pode ser manuseado. A terceira etapa do processo é o recebimento dos pedidos que contêm as várias tarefas antes do atendimento, conferindo as informações e as disponibilidades de atendimento. Após o recebimento dos pedidos, é possível proceder com o seu atendimento, o que envolve desde a retirada do estoque até a preparação da documentação para embarque. Por fim, a última etapa é o relatório da situação do pedido que estabelece a situação ideal do pedido mantendo o cliente informado de quaisquer atrasos no processamento ou entrega (BALLOU, 2006).

2.4.2.1 Preparação do pedido

A preparação do pedido corresponde às atividades relacionadas com a coleta das informações necessárias sobre os produtos e serviços pretendidos e a requisição formal dos produtos a serem adquiridos. Pode-se considerar a determinação de um vendedor adequado, do preenchimento de um formulário, da disponibilidade de estoque, transmissão via telefone da informação do pedido ou via *web* (BALLOU, 2006).

Para Chopra e Meindl (2003), a emissão do pedido do cliente, refere-se à comunicação do mesmo ao vendedor ou varejista sobre quais produtos ele tem interesse em adquirir. O processo de emissão do pedido do cliente é garantir que sua emissão seja ágil e precisa e que seja ainda comunicada aos demais processos da cadeia de suprimento a ela relacionada.

Segundo Bertaglia (2003), a atividade inicial de preparação e coleta do pedido corresponde à identificação da necessidade de reposição ou aquisição do produto por parte do cliente, que pode ser efetuada pelo próprio cliente junto ao vendedor. Este mesmo processo tem sofrido evoluções significativas, com o avanço da tecnologia

2.4.2.2 Transmissão do pedido

Para Ballou (2006), após a preparação do pedido, a transmissão das informações nele contidas é a atividade primária no ciclo do processamento do pedido. Esta atividade envolve a transferência de documentos do pedido do seu ponto de origem para que onde o pedido será manuseado. Esta transmissão pode ser realizada de duas maneiras básicas:

- Manual: a transmissão manual envolve a utilização de serviço postal ou dos funcionários que o levarão manualmente ao ponto de atendimento;
- Eletrônica: amplamente difundida, com muita utilização através da internet e telefonia. A utilização da forma eletrônica para a transmissão do pedido permite uma transmissão quase que simultânea de informações dos pedidos, com elevado grau de confiabilidade e precisão.

De acordo com Bertaglia (2003), os pedidos podem ser recebidos através de papel, fax, telefone, EDI ou internet. Algumas organizações utilizam coletores e podem efetuar a

descarga dos dados diretamente no computador e carregar o sistema principal sem redundância na digitação.

Lambert *et al.* (1998), colocam que existem diversas maneiras de o cliente colocar, transmitir e dar entrada de seu pedido na função de processamento de pedido. De modo geral, as formas mais rápidas de transmissão de pedidos são mais caras, entretanto o sistema logístico não pode ser desencadeado até que o pedido chegue ao ponto de processamento e um aumento da velocidade deste processamento tornará possível reduzir os estoques no sistema como um todo, ao mesmo tempo, o nível de serviço prestado.

Ainda para Lambert *et al.* (1998), existe uma troca compensatória entre manter os estoques e os custos de comunicação, porém quanto mais sofisticado se torna o sistema de comunicações, mais vulnerável a empresa fica ao mau funcionamento interno e externo dessas comunicações.

A capacidade de receber rapidamente e de forma eficiente é um passo importante para elevar a qualidade do serviço prestado.

2.4.2.3 Entrada do pedido

Para Ballou (2006), a entrada e processamento do pedido compreendem as atividades envolvidas na coleta, verificação e transmissão de informações de vendas realizadas, englobando ainda todo o trabalho administrativo associado à venda dos produtos ou serviços da empresa.

Algumas atividades são desenvolvidas nesta etapa de entrada do pedido como (BALLOU, 2006):

- 1) Verificar a exatidão das informações contidas nos pedidos, como descrição quantidade e preços dos itens;
- 2) Conferir a disponibilidade dos itens encomendados;
- 3) Preparar documentação de pedidos em carteira ou cancelamento, quando necessária;
- 4) Verificar a situação de crédito do cliente;
- 5) Transcrever as informações do pedido à medida das necessidades;
- 6) Realizar o faturamento.

Estas atividades são indispensáveis porque a informação a respeito dos itens pedidos pode conter algum tipo de erro, ou podem surgir tarefas adicionais de preparação antes que o pedido esteja em condições de ser liberado.

2.4.2.4 Atendimento do pedido

O atendimento dos pedidos inclui atividades físicas necessárias para: a) aquisição dos itens mediante retirada de estoque, produção ou compra, b) embalagem dos itens para embarque, c) programação do embarque de entregas e d) preparo da documentação para o embarque. O atendimento de pedidos, seja a partir de estoque disponível ou pela produção, soma-se ao tempo necessário para coletar, embalar e produzir (BALLOU, 2006).

Para Bertaglia (2003), o processo de atendimento do pedido do varejista é muito semelhante ao processo de atendimento do pedido do cliente. A diferença é que o processo de atendimento do pedido do varejista pode ocorrer tanto no distribuidor quanto no fabricante, porém uma distinção muito grande é a dimensão de cada um. Os pedidos dos clientes têm por características serem menores que os pedidos de reabastecimento.

As prioridades que são estabelecidas influenciam no processamento de pedidos e certamente influenciam na rapidez global do processamento ou na rapidez de despacho daqueles pedidos mais importantes. Ballou (2006), destaca algumas regras que servem como alternativa para estabelecer a priorização do atendimento:

- 1) Primeiro pedido a ser recebido, deve ser o primeiro a ser processado;
- 2) O pedido de menor tempo de processamento;
- 3) Os pedidos com ordem de prioridade especificada;
- 4) Em primeiro lugar, os pedidos menores e menos complexos;
- 5) Os pedidos com menor prazo de entrega prometido;
- 6) Os pedidos com menos tempo restante até a data prometida de entrega.

A escolha de uma determinada regra depende de critérios e políticas previamente estabelecidas para os clientes. A complexidade do tratamento adequado ao pedido do cliente requer que seja realizado um planejamento adequado capaz de proporcionar um ganho global em matéria de processamento e eficiência de entrega (BALLOU, 2006).

2.4.2.5 Relatório de Situação do Pedido

Por fim, a atividade de processamento do pedido garante a situação ideal de serviço ao manter o cliente informado sobre quaisquer atrasos no processamento ou entrega do pedido.

As etapas desta parte do processo são (BALLOU, 2006):

- 1) Acompanhar e localizar o pedido ao longo de todo o seu ciclo;
- 2) Comunicar ao cliente a localização exata do pedido no ciclo e a previsão para entrega.

Essa atividade não afeta o processamento do pedido, porém é de grande relevância quando se busca a satisfação do cliente, pois é muito importante ter a rastreabilidade das atividades desenvolvidas ao longo do processamento do pedido.

2.4.3 Problemas na gestão do ciclo de pedidos

Para Fleury (2006), apesar de o sistema de processamento dos pedidos estar cada vez mais automatizado e com sofisticação, o mesmo não está totalmente imune a problemas durante o ciclo do pedido. O autor destaca a ocorrência de três tipos de problemas durante o ciclo do pedido, os quais são:

- Percepções conflitantes: o desempenho do ciclo do pedido está relacionado diretamente com a utilização de métricas diferentes por parte de clientes e fornecedores para avaliarem o mesmo fenômeno. A baixa aderência, no que tange ao tempo do ciclo pelo cliente e fornecedor, diz respeito ao tempo de resposta do ciclo, que, muitas vezes, é medido com base em uma visão limitada por parte dos fornecedores e em uma visão mais ampla por parte dos clientes. Neste último caso, a contagem do tempo de resposta começa a partir do momento em que o pedido é formalizado/transmitido, e se encerra quando o mesmo é corretamente entregue e formalmente recebido. O fornecedor, por sua vez, tem uma visão mais limitada em função de ter uma visibilidade maior sobre os seus processos internos, o que resulta numa superestimação da qualidade de serviços e em insatisfações por parte dos clientes;

- Variabilidade dos tempos de resposta do ciclo: Este tipo de problema tem uma relação de quanto menor a padronização dos processos e menos sofisticados os sistemas de controle, maiores tendem a ser as variações dos tempos de resposta do ciclo. Destacam-se na variabilidade dos tempos de resposta do ciclo aspectos relacionados a processos informacionais e processos físicos. Com relação aos processos informacionais destacam-se: atrasos na transmissão de pedidos; demora na aprovação do crédito; demora na negociação de descontos; e prioridade no atendimento. Com relação aos processos físicos destacam-se: problemas de disponibilidade de estoque; espera para a consolidação de carregamentos; atrasos diversos no transporte; e dificuldades de entrega nos clientes;
- Flutuações da demanda: as oscilações de demanda afetam diretamente o gerenciamento do ciclo do pedido, pois acontecem pelos mais variados fatores e geram significativas incertezas e ineficiências não apenas no ciclo do pedido para em todo o sistema logístico. Algumas causas mais comuns são: promoções de vendas, movimentos especulativos, descontos por quantidade comprada e outros.

Segundo Kobayashi (2000), a causa principal que impacta no ciclo do pedido são as estagnações e ou esperas, pois normalmente o tempo necessário para tratar os pedidos de cada cliente, dar as disposições necessárias à expedição, extrair os produtos e carregá-los nos veículos deveria ser extremamente breve. O autor destaca que ao considerar o tempo líquido para organizar tudo como sendo breve, mas que geralmente não o é, pois o tempo de recebimento dos pedidos até a expedição tem duração de vários dias.

2.5 SEPARAÇÃO DE PEDIDOS

A seguir será apresentada uma abordagem sobre a atividade de separação de pedidos (*picking*).

2.5.1 Conceitos da atividade de separação de pedidos (*picking*)

Para Moura (1989), a atividade de separação de pedidos “é a atividade do armazém onde as cargas menores e unitizadas são separadas e combinadas com objetivo de atender ao pedido de um cliente. A separação de pedidos pode ser realizada de diferentes maneiras, desde por indivíduos a pé, até os sistemas totalmente automatizados”.

De acordo com Frazelle e Goelzer (1999), a separação de pedidos é o processo de retirada de itens do estoque para atendimento de um ou mais pedidos. É considerado um serviço básico oferecido pelo centro de distribuição aos seus clientes e é a função no qual a maioria dos projetos de armazenagem está baseada. A finalidade da separação de pedidos é fornecer o pedido ao cliente nas especificações que foram compradas. A separação, ou seleção de pedido de um cliente refere-se ao processo de retirada do produto do estoque e que estão relacionados a um ou mais pedidos.

De acordo com Lima (2006), as empresas reestruturaram suas operações de armazenagem visando atender ao aumento do número de pedidos, em função da maior frequência de entrega indireta ou direta ao consumidor, a um mix maior de itens, a exigência de um tempo de resposta mais rápida ao pedido realizado. Todas estas modificações no cenário fizeram com que a atividade de separação de pedidos tivesse novos investimentos, principalmente em sistemas de separação de pedidos. Estima-se que a atividade de separação dos pedidos seja responsável por 60% dos custos de um centro de distribuição.

Segundo Rodrigues (1999), a separação de pedidos é a coleta do mix correto de produtos, em suas quantidades corretas, da área de armazenagem, para atender as necessidades do consumidor. A estratégia desta atividade compreende a forma como é organizado o processo de separação de pedidos, realizando o planejamento e dimensionamento dos recursos necessários para atender determinada demanda de pedidos.

De acordo com Rodrigues (1999), as atividades de armazenagem e separação de pedidos (*picking*), em diversos setores, sofrem atualmente pressões motivadas, entre outros motivos: pela proliferação do número de SKU's (*stock keeping unit* - unidade de manutenção de estoques), aumento no número de pedidos e entregas com prazos cada vez mais reduzidos. Desse modo, a atividade de picking deve ser flexível para atender as necessidades determinadas pelos clientes.

Segundo Luna e Menezes (2008), a separação de pedidos (*picking*) é a atividade que mais utiliza mão de obra dentro de um armazém, consumido de 30% a 40% do custo

relacionado a funcionários. Esta atividade representa um grande impacto nos custos e também tem grande influência no tempo de ciclo de pedido, definido como o tempo entre a recepção de um pedido e entrega dos produtos ao cliente.

Segundo Sakaguti (2007), em uma pesquisa realizada com profissionais da área de armazenagem identificou-se que a atividade de *picking* ou separação de pedidos é considerada uma das atividades mais importantes e que tem grande impacto na produtividade do armazém. Os autores mencionam que existem vários motivos para esta preocupação como; i) a atividade de *picking* tem um custo elevado, representando aproximadamente mais 40% dos custos totais operacionais de um armazém; ii) a gestão da atividade de separação torna-se cada vez mais difícil de gerir, em função das novas exigências como a redução do ciclo do pedido e uma resposta mais rápida a demanda e outros; iii) a redução das avarias nos produtos, tempo de separação e a separação do pedido com qualidade e sem erros. As respostas a estes problemas poderiam ser contratação de mão-de-obra mais qualificada e os investimentos em equipamentos automatizados.

De acordo com Won e Olafsson (2005), deve ser levado em consideração, na estratégia de separação de pedidos, o *trade-off* entre a eficiência do armazém e a urgência em atender ao pedido do cliente, pois a solução pode estar em formar lotes adequados que não sejam muito grandes, de forma que possam reduzir o tempo de separação fazendo o maior número de seleções de produtos, realizando desta forma a separação em menor tempo.

Para Ling-feng e Lihui (2006), um bom sistema de armazenagem deve garantir fácil e eficiente acesso de mercadorias, utilizar adequadamente o local de armazenamento para encontrar o caminho mais curto e, finalmente, entregar a mercadoria em um razoável tempo.

De acordo com Alegre (2005), grande parte do tempo gasto pelos operadores na separação de pedidos está na movimentação para a coleta e colocação de produtos na linha de separação, ou seja, um “objetivo fundamental para uma boa produtividade de um sistema de separação de pedidos é a minimização dos tempos de deslocamento ou movimentação”. A forma como se organiza a estratégia de *picking* está relacionada diretamente com o tempo de movimentação. Associado ao custo, questões relativas ao tempo de *picking* influenciam de maneira substancial no tempo de ciclo do pedido, ou seja, o tempo entre a recepção de um pedido do cliente e a entrega correta dos produtos.

2.5.2 Princípios da atividade de *picking*

A maior parte do tempo na separação de pedidos está na movimentação para a realização da coleta dos itens ou produtos na linha de *picking*, ou seja, para que se tenha uma boa produtividade de um sistema de separação é necessário reduzir o tempo de deslocamento ou movimentação dos operadores. A forma como está organizado o *picking* está associada diretamente com o tempo de movimentação, por tal motivo é importante estabelecer um estratégia que pode ser: i) a forma como se organiza o processo de separação de pedidos, ii) planejamento da mão-de-obra necessária para a atividade; iii) a quantidade de diferentes produtos manuseados em cada coleta e os períodos para agendamento ou agrupamento de pedidos durante um turno (ALEGRE, 2005).

Para Rodrigues (1999), “independente do tamanho, volume, tipos de estoque, necessidades do consumidor e tipos de sistemas de controle da operação do armazém”, existem certos princípios que se aplicam na atividade de *picking*. O autor considera alguns princípios que devem guiar o posicionamento de produtos dentro da área de armazenagem e o fluxo de informação e documentos, os quais são:

- Priorizar produtos de maior giro: O primeiro passo é a identificação dos produtos de maior giro. Ocorre que na maioria dos casos um pequeno grupo de produtos corresponde à grande parte da movimentação em um armazém. Os produtos de maior giro devem ficar localizados nas posições de mais fácil acesso para os operadores, facilitando a separação e ressuprimento dos produtos. A Figura 3 ilustra um layout básico desenvolvido em função do giro dos produtos.

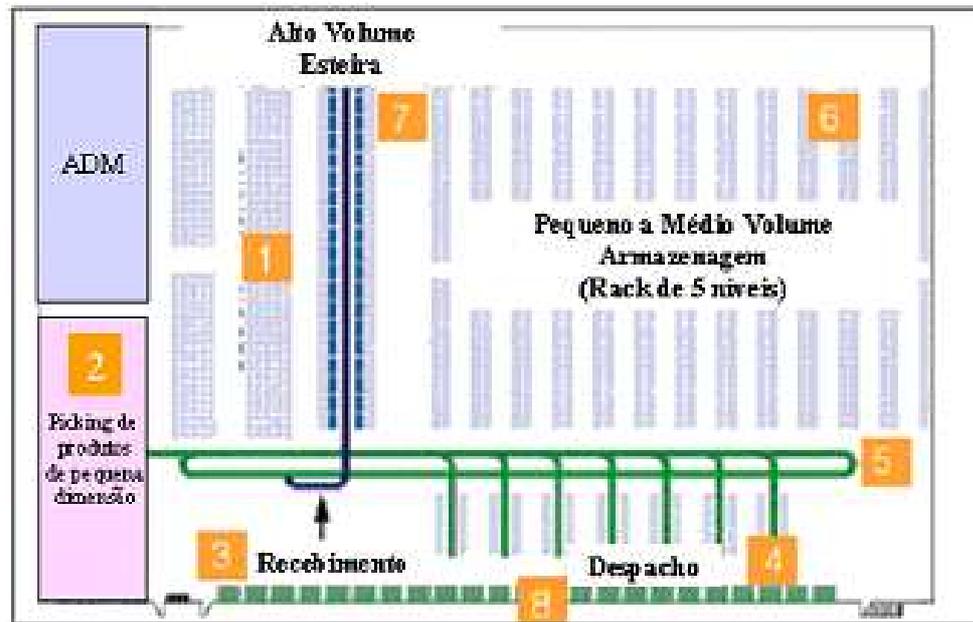


Figura 3: Layout básico de uma área de *picking*
 Fonte: Adaptado de Rodrigues (1999)

O objetivo é minimizar a distância entre o operador que efetua a coleta e os produtos a serem coletados. Os produtos de maior giro devem estar localizados na região mais próxima da atividade de separação (1). As esteiras (7) eliminam a movimentação na recepção da lista de produtos e no envio para o despacho. A área (2) é reservada para a armazenagem e coleta de produtos de pequenas dimensões e alto volume. Deve ser planejada uma área para o recebimento (3) de produtos que abasteceram as regiões (1) e (2). A área de expedição deve ser dimensionada (4) com linhas suficientes para evitar a acumulação ou fila na linha de *picking*. As esteiras que levam os pedidos completos da área de *picking* para a área de expedição (5) devem possuir altura elevada para aproveitamento do espaço em chão. Na região (6) localizam-se os produtos de pequeno e médio volumes, armazenados em paletes;

- Utilização de documentações claras e de fácil operacionalização: O documento de *picking* deve ser claro e fornecer instruções específicas para o operador de modo a facilitar a atividade de separação de produtos. Este documento deve conter apenas as informações relevantes: localização do produto, descrição e quantidade requerida;
- Organizar os pedidos de acordo com as configurações físicas: É necessário que cada pedido enviado para a área de *picking* seja configurado de acordo com as restrições de localização dos produtos. Ou seja, na etapa de geração do documento de *picking*, as

listagens devem ser elaboradas de forma a diminuir a movimentação do operador, além de observar a proximidade de produtos;

- Manter um sistema eficiente de localização de produtos: Um sistema eficiente de separação de pedidos necessita de um sistema de localização de produtos muito acurado. Com a padronização de endereços para a localização de produtos e utilização de tecnologias que acelerem a identificação de uma posição, é possível reduzir o tempo de procura de um produto para frações de segundos, acelerando a atividade de separação de pedidos;
- O operador deve ser avaliado pelos erros: Para que sejam evitados erros na separação de pedidos (produtos incorretos ou quantidades incorretas de produtos) o operador deve ser avaliado pela correta separação dos pedidos. A performance deve ser mensurada e qualquer desvio em torno de uma meta aceitável deve ser analisado, identificando se a causa está no sistema ou no operador;
- Evitar contagem de produtos durante a coleta: A contagem de produtos aumenta substancialmente o tempo de separação de pedidos. Tal atividade pode ser evitada com soluções simples, como soluções de embalagens. Por exemplo, se operador necessitar separar 1000 unidades de um determinado produto, se tal produto estivesse agrupado em embalagens de 100 unidades, isso facilitaria seu trabalho. Além disso, ajudaria a eliminar erros na separação; e
- Eliminação de documentos em papel: Qualquer documento em papel toma demasiado tempo na atividade de *picking*. A informação escrita deve ser lida, interpretada e algumas vezes comparada com algum sistema de controle, o que tipicamente resulta em erros. Existem tecnologias que estão se tornando cada vez mais acessíveis, reduzindo e até eliminando o fluxo de papéis, incluindo leitores de código de barras, sistemas de reconhecimento de voz e terminais de rádio frequência.

Os princípios acima norteiam o planejamento da atividade de separação de pedidos. No entanto, várias tecnologias e estratégias podem ser utilizadas e planejar uma atividade de *picking*.

2.5.3 Pesquisa IMAM sobre separação de pedidos

No período entre fevereiro e abril de 2003, foi realizada uma pesquisa pelo instituto IMAM³ com objetivo de apresentar um panorama abrangente sobre o desempenho da Armazenagem em empresas brasileiras, a partir da perspectiva dos profissionais da área de armazenagem e distribuição. A pesquisa contou com a participação de 273 empresas, distribuídas em diferentes estados do Brasil. A atividade de separação de pedidos (*picking*) foi um dos pontos abordados na pesquisa, conforme segue abaixo:

- Método de separação de pedidos utilizado pelas empresas pesquisadas: Embora a separação de grupos de pedidos seja o método que contribui para o aumento da produtividade operacional, nota-se na pesquisa que ainda em muitas situações, não existem as condições necessárias (ex.: intensidade de fluxo) para utilização do método de separação por grupos de pedidos. Outro fator importante é que as empresas que utilizam a separação de grupos de pedidos não necessariamente descartam a separação por pedido unitário que pode ser aplicada em momentos específicos. A Figura 4 ilustra o resultado da pesquisa com relação ao método de separação.

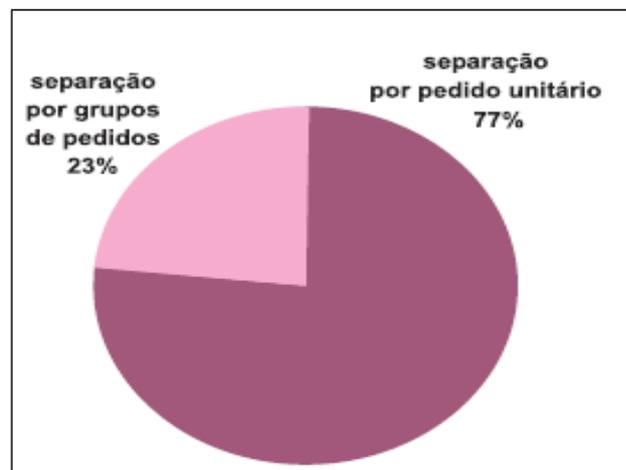


Figura 4: Método de Separação de Pedidos
Fonte: Adaptado de IMAM (2010)

³ **IMAM:** Fundado em 1979, o IMAM é um Grupo formado por três entidades: o INSTITUTO IMAM (Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais), a IMAM Consultoria e a IMAM Feiras e Comércio. O Grupo IMAM desenvolve atividades voltadas a área de Logística, Supply Chain, Engenharia Industrial, Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM 2010 - www.imam.com.br).

- Tempo gasto em cada etapa da separação de pedidos: Percebeu-se que as respostas com relação ao tempo gasto em cada etapa da separação de pedidos, basearam-se em observações visuais e no empirismo e não em análises mais técnicas e ou científicas (estudos de tempos e movimentos, método e outros). Isto é natural, visto que as empresas ainda não valorizam a atividade de armazenagem como a mesma merece. Mesmo assim, pode-se concluir que boa parte das atividades durante a separação não agregam valor. A Figura 5 representa em porcentagem o tempo gasto em cada etapa para a separação de pedidos.

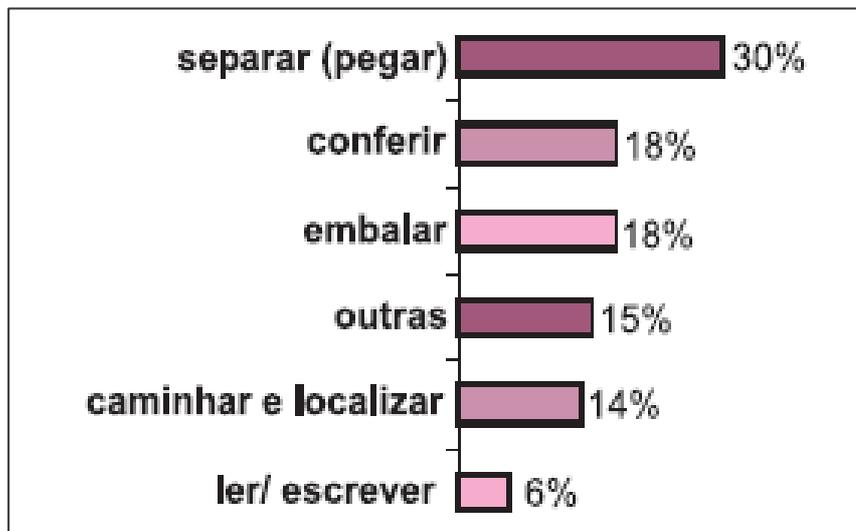


Figura 5: Atividades na Separação de Pedidos
Fonte: Adaptado de IMAM (2010)

Os pontos abordados nesta mesma pesquisa contribuem para uma melhor compreensão do cenário da armazenagem nas empresas brasileiras.

2.5.4 Métodos de Organização do *Picking*

O método como se organiza a atividade de separação de pedidos (*picking*) está relacionado com o tempo de movimentação requerido para a operação. A metodologia ou estratégias utilizadas para a separação tem como objetivo melhorar a produtividade da atividade de separação.

De acordo com Alegre (2005), Lima (2002) e Rodrigues (1999), existem alguns tipos de procedimentos básicos ou estratégias na operação da atividade de *picking* que são: a)

Picking Discreto, b) *Picking* por Zona, c) *Picking* por Lote, d) *Picking* por Zona-Lote e e), *Picking* por Onda, os quais serão apresentados na secção a seguir.

2.5.4.1 Atendimento do pedido

Este tipo de separação é aquele no qual cada operador coleta um pedido por vez, coletando linha a linha do pedido. Esta forma é comumente utilizada por sua simplicidade. A possibilidade de erros é relativamente pequena, por se manusear um pedido por vez. A desvantagem deste tipo é a baixa produtividade em função do tempo excessivo gasto em deslocamento. Nesse procedimento, cada operador é responsável por um pedido por vez e pega apenas um produto de cada vez. Esse tipo de organização possui uma série de vantagens, principalmente por ser considerada simples, adequando-se perfeitamente quando toda a documentação está em papel. O risco de erros na atividade é reduzido, por existir apenas um documento para cada ordem de separação de produtos. No entanto, é o procedimento menos produtivo, pois como o operador deve completar toda a ordem de separação, o tempo de deslocamento é muito maior que nos outros procedimentos. Existe apenas um período para o agendamento da atividade de *picking* (ALEGRE, 2005).

Para Alegre (2005), a grande vantagem da utilização desta metodologia é que a integridade do pedido é mantida, sendo cada operador responsável por todo o pedido. Uma desvantagem é a aplicação deste método quando a quantidade a ser separada é um grande volume, podendo aumentar o tempo de separação do pedido.

2.5.4.2 Separação ou *Picking* por Zona

Segundo Sharp, Choe e Yoon (1991), nesta forma de organização, as áreas de armazenagem são divididas em zonas sendo que cada zona possui determinados produtos. Cada operador da atividade de *picking* está relacionado com uma dessas zonas. Ao ser recebido uma ordem de pedido, cada operador pega todos os produtos desse pedido que fazem parte da sua zona de trabalho e se o pedido estiver completo, ele irá para a área de

empacotamento e poderá ser despachado. Se o pedido não estiver completo ele irá para a próxima zona de *picking* e o próximo operador colocará os produtos necessários.

A grande vantagem deste método é que se reduz tempo de deslocamento dos operadores, pois cada um opera apenas numa zona. A dificuldade que se apresenta é a de balancear a carga de trabalho entre as zonas, pois existem diferenças nos giros dos produtos e conseqüentemente na performance dos equipamentos. As zonas mais equipadas necessariamente terão maior produtividade (LIMA, 2003).

De acordo com Frazelle e Apple (1994), a vantagem do *picking* por zona é que o pedido é integrado e não requer classificação. No *picking* por zona geralmente se economiza a viagem dos operadores movimentando-se somente dentro das suas zonas e não por todo o armazém. Neste tipo de separação aumenta-se a familiaridade dos operadores com os produtos da sua zona, reduzindo o congestionamento com outros operadores.

2.5.4.3 Separação ou *Picking* por Lote

De acordo com Lima (2003), nesse método cada operador coleta um grupo de pedidos de maneira conjunta, ao invés de coletar apenas um pedido por vez. Essa metodologia permite uma alta produtividade, quando os pedidos possuem pouca variedade de itens e são pequenos em termo de volume. A grande vantagem deste método é minimizar o tempo de deslocamento do operador, pois em uma única viagem ele coleta um conjunto de pedidos, reduzindo o deslocamento médio por pedido. A desvantagem desse método concentra-se nos riscos de erros na separação e ordenação dos pedidos.

Segundo Rodrigues (1999), no *picking* por lote o procedimento ocorre de modo diferente: o operador espera a acumulação de determinado número de pedidos. Em seguida, são observados os produtos comuns a vários pedidos. Quando o operador faz a coleta, ele pega a soma das quantidades de cada produto, necessárias para atender todos os pedidos. Em seguida, ele distribui as quantidades coletadas por cada pedido. No *picking* por lote, um pedido é processado apenas por um operador, e diferentes produtos são coletados em cada pega. Isso acelera a produtividade, mas como comentamos, é indicado apenas para configurações com poucos produtos.

2.5.4.4 Separação ou *Picking* por Zona-Lote

No *picking* por zona-lote, os pedidos são agrupados juntos e cada operador é responsável pela coleta somente de produtos dentro de uma zona depois que todos os produtos tenham sido coletados no lugar do operador na esteira transportadora. O lote seguinte não começa antes que os operadores tenham descarregado o lote prévio na esteira transportadora. Os operadores são posicionados do lado da esteira para consolidar os produtos do pedido. O *picking* por zona-lote é diferente do *picking* por zona porque a mão-de-obra é distribuída dentro da coleta e classificação de produtos (ALEGRE, 2005).

Para o autor a grande vantagem do *picking* por zona-lote, comparando com o *picking* por zona, está no volume de produtos coletados e a desvantagem mais importante está na perda de integridade dos pedidos, acrescentando os potenciais erros na dupla coleta de produtos: a primeira na coleta e a segunda na classificação. Já que os pedidos são classificados fora da esteira transportadora, é necessário maior espaço para equipamentos e pessoal. Outra desvantagem é que a carga de trabalho pode mudar entre zonas causando tempos ociosos.

2.5.4.5 Separação ou *Picking* por Onda

Esse método é similar ao *picking* discreto. Ou seja, cada operador é responsável por um tipo de produto por vez. A diferença está no agendamento de um certo número de pedidos ao longo do turno. Geralmente esse tipo de procedimento é utilizado para coordenar as funções de separação de pedidos e despacho (RODRIGUES, 1999).

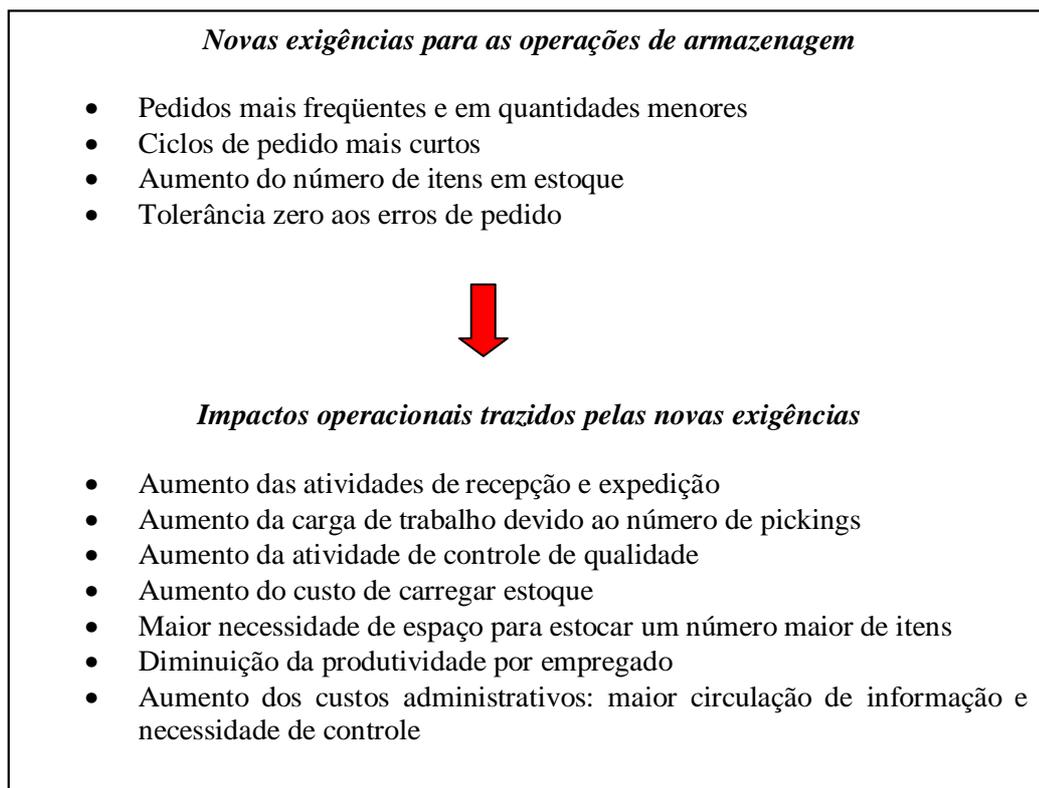
Conforme Frazelle e Apple (1994), *picking* por onda é um caso especial de *picking* por lotes, onde o operador pega produtos baseados não só no número de itens ou pedidos, mas também preferencialmente, em um grande espaço de tempo. A forma como se organiza a estratégia de separação esta associada diretamente ao tempo de atendimento do pedido. Isto ocorre em partes pelo tempo de deslocamento, o grau de tecnologia da informação aplicada a esta atividade.

2.6 TECNOLOGIAS APLICADAS A SEPARAÇÃO DE PEDIDOS

A importância da tecnologia na administração de armazéns permite que a empresa minimize estoques, melhore o fluxo de materiais e veículos e desta forma impactando no nível de serviço prestado ao cliente (DORNIER *et al.*, 2000).

De acordo com Lacerda (2000), os clientes estão cada vez menos dispostos a carregar os estoques, por tal motivo procuram fazer pedidos com maior frequência, forçando o estoque para traz da cadeia. Esta redução do tamanho do pedido aumenta a demanda pelas operações dentro da área de armazenagem. Considerando que os pedidos tornam-se menores e de maior frequência, o custo para corrigir os erros caso ocorram é muito alto. Para o autor, existem novas demandas sobre as estruturas de armazenagem conforme o Quadro 1:

Quadro 1: Novas exigências e Impactos das operações de armazenagem



Fonte: Adaptado de Lacerda (2000)

Conforme o Quadro 1 fica claro que as instalações de armazenagem tradicionais sem a aplicação de tecnologia de informação terão enorme dificuldade em atender a esses novos requisitos do mercado (LACERDA, 2000).

A utilização de tecnologias logísticas para a atividade de *picking* envolve combinações de equipamentos para automatização e sistemas de controle que armazenam e coletam produtos com alta precisão, acuracidade e velocidade, isto é, dependendo do grau de automação. Atualmente, existe uma gama ampla de sistemas desenvolvidos para a atividade de *picking* e a implementação ou utilização destes sistemas deve levar em consideração as características específicas de cada operação (tais como variedade de itens, tamanho das unidades de separação e velocidade de operação) e dos produtos manuseados (como peso, forma e grau de fragilidade), bem como a tolerância a erros de separação e o orçamento disponível (BECKEDOFF e GARTNER, 2008).

A seguir serão apresentadas algumas tecnologias utilizadas na atividade de separação de pedidos (*picking*) na área de armazenagem ou centros de distribuição.

2.6.1 Coletores e Leitores de Dados

Segundo Bowersox e Closs (2001), um componente importante da tecnologia de identificação automática é o processo de leitura óptica, o qual se verifica o código de barras. O coletor de dados possui um leitor de código de barras e converte estes dados em informações úteis.

A utilização de coletores de dados permite o manuseio e o rastreamento de materiais. Mediante o uso dos coletores, os responsáveis pelo manuseio de materiais rastreiam movimentações de produtos, endereços de armazenagem, separação de produtos, carregamentos e recebimentos e outras atividades. A utilização destes coletores permite uma acuracidade maior das informações na área de armazenagem (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Para Moraes (2004), os coletores mais utilizados atualmente são os do tipo fixos, os com memória e os sem fio; a) os leitores do tipo fixo são aqueles que permanecem ligados diretamente a um computador ou terminal e transmitem um item lido de dado de cada vez, conforme se realiza a leitura do código de barras; b) os leitores portáteis com memória são manuseados com baterias, armazenando os dados na memória para transferir posteriormente a um computador; c) leitores sem fio podem armazenar os dados na memória, porém os dados são transmitidos para o computador em tempo real, permitindo que as informações possam ser lidas e serem acessadas de modo instantâneo, agilizando as tomadas de decisões por parte das áreas envolvidas.

2.6.2 Código de Barras

De acordo com Coronado (2007), o código de barras surgiu em meados de 1973 nos EUA com objetivo de padronizar a linguagem comercial e proporcionar melhorias contínuas nos processos, minimizando erros. Foram definidos padrões que podem ser aplicados para identificar desde um produto de consumo disponibilizado no ponto de venda para o consumidor final até as unidades logísticas.

Para Larrañaga (2003), os códigos de barras são formados por barras de diferente largura posicionadas uma ao lado da outra, que representam informação relevante de um produto, documento, local ou veículo no qual estão afixados. O autor ainda destaca que no Brasil utiliza-se o EAN (*European Article Number*) e o UCC (*Uniform Code Council*), embora quem faça a gestão do sistema é a EAN Brasil. Os códigos mais utilizados, são:

- EAN 13: código para produtos;
- EAN 14: código para caixas;
- EAN 08: código para produtos de pequeno tamanho;
- EAN/UCC 128: código para paletes e outras unidades de carga.

Para Bowersox e Closs (2001), o código de barras é a tecnologia de colocação de códigos legíveis por computador em itens, caixas e contêineres, e até em vagões ferroviários.

Para Frazelle e Goelzer (1999), um sistema de código de barras inclui uma simbologia de código de barra para representar uma série de caracteres alfanuméricos, leitores de código de barra para interpretar a simbologia do código de barra e impressores de código de barra em etiquetas, caixas e ou documentos de separação e expedição.

Soares (2001), aponta a estrutura do código de barras conforme Figura 6:

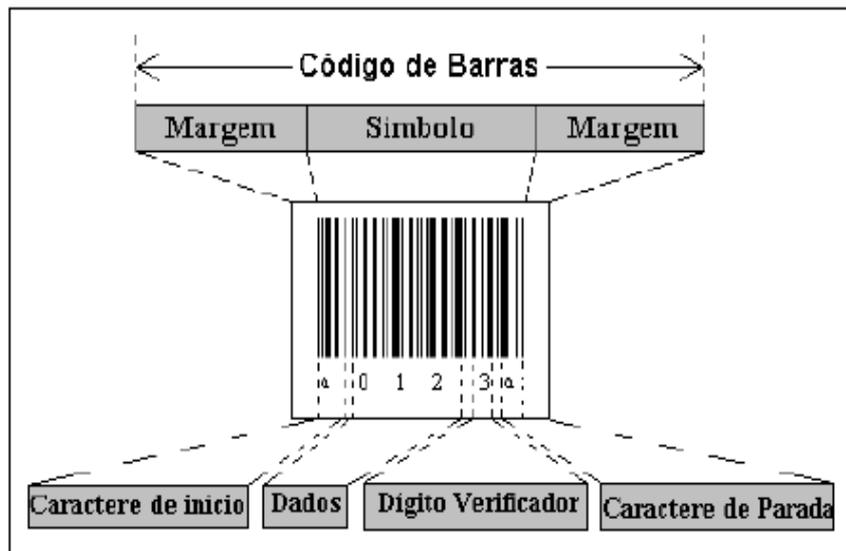


Figura 6: Estrutura do Código de Barras
 Fonte: Adaptado de Soares (2001)

De acordo com Soares (2001), a estrutura do código de barras é representada por:

- Margem Inicial e Final de Silêncio: são espaços normalmente brancos, onde nada é impresso. Estas margens devem possuir dez vezes a largura da barra mais estreita do código;
- Símbolo: consiste na área composta de barras verticais paralelas espaçadas de forma diversificadas;
- Caractere de Início: indica o início do dado. Este caractere tem variação conforme o sistema de codificação;
- Dados: área destinada ao conteúdo de informações a serem codificadas;
- Dígito Verificador: certifica a ocorrência erro na leitura através de um dígito de dado interpretado e
- Caractere de Parada: indica o término do dado.

Segundo Bechedorff e Gärtner (2008), o código de barras é uma ferramenta necessária para as atividades de armazenagem, sendo muito utilizado por diversas empresas, e pode ser considerado um diferencial competitivo, pois possibilita que as empresas tenham um maior controle de suas operações de armazenagem, reduzindo custos e aumentando o nível de serviço prestado ao cliente. Ainda para o autor, o código de barras é uma forma de representar a numeração, que viabiliza a captura automática dos dados por meio de leitura óptica nas operações automatizadas, pois pode ser utilizado para aprimorar qualquer processo que

envolva controle de mercadorias e, por suas próprias características, o sistema é ideal para operações com grande número de itens, tornando-se a ferramenta adequada e racional de gerenciamento de estoques.

2.6.3 RFID – *Radio Frequency Identification Data*

De acordo com Nascimento (2005), o RFID consiste em uma tecnologia de identificação que utiliza a rádio-freqüência para que ocorra a troca de dados, permitindo realizar de forma instantânea o armazenamento e recuperação de informações utilizando um dispositivo denominado de etiqueta de rádio identificação, um pequeno objeto que poderá ser afixado ou incorporado em um produto, bem ou até uma pessoa.

Com a utilização cada vez maior da tecnologia de informação, inúmeros armazéns utilizam a RFID, pois possibilita a identificação automática de cargas e produtos, minimizando erros e otimizando os processos. Esta tecnologia caracteriza-se pela identificação automática de uma etiqueta a partir do momento que a mesma acesse um campo magnético que possibilita a transmissão automática das informações constantes na etiqueta (BECKEDOFF e GÄRTNER, 2008). Para Coronado (2007), o sistema de Rádio-Freqüência, através da etiqueta inteligente (CHIP) se apresenta como uma tecnologia de automatização, que possibilita ganhos desde a fabricação até o consumidor. Segundo Soares (2001), a utilização da RFID na armazenagem apresenta algumas vantagens como:

- Aumento da rapidez e diminuição de erros na movimentação dos depósitos;
- Redução da quantidade de furtos de produtos ou mercadorias;
- Manutenção do registro de mercadorias em constante atualização;
- Gestão dos prazos de validades dos produtos;
- Facilidade na atividade de separação ou (*picking*) e uma otimização do espaço para estoque;
- Possibilita o controle em tempo real dos produtos no estoque.

Para Monteiro e Bezerra (2003), a utilização da RFID é uma tecnologia de coleta automática de dados, sendo que uma das grandes vantagens é permitir a codificação em ambientes não favoráveis e em produtos onde a utilização do código de barras não é eficiente.

Uma comparação entre etiqueta inteligente e código de barras é proposta por Coronado (2007), conforme o Quadro 2:

Quadro 2: Comparação da etiqueta inteligente/código de barras

RFID	Código de Barras
Custa entre US\$ 0,20 e US\$ 0,50	Praticamente preço zero (impressão do código na embalagem do produto)
Alta capacidade de armazenamento de informações; lê e grava	Realiza somente leitura, sem armazenar dados
Para a leitura, não é preciso o código estar no campo visual do leitor	O código precisa estar no campo visual do leitor
Elimina intervenção humana no processo de recebimento, expedição e armazenagem	Precisa de intervenção humana em todo o processo

Fonte: Adaptado de Coronado (2007)

Para Coronado (2007), a substituição das etiquetas de papel nos produtos será parcial, pois alguns depósitos ou centros de distribuição estarão equipados no início com paletes e caixas e posteriormente terão etiquetas para todos os produtos. Em produtos unitários, as etiquetas inteligentes devem ser utilizadas em produtos de preço mais elevado (valor agregado) e naqueles que o número de série pode ser um meio de auxiliar a combater fraudes.

2.6.4 WMS – Warehouse Management System

Para Ribeiro *et al.* (2006), em razão da política de estoques com níveis reduzidos, os clientes procuram fazer pedidos cada vez menores e com maior frequência, forçando o estoque para trás na cadeia de suprimentos. A diminuição do tamanho do pedido faz crescer a demanda pelas operações de separação de pedidos. Concomitante a isto, ocorre uma variação nos tamanhos das embalagens com que os produtos são comercializados no varejo, aumenta o número de itens a serem controlados, processados e manuseados nos armazéns, implicando

em diminuição da produtividade, maior necessidade de espaço e maiores custos administrativos.

O sistema de gerenciamento de armazenagem (WMS - *Warehouse Management System*) é um conjunto de *softwares* de gerenciamento de informações, que controlam eletronicamente as operações em áreas de armazenagem, pois este sistema utiliza modernas ferramentas gerenciais, que planejam de forma eficiente a execução de tarefas, com alto nível de controle e acuracidade do inventário, reduzindo o nível de interveniência humana no processo, eliminando erros e agilizando os processos (BECKEDORFF E GÄRTNER, 2008).

De acordo com Barros (2005), o “objetivo de um WMS é a otimização do espaço na área de estocagem, já que o sistema tem como uma de suas funções a sugestão do melhor local para armazenar um determinado produto na hora do seu recebimento, evitando assim que o operador percorra todo o CD em busca de um local disponível para armazenar”.

Para Lambert *et al.* (1998), as principais funções de um WMS são:

- Pré-Recebimento e Recebimento de Mercadorias;
- Armazenamento, Endereçamento e Estocagem;
- *Picking* e Gerenciamento de Pedidos;
- Expedição;
- *Cross-Docking*;
- Consolidação de Cargas por Cliente;
- Controle de Inventário;
- Controle de Avarias;
- Conferência e Recebimento de Devoluções;
- Reabastecimento das áreas de *picking* de forma automática;
- Rastreabilidade;
- Gerenciamento de pessoas;
- Gerenciamento de equipamentos mecanizados.

Segundo Lambert *et al.* (1998), alguns benefícios são esperados e quantificáveis como; I) a redução da taxa de erros no atendimento de pedidos, II) a melhoria do serviço ao cliente, III) aumento da acuracidade do recebimento e IV) melhor aproveitamento dos recursos, do espaço de armazenamento e da mão-de-obra.

Para Ribeiro *et al.* (2006), as principais funcionalidades de um sistema WMS são:

- Rastreabilidade das operações: todas as atividades cadastradas nas regras de negócio do sistema são registradas em tempo real, inclusive quanto à identificação do operador ou equipamento que realizou a tarefa;
- Inventários físicos rotativos e gerais: através de regras parametrizadas pelo usuário, o sistema convoca operadores para a realização de inventários rotativos ou gerais, sejam inventários orientados por item ou orientados por endereço;
- Planejamento e controle de capacidades: através do cadastramento de docas de recebimento e de expedição, operadores, empilhadeiras, etc., e também do cadastramento do consumo de recursos de cada uma das tarefas, pode-se fazer um planejamento de atividades;
- Definição de características de uso de cada local de armazenagem: através do mapeamento dos locais de armazenagem pode-se identificar para o sistema, todos os endereços e as características dos itens que possam ser armazenados em cada um dos locais;
- Sistema de classificação dos itens: o WMS deverá ter um módulo de cadastramento dos itens, a fim de permitir o cadastramento de parâmetros em um nível, possibilitando que os materiais pertencentes àquela classe cadastrada possam absorver os parâmetros automaticamente;
- Controle de lotes, datas de liberação de quarentenas e situações de controle de qualidade: o sistema deve manter registro em cada uma das unidades de armazenagem das informações dos lotes de fabricação dos produtos, ou seja, se foram enviados para clientes, internos ou externos, também em termos de aprovação, rejeição, quarentena, inspeção ou outras situações de bloqueio exigidas pelas características do item ou do processo.

Um dos objetivos do sistema WMS é a manutenção do nível de serviço ao cliente, pois é possível através da implementação do sistema manter uma elevada acuracidade de informações e minimizar os erros operacionais. As atividades realizadas no WMS são executadas em tempo real, sendo controladas e verificadas via sistema, ao invés de ter uma intervenção por parte do operador (BANZATO, 1998).

2.6.5 Equipamento *Flow-Rack*

O *Flow-Rack* (Figura 7) pode ser utilizado tanto na separação de caixas, quanto na de unidades. O seu funcionamento é similar ao refrigerador de latas de refrigerantes de uma loja de conveniência. As caixas podem ser supridas pela parte traseira do equipamento e coletadas pela sua parte dianteira, sendo que a retirada da primeira caixa faz com que as demais escorreguem para frente (LIMA, 2006).



Figura 7: Estrutura de *Flow-Rack*
Fonte: Adaptado de Logística Bertolini (2008)

2.6.6 *A-Frame*

De acordo com Lima (2006), o *A-Frame* é um sistema que possibilita uma alta produtividade de separação, podendo separar vários pedidos em um curto espaço de tempo, com uma razoável acuracidade e precisão dos pedidos, inclusive é possível trabalhar com um quadro reduzido de pessoal. Este sistema é modular, integrado por uma esteira transportadora, sobre a qual existe uma estrutura composta de uma série de canais que cobre ambos os lados da esteira. Cada canal trabalha com um determinado item, tendo capacidade de armazenar diversas unidades, que ficam empilhadas em sua respectiva estrutura, conforme Figura 8 e Figura 9.



Figura 8: Estanteiras Dinâmicas tipo *A-Frame*
Fonte: IMAM (Maio/2008)



Figura 9: Sistema *A-Frame*
Fonte: Adaptado de Lima (2002)

O sistema de comando do *A-Frame* controla a ejeção dos produtos de cada canal na esteira e cada seção da esteira é associada a um determinado pedido. No final da linha, os produtos são automaticamente transferidos para caixas e transportados para as outras áreas de *picking*, ou diretamente para área de embarque, caso o pedido esteja completo.

São diversos os módulos de *A-Frame* que podem ser utilizados, tanto em série quanto em paralelo com objetivo de aumentar a capacidade do sistema. Este tipo de sistema também pode ser utilizado em conjunto com outros sistemas de separação. Este tipo de sistema permite uma separação bastante rápida com alta produtividade, no entanto apresenta algumas restrições de uso relativas a fragilidade e/ou formato dos itens manuseados (LIMA, 2002).

Para o autor este sistema de separação de pedidos apresenta uma das melhores performances em termos de velocidade de separação. No entanto, diversas restrições devem ser satisfeitas para que a sua velocidade seja maximizada. Dentre elas, duas podem ser destacadas: nenhum pedido pode ter muitas unidades de um mesmo item e o ressuprimento da linha tem que ser rápido o suficiente para que o canal de um produto não chegue a ficar vazio.

2.6.7 Carrossel

Segundo Lima (1999), 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.

Para Frazelle e Goelzer (1999), os carrosséis são instalações mecânicas que mantêm e fazem a rota de itens para a separação de pedidos.

Os Carrosséis Horizontais se caracterizam por apresentar uma série interligada de prateleiras rotatórias e ajustáveis movimentadas por um motor. Os itens são extraídos do carrossel pelo operador que ocupa posição fixa na frente do carrossel. Os carrosséis podem ser controlados de forma manual ou via computador. Uma limitação deste tipo de equipamento é que o rendimento está condicionado a velocidade da rotação do motor. A Figura 10 ilustra um Carrossel Horizontal.



Figura 10: Carrossel Horizontal
Fonte: Alegre (2005)

O Carrossel Vertical é semelhante ao carrossel horizontal, porém sua estrutura é verticalizada podendo variar entre 2,5m e 10m de altura. O tempo de separação dos pedidos neste tipo de equipamento é teoricamente menor do que os carrosséis horizontais, pois os itens são apresentados no nível da cintura do operador, eliminando muitos os deslocamentos e movimentações desnecessárias (FRAZELLE E GOELZER, 1999). A Figura 11 ilustra um Carrossel Vertical.



Figura 11: Carrossel Vertical
Fonte: Adaptado de Lima (2006)

A principal vantagem deste sistema é permitir uma operação com uma grande variedade de itens. Além disso, o carrossel vertical também permite um melhor aproveitamento do pé direito do prédio. A sua principal desvantagem está relacionada com a velocidade de coleta, relativamente lenta, o que o torna muitas vezes não recomendável (LIMA, 1999).

2.6.8 Separação Robotizada de Itens

Segundo Frazelle e Goelzer (1999), os veículos robotizados de separação viajam automaticamente através de uma seqüência de locais de separação recebendo energia e

comunicação de barras localizadas no chão ou no teto. Os veículos são equipados com um pequeno carrossel para permitir separação de pedidos, acumulação e embalagem. O robô pode automaticamente extrair uma gaveta de uma localização de estocagem para veículo de separação. O braço do robô é guiado por um sistema de visão a bordo para direcionar a separação de um item de um específico compartimento de estocagem para outro.. Este tipo de sistema robotizado é muito pouco utilizado.

2.6.9 *Vertical Shuttle*

Este sistema foi desenvolvido pela PAD Internacional, empresa especializada em soluções automatizadas para armazenagem. O sistema é um selecionador de pedidos automáticos que pode ser utilizado em diferentes segmentos, inclusive pode ser climatizada. A capacidade de estocagem do *Vertical Shuttle* (Figura 12) é de até aproximadamente 5000 itens, dependendo das características dos mesmos (SZCZUPAK, 2004).



Figura 12: Equipamento *Vertical Shuttle*
Fonte: Intelog (2007)

Segue abaixo algumas características do equipamento, conforme Gustavo Eckeberg (Diretor Administrativo) da empresa PAD em entrevista a Revista Logweb (2008):

- Redução dos erros na separação de pedidos;
- Velocidade de separação pode ser parametrizada no equipamento, condicionando operador a máquina;

- Liberação significativa de área de *picking* no espaço horizontal;
- Sistema com tecnologia WMS embarcada, que permitem fácil integração com os sistemas de informação utilizados pela empresa;
- Armazenagem de produtos em temperatura ambiente ou climatizada;
- Agilidade para efetuar *picking* automatizado, tanto fracionado, quanto de caixas completas;
- Redução dos prazos de *picking*, embalagem e entrega, com grande elevação dos índices de produtividade.

2.6.10 Sistemas de estocagem e coleta automáticos

De acordo com Lima (2006), os sistemas de estocagem e coleta automáticos (*Automatic Storage e Retrieval Systems*) capazes de operar com unidades de movimentação mais fracionadas são conhecidos como *Miniload* (Figura 13). No entanto, mesmo os *Miniload's* são capazes de operar apenas com caixas, ou itens de grande volume. O seu funcionamento é bastante parecido com o do *Transelevador (unit load)*.



Figura 13: *Miniload*
Fonte: Adaptado de Lima (2006)

Entre as principais vantagens do *Miniload* pode-se destacar a sua precisão e velocidade, além da potencialidade de operar com uma grande variedade de itens. Entre as desvantagens, destacam-se o elevado custo de implementação e manutenção, e a falta de flexibilidade desses sistemas.

2.6.11 Separação de pedidos por rádio frequência

O sistema se apóia na comunicação por rádio frequência para auxiliar o operador na coleta dos itens. Para isso, o operador utiliza um terminal de mão ou um terminal preso ao braço (Figura 14) que indica sempre o endereço do próximo produto e o número de unidades a ser coletadas. Ao realizar a coleta dos itens, o operador faz a leitura do código de barra dos produtos, através do terminal manual, que confere a coleta e indica o endereço do próximo produto a ser coletado (LIMA, 2006).



Figura 14: Terminal de rádio frequência com leitura ótica
Fonte: Adaptado de Lima (2006)

Este tipo de tecnologia está sendo bastante utilizada no Brasil pelo seu baixo custo e alta flexibilidade. A sua grande desvantagem está relacionada à sua performance que é limitada pela velocidade de deslocamento do operador.

2.6.12 Sistema de *Picking by-light*

Este sistema concilia o desempenho e flexibilidade conseguindo, graças a isso, ser um dos sistemas mais difundidos no Brasil. O *picking by-light* (Figura 15) integra a utilização de esteiras rolantes, leitores óticos e sensores com as tradicionais estruturas *Flow-Racks* manuseadas por operadores.



Figura 15: Sistema de Picking by-light
Fonte: Adaptado de Lima (2006)

Uma performance mais adequada na utilização deste sistema é obtida através da disposição dos produtos ao redor dos funcionários, que coletam apenas os produtos da sua estação de trabalho, não precisando se locomover nem movimentar as caixas dos pedidos que são transportadas de forma automática por meio de uma correia transportadora. Além disso, os mostradores digitais de cada posição do *Flow-Rack* indicam automaticamente o local e o número de unidades que devem ser coletados, tornando desnecessário o *picking list*, o que acelera o processo de coleta dos operadores.

A flexibilidade é resultado da participação dos operadores no manuseio, que além de considerar as características específicas de cada produto, inclusive a fragilidade, podem, simultaneamente, coletar e organizar os produtos nas caixas de entrega.

Para maximizar a performance da separação com este sistema, a linha de separação deve ter a carga de trabalho bem balanceada entre as suas estações e os produtos com o maior número de movimentações devem estar localizados nas posições de mais fácil acesso dos operadores. As características físicas dos produtos como; a forma, o peso e o tamanho formam um terceiro fator que além da demanda e do posicionamento dos produtos - que influencia a carga de trabalho de cada estação, uma vez que a dificuldade de manusear cada produto irá afetar o seu respectivo tempo de separação.

2.6.13 Sistema de *Voice Picking*

A utilização de uma ferramenta como o *Voice Picking* (Figura 16) nos armazéns permite aos funcionários encarregados de separar os pedidos através de um sistema de voz.

Trazido para o Brasil pela empresa francesa ID Logistics, o *voice picking* funciona por comando de voz através de *headset* (fone de ouvido e microfone). O operador pergunta qual produto deve coletar. A voz é transformada em dados, por um decodificador acoplado à cintura do profissional, e estes são enviados por ondas de rádio a um computador, no qual está instalado um programa de WMS (gerenciador de estoques).

Em seguida, o operador ouve uma voz eletrônica comunicando qual é a sua tarefa, com as coordenadas da localização do produto no armazém. Ao executar o serviço, ele avisa o sistema, que lhe transmite uma nova ordem. A ferramenta foi implementada no Centro de Distribuição do Carrefour, em Osasco (SP) em uma área com 92 mil metros quadrados. “Neste Centro de Distribuição, são separadas 5 milhões de caixas por mês. Decidimos por essa tecnologia tendo em vista resultados já obtidos em operações semelhantes em outros mercados em que o Carrefour e a ID operam”, explica o diretor de Logística do Carrefour, Túlio Renato Bolzoni (NEWS LOGS, 2007).



Figura 16: Sistema *Voice Picking*
Fonte: Revista News Log (2007)

Na prática, o *voice picking* funciona da seguinte maneira: se um funcionário precisa retirar um pedido do estoque, ele pergunta o que precisa retirar e recebe a localização precisa do mesmo, tudo via *headset*. As informações passam por um programa de WMS (gerenciador de estoques). A vantagem está na otimização do tempo por parte do funcionário, que não precisa mais carregar as planilhas de identificação das prateleiras e fica com as mãos livres.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo procurou-se apresentar os referenciais teóricos e bibliográficos sobre o tema de pesquisa. Inicialmente foram apresentados a evolução e os conceitos básicos da logística e atividades gerais que compreendem a mesma.

Logo em seguida, foi abordada a logística de distribuição, conceitos estes importantes porque a empresa em estudo atua como distribuidor. Apresentou-se a seguir os referenciais sobre a armazenagem e o ciclo do pedido.

Por fim apresentou-se a separação de pedidos e as tecnologias logísticas aplicadas a esta atividade, pois segundo Lima (2006), a busca por uma maior produtividade, velocidade e precisão na separação de pedidos tem levado algumas empresas à implementar novas tecnologias na área de *picking*, porém a simples adoção de tecnologia não garante estas melhorias operacionais, mas serve como uma ferramenta que viabiliza o desenvolvimento de novos processos.

A seqüência do conteúdo abordado nesta revisão teve como objetivo dar subsídios ao estudo de caso proposto nesta pesquisa.

No capítulo seguinte, será apresentado a metodologia de pesquisa e o método de trabalho utilizado na construção e elaboração desta pesquisa que consiste em um estudo de caso.

3 MÉTODOS DE PESQUISA E TRABALHO

Este capítulo tem com objetivo apresentar os procedimentos metodológicos que foram utilizados na investigação do problema de pesquisa. Apresenta-se ainda o método de trabalho desenvolvido e empregado para realização da pesquisa. Inicia-se com considerações gerais acerca de metodologia científica, a classificação do tipo de pesquisa e a contribuição científica objetivada nesta dissertação.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Segundo Mattar (1994), o homem tem necessidade constante de buscar conhecimento de diferentes formas. Uma destas formas é o conhecimento científico, que pode ser adquirido através da pesquisa científica. Uma pesquisa deve seguir procedimentos rigorosos para que seus resultados possam ser aceitos pelo meio científico. Silva e Menezes (2001) definem pesquisa como o conjunto de ações propostas em busca da solução de determinado problema, seguindo procedimentos racionais e sistemáticos.

Pesquisas podem ser exploratórias, descritivas ou explanativas (GIL, 1991; VERGARA, 2000).

Para Malhotra (2001), o objetivo da pesquisa exploratória é explorar um problema ou uma situação para prover critérios e compreensão. A pesquisa exploratória pode ser usada para diversas finalidades, tais como: formular um problema ou defini-lo com maior precisão; identificar cursos alternativos de ação; desenvolver hipóteses; isolar variáveis e relações-chave para exame posterior; obter critérios para desenvolver uma abordagem do problema; estabelecer prioridades para pesquisas posteriores. A pesquisa descritiva vai além da exploração, pois agrega elementos que permitem a descrição qualitativa ou quantitativa de um fenômeno. A pesquisa explanativa, por fim, agrega causas para os fenômenos descritos. Seu principal método de pesquisa é a experimentação, pois esta permite isolar causas e efeitos de acordo com experimentos convenientemente planejados (SILVA E MENEZES, 2001).

De acordo com as classificações de Gil (1991) e Vergara (2000), quanto aos fins, classificou-se esta pesquisa como exploratória, porque é a primeira abordagem que foi feita

do objeto e visa prover uma maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito. Sua principal contribuição é enunciar hipóteses que poderão ser aferidas por pesquisas posteriores, possivelmente descritivas. Também pode ser classificada como sendo uma pesquisa bibliográfica, pois utilizou de material acessível ao público em geral (livros, artigos, teses, entre outros) para análise de dados primários e secundários. Quanto ao método de pesquisa utilizado, é um estudo de caso.

De acordo com Yin (2001), o estudo de caso é uma forma de pesquisa que busca investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto e de uma realidade, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Estudos de caso representam a estratégia adequada quando se abordam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Dessa forma, o estudo de caso representa uma maneira de se investigar um tópico empírico seguindo-se um conjunto de procedimentos pré-estabelecidos. Já a observação participante ocorre de forma sistemática e ativa, acerca dos padrões de comportamento das pessoas, objetos e eventos, para obter informações sobre o fenômeno de interesse (MALHOTRA, 2001). Neste tipo de coleta de dados, o entrevistador não interroga as pessoas que estão sendo observadas, nem se comunica com elas. As informações vão sendo registradas à medida que os eventos ocorrem ou a partir de registros de eventos passados, dos quais o pesquisador tomou parte ativa.

De acordo com Yin (2001), o estudo de caso é uma pesquisa baseada fundamentalmente em três fatores: as características da pesquisa em questão, as ações de controle que o pesquisador possui sobre os eventos efetivos comportamentais e o foco em fenômenos históricos em oposição a fenômenos contemporâneos. O estudo de caso tem duas características importantes, que são a sistemática de observações e entrevistas, pois este tipo de pesquisa possibilita ao pesquisador lidar com uma série de várias evidências, tais como: documentos, artefatos, observações e entrevistas. O estudo de caso é uma pesquisa que objetiva esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões, ou seja, o motivo pelo qual foram decididas, como foram implementadas e quais os resultados obtidos.

Para um projeto de estudo de caso deve-se levar em consideração cinco componentes (YIN, 2001):

- as questões propostas no estudo de caso, devem ser precisas e claras em relação à natureza do estudo;

- as proposições, que direcionam o pesquisador as evidências relevantes e fornecem fundamentação lógica ao estudo;
- a união dos dados e às proposições, sendo que a forma mais adequada seria pelo padrão, onde várias partes da mesma informação, do mesmo caso, são relacionados à mesma proposição teórica;
- a medida de análise, pois quanto mais proposições específicas o estudo tiver, mais exequível ele será;
- métricas para se interpretar as descobertas que, embora não exista uma maneira precisa de fazê-lo, leve a reconhecer padrões concorrentes e a demonstrar, claramente, de qual padrão a descoberta se aproxima.

3.2 MÉTODO DE TRABALHO

A fim de atingir os objetivos propostos para esta pesquisa, foi usado um método de trabalho e técnicas de pesquisa. As etapas foram as seguintes:

- *Etapa 1: Revisão Bibliográfica:* Esta etapa justifica-se pela necessidade de compreender os principais elementos e conceitos que fazem parte do tema, e servir de base para o processo de construção da pesquisa. Nesta primeira etapa, com a finalidade de se obter uma fundamentação teórica do trabalho, foram pesquisadas informações sobre os conceitos e fundamentos da logística, armazenagem, a separação de pedidos e tecnologias logísticas aplicadas a esta atividade. A revisão ocorreu com base em livros de conceituados autores, artigos de revistas técnicas e base de dados de periódicos. Através desta revisão, procurou-se coletar informações para dar sustentação ao tema proposto e permitir uma análise mais aprofundada quando realizado a pesquisa de campo. Ainda com relação à Etapa 1 deste trabalho, cabe ressaltar que procurou-se na revisão bibliográfica, identificar tecnologias logísticas (sistemas de informação e automatização) aplicáveis na separação de pedidos no ambiente de armazenagem de produtos acabados.
- *Etapa 2: Levantamento de documentação da empresa:* foi realizada uma verificação nos documentos impressos e em meio eletrônico da empresa sobre o projeto e implementação da tecnologias logísticas como: proposta de fornecedores, orçamentos,

descritivo dos projetos e outros documentos. Com isto atende-se ao primeiro objetivo específico;

- *Etapa 3:* Questionário de pesquisa: realizou-se um grupo focado com especialistas na área de logística e armazenagem a fim de que fossem definidas algumas variáveis importantes que pudessem dar embasamento e consistência as perguntas a serem realizadas aos entrevistados. Como se trata de um estudo de caso no qual o objeto de estudo já foi implementado, foi preciso estabelecer métricas para uma avaliação da ferramenta implementada.
- *Etapa 4:* Validação dos Questionário: foi submetido ao grupo focado o questionário com as perguntas para uma validação conceitual da abordagem proposta no trabalho, sendo o mesmo corrigido e moldado para aplicação aos entrevistados;
- *Etapa 5:* Entrevistas: Aplicaram-se entrevistas semi-estruturadas e em profundidade, com objetivo de coletar o máximo de informações e dados sobre o problema de pesquisa. As pessoas escolhidas para a realização das entrevistas foram os supervisores da área de armazenagem de produtos acabados, o gerente responsável pela área de logística e o diretor de operações. Estas pessoas têm pleno conhecimento da atividade desenvolvida, participaram do processo de implementação das tecnologias na atividade de separação de pedidos e são responsáveis por processos chaves dentro da organização. As entrevistas foram realizadas no próprio ambiente da empresa, em razão da disponibilidade das pessoas envolvidas e acesso aos documentos e informações. Com isto atende-se ao segundo objetivo específico;
- *Etapa 6:* Observação participante: utilizou-se de observação participante, pois o autor teve acesso à empresa pesquisada. O acesso ocorreu em diferentes horários e turnos de trabalho da empresa, em razão da atividade de separação dos pedidos que ocorre em diferentes turnos de trabalho; e
- *Etapa 7:* Discussão quantitativa: a partir dos indicadores apontados pelos especialistas, buscaram-se nos arquivos da empresa evidências que pudessem dizer algo acerca da eficácia da implantação da tecnologia. Com isto, por fim, atende-se ao terceiro objetivo específico e ao objetivo geral.

3.2.1 Grupo Focado

Segundo Morgan (1997), o grupo focado é uma técnica de pesquisa com objetivo de coletar dados por meio de interações em grupo ao se discutir determinado assunto ou tópico sugerido pelo pesquisados. O grupo focado caracteriza-se também como um recurso para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de um grupo (VEIGA e GODIM, 2001).

De acordo com Sellitto (2006), o grupo focado consiste em uma reunião de vários indivíduos com determinado grau de semelhança social ou conceitual para que possam interagir, verbalizando opiniões e preferências. Nos grupos focados são realizadas discussões entre os participantes de um grupo previamente selecionado, seguindo um roteiro pré-estabelecido que foi baseado da teoria pesquisada. As discussões são moderadas por um pesquisador. O grupo produz informações com certo grau de profundidade, de forma rápida, o que auxilia na definição de critérios de análises em pesquisas e no desenvolvimento em hipóteses para outros estudos.

Para Barbour e Kitzinger (1999), o grupo focal é considerado um tipo especial de entrevista em grupo, na qual tem por objetivo reunir informações detalhadas sobre um tópico particular a partir de um grupo de participantes selecionados. A utilização do grupo focal apresenta a vantagem de que os dados obtidos possuem informações relevantes e que podem contribuir efetivamente com a pesquisa, tendo em vista que os participantes sentem-se livres para revelar a natureza e as origens de suas opiniões sobre determinado assunto, permitindo que os pesquisadores entendam as questões de forma mais ampla.

Um passo importante ao se planejar um grupo focado é estabelecer o propósito da sessão, pois o objetivo tem que ser muito bem definido para que o grupo possa se concentrar em questões importantes e também para que as pessoas se sintam envolvidas a participar do processo de início até o fim. O papel do moderador é o de manter a discussão produtiva, de forma a garantir que a pauta seja seguida e que todos os participantes possam expor as suas opiniões, ou criticar os comentários dos outros participantes (BARBOUR e KITZINGER, 1999).

Conforme Gondim (2001) os grupos focados podem servir a diferentes propósitos, considerando duas orientações: i) a primeira visa a confirmação de hipóteses e a avaliação da teoria, mais comumente adotada no âmbito acadêmico; ii) a segunda, por sua vez, conduzem a aplicações práticas, ou seja, o uso dos achados em contextos particulares.

3.2.1.1 Participantes do Grupo Focado

Com objetivo de formar um questionário assertivo, realizou-se a elaboração de um grupo focado com especialistas na área de logística afim de que os pontos de interesse da pesquisa pudessem ser trabalhados com precisão.

O grupo focado foi formado por quatro especialistas, conforme é apresentado na Tabela 1:

Tabela 1: Participantes do Grupo Focado

Respondente	Titulação	Atividade	Tempo de experiência em logística
R1	Doutor	Pesquisa e consultoria	23 anos
R2	Mestre	Ensino e consultoria	12 anos
R3	Mestre	Ensino e consultoria	18 anos
R4	Especialista	Praticante	8 anos

A escolha dos participantes do grupo focado baseou-se na experiência prática e conhecimento teórico destas pessoas, pois todos atuam no segmento de logística e desenvolvem atividades acadêmicas e profissionais também na área de armazenagem.

3.2.1.2 Questionário aplicado ao Grupo Focado

O roteiro para realização do grupo focado foi derivado em grande parte da pesquisa bibliográfica a qual foi apresentada no capítulo 2 deste trabalho. As perguntas foram elaboradas e realizadas com base no referencial teórico e nos objetivos propostos pela presente pesquisa, contendo uma estrutura básica para uma melhor construção e condução das entrevistas.

Buscou-se na construção das perguntas para aplicação ao grupo focado, deixar os entrevistados com certo grau de liberdade para dialogar sobre as questões que foram apresentadas.

As perguntas realizadas ao grupo focado tiveram como tema central à aplicação de tecnologia na atividade de separação de pedidos de produtos acabados, as quais são apresentadas no **Erro! Fonte de referência não encontrada.:**

Quadro 3: Questionário aplicado ao Grupo Focado

Sessões	Perguntas
Bloco 1	Considerando as atividades desenvolvidas na área de armazenagem de produtos acabados, como poderia ser classificada a atividade de separação de pedidos?
Bloco 2	Quais as razões para as empresas investirem em tecnologia?
	Na visão dos senhores, aplicar tecnologia na atividade de separação de pedidos se justificaria?
	Baseado nas experiências e conhecimento dos senhores, a tecnologia aplicada na atividade de separação de pedidos é algo comum nas operações? Porquê?
Bloco 3	Quais as premissas para a implementação de tecnologia na área de armazenagem/separação de pedidos?
Bloco 4	O que se pode esperar com a implementação de tecnologia na atividade de separação
	Quais os impactos decorrentes da aplicação de tecnologia na separação de pedidos?

Fonte: Elaborado pelo Autor (2010)

A preparação e elaboração das perguntas direcionadas ao grupo focado visam qualificar os questionamentos a cerca do objeto de pesquisa para posteriormente aplicar na empresa em estudo.

3.2.1.3 Condução e Resultados do Grupo Focado

A sessão com o grupo focado foi realizada com prévio agendamento dos especialistas envolvidos, tendo duração de duas horas, onde: i) foram identificados os participantes; ii) apresentação da projeto de pesquisa; iii) esclarecimentos de dúvidas e iv) apresentação do formato da atividade.

A mediação do grupo focado ocorreu por parte do pesquisador com base nas orientações metodológicas do orientador e da bibliografia disponível sobre o assunto. As informações e dados obtidos durante a realização do grupo focado foram registrados por meio de gravação das entrevistas com os participantes do grupo, com prévia autorização dos mesmos. As perguntas realizadas ao grupo focado foram subdivididas em quatro grandes blocos a fim de possibilitar uma melhor formatação do questionário aplicado na empresa em estudo.

Com base nas perguntas apresentadas anteriormente na sessão 3.2.1.2 (Questionário aplicado ao Grupo Focado), realizou-se as entrevistas e as e respostas foram relatadas sob forma parcial:

- I. Considerando as atividades desenvolvidas na área de armazenagem de produtos acabados, como poderia ser classificada a atividade de separação de pedidos?

Respostas: Para os respondentes a atividade de separação de pedidos pode ser considerada como uma atividade tática e operacional, apresentando uma relação direta no nível de serviço prestado ao cliente e relevância no custo logístico. Os respondentes consideraram ainda que esta atividade possui grande impacto no tempo do ciclo do pedido.

- II. Quais as razões para as empresas investirem em tecnologia?

Respostas: Os respondentes citaram as seguintes razões para que as empresas invistam em tecnologia.

- Aumento da eficiência e controle das atividades;
- Acesso e disponibilidade aos dados para auxílio na tomada de decisão de forma rápida;
- Possibilidade de redução de custos, em função da aplicação das ferramentas;
- Melhoria na performance das atividades e informações;
- Busca de uma maior oportunidade no mercado onde atuam.

III. Na visão dos senhores, aplicar tecnologia na atividade de separação de pedidos se justificaria?

Respostas: De acordo com os respondentes a aplicação de tecnologia na atividade de separação se justificaria desde que algumas etapas sejam cumpridas como:

- Análise adequada do mix de produtos e especificidade e características dos produtos;
- Balanceamento adequado dos processos;
- Disponibilidade dos recursos de forma adequada;
- Conscientização e treinamento das pessoas quanto a utilização de ferramentas.

IV. Baseado nas experiências e conhecimento dos senhores, a tecnologia aplicada na atividade de separação de pedidos é algo comum nas operações? Porquê?

Respostas: Foi citado pelos respondentes que a utilização de tecnologia nas empresas no Brasil está em crescimento, porém abaixo ainda dos padrões como os existentes na Europa e nos Estados Unidos, principalmente pelo desconhecimento por parte dos empresários quanto aos benefícios obtidos com a mesma e o elevado custos dos softwares e hardwares;

V. Quais as premissas para a implementação de tecnologia na área de armazenagem/separação de pedidos?

Respostas: De acordo com os respondentes, as premissas são as seguintes:

- Conhecimento técnico aprofundado com relação as tecnologias disponíveis;
- Entender a necessidade específica deste processo;
- Expertise para adequar as variáveis envolvidas nos processos, recursos e pessoas para implementação e pleno uso da tecnologia.
- Levantamento dos volumes, quantidades, fluxos de materiais, mix de produtos, características do armazém e outros pontos relevantes a operação.

VI. O que se pode esperar com a implementação de tecnologia na atividade de separação?

Respostas: Para os respondentes com a implementação de tecnologia na separação de pedidos, pode se esperar:

- Melhoria no nível de serviço oferecido ao cliente, após a implementação e evolução da utilização da tecnologia;
- Possibilidade de redução de custos operacionais com a evolução e utilização;
- Aumento da eficiência e eficácia no processo;
- Redução do tempo de ciclo do pedido;

- Possibilidade de redução de erros operacionais.

VII. Quais os impactos decorrentes da aplicação de tecnologia na separação de pedidos?

Respostas: Conforme os respondentes, os impactos podem ser os seguintes:

- Mudança do comportamental na organização;
- Melhoria na organização e realização das atividades;
- Controle e possibilidade de se obter um balanceamento das atividades em menor espaço de tempo;
- Melhoria no nível de serviço prestado ao cliente final e interface entre os processos e áreas relacionadas a atividade de separação.

No final da atividade de entrevistas, o moderador disponibilizou aos participantes um espaço para fala e suas considerações finais. Essas considerações não foram levadas como respostas aos questionamentos apresentados, tendo caráter apenas de fechamento da atividade proposta.

3.2.2 Questionário resultante do Grupo Focado

Como resultado da execução do grupo focado, relacionou-se os construtos derivados da revisão teórica, os principais elementos identificados no grupo focado e os questionamentos propostos pelo objeto de pesquisa.

Após uma análise do resultado do grupo focado, identificaram-se quatro grandes blocos, compostos de temas centrais, nos quais baseou-se para construção dos questionários e aplicação nas entrevistas.

- I. Motivos e variáveis envolvidas na decisão de implementar tecnologia na atividade de separação de pedidos;
- II. Funcionamento da atividade de separação de pedidos antes da aplicação de tecnologia;
- III. As tecnologias logísticas aplicadas pela empresa em estudo e o processo de implementação;
- IV. Impactos ocorridos com a implementação de tecnologia.

Os tópicos descritos acima têm como objetivo possibilitar uma melhor condução das entrevistas e conseqüentemente aprofundar as questões sobre a atividade de separação de pedidos na empresa pesquisada.

- Bloco 1:

Com relação ao tópico I: Motivos e variáveis envolvidas na decisão de implementar tecnologia na atividade de separação de pedidos, foram realizadas quatro perguntas, com o Diretor de Operações e gerentes. Realizou a entrevista com estas pessoas, em razão da função e atividade exercida dentro da empresa.

- 1) Como e quando surgiu a idéia de implementar tecnologia logística aplicada a área de armazenagem, mais especificamente na atividade de separação de pedidos?
- 2) Quais as pessoas envolvidas diretamente na decisão de implementação de tecnologia?
- 3) Quais as razões ou motivos para aquisição de tecnologia e aplicação na atividade de separação de pedidos?
- 4) Quais as expectativas com a implementação de tecnologia?

As perguntas foram realizadas em diferentes momentos. Ao realizar a pergunta deixava-se o entrevistado responder livremente sobre o tema, sem intervenção verbal durante as suas respostas. Apenas após o entrevistado responder, realizava-se caso houvesse necessidade alguma abordagem no sentido de aprofundar mais o tema pesquisado com questões de suporte (por exemplo, Como assim? Porquê? Poderia explicar melhor? Tens um exemplo?), afim de incentivá-lo a continuar falando sobre o tema até que não houvessem mais contribuições.

- Bloco 2:

No tópico II: Funcionamento da atividade de separação de pedidos antes da aplicação de tecnologia; foram realizados três perguntas aos grupos entrevistados, sendo dois grupos: i) Grupo 1: formado pelo Diretor de Operações e Gerentes, ii) Grupo 2: formado pelos Supervisores. Esta divisão ocorreu com objetivo de que se pudesse verificar o processo de implementação das tecnologias de forma mais ampla.

- 1) Poderia descrever o fluxo do pedido após o mesmo ter sido realizado pelo vendedor ou representante, antes da aplicação de tecnologia na atividade de separação de pedidos?
- 2) Como ocorria a separação de pedidos antes da implementação de tecnologia?

- 3) Qual ou quais os pontos críticos da atividade de separação de pedidos sem a tecnologia?

Aqui também se procurou deixar os entrevistados de maneira que pudessem responder livremente sem intervenções diretas, apenas foi necessário utilizar-se de perguntas de apoio para estratificar melhor o conteúdo que era repassado. Este tópico teve muita importância para uma melhor compreensão de como funcionava o processo de separação de pedidos sem a utilização de tecnologia, pois em um primeiro momento verificou-se alguns motivos e razões envolvidas na decisão que levaram a empresa em estudo a implementar tais tecnologias.

- Bloco 3:

No tópico III: As tecnologias logísticas aplicadas pela empresa em estudo e o processo de implementação; foram realizadas cinco perguntas, divididas em dois grupos: i) Grupo 1: formado pelo Diretor de Operações e Gerentes, ii) Grupo 2: formado pelos Supervisores. Esta divisão ocorreu com objetivo de que se pudesse verificar o processo de implementação das tecnologias de forma mais ampla.

- 1) Como ocorreu o processo de escolha das tecnologias que foram aplicadas? (Grupo 1)
- 2) Quais as tecnologias implementadas pela empresa? Por que destas escolhas? (Grupo 1)
- 3) Houve um planejamento para implantação das tecnologias? Qual a aderência entre as ações planejadas e executadas? (Grupo 1,2)
- 4) Poderia descrever o processo de implementação das tecnologias na atividade de separação de pedidos? (Grupo 1,2)
- 5) Quais foram os pontos que mais impactaram no processo de implementação da tecnologia? (Grupo 1,2)

Novamente as perguntas foram realizadas em momentos distintos, seguindo o mesmo padrão anteriormente utilizado. Realizada a pergunta ao entrevistado, deixava-se o mesmo discorrer sobre o tema, caso fosse necessário acrescentava-se algumas questões de suporte, afim de incentivá-lo a continuar tratando do tema e para que o entrevistador pudesse explorar ainda mais os assuntos abordados.

- Bloco 4:

Com relação ao tópico IV: Impactos e resultados obtidos com a implementação de tecnologia, realizou-se três perguntas, as quais também foram realizadas a dois grupos: i)

Grupo 1: formado pelo Diretor de Operações e Gerentes, ii) Grupo 2: formado pelos Supervisores da área de Armazenagem. A separação em grupos buscava uma compreensão dos impactos efetivos tanto no âmbito operacional quanto estratégico ocorrido com a implantação de tecnologia logística.

- 1) Quais os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia na atividade de separação, sob o ponto de vista estratégico? (Grupo 1)
- 2) Quais os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia na atividade de separação, sob o ponto de vista operacional? (Grupo 1,2)
- 3) Em sua análise, como pode ser descrita a relação entre os investimentos realizados e os resultados obtidos com a implementação de tecnologia? (Grupo 1)

A presente pesquisa tem como tema central a atividade de separação de pedidos de produtos acabados, por tal motivo as entrevistas, questionários, observações e registros realizados ao longo deste trabalho centraram-se apenas após a implementação do Centro de Distribuição em 2004.

Após a elaboração do questionário a ser aplicado nas entrevistas, o mesmo foi submetido à apreciação novamente dos especialistas os quais faziam parte do grupo focado para que fossem possíveis críticas e sugestões de melhoria. Realizadas as correções as perguntas acima citadas, representam um questionário analisado e criticado pelos especialistas, pronto para aplicação em campo.

A metodologia desenvolvida e aplicada nesta pesquisa teve como objetivo desenvolver conhecimento sobre o tema proposto de forma bastante clara e abrangente, e que este possa gerar contribuições no âmbito acadêmico e profissional.

No capítulo seguinte, foi apresentado o estudo de caso contemplando uma descrição e caracterização da empresa em que foi realizada a pesquisa, assim como uma análise dos dados e informações coletadas.

4 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, apresenta-se o estudo de caso realizado na empresa Alfa sobre a implantação de tecnologias logísticas na atividade de separação de pedidos na área de armazenagem de produtos acabados em seu centro de distribuição. A fim de preservar a integridade das informações, chamou-se a empresa de Alfa. Este capítulo consiste na caracterização da Empresa Alfa, contemplando a evolução, objetivos, estrutura da empresa, fluxos operacionais e em especial a atividade de separação de pedidos e tecnologias aplicadas à mesma. Apresentam-se ainda os tópicos estruturais e as entrevistas realizadas na coleta de informações utilizada na pesquisa.

4.1 A EMPRESA

A empresa Alfa é uma distribuidora, atuando há vinte e dois anos nos mercados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e no restante do território brasileiro somente com a marca própria. Seu foco empresarial é o da distribuição, no qual tem pautado seus investimentos, tanto em nível de treinamento organizacional e funcional, como em informatização de processos e gestão de negócios.

A empresa busca constantemente junto ao mercado e aos parceiros fornecedores estar atenta às tendências e melhorias necessárias para a solidificação de sua performance como distribuidora, procurando desta forma, transferir o melhor nível de prestação de serviços aos seus clientes.

Os ramos de atividade da distribuidora são:

- Ferragens;
- Ferramentas;
- Material hidráulico;
- Material Elétrico;
- Tintas e Acessórios; e
- Selantes e químicos.

A empresa trabalha atualmente com 6.500 itens de diferentes fornecedores, tais como: Amanco, Sherwillians, FLC, Corona, Paraboni, Gerdau e a marca própria DTOOLS.

A empresa apresenta alguns pilares norteadores de seu negócio:

- Visão: Ser a melhor distribuidora e referência nos segmentos de mercado em que atuamos.
- Missão: Satisfazer as expectativas de clientes e fornecedores, através da distribuição de produtos de qualidade e da excelência na prestação de serviços, com uma equipe de colaboradores comprometida com o desenvolvimento constante da empresa.
- Princípios, Crenças e Valores:
 - Respeito ao ser humano e a seus direitos;
 - Comprometimento com colaboradores, clientes, fornecedores e comunidade;
 - Busca constante na máxima satisfação do cliente;
 - Valorização e reconhecimento dos profissionais colaboradores da empresa;
 - Desenvolvimento constante e atualizado da equipe de colaboradores como forma de atingir os objetivos propostos;
 - Ênfase na inovação e na criatividade;
 - Visão de futuro;
 - A empresa como extensão da família;
 - Desenvolver a cultura da responsabilidade social consciente;
 - Trabalho em equipe: a chave para o sucesso.

A empresa vem desde a sua fundação em um constante processo de crescimento e expansão de suas atividades e áreas atendidas. Seguem os principais acontecimentos que marcaram a trajetória da empresa.

- 1987 – Ano da Fundação da empresa: A empresa é fundada no ano de 1987, instalando-se na zona norte de Porto Alegre/RS em um prédio alugado, apresentado na Figura 17, trabalhando com produtos voltados para casa (uso doméstico);
- 1992 – Sede Própria da Empresa: A empresa muda para uma sede própria, apresentada na Figura 18, e começa a trabalhar com itens voltados ao segmento da construção civil (materiais elétricos e hidráulicos)



Figura 17: Primeira Instalação da Empresa (1987)
Fonte: Empresa Alfa



Figura 18: Sede Própria da Empresa (1992)
Fonte: Empresa Alfa

- 1998 – Marca Própria: Neste ano, a empresa percebeu uma oportunidade no mercado e resolveu lançar uma marca própria de produtos voltados ao segmento da construção civil, tais como ferramentas, materiais elétricos e hidráulicos;
- 2000 – Consolidação como Distribuidora: Com a evolução crescente da empresa, esta percebeu que, devido ao trabalho desenvolvido no segmento em que já estava atuando,

o da construção civil, havia a oportunidade de se consolidar neste mercado como uma distribuidora. Em razão disto, houve uma ampliação de sua estrutura tanto no âmbito físico como estratégico, inclusive com a construção de uma sede própria ampliada (Figura 19).



Figura 19: Estrutura da Sede Própria Ampliada (2000)
Fonte: Empresa Alfa

- 2004 – Centro de Distribuição: tendo em vista a empresa ter se consolidado junto ao mercado como uma distribuidora, surgia a necessidade da ampliação de sua estrutura física, principalmente pelo aumento da quantidade de itens trabalhados e parcerias com grandes fornecedores. A empresa decidiu implementar um Centro de Distribuição, localizado na região metropolitana de Porto Alegre. A área construída foi de 10.000m², suficiente para comportar a armazenagem de produtos, estrutura administrativa e comercial (Figura 20);



Figura 20: Centro de Distribuição (2004)
Fonte: Empresa Alfa

- 2005 – Implementação do WMS (*Warehouse Management System*): Ocorrem a aquisição e implantação do sistema de gerenciamento de armazenagem (WMS), modernizando o processo de armazenagem de mercadorias, separação e expedição de mercadorias;
- 2005 – Aquisição do *Vertical Shuttle*: Com o aumento do mix de produtos que estavam sendo distribuídos na época e a formação de novas parcerias com fornecedores, percebeu-se a necessidade do redesenho do layout e uma otimização dos espaços. O equipamento *vertical shuttle* é adquirido;
- 2009/2 – Aquisição de novos veículos: Diante da expansão geográfica de atendimento por parte da equipe de vendas e pelo próprio crescimento das vendas, ocorre uma renovação da frota passando de doze para dezenove veículos. Os veículos passam a ser rastreados por meio eletrônico.

4.2 ESTRUTURA FUNCIONAL E DE ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO

A empresa Alfa apresenta a estrutura de gestão executiva da Figura 21. Abaixo da diretoria superintendente e da de operações, surgem quatro gerências: administração, financeira, comercial e logística.

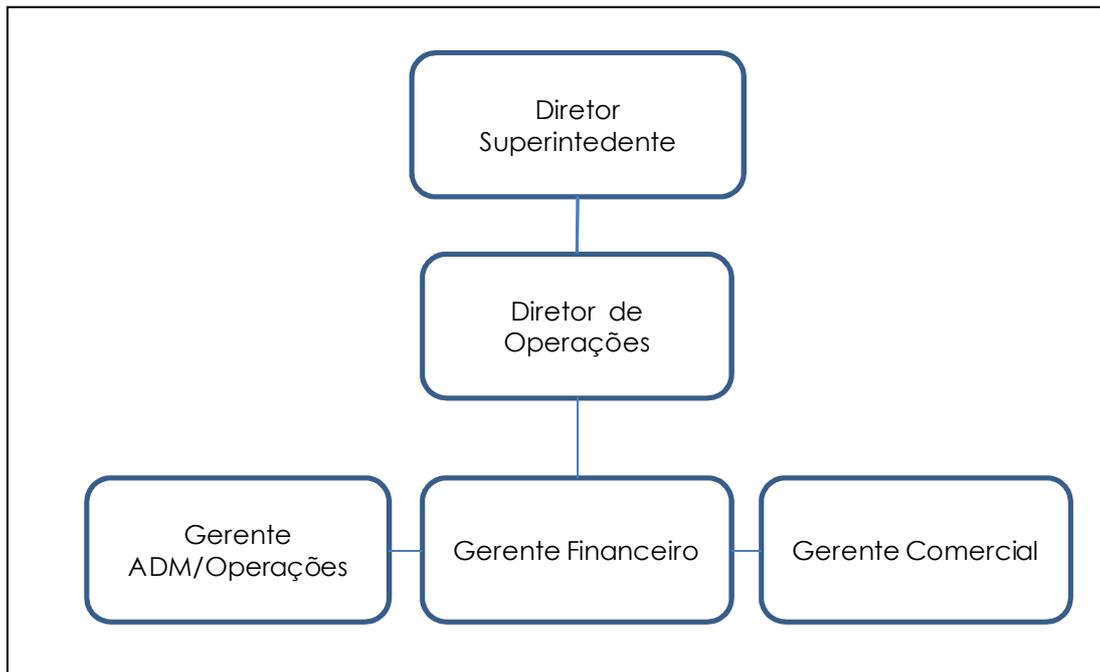


Figura 21: Organograma Executivo (2009)
Fonte: Empresa Alfa

O diretor superintendente é o responsável pelas decisões estratégicas da empresa. O diretor de operações responde por toda a operação da empresa, realizando o desdobramento das decisões estratégicas junto as principais gerências. Dentro do escopo de atividades do gerente administrativo/operacional, estão à responsabilidade sobre as rotinas administrativas e também os setores de TI, Contabilidade e Recursos Humanos e também tem como responsabilidade a gestão dos processos logísticos como armazenagem e também a parte de transportes. O gerente financeiro, responde pelas atividades financeiras da empresa, como; crédito, cobrança, aplicações e financiamentos. Com uma grande área de atuação, o gerente comercial responde por toda a área comercial da empresa, tanto os vendedores internos como também os representantes comerciais externos.

A empresa tem um quadro de colaboradores (diretos e prestadores de serviço) no total de 233 pessoas, distribuídos conforme a Tabela 2 e a Figura 22.

Tabela 2: Colaboradores por Área (2009)

Área	Funcionários diretos	Prestadores de serviço	Total
Logística	130	3	133
Comercial	10	74	84
Administrativa	9	3	12
Financeira	3	1	4

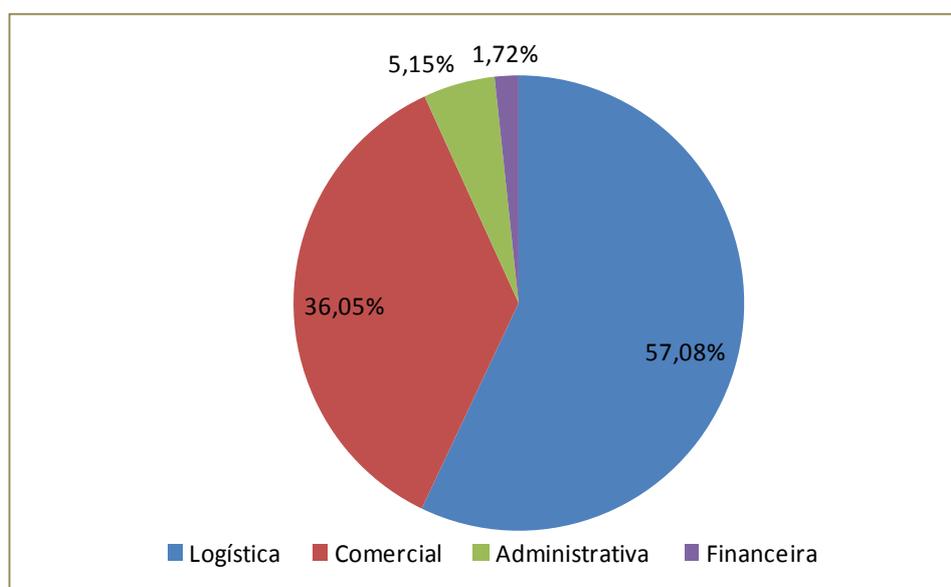


Figura 22: Participação dos Colaboradores por Área (2009)

Para o objetivo desta dissertação, interessa mais a área de logística e em particular as estruturas de armazenagem e distribuição da empresa.

4.2.1 Área de Armazenagem

A área total da empresa é de 20.000m² (Figura 23), e de área construída para armazenagem destinada a produtos acabados e produtos em processo de produção (etiquetagem, limpeza, retrabalho) é atualmente de 8.500 m² com pé direito de 9m, sendo 95% desta área totalmente verticalizada. A Figura 24 e Figura 25 apresentam o centro de distribuição e parte da estrutura de porta-paletes verticalizada.



Figura 23: Centro de Distribuição/ Área de Armazenagem e Administrativa
Fonte: Adaptado da Empresa Alfa



Figura 24: Estrutura Interna da área de armazenagem 01 no CD



Figura 25: Estrutura Interna da área de Armazenagem 02 no CD

A empresa utiliza estrutura porta-paletes, tecnologias aplicadas à área de armazenagem, equipamentos de movimentação e sistemas de segurança.

4.2.2 Área de Distribuição

A área de distribuição e transportes pode ser considerada mista, pois dispõe de frota e equipe própria de entrega e também de parceiros logísticos para realização de entregas à clientes e transporte de produtos acabados de fornecedores para o centro de distribuição. A disposição dos recursos próprios é composta por: vinte e dois veículos próprios conforme Figura 26 sendo: caminhões de médio e grande porte, vinte e cinco motoristas; e dezoito ajudantes de entrega.



Figura 26: Frota Própria
Fonte: Empresa Alfa (2010)

A empresa conta ainda com mais treze parceiros logísticos que realizam parte da distribuição e transporte de cargas. Dentre estas podem ser citadas: TNT Mercúrio, Expressão São Miguel, Cadore Transportes e outros. Um dos diferenciais competitivos da empresa é o prazo de entrega dos pedidos, conforme pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3: Prazo de Entrega dos Pedidos (2009)

Cidade Praça	Prazo de Entrega
Porto Alegre	1 dia
Região Metropolitana de POA	1 dia
Cidades do Interior do RS localizadas em raio de até 150 km do CD	1 dia
Cidades do Interior do RS localizadas em raio acima de 150 km do CD	Até 3 dias
Estado de SC e PR	Até 5 dias

4.3 RECONHECIMENTO E POSICIONAMENTO JUNTO AO MERCADO

A empresa Alfa é reconhecida e está bem posicionada no mercado onde atua, “resultado este de longos anos de trabalho e investimentos que visam a um melhor nível de serviço prestado ao cliente e resultado financeiros sustentáveis aos acionistas, é preciso buscar constantemente o aprimoramento dos processos e inovar no jeito de ser”, é que ratifica o Sr.

Michael Cunha quando perguntado sobre o posicionamento e reconhecimento da empresa junto ao mercado.

A empresa Alfa faz parte da ACOMAC-RS (Associação dos Comerciantes de Materiais de Construção do RS), cujo objetivo é reunir as empresas que atuam neste segmento para promover discussões, trocar idéias, fomentar novos negócios e de forma geral proporcionar uma melhor sinergia entre os integrantes desta cadeia. Esta associação é reconhecida nacionalmente com extensão em diferentes estados do Brasil.

A empresa vem destacando-se em seu segmento de atuação, conforme segue:

- 2001: Troféu Fornecedor Destaque 2001 ACOMAC;
- 2002: Troféu Fornecedor Destaque 2002 ACOMAC;
- 2004: Troféu Destaque 2004 ACOMAC Sinos;
- 2006: PRÊMIO TOP OF MIND – Instituto de Pesquisa Inbrap como o distribuidor do segmento de material de construção mais lembrado no estado do Rio Grande do Sul;
- 2009: Troféu Excelência Atacadista/Distribuidor – Revenda.

A revista Revenda Construção, uma conceituada publicação, nacionalmente reconhecida e voltada ao segmento de materiais de construção civil, trouxe em sua edição de nº 230/09 conforme (Figura 27) um ranking com as empresas que apresentaram no ano de 2009 um melhor desempenho com relação a excelência em serviços, relacionamento, trabalho no ponto de venda, melhor desempenho em seus estados, melhor desempenho em suas regiões, melhor desempenho em nível nacional e excelência em gestão de seus negócios. Esta pesquisa conta com a participação da indústria, lojistas, atacadistas e distribuidores.

4º TROFÉU ATACADISTA DISTRIBUIDOR

4º TROFÉU EXCELÊNCIA ATACADISTA DISTRIBUIDOR 2009

Ranking geral das 45 empresas, em ordem alfabética, mais votadas na pesquisa

NOME DA EMPRESA	ESTADO	NOME DA EMPRESA	ESTADO
Almeida Distribuidora	PB	Ferragens Negrão	PR
Arcom	MG	Ferramentas Gerais	RS
Atacadão Guarujá	SP	Ferramentas Teruya	SP
Bartofil	MG	Ferro Ferragens	PB
Barzel	SP	Gasparzinho Distribuidora	SC
Belenus	SP	Hidrobuk Atacadista	SP
Cardão Com. Imp.	RJ	Irigar Distribuidora	SP
Casa Cardão	RJ	Líder Distribuidora	SP
Casa do Lojista	SP	Martins	MG
Center Fertin	SP	Mundial Atacadista	DF
Coelho Distribuidor	RJ	Nacional Distribuidora	SC
Cofema	SP	Navas Distribuição	SP
Comercial Almeida	ES	Navega Distribuidora	SP
Comercial Rofe	MA	Nova Casa	DF/GO
Comercial Ronsy	RO/AC	Orion Distribuidora	SC
Condor Atacadista	DF	Osten Ferragens	PR
Depecil	SC	Ramada	RJ
Empresa alfa		Rede Elétrica Itaúna	RJ
Dime Distribuidora	RJ	São Paulo Ferragens	PA
Eletroleste	SP	Tambasa	MG
Embrasil	MG	Tupan / Distac	PE
Engefer Tintas & Equip.	RJ	Veneza Distribuidora	PE
Ferragens King Ouro	RJ		

Fonte: Quinta Essência Pesquisa

20 | REVISTA MUNDIAL CONSTRUÇÃO

Figura 27: Troféu Excelência – Ranking
Fonte: Revista Revista Construção (2009)

A empresa Alfa está classificada entre as empresas que mais se destacaram no cenário nacional e entre as mais votadas no ano de 2009. A empresa ocupou a décima quarta posição de um total de quarenta e cinco participantes. A empresa atua nos mercados do RS e SC com cerca de 5.700 itens e para os outros estados do Brasil somente com itens da marca própria.

4.4 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Após o desenvolvimento do questionário apresentado no capítulo anterior, na sessão de método de trabalho, obteve-se a versão definitiva das perguntas as quais foram aplicadas na empresa onde se realizou o estudo de caso.

O questionário foi aplicado individualmente a cada uma das pessoas que fazem parte da gestão e exercem cargos de liderança, incluindo as áreas operacional, gerencial e direção da empresa. Os dados foram registrados por meio de anotações e gravações das entrevistas com os supervisores, gestores e diretoria, os quais foram identificados conforme a Tabela 4.

Tabela 4: Síntese dos entrevistados

Participante	Idade	Função	Tempo de Empresa
D1	41	Diretor Operacional	21 anos
G1	30	Gerente ADM/Operações	6 anos
S1	34	Supervisor Operacional	10 Anos
S2	33	Supervisor Operacional	9 Anos
S3	28	Supervisor Operacional	9 Anos

Com base no questionário apresentado no Apêndice A e B, as perguntas foram realizadas junto aos entrevistados do quadro acima e as respostas transcritas e analisadas pelo do pesquisador.

4.4.1 Motivos e variáveis envolvidas na implementação da TI

Neste tópico, apresentam-se e analisam-se os dados coletados nas entrevistas, transcritos e selecionados pelo pesquisador. Os entrevistados selecionados foram o Diretor Operacional e Gerente Administrativo e Operacional em razão do nível hierárquico e fatores relacionados ao poder de decisão na empresa. As perguntas e respectivas respostas são apresentadas sob forma de sub-itens.

4.4.1.1 Ideia de Implementar Tecnologia

A pergunta realizada referente a este tópico foi: Como e quando surgiu a idéia de implementar tecnologia logística aplicada à área de armazenagem, mais especificamente na atividade de separação de pedidos? Nas respostas surgiram algumas variáveis envolvidas na decisão de se implementar tecnologia na atividade de separação de pedidos, das quais destacaram-se: i) após uma viagem de trabalho e ações de benchmarking em outras empresas; ii) após uma consultoria de logística realizada na empresa; e iii) visitas a outros distribuidores, com atividades similares.

O entrevistado D1 relatou que, após algumas viagens realizadas a diferentes parceiros fornecedores e distribuidores que atuam no mesmo segmento, presentes nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, percebeu que se quisesse atender a um maior volume de pedidos precisaria implementar tecnologia. D1: “percebi que precisaria parar de separar no papel urgente, não dava mais...”.

No ano de 2005, foi contratada uma empresa de consultoria em logística que prestava serviço para um grande parceiro fornecedor, a qual identificou alguns pontos de melhoria operacionais, sendo a separação de pedidos o mais importante gargalo na época. Segundo a resposta transcrita do G1, que relata o seguinte: “já havíamos percebido a necessidade de implementar tecnologia, a consultoria ajudou a reforçar e validar a opinião que tínhamos”.

Diante das entrevistas realizadas, percebe-se que a implementação de TI era um pensamento e ao mesmo tempo uma necessidade na época, e a atividade de separação de pedidos chegou a representar um gargalo operacional, podendo impactar no resultado em razão da necessidade de crescimento que a empresa enfrentou.

4.4.1.2 Pessoas envolvidas na implementação

A fim de saber quais as pessoas envolvidas na decisão de implementar tecnologia, foi realizado a seguinte pergunta: Quais as pessoas envolvidas diretamente na decisão de implementação de tecnologia?

O D1 respondeu que ele e o Diretor Superintendente foram as pessoas que decidiram sob a implementação, porém deixou claro que antes de tomar a decisão ouviu outras pessoas

que influenciaram na decisão. Segundo o D1: “decisões desta envergadura, não podem ser tomadas as pressas, antes de decidirmos a implementar, ouvimos as pessoas que trabalham na operação, afinal de contas eles seriam os mais afetados diretamente pela tecnologia”.

No decorrer da entrevista ficou claro e foi confirmado pelo D1 que a decisão final foi dos dois diretores da empresa, em razão do aporte de investimentos que eram necessários e que foram realizados. Foi comentado que os valores do projeto eram elevados. Foi fornecido pelo D1, durante a entrevista, um demonstrativo com as estimativas dos custos envolvidos no projeto na época, o qual totalizam aproximadamente R\$ 513.157,00 (quinhentos e treze mil reais, cento e cinquenta e sete reais), conforme a Tabela 5.

Tabela 5: Estimativas de Custos do Projeto de Implementação de TI

Item	Preço Unitário	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Qtd	Valor Total	Qtd	Valor Total
WMS	R\$ 45.000,00	1	R\$ 45.000,00	0	R\$ -
Vertical Shuttle	R\$ 259.770,00	0	R\$ -	1	R\$ 259.770,00
Cxs. Plásticas	R\$ 8,93	10000	R\$ 89.300,00	10.000	R\$ 89.300,00
Aramados	R\$ 300,00	50	R\$ 15.000,00	50	R\$ 15.000,00
Barra mod. 5	R\$ 1,55	1300	R\$ 2.015,00	0	R\$ -
Barra mod. 7	R\$ 2,55	300	R\$ 765,00	0	R\$ -
Barra mod. 7A	R\$ 9,23	800	R\$ 7.384,00	0	R\$ -
Estantes	R\$ 185,00	47	R\$ 8.695,00	0	R\$ -
Unitizadores Diversos	R\$ 200,00	100	R\$ 20.000,00	100	R\$ 20.000,00
Organização	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00	1	R\$ 5.000,00
Coletores de Dados	R\$ 5.336,00	7	R\$ 37.352,00	4	R\$ 21.344,00
Carregadores	R\$ 1.415,00	2	R\$ 2.830,00	2	R\$ 2.830,00
Antenas	R\$ 2.970,00	2	R\$ 5.940,00	2	R\$ 5.940,00
Diversos	R\$ 1.500,00	3	R\$ 4.500,00	3	R\$ 4.500,00
Impressoras	R\$ 4.080,00	2	R\$ 8.160,00	2	R\$ 8.160,00
Instalação	R\$ 3.000,00	1	R\$ 3.000,00	1	R\$ 3.000,00
Check-out	R\$ 5.000,00	3	R\$ 15.000,00	3	R\$ 15.000,00
Consultoria	R\$ 163,00	360	R\$ 58.680,00	360	R\$ 58.680,00
Plataforma Oracle	R\$ 4.633,00	1	R\$ 4.633,00	1	R\$ 4.633,00
TOTAL			R\$ 333.254,00		R\$ 513.157,00

Os custos foram compostos pela empresa de consultoria contratada pela empresa Alfa, sendo que durante a implementação do projeto alguns foram alterados conforme informado pelo entrevistado G1.

4.4.1.3 Aplicação de TI na Separação de Pedidos

Neste tópico foi realizada a seguinte pergunta: Quais as razões ou motivos para aquisição de tecnologia e aplicação na atividade de separação de pedidos?

Durante as entrevistas com G1, foram apontadas as seguintes razões para a implementação de tecnologia: “A razão principal surgiu a partir da necessidade de tornar mais eficientes e seguros os processos logísticos da empresa. Houve também uma influência muito grande por parte de um grande parceiro fornecedor que ajudou a bancar parte do investimento”. Segundo o entrevistado D1, o que motivou a aquisição de tecnologia na atividade de separação “foi sem dúvida a perspectiva de ter um processo mais seguro e que permitisse uma agilidade e organização maior neste processo a fim de garantir a qualidade dos serviços prestados aos clientes”.

Constata-se diante das respostas dos entrevistados, que a busca pela eficiência e segurança na atividade de separação foi fundamental e motivadora para se tomar a decisão de investir em TI, suportado ainda pelo auxílio e aporte financeiro de um parceiro fornecedor.

4.4.1.4 Expectativas com a Implementação da TI

Com relação a este item foi realizado o seguinte questionamento: Quais as expectativas com a implementação de tecnologia?

Quando perguntado ao D1 e G1, os mesmos relataram que havia uma grande expectativa, pois percebia-se que pela utilização de tecnologia nesta atividade seria possível ter ganhos relacionados a se obter uma maior segurança, organização e rapidez na realização da atividade de separação. Outra expectativa levantada por ambos os entrevistados era o ganho de uma maior competitividade no mercado onde atuavam.

Identifica-se diante das respostas dos entrevistados que havia crença em expressivos ganhos com a entrada da tecnologia na execução da atividade e por consequência no nível de serviço prestado aos clientes finais e no resultado financeiro.

4.4.2 Atividade de Separação de Pedidos antes da TI

Neste tópico buscou-se identificar o funcionamento da atividade de separação de pedidos antes da aplicação de TI, sendo realizada as entrevistas com os supervisores, gerente e diretor da empresa. Ainda durante as entrevistas, foi possível ter acesso em alguns registros e documentos da empresa, os quais foram disponibilizados para a pesquisa. Neste tópico, foram realizadas três perguntas, as quais serão transcritas a seguir sob forma de sub-itens.

4.4.2.1 Fluxo do Pedido

Considerou-se importante para a pesquisa realizada, entender como funcionava a separação de pedidos antes da implementação da TI, e para isto realizou a seguinte pergunta: Poderia descrever o fluxo do pedido após o mesmo ter sido realizado pelo vendedor ou representante, antes da aplicação de tecnologia na atividade de separação de pedidos?

Com base nas entrevistas realizadas com o S1, S2, S3 e G1, realizou-se um fluxo do pedido antes da aplicação de TI. O fluxo da **Erro! Fonte de referência não encontrada.** relata as atividades, desde a entrada do pedido até a expedição do mesmo, com base nas respostas dos entrevistados. Até o ano de 2005, a empresa realizava a separação de pedidos de produtos acabados totalmente via papel, sem a utilização de tecnologia. Será descrito o fluxo do pedido a partir do recebimento do mesmo no Centro de Distribuição para melhor compreensão do processo.

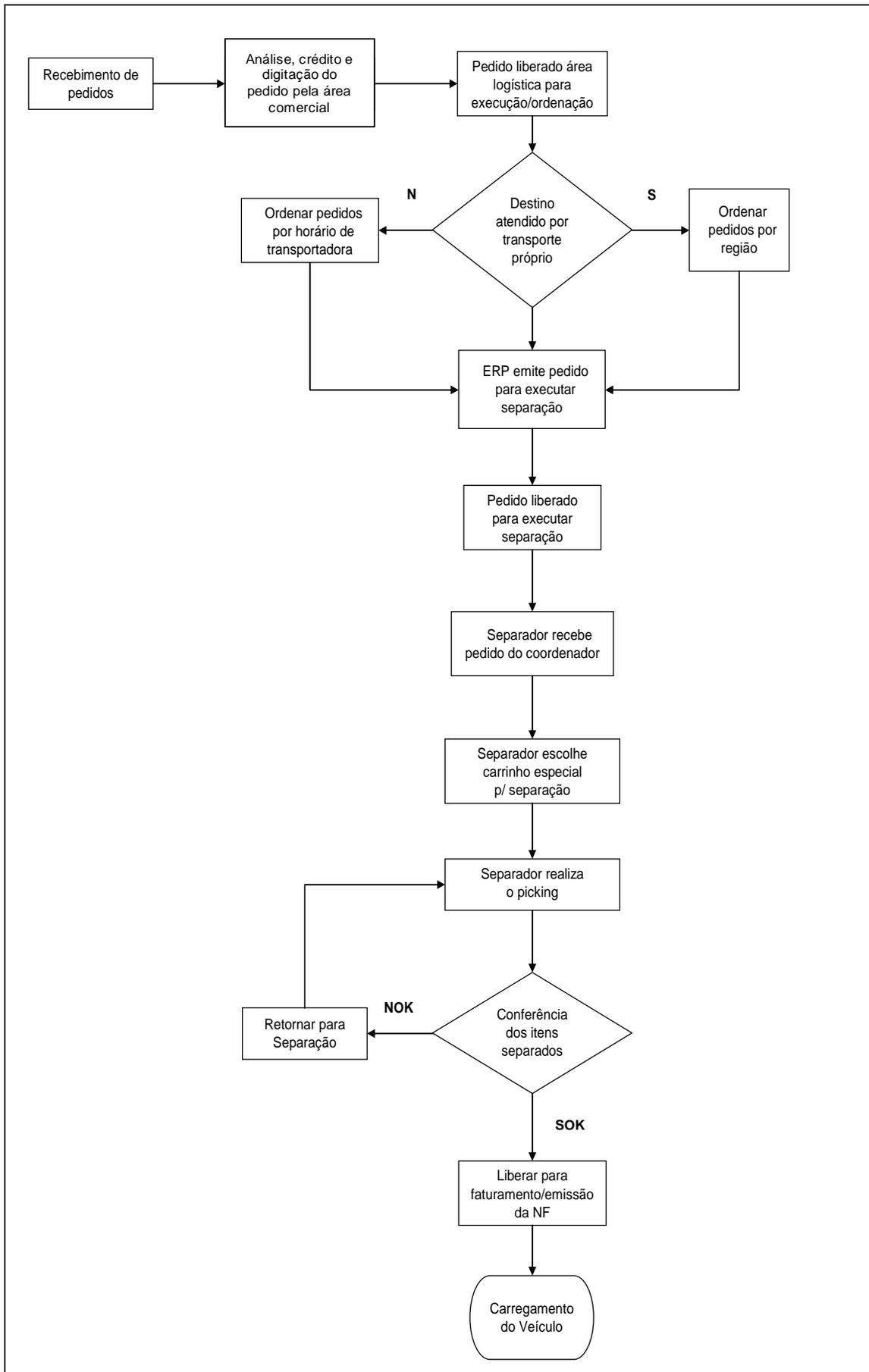


Figura 28: Fluxo do Pedido na área de armazenagem antes da aplicação da TI

4.4.2.2 Descrição do Fluxo do pedido antes da TI

Para um melhor entendimento do fluxo do pedido, realizou-se a seguinte pergunta aos entrevistados: Como ocorria a separação de pedidos antes da implementação de tecnologia? A descrição do fluxo do pedido teve como base as entrevistas realizadas com S1, S2, S3 e G1, as quais foram analisadas e transcritas. A descrição do fluxo baseia-se no processo antes da implementação da TI, isto é, no ano de 2005.

O processo tem seu início com a entrada do pedido. O pedido era recebido na empresa por duas formas. O pedido era enviado pelo representante comercial via *palm-top* ou digitado no próprio ERP⁴ (*Enterprise Resource Planning*) da empresa pelos operadores de telemarketing. Na seqüência tendo todos os pedidos processados pelo ERP, estes eram analisados quanto ao frete, crédito e outras políticas comerciais, sendo que estes parâmetros podiam ser realizados no próprio sistema ERP da empresa. Os pedidos liberados pelas análises eram impressos sob forma de romaneio de pedidos⁵ e eram então entregues ao coordenador logístico do depósito que distribuía os romaneios de acordo com critérios de entrega para os separadores. Os separadores recebiam os pedidos e escolhiam um carrinho e um unitizador adequado a movimentação e volume dos pedidos recebidos. Diante dos pedidos recebidos os separadores direcionavam-se para a área de armazenagem para a realização da separação de pedidos. Após a separação dos pedidos, era realizada a conferência dos mesmos e se estivesse tudo certo, eram liberados para faturamento e posteriormente expedição e carregamento.

O fluxo do processo de separação descrito pelos entrevistados era manual, passível de sofrer interferências e suscetível a erros, não tendo garantias da integridade e acuracidade do

⁴ **ERP:** Para O'Brien (2004), o é um sistema inter-funcional que atua como uma estrutura para integrar e automatizar muitos dos processos de negócios que devem ser realizados pelas funções de produção, logística, distribuição, contabilidade, finanças e de recursos humanos de uma empresa. O sistema ERP é um conjunto de módulos que apóiam as atividades da empresa.

⁵ **Romaneio de Pedido:** é o espelho dos pedidos individuais dos clientes, onde constam o nome dos clientes e os itens e quantidades pedidas. Documento interno utilizado pela empresa Alfa, conforme o gerente administrativo.

pedido, sem contar a falta de informações com relação a variáveis, tais como produtividade, tempo de atravessamento, inventário em processo e status do pedido durante a separação.

4.4.2.3 Pontos Críticos na separação de pedidos antes da TI

Dentre os questionamentos já realizados, neste tópico foi realizado a seguinte pergunta: Qual ou quais eram os pontos críticos da atividade de separação de pedidos antes da implantação da tecnologia? Os respondentes desta questão foram o S1, S2, S3, G1 e D1.

Foram apontados pelos supervisores (S1, S2 e S3), alguns pontos na separação de pedidos sem a utilização de TI, como:

- Muita demora na coleta dos pedidos na área de armazenagem. S1: “tínhamos que ir atrás do separador, de tanto que demorava”;
- O tempo de separação era considerado alto, “muitas vezes excessivos”, conforme o S2;
- Pouca produtividade na separação de pedidos, e foi comentado pelo S3 o seguinte: “Muitas vezes eu tinha que separar, pois era só dar um volume acima do que estávamos acostumados, que dificilmente daríamos conta de atender”.

Segundo o G1, alguns gargalos eram: (i) a área de *picking* era muito mal dimensionada, o que provocava baixa de produtividade da equipe de separação em função de ter que aguardar o ressuprimento ou reabastecimento do produto para concluir a separação do pedido; (ii) o excessivo uso do papel como documento de separação levava a constantes erros na separação, inclusive perdia-se as folhas sem contar o custo com papel envolvido nesta operação; (iii) não havia um padrão claro de layout estabelecido, e os produtos eram alocados por diferentes critérios sem uma maneira lógica; (iv) muita interferência dos separadores de pedidos durante o processo de separação; (v) inúmeros produtos acabavam não sendo localizados e conseqüentemente, faltava no pedido do cliente, “havia ruptura em vários pedidos, simplesmente porque não achávamos os produtos”; (vi) um separador acabava atrapalhando o outro em função de estar muitas vezes na mesma área de separação, “não tinha muita organização”.

De acordo com o D1, “antes da automação, não existia o rastreamento adequado do processo de separação que por conseqüência não havia como bloquear para que erros

pudessem ser corrigidos e/ou evitados. Da mesma forma, sem o uso da tecnologia os processos eram mais expostos aos erros dos separadores”.

Os gargalos identificados demonstram uma certa ineficiência e alguma insatisfação dos gestores com o sistema de separação então existente na empresa.

4.4.3 As tecnologias aplicadas na atividade de separação de pedidos

Com relação a este tópico foram realizadas cinco perguntas, as quais foram realizadas aos supervisores, gerente e diretor. As perguntas objetivaram verificar mais amplamente o processo de implementação das tecnologias. Seguem as perguntas realizadas.

4.4.3.1 Escolha das Tecnologias

Neste tópico foi realizada a pergunta: Como ocorreu o processo de escolha das tecnologias que foram aplicadas? Esta pergunta feita somente ao G1 e D1, em função do nível de decisão e a visão do processo como um todo.

Conforme G1 e D1, ambos sabiam que queriam implementar tecnologia na atividade de separação de pedidos, porém não sabiam exatamente quais as ferramentas deveriam ser implementadas. Para tanto, contrataram uma empresa de consultoria em logística, que já havia realizado um diagnóstico na mesma área e a empresa ficou encarregada de verificar quais as tecnologias disponíveis no mercado e aplicáveis ao segmento da empresa Alfa. A empresa de consultoria em logística foi indicada por um parceiro fornecedor que auxiliou financeiramente em parte os investimentos que foram realizados na aquisição e implementação da TI.

Acerca do assunto, seguem comentários do G1: “..o processo de escolha das tecnologias se deu a partir da sugestão da empresa de consultoria logística que analisando os processos e estrutura da empresa julgou serem as mais adequadas na época”. Acerca do assunto, seguem comentários do D1: “..eram muitas as tecnologias disponíveis na época, precisávamos de um auxílio para sermos mais assertivos na escolha das ferramentas, não dava para errar..”

4.4.3.2 Tecnologias Implementadas

Perguntou-se neste t3pico o seguinte: Quais as tecnologias implementadas pela empresa? Por que destas escolhas? As pessoas envolvidas na decis3o de escolha das tecnologias de forma mais direta foram o S1 e D1, com aceite dos supervisores (S1, S2 e S3).

As tecnologias apresentadas pela empresa de consultoria foram diversas, por3m ap3s in3meras reuni3es e visitas realizadas a empresas que utilizam algumas destas ferramentas, a fim de conduzir atividades de benchmarking, optou-se por aquelas que poderiam possibilitar ganhos de efici3ncia sob o ponto de vista operacional e conseq3entemente de n3vel de servi3o.

Com base na revis3o bibliogr3fica, foi elaborado um quadro comparativo de tecnologias dispon3veis e aquelas que foram implementadas pela empresa.

Quadro 4: Tecnologias implementadas pela Empresa Alfa

Equipamentos e Sistemas Empresa Alfa	Coletores e Leitores de Dados	C3digo de Barras	RFID - Radio Frequency Identification Data	WMS - Warehouse Management System	Equipamento Flow-Rack	A-Frame	Carrssel	Separa3o Robotizada de Itens	Vertical Shuttle	Sistemas de estocagem e coleta autom3ticos	Separa3o por r3dio frequ3ncia	Sistema de Picking by-light	Sistema de Voice Picking
Sistemas/Equipamentos implementados pela empresa Alfa	IMPLEMENTOU	IMPLEMENTOU	N3O UTILIZA	IMPLEMENTOU	N3O UTILIZA	N3O UTILIZA	N3O UTILIZA	N3O UTILIZA	IMPLEMENTOU	N3O UTILIZA	N3O UTILIZA	N3O UTILIZA	N3O UTILIZA

Ap3s o levantamento das tecnologias implementadas na 3rea de armazenagem, e em especial as que eram relativas 3 atividade de separa3o de pedidos de produtos acabados, destacam-se as partes relevantes da entrevista.

Resposta do G1: “Alguns fatores foram determinantes na escolha das tecnologias, como a real necessidade que t3nhamos, o tempo de implementa3o das ferramentas, os custos envolvidos na aquisi3o e implanta3o e principalmente escolhemos aquelas que nos dessem melhor resultado pr3tico”.

Resposta do D1: “Decidir sobre o que iríamos ou não implementar não foi nada fácil, principalmente porque eram muitas ferramentas disponíveis na época, mas tínhamos um valor que estávamos dispostos a gastar, não mais que aquilo. Optamos por aquelas ferramentas que ao meu ver trariam para a empresa maiores benefícios. Na realidade tentamos de todas as formas minimizar os possíveis erros, mas sabíamos que uma implantação não é muito fácil de se fazer, principalmente as que envolvem tecnologia”.

Analisando as respostas dos entrevistados, constata-se que havia uma busca pela melhor relação entre custo a ser dispendido e benefício esperado. Ainda há que se considerar que o objetivo central da análise era reduzir as probabilidades de erro quanto ao retorno sobre o investimento realizado.

4.4.3.3 Planejamento na Implantação das tecnologias

Após a decisão de escolha das ferramentas tecnológicas implementadas na atividade de separação de pedidos, procurou-se abordar junto aos entrevistados a seguinte pergunta: Houve um planejamento para implantação das tecnologias? Qual a aderência entre as ações planejadas e executadas?

Foram comentadas pelos entrevistados S1, S2, S3 e G1 algumas ações e objetivos da implementação da tecnologia:

- Redução da área de separação para aumentar a produtividade e reduzir o tempo de separação;
- Utilização de coletores de dados aliados ao WMS, com objetivo de eliminar os erros que ocorriam com o uso do papel como documento de separação;
- Utilização de unitizadores na área de *picking*, organizando assim a área de separação;
- Reformulação dos materiais e equipamentos utilizados na separação; e
- Separar os pedidos de forma mais rápida e com menos erros.

Resposta do G1: “Apesar de ter havido planejamento com o uso de cronogramas, estudo da estrutura e processos da empresa, conferências e aprimoramento de cadastros, mesmo assim o planejamento subestimou a complexidade da empresa e o tempo para adaptação à nova realidade de trabalho”.

Os supervisores comentaram que houve sim um planejamento para a implementação, porém em razão da complexidade operacional e “a correria de sempre (S1)”, muitas vezes o realizado não saía conforme o planejado.

Algumas ações dependiam de inúmeras pessoas, e segundo S2: “... percebemos que aquelas ações que envolviam mais as pessoas operacionais, da operação mesmo como os separadores, ai ficava mais difícil fazer dentro do prazo alguma coisa, parecia que para estas pessoas não fazia muita diferença fazer aquilo que estávamos pedindo naquele ou em outro momento...”.

Os entrevistados comentaram que realizavam reuniões com frequência entre a própria supervisão, com a equipe operacional e a empresa de consultoria em logística que estava implementando o projeto de modernização, para mensurar o andamento da implantação das tecnologias.

4.4.3.4 Processo de Implantação de TI

Neste tópico foi realizada a pergunta: Poderia descrever o processo de implementação das tecnologias na atividade de separação de pedidos?

Antes de descrever como foi o processo de implementação das tecnologias, o S1 e G1, descreveram como deveria funcionar o processo de separação com a implementação de tecnologia, a fim de facilitar uma melhor compreensão por parte do pesquisador, a qual foi transcrita de forma parcial.

As respostas de S1 e G1 foram: O pedido, no novo processo, ou seja, com a utilização de tecnologia assim como na forma antiga, deveria ser recebido de duas formas. Ele era enviado pelo representante comercial via PDA ou digitado no próprio ERP da empresa pelos operadores de telemarketing. Na sequência tendo todos os pedidos processados pelo ERP seriam então analisados quanto ao frete, crédito e outras políticas comerciais pelo próprio sistema gestor da empresa (ERP). A partir deste momento mudaria o processo de separação. Os pedidos liberados pelas análises seriam enviados via interfaces de sistemas do ERP para o novo sistema responsável pela gestão do depósito, o WMS. Os pedidos que chegassem ao WMS seriam repassados aos separadores, via tarefas enviadas através dos coletores de dados e de acordo com prioridades e critérios de entrega pré-definidos no sistema. Diante das tarefas recebidas, os separadores iriam direcionar-se para a área de *picking* e iriam iniciar o processo

de separação de pedidos indicados pelos coletores de dados, que através da leitura de códigos de barras confirmariam a operação de separação. Terminado a separação, os separadores entregariam os pedidos separados nas mesas de conferência ou *check out*, onde os conferentes aguardavam para realizar a checagem dos produtos separados através de leitores de códigos de barras dos próprios pedidos para posteriormente realizar a embalagem. A embalagem por sua vez seria feita com a colagem de etiquetas que indicavam o material que se encontrava dentro da embalagem e destino da entrega. Após a embalagem dos pedidos, estes deveriam ser colocados em áreas pré-definidas de expedição, para que fossem faturados e posteriormente carregados pelos caminhões de entrega e transportadores.

Conforme informações do G1, a empresa de consultoria em logística que foi contratada para o desenvolvimento do projeto de implementação de tecnologia realizou um *check-list* e propôs algumas ações que deveriam ser realizadas para a implementação. Estas informações foram repassadas pelos entrevistados, e são listadas abaixo:

- Realizar uma reunião com a equipe de gestores operacionais da logística para divulgação do projeto, repassando aos mesmos os novos conceitos, padronizações e vantagens da implementação da tecnologia na área de separação;
- Selecionar uma empresa que pudesse fornecer uma solução de WMS compatível com as necessidades da empresa pesquisada;
- Realização de um trabalho junto ao cadastro de produtos, formando grupos para levantamento de dados para cadastro (peso, código de barras, dimensões e outras informações).
- Elaborar procedimentos para integração dos sistemas ERP & WMS de forma sistêmica.
- Formar cronograma de reuniões entre empresa de consultoria equipe de logística e TI da empresa pesquisada e empresa fornecedora da solução de WMS.
- Adquirir/comprar equipamentos tecnológicos para execução do projeto de logística.
- Verificação da necessidade de adequação e reformulação de procedimentos junto ao processo de separação de pedidos, quanto a documentação, tempos e informações relativas ao mesmo; e
- Qualificação das pessoas que seriam impactadas pela nova tecnologia.

O processo de implementação das tecnologias, conforme os respondentes D1 e S1, “não foi nada fácil”, pois ficaram aproximadamente vinte dias sem fazer nenhum faturamento.

Conforme cronograma, decidiu-se que a partir de determinada data a separação no papel não existiria mais, apenas via *WMS - Warehouse Management System*. O problema maior, sempre segundo os supervisores, foi que muitos erros que estavam acontecendo poderiam ter sido evitados, e principalmente que deveriam ter feito a migração do romaneio (papel) para o coletor de dados de forma gradativa, evitando assim ruídos de informação e uma maior agilidade. Na verdade somente seria possível ter uma noção clara dos gargalos que seriam enfrentados durante a implementação com algumas ferramentas funcionando em uma escala de produção mesmo, pois até então haviam sido realizadas apenas alguns testes.

Segundo o G1: “A virada de um sistema manual para o outro totalmente automatizado demanda tempo, olhando assim e lembrando de 2005, vejo que corremos muito...”

Para o D1: “ posso dizer que o processo não foi nada tranquilo, quase quebramos a empresa. Sinceramente tem que ter muito cuidado ao implementar qualquer ferramenta ou processo”.

Diante do que foi exposto, percebe-se que o processo de implementação das tecnologias foi bastante difícil, principalmente pelo dimensionamento incorreto de tempo e pela subestimação do potencial de geração de problemas criados pelas situações adversas que poderiam surgir em decorrência de uma nova tecnologia.

4.4.3.5 Pontos impactantes na implantação de TI

Com relação a este tópico foi realizada a pergunta: Quais pontos que mais impactaram no processo de implementação da tecnologia? Foi perguntado aos supervisores S1, S2, S3 e ao G1 e D1.

Os entrevistados levantaram alguns gargalos que tiveram um maior impacto na implementação de tecnologia na atividade de separação de pedidos. As respostas do S1, S2, S3 e G1 incluíram observações como:

- Resistência das pessoas envolvidas diretamente na atividade de separação de pedidos (separadores), alguns aspectos relacionados à própria cultura do indivíduo;
- A disponibilidade e qualidade das informações que se tinha sobre: cadastro de produtos, localizações dos itens;
- Mudança do layout físico da operação, ou seja, mexeu na localização dos produtos;

- Falta de treinamento da equipe de separadores nas novas ferramentas, apenas uma pequena parte da equipe operacional estava envolvida no projeto;
- Atraso na entrega dos equipamentos e do software por parte dos fornecedores.

Conforme o D1, “percebi claramente que qualquer projeto deste porte deve sem dúvida ser acompanhado muito de perto, principalmente pelos principais gestores, inclusive me incluo nisto. Algumas coisas poderiam ter sido evitadas, se não tivéssemos nos precipitados ou mesmo acredito que seria mais fácil. Para mim, um ponto importante é que ao implementarmos novas tecnologias, devemos primeiramente trabalhar as pessoas, pois estas são a chave para o sucesso ou fracasso de um pequeno ou grande projeto”.

Entre todos os gargalos mencionados pelos entrevistados, o que ficou claro para o pesquisador é que aquelas variáveis relacionadas e que envolviam as pessoas foram as mais difíceis de se trabalhar.

4.4.4 Impactos e resultados obtidos com a TI

Neste último bloco de perguntas, o objetivo era levantar os impactos e resultados obtidos com a utilização da tecnologia na atividade de separação de pedidos. Foram realizadas três perguntas para os participantes da pesquisa, as quais são apresentadas a seguir.

4.4.4.1 Visão Estratégica: Impactos e resultados da TI

Com relação a este tópico foi realizada a seguinte pergunta: Quais os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia na atividade de separação, sob o ponto de vista estratégico?

Quando perguntado ao G1, foi comentado que através da implementação de tecnologia na atividade de separação de pedidos, foi possível obter um maior ganho de produtividade dos separadores, fazendo com que o gerenciamento das demandas (pedidos) fosse mais bem dimensionada junto à equipe. “Aliado a isto tivemos uma exatidão muito grande na qualidade da separação, principalmente no que tange a pedidos separados de forma correta, digo, sem

erros”. Segundo ainda o entrevistado também foi possível separar em um menor tempo os pedidos, refletindo conseqüentemente em um tempo menor de entrega destes mesmos pedidos para os clientes finais.

Ao perguntar ao D1, o pesquisador obteve a seguinte resposta: “Estamos constantemente tomando ações que possam refletir em diferenciais competitivos para o cliente, porém muitas destas ações nem sempre tem um reflexo imediato lá na ponta. No caso da separação de pedidos, pude perceber que ao ter uma capacidade de separar em um menor tempo e com uma maior qualidade, podemos ser sem dúvidas mais eficientes junto ao nosso cliente”.

Outro ponto importante apontado tanto pelo G1 como D1, é o fato de que o cliente não esta querendo mais manter níveis de estoque em sua loja tão elevados, sendo necessária a reposição de produtos um maior número de vezes e em um menor tempo. Em face disto, separar o pedido de forma mais rápida com apoio da tecnologia veio ao encontro de uma necessidade do mercado.

4.4.4.2 Visão Operacional: Impactos e resultados da TI

Com relação a este tópico, foi realizada a seguinte pergunta: Quais os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia na atividade de separação, sob o ponto de vista operacional? A perguntada foi realizada aos supervisores S1, S2 e S3.

Em resposta a pergunta acima, os supervisores apontaram o seguinte:

- Houve aumento da produtividade de separação;
- Redução acentuada no tempo do ciclo de separação do pedido;
- Diminuição da separação com erro no pedido (QT e Produto);
- Maior flexibilidade de alocar os separadores por região, conforme a demanda;
- Gerenciamento completo das tarefas de separação, permitindo a variação e alocação dos pedidos;
- Rápida e ágil localização de produtos na área de armazenagem;
- Separação de inúmeros pedidos por vez.

Os supervisores também relataram que no começo da utilização das ferramentas tecnológicas houve determinados tipos de resistência por parte dos separadores, muitas vezes motivadas por questões culturais, porém ao perceberem que a tecnologia permitia ganhos, como a execução de um trabalho com mais qualidade e muitas vezes com o menor esforço, as diferenças foram superadas. Relataram ainda que com a utilização de TI, é possível fazer uma gestão mais adequada, e inclusive passaram a utilizar alguns indicadores de performance, pela facilidade em coletar e trabalhar com os dados a partir da implantação da tecnologia.

4.4.4.3 Investimentos e resultados obtidos

Como última pergunta deste bloco realizou-se o seguinte questionamento aos entrevistados: Em sua análise, como pode ser descrita a relação entre os investimentos realizados e os resultados obtidos com a implementação de tecnologia?

Conforme o entrevistado G1, os resultados obtidos foram significativos, pois foi possível separar um volume maior de pedidos e produtos, com uma maior qualidade e acuracidade. Segundo o G1, “os investimentos foram aproveitados a partir do momento em que se observou maior agilidade nos processos em comparação com a operação manual. Além do ganho na rapidez e segurança dos processos, os conhecimentos que se adquiriram com a implementação e o uso de tecnologia permitiram à empresa manter o seu alto índice e nível de crescimento e competitividade em relação aos nossos concorrentes”.

O D1 apontou que “foi possível sem dúvida, obter uma maior segurança com relação à intervenção nos estoques, pois passamos a ter uma maior rastreabilidade da atividade, desde o recebimento do pedido até a sua finalização na conferência e confecção da embalagem”. Outro ganho para o D1 foi que em consequência da utilização de tecnologia o tempo de resposta para o atendimento do pedido do cliente foi menor, e isto acabou refletindo nas vendas.

Um comentário do D1 foi: “se hoje tivéssemos a separação ainda de forma manual, já teríamos sido engolidos pela concorrência, pois não dá para o cliente fazer um pedido hoje e só receber na semana seguinte em razão do processo de separação e outros pontos. Sair do papel e da forma manual e amadora como fazíamos foi um excelente resultado”.

Em síntese, o processo de separação de pedidos passou a ser realizado com utilização de coletores de dados reduzindo os gargalos e tramites com documentos internos, dando uma

maior segurança e rastreabilidade da atividade. Os entrevistados demonstraram-se satisfeitos com a implementação de tecnologia na separação de pedidos de produtos acabados.

4.4.5 Síntese de achados do capítulo

Para finalizar o capítulo e sintetizar os achados desta etapa, foi elaborado o Quadro 5.

Quadro 5: Síntese dos achados de pesquisa do capítulo

Blocos	Principais Achados
Motivos e variáveis envolvidas na decisão de implementar tecnologia na atividade de separação de pedidos	<p>A empresa Alfa no ano de 2005 resolveu em face da necessidade de se tornar mais competitiva no mercado onde atuava e em razão do próprio processo que dispunha na época, implementar algumas ferramentas tecnológicas na atividade de separação de pedidos. A direção da empresa e a gerência realizaram <i>benchmarking</i> em algumas empresas, visitas a outros distribuidores com produtos similares. Para a realização deste projeto a empresa contratou uma empresa de consultoria em logística, que após um diagnóstico realizado na área, recomendou algumas alterações e melhorias. Estas melhorias passavam por uma implementação de tecnologia na atividade de separação de pedidos, tendo em vista que o processo era realizado de forma manual e totalmente no papel. Algumas dificuldades e problemas na execução das atividades de separação de pedidos também já vinham sendo percebidas pelos gestores da empresa, e a consultoria ajudou a confirmar a certeza de que era preciso mudar e implementar tecnologia. O processo de implementação das tecnologias, envolveram praticamente a alta direção da empresa, passando pela gerência e supervisão operacional.</p>
Funcionamento da atividade de separação de pedidos antes da aplicação de tecnologia	<p>O processo de separação de pedidos antes da implementação de TI era realizado de forma manual e totalmente no papel. Algumas dificuldades e problemas na execução das atividades de separação de pedidos também já vinham sendo percebidas pelos gestores da empresa, e a consultoria ajudou a confirmar a certeza de que era preciso mudar e implementar tecnologia. Entre as principais motivações para a implementação das tecnologias, destacam-se algumas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tornar o processo de separação de pedidos mais seguros, evitando rupturas e erros nos pedidos; • A possibilidade de se obter uma rastreabilidade da atividade da separação de pedidos, permitindo um melhor gerenciamento e cadência operacional; • A redução drástica do tempo de separação e conseqüentemente um menor tempo de ciclo do pedido na área de armazenagem.

<p>As tecnologias logísticas aplicadas pela empresa em estudo e o processo de implementação</p>	<p>Como eram muitas as tecnológicas disponíveis e aplicáveis a atividade de separação de pedidos, ficou a cargo da empresa de consultoria que foi contratada para a implementação das tecnologias apresentar e em conjunto com a direção e demais gestores decidir o que seria mais viável e oportuno aplicar, levando em consideração a disponibilidade de recursos financeiros envolvidos na época. As tecnologias implementadas foram os coletores de dados, códigos de barras, WMS (<i>Warehouse Management System</i>) e o equipamento <i>Vertical Shuttle</i>.</p>
<p>Impactos ocorridos com a implementação de tecnologia</p>	<p>Apesar de alguns contratemplos, verificou-se que os impactos causados pela utilização de tecnologia na atividade de separação de pedidos foi muito positivo, conforme os entrevistados.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aumento da produtividade por parte dos separadores, conseqüentemente a utilização de menos pessoas à medida que os volumes de pedidos iam aumentando; •Um melhor gerenciamento dos recursos em razão da demanda; •Melhoria na qualidade do pedido minimizando os erros de (produtos, quantidades e clientes); •A redução no tempo de separação do pedido. O pesquisador buscou documentos que pudessem evidenciar a redução do tempo de separação comparando quando a mesma ocorria de forma manual e depois da implementação da TI, porém na empresa não havia registro destes tempos. <p>A redução é constatada através dos depoimentos junto aos entrevistados que disseram que o tempo de separação reduziu em mais de 50% com a utilização de TI, se comparado ao processo manual. Com relação à alguns impactos de ordem mais operacional, os entrevistados destacaram os seguintes pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aumento e melhor acompanhamento da produtividade por parte dos gestores operacionais; •Gerenciamento completo das atividades de separação de pedidos, possibilitando uma flexibilidade com relação a alteração e alocação de recursos.

No próximo capítulo apresentam-se as discussões sobre os resultados da pesquisa. A discussão foi baseada principalmente em técnicas quantitativas.

5 DISCUSSÃO

Durante a realização das entrevistas, procurou-se identificar alguns indicadores que a empresa em estudo utilizava na atividade de separação de pedidos e que poderiam ser levados em consideração para uma mensuração e análise quantitativa do desempenho desta atividade com a implementação de tecnologia. Entende-se que o acompanhamento de alguns indicadores quantitativos possa oportunizar um gerenciamento mais eficaz na decisão de implantar a tecnologia na empresa, se bem que não se esperem relações causais diretas entre a implantação e os resultados. Tal afirmação se justifica pela complexidade da situação estudada e por não ter havido controle sobre variáveis relevantes para o resultado, principalmente aquelas associadas ao ambiente de negócios em que a empresa opera.

O entrevistado G1 forneceu um relatório de separação de pedidos em planilha de Excel retirado do sistema ERP e WMS ao pesquisador, no qual consta a quantidade de pedidos e as quantidades de itens separados desde o ano de 2004 até 2010, consolidado por dia contemplando os dois primeiros meses (janeiro e fevereiro) de cada ano. Os relatórios foram consolidados em uma única tabela para melhor compreensão dos volumes separados pela empresa.

5.1 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE NA SEPARAÇÃO

A seguir, apresentam-se dados dos anos de 2004 a 2010. Para minimizar o efeito da sazonalidade no negócio, a medição incluiu apenas os meses de janeiro e fevereiro. Foram mensuradas as quantidades de pedidos separados, de itens nos pedidos e a média de itens em cada pedido.

No tópico anterior foram apresentados os volumes separados nos meses de janeiro e fevereiro no período de 2004 até 2010. Segue um comparativo acumulado entre as quantidades de pedidos e itens separados nos mesmos meses destes anos. Na Tabela 6 seguem as informações do período.

Tabela 6: Volumes separados em Jan e Fev entre 2004 e 2010

Ano	Mês	QT de Dias	QT total de pedidos separados	QT total de itens separados	Média de itens por pedido	Média de itens por dia no mês	Média de itens (Jan e Fev)
2004	1	21	5.159	99.300	19,25	4.729	4.761
2004	2	17	4.487	81.490	18,16	4.794	
2005	1	20	5.430	106.894	19,69	5.345	5.365
2005	2	17	4.785	91.554	19,13	5.386	
2006	1	23	6.263	115.987	18,52	5.043	5.046
2006	2	17	4.751	85.831	18,07	5.049	
2007	1	23	7.101	144.338	20,33	6.276	6.231
2007	2	17	5.467	105.182	19,24	6.187	
2008	1	22	7.700	145.653	18,92	6.621	6.512
2008	2	20	6.851	128.077	18,69	6.404	
2009	1	22	8.225	158.873	19,32	7.222	6.868
2009	2	18	6.754	117.262	17,36	6.515	
2010	1	20	9.206	179.050	19,45	8.953	8.899
2010	2	17	8.031	150.361	18,72	8.845	

Fonte: Adaptado dos relatórios da Empresa Alfa (2010)

Na Tabela 6, observam-se o número de dias úteis nos meses, o total de pedidos separados nos meses, o total de itens separados nos meses, a média de itens por pedido e a média de itens por dia nos meses e nos anos. A última coluna apresenta a média das médias dos dois meses nos anos, em itens separados e incorporados aos pedidos por dia. Pela mesma, observa-se aumento na produtividade da operação em seis anos. Sabe-se que o tamanho da instalação não variou neste período e que o número de funcionários alocados à operação oscilou muito pouco, entre onze e treze. Portanto, este acréscimo pode ser devido ao aumento de mercado e aos novos recursos produtivos da instalação. Segundo o entrevistado D1, a instalação trouxe ganho de velocidade e de acurácia e redução de custo, o que pode ter influenciado o mercado e atraído novos clientes, pois este valoriza tais fatores de competição.

A produtividade é apresentada de modo gráfico na Figura 29.

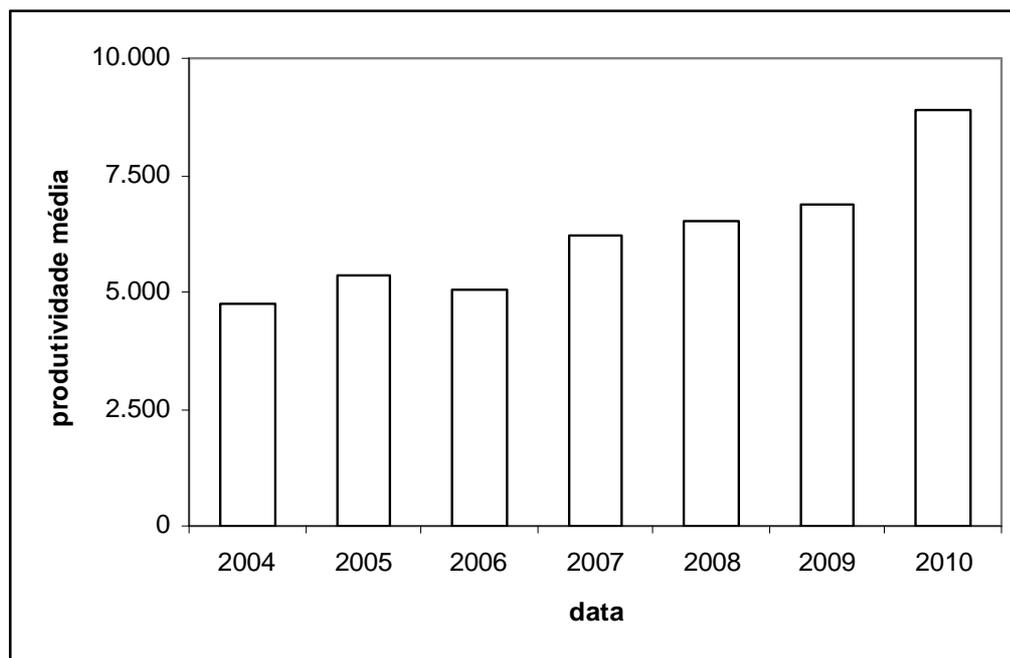


Figura 29: Produtividade ao longo do tempo (2004/2010)

Uma análise que pode ser importante diz respeito ao tamanho médio dos pedidos. É possível que o aumento de produtividade tenha algo a ver com a variação de tamanho nos pedidos. Para verificação desta hipótese, fez-se um teste de correlação entre a média de itens por pedido e a produtividade (sexta e sétima colunas). O resultado é apresentado na Figura 30: Correlação entre produtividade e itens por pedido (2004/2010). Como o coeficiente de correlação calculado mostrou-se baixo, conclui-se que o aumento na produtividade não se correlaciona com a eventual variação no tamanho do pedido. Na Figura 31: Correção entre tempo e tamanho do pedido (2004/2010), verificou-se a variação no tempo do tamanho do pedido. Como o coeficiente de correlação entre o tamanho do pedido e o tempo é próximo a zero, não parece ter havido variação nesta grandeza. Por fim, na Figura 32: Correlação entre produtividade e tempo (2004/2010), apresentaram-se as médias das produtividades diárias ao longo dos anos (oitava coluna). Como o coeficiente de correlação é próximo a um, é possível admitir que há uma tendência ao aumento na produtividade com o passar do tempo.

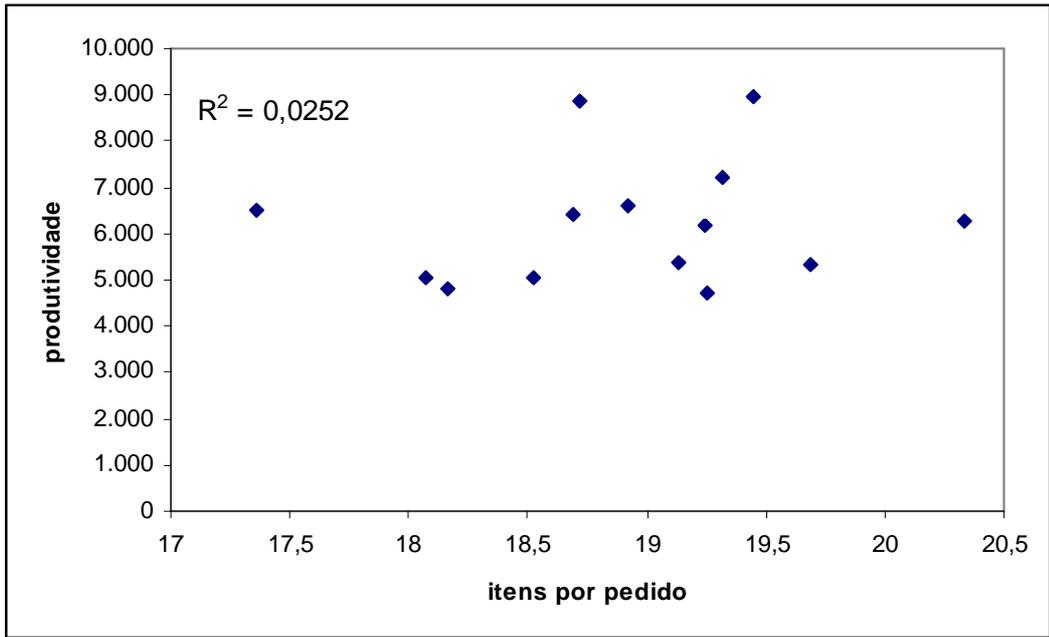


Figura 30: Correlação entre produtividade e itens por pedido (2004/2010)

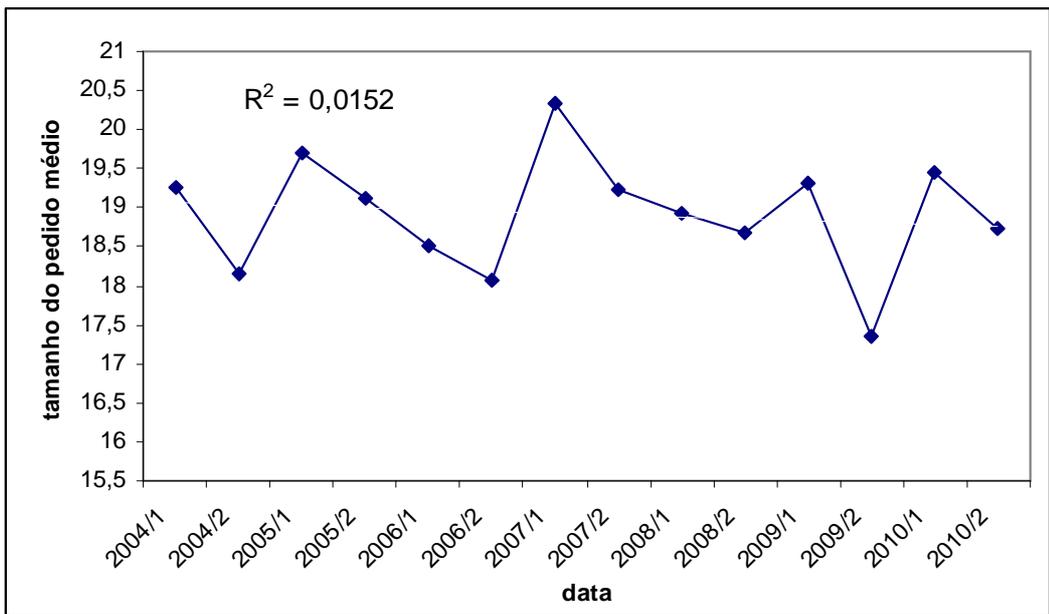


Figura 31: Correção entre tempo e tamanho do pedido (2004/2010)

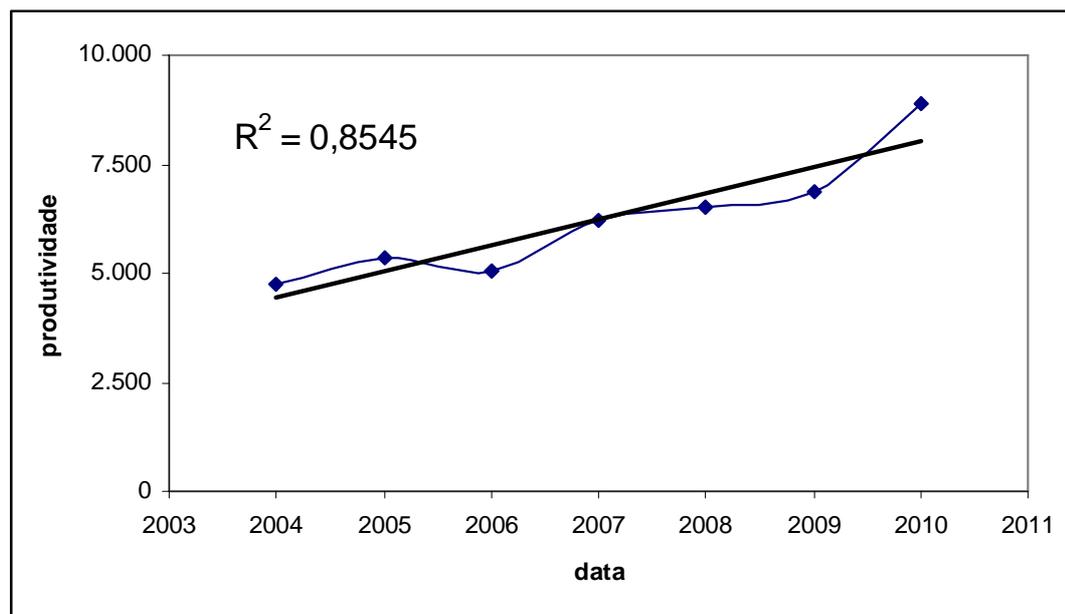


Figura 32: Correlação entre produtividade e tempo (2004/2010)

Quanto à produtividade, observa-se na figura que a mesma sobe mais rapidamente a partir de 2006, o que pode ser atribuído à instalação completa do sistema e também à estabilidade alcançada pelas primeiras instalações, então já maduras. Retirando-se os dois anos iniciais, o coeficiente de correlação sobe para $R^2 = 0,887$, o que indica que há tendência mais clara de aumento de produtividade na operação a partir de 2006. De modo geral, pode-se dizer que, em cinco anos (2006 a 2010), a produtividade média passou de 5.046 a 8.899 itens por dia, em um ritmo de aumento de 770 itens por dia por ano. Como o pedido médio tem dezenove itens, o ritmo de aumento foi de cerca de quarenta pedidos por dia a cada ano.

5.2 CÁLCULO DE INVENTÁRIO NA OPERAÇÃO DE SEPARAÇÃO

Outra análise que pode ser feita, diz respeito ao que pode ocorrer quanto ao inventário e o tempo de atravessamento da operação. Pela teoria das filas, em particular pela lei de Little, o qual aplica-se em sistemas de filas em equilíbrio o tempo de atravessamento médio T_m , produtividade P_m e inventário médio I_m relacionam-se pela equação (1). Portanto, além da produtividade, caso se analise o inventário, também o tempo de atravessamento de pedidos no armazém estará analisado.

$$P_m = \frac{I_m}{T_m} \quad (1)$$

Para o cálculo do inventário médio foi usado o método proposto por Sellitto et al. (2008). O método exige dados que o sistema informatizado oferece, mas que não eram disponíveis antes da implantação da tecnologia. Logo, não foram possíveis comparações. Como o número de pedidos separados diariamente é grande e o sistema não tem comando automático para o cálculo, este foi apenas exemplificado para dez pedidos. O cálculo de produtividade, inventário e tempo de atravessamento refere-se a pedidos lógicos transitando no armazém, em processo de separação, não a itens físicos. A sugestão de incorporação ao sistema de informação, como rotina de apoio à decisão, é contribuição de pesquisa e é remetida à continuidade.

A Tabela 7 apresenta dados de dez pedidos processados manualmente. O pedido entra no WMS, que o processa logicamente e libera a separação física. Após a separação, ocorre a conferência manual do pedido, eventuais correções e a disponibilização do mesmo para carregamento.

Tabela 7: Dados de dez pedidos para cálculo do inventário

Código do pedido	QT de itens	Hor. receb. WMS	Hor. Início Sep.	Tempo prep.	Hor. Início Conf.	Tempo Sep.	Hor. Disp.	Tempo Conf.	Tempo total
32003154	16	17:18	17:58	00:40	21:30	03:32	22:07	00:37	04:49
171002722	25	17:20	17:43	00:23	22:10	04:27	22:16	00:06	04:56
164000761	25	17:20	18:19	00:59	21:32	03:13	21:38	00:06	04:18
138000398	23	17:20	18:18	00:58	20:52	02:34	21:08	00:16	03:48
164000762	21	17:55	18:23	00:28	22:06	03:43	22:50	00:44	04:55
18002575	22	18:22	18:34	00:12	22:15	03:41	22:40	00:25	04:18
85002472	25	18:23	18:36	00:13	21:56	03:20	22:07	00:11	03:44
47018735	15	18:58	20:02	01:04	22:24	02:22	22:52	00:28	03:54
116001811	17	18:59	20:02	01:03	21:25	01:23	21:40	00:15	02:41
203000145	21	19:00	20:03	01:03	21:28	01:25	21:41	00:13	02:41
Média				00:42		02:58		00:20	04:00:24
Cv				0,51		0,34		0,65	0,21

Fonte: Adaptado dos relatórios da Empresa Alfa (2010)

Nas duas primeiras colunas encontram-se os códigos e o número de itens dos pedidos. Seguem: os horários de recebimento do pedido no WMS, o horário de início da separação, o tempo de preparação (quarta –terceira coluna), o horário de início da conferência, o tempo de separação (sexta – quarta coluna), o horário em que o pedido foi disponibilizado para transporte, o tempo de conferência (oitava – sexta coluna) e o tempo total de processamento do pedido. Nas duas últimas linhas, foram apresentadas as médias e os coeficientes de variação (desvio-padrão/média) dos três intervalos e do tempo total de processamento de pedidos.

Observa-se que a etapa de separação tem duração média superior às demais (duas horas e cinquenta e oito minutos). No entanto, sua variabilidade é a menor das três etapas. Com isto, passam a ser oportunidades de melhorias a redução na duração da etapa de separação e a redução na variabilidade das demais etapas.

O tempo médio de atravessamento é de quatro horas e vinte e quatro segundos (4,01 h.). Para calcular a produtividade média, observam-se os horários de disponibilização de pedidos para transporte e identificam-se os maiores e menores instantes (respectivamente 21:08 e 22:52). O intervalo entre estes instantes é de uma hora e quarenta e quatro minutos (1,73 h.). Portanto, em 1,73 horas foram disponibilizados, para transporte, dez pedidos. A produtividade média da operação é dada pela equação (2). Usando a equação 1, a equação (3) calcula o inventário médio.

$$P_m = \frac{10 \text{ pedidos}}{1,73 \text{ horas}} = 5,77 \frac{\text{pedidos}}{\text{hora}} \quad (2)$$

$$I_m = 5,77 \frac{\text{pedidos}}{\text{hora}} \cdot 4,01 \text{ hora} = 23,13 \text{ pedidos} \quad (3)$$

Observa-se que o atual sistema de informação não oferece o cálculo instantâneo de inventário em processamento ou de tempo de atravessamento. Este cálculo pode ser feito pelo método apresentado, com uma janela de pedidos. No caso, foram tomadas janelas de dez pedidos. Entrando o décimo-primeiro, o primeiro é abandonado. Deste modo, o sistema pode oferecer, de modo quase instantâneo, os três valores relacionados pela lei de Little, produtividade, inventário e tempo de atravessamento dos pedidos.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS AO CAPÍTULO

Nesse capítulo, concluiu-se o estudo de caso. No decorrer da aplicação do questionário aos entrevistados e pela observação participante realizada pelo pesquisador, foi possível constatar que a decisão da empresa em investir em tecnologia logística na atividade de separação de pedidos foi acertada e possibilitou agregar valor ao próprio negócio. No período pós-implementação dos recursos tecnológicos até os dias atuais, houve aumento na quantidade de pedidos separados, aumento de vendas e uma adequada gestão dos recursos humanos e físicos. Também durante a análise dos dados e informações, observou-se que houve aumento de produtividade na quantidade de pedidos separados sem que a quantidade itens por pedido sofresse significativa alteração.

A experiência bem sucedida e os reflexos positivos da implementação de tecnologia podem servir de base para novas aplicações destes recursos em outras atividades desempenhadas dentro da área de armazenagem da empresa em estudo.

Como contribuição de pesquisa, verificou-se o cálculo de produtividade, inventário e tempo de atravessamento, informações estas que atualmente o sistema informatizado não disponibiliza e que pode ser incorporadas ao próprio sistema e servir de apoio à decisão.

Durante a realização desta pesquisa e através da metodologia empregada, ficou evidente para o pesquisador que os impactos que houve em decorrência da utilização de tecnologia foram administrados e transformados em resultados.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A presente dissertação abordou uma verificação dos impactos efetivos em se utilizar de tecnologia na atividade de separação de pedidos, mais especificamente na área de armazenagem de produtos acabados de um centro de distribuição de uma empresa gaúcha. Nesta seção apresentam-se as principais conclusões deste trabalho e, na sequência, são realizadas algumas recomendações para futuros trabalhos..

6.1 CONCLUSÕES

No decorrer da construção desta pesquisa, foi desenvolvido um trabalho a fim de identificar os impactos decorrentes da aplicação de tecnologia em uma atividade complexa que é a separação de pedidos em um centro de distribuição. Inicialmente, verificou-se junto à literatura sobre os aspectos relacionados à logística, a separação de pedidos e as tecnologias aplicadas a esta atividade.

Durante a elaboração do referencial teórico que serviu de embasamento para a construção e desenvolvimento desta pesquisa, foi possível verificar que os diferentes tipos de tecnologias disponíveis aplicam-se a diferentes operações, pois a empresa estudada implementou apenas parte das ferramentas que se tem disponível no mercado atualmente.

Após o desenvolvimento do referencial teórico, elaborou-se a metodologia e o método empregado na pesquisa. O método empregou um grupo focado, formado por experientes especialistas com conhecimento na área da pesquisa, a fim de elaborar um questionário consistente o qual foi aplicado junto aos colaboradores da empresa em estudo. A etapa de realização do grupo focado permitiu a elaboração das perguntas aos entrevistados, possibilitando um foco adequado e condizente com o objetivo proposto pela pesquisa.

As entrevistas foram realizadas com agentes que ocupam cargo de gestão na empresa, desde o diretor até os supervisores da área operacional. Considera-se que os objetivos propostos foram atingidos, uma vez que constatou-se ter havido impactos decorrentes da aplicação de tecnologia na atividade de separação pedidos.

Através das respostas dos entrevistados, evidenciou-se que a aplicação de tecnologia gerou uma maior capacidade de separação e também uma maior rastreabilidade e segurança no desenvolvimento desta atividade. Constatou-se ainda que com a implementação de tecnologia, foi possível realizar uma gestão dos recursos humanos e físicos de forma mais adequada.

Outro ponto que é importante ressaltar é que na fase inicial da implementação de tecnologia houve dificuldades como a resistência dos colaboradores ao novo processo, pois estava sendo modificada a forma com a qual estavam habituados a trabalhar, passando de uma forma totalmente manual para outra com alto grau de automação. Outro levantado durante as entrevistas é que o tempo entre o planejamento e execução do projeto foi relativamente curto, o que poderia ter sido elaborado de uma forma diferenciada reduzindo os ruídos decorrentes da mudança.

Também ficou claro que a implementação da tecnologia era algo a ser realizado pela empresa, não só por uma melhor organização interna, mas principalmente pelo crescente aumento de demanda de pedidos e a exigência de uma maior flexibilidade e atendimento por parte dos clientes.

A empresa, desde a implementação das tecnologias, não havia realizado um trabalho com uma maior profundidade sobre os reais impactos que a tecnologia gerou na atividade de separação de pedidos, e esta pesquisa proporcionou um adequado entendimento e conhecimento sobre este tema e que poderá servir de base para novos projetos de aplicação de tecnologia em outros processos da área de armazenagem da empresa em estudo.

Por fim, entende-se que este trabalho possa contribuir com novas pesquisas relacionadas à aplicação de tecnologia e os impactos decorrentes da mesma, pois a busca das empresas pela permanência no mercado onde atuam passa por um processo de transformação em diferentes esferas, as quais devem ser planejadas e executadas com maestria e excelência.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Com base nos estudos realizados aqui, poderiam ser considerados algumas sugestões para futuros trabalhos como:

- Verificação dos impactos na utilização de tecnologia em outras atividades que são realizadas dentro da área de armazenagem como: recebimento, controle de estoque, movimentação e outras;
- Analisar os custos envolvidos na implementação de tecnologia na área de armazenagem;
- Desenvolver um estudo sobre o grau de utilização das ferramentas tecnológicas na atividade de separação de pedidos;
- Estudar a viabilidade de implementação de tecnologia em outras atividades da área de armazenagem; e
- Verificar o tempo do ciclo do pedido dentro da área de armazenagem;

Por tratar-se de um tema atual, estas são algumas sugestões a serem consideradas e possivelmente agregadas ao desenvolvimento de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALEGRE, A. **Método Heurístico para Escolha do Sistema de Picking de um Operador Logístico: um Estudo de Caso**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 2005.

BALLOU, R.; **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo; SP; Ed. Atlas, 1995.

BALLOU, R.; **Gerenciamento da Cadeia de Produção: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre; RS; Ed. Bookman, 2006.

BANZATO, E. **Warehouse Management System WMS: Sistema de Gerenciamento de Armazéns**. São Paulo, IMAM, 1998.

BARROS, Mônica Coutinho de. **Warehouse management system (WMS): conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

BECKEDORFF, I.; GÄRTNER, R. **Armazenagem e Movimentação de Materiais**. Indaial: Asselvi, 2008.

BERTAGLIA, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégias para redução dos custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHURCHILL, G. **Marketing: Criando Valor Para o Cliente**. São Paulo: Saraiva, 2000.

CLOSS, D.; SAVITSKIE, K. Internal and External Logistics Information Technology Integration. **International Journal of Logistics Management**, v.14, n.1, p.63–76, 2003.

COOPER, M.; LAMBERT, D.; PAGH, J. Supply Chain Management: More than a new name for Logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v.8, n.1, p.1-14, 1997.

CORONADO, O. **Logística Integrada: modelos de gestão**. São Paulo: Atlas, 2007.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP). Disponível em: <<http://cscmp.org/Website/AboutCSCMP/Definitions/Definitions.asp>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2009.

CZINKOTA, M.; DICKSON, P.; DUNNE, P. **Marketing: as melhores práticas**. São Paulo: Bookman, 2001.

DORNIER, P. ; ERNST, R. ; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e Operações Globais: textos e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

FARIA, A.; COSTA, M. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

FERREIRA, K.; ALVES, M. Logística e troca eletrônica de informação em empresas automobilísticas e alimentícias. **Produção**, v.15, n.3, p.434-447, 2005.

FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento do Fluxo de Produtos e Recursos. São Paulo; SP; Coleção COPPEAD de Administração; Atlas, 2006.

FRANCISCHINI, P.; GURGEL, F. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Pioneira, 2002.

FRAZELLE, E.; APPLE, J. **Warehouse Operations**. The Distribution Management Handbook. New York: McGraw-Hill Inc., 1994.

FRAZELLE, E.; GOELZER, P. **Distribuição de Classe Mundial**. São Paulo: IMAN, 1999.

GASNIER, D.; BANZATO, E. Armazém Inteligente, **Revista LOG Movimentação e Armazenagem**, São Paulo, n. 128, Junho, 2001. pg 16.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas. 1991.

GOBE, A.; FISCHER, C. **Administração de vendas**. São Paulo: Saraiva, 2000.

GONDIM, S. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa**: desafios metodológicos. Paidéia, v.12, n.24, p.149-161, 2003.

IMAM, Instituto de Movimentação e Armazenagem. Pesquisa de Movimentação e Armazenagem. Disponível em:
http://www.imam.com.br/logistica/arquivos/PDF_PESQUISAS/ARMAZENAGEM2003.PDF
> Acesso em: 03 de dezembro de 2009.

KENGPOL, A.; TUOMINEN, M. A framework for group decision support systems: An application in the evaluation of information technology for logistics firms. **International Journal of Production Economics**, v.101, n.1, p.159-171, 2006.

KOBAYASHI, S. **Renovação da Logística**: como definir estratégias de distribuição física global. São Paulo: Atlas; 2000.

KOSTER, R.; LE-DUC, T.; ROODBERGEN, K. Design and control of warehouse order picking: a literature review. **European Journal of Operational Research**, v.182, n.2, p.481-501, 2007.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LING-FENG, H.; LIHUI, T. The optimum design of a warehouse system on order picking efficiency. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.28, n.5/6, p.626-637, 2006.

LACERDA, L. Armazenagem e localização das instalações. In: FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. **Logística Empresarial**: a perspectiva brasileira. cap. 5 (Coleção COPPEAD de Administração). São Paulo: Atlas, 2000.

LACERDA, L. **Automação na armazenagem**: desenvolvendo e implementando projetos de sucesso. Instituto de Logística e Supply Chain. Disponível em: <http://www.ilos.com.br>. Acesso em 15 de jan. de 2010.

LAMBERT, D.; STOCK, J.; VANTINE, J. **Administração Estratégica da Logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LAMBERT, D.; COOPER, M. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v.29, n.1, p.65-83, 2000.

LARRAÑAGA, F. **A Gestão Logística Global**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

LEE, H.; BILLINGTON, C. The evolution of supply chain management: models and practices at Hewlett-Packard. **Interfaces**, v.23, n.5, p.42-63, 1995.

LIMA, M. Custos logísticos: uma visão gerencial. In: FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**, São Paulo: Atlas, 2000.

LIMA, M. Armazenagem: Considerações sobre a Atividade de Picking. IN: FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e Recursos**; São Paulo; SP; Coleção COPPEAD de Administração; Atlas, 2006.

LOGÍSTICA BERTOLINI. Flow-Rack. Disponível em: <http://www.logisticabertolini.com.br/logistica_bertolini_flow_rack.php/>. Acesso em 04 de fevereiro de 2010.

LUNA, M.; MENEZES, H. Os métodos de posicionamento de produtos e a eficiência dos armazéns. In: SIMPEP, 2008, Bauru. **XV SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2008.

MAÇADA, A.; FELDENS, L.; SANTOS, A. Impacto da Tecnologia da Informação na gestão das cadeias de suprimentos - um estudo de casos múltiplos. **Gestão e Produção**, v.14, n.1, p.1-12, 2007.

MAÇADA, A.; LADEIRA, W.; COSTA, J. O uso do Eletronic Data Interchange (EDI) como ferramenta de integração, compartilhamento de informação e parceria nos relacionamentos de uma cadeia.. In: **IX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**, 2006, São Paulo: FGV, v.1, p.1-15.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MATTAR, N. **Pesquisa de Marketing: Metodologia, Planejamento, Execução, Análise**. São Paulo: Atlas, 1994.

MENTZER, J.; DE WITT, W.; KEEBLER, J.; MIN, S.; NIX, N.; SMITH, C.; ZACHARIA, Z. Defining Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**, v.22, n.2, p.1-25, 2001.

MONTEIRO, A.; BEZERRA, A. L. B. Vantagem Competitiva em Logística Empresarial Baseada em Tecnologia da Informação. **VI Seminário em Administração FEA/USP**, 2003.

MORAES, J. **Proposta de um sistema de logística utilizando tecnologia de código de barras**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Itajubá, Minas Gerais, 2004.

MOURA, R. **Logística: suprimentos, armazenagem e distribuição física**. São Paulo: IMAM, 1989.

MOURA, R. **Sistema e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. São Paulo, IMAM, 1993.

NASCIMENTO, F. **Um Framework de sistemas multi-agentes para aplicações RFID**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

NEWS LOG. Sistema voice picking é a nova ferramenta para armazenagem. Disponível em: <<http://www.newslog.com.br/site/default.asp/>>. Acesso em 28 de janeiro de 2010.

NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier: 2001.

NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier: 2004.

PERONA, M.; MIRAGLIOTTA, G. Complexity management and supply chain performance assessment: A field study and a conceptual framework. **International Journal of Production Economics**, v.90, n.1, p.103–115, 2004.

PETERSEN, Charles G. An evaluation of order picking routeing policies. **International Journal of Operations & Production Management**, v.17, n.11-12, p.1098, 1997.

PIRES, S. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2004.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais - uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2002.

RIBEIRO, P.; SILVA, L.; BENVENUTO, S. O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem. **Produção**, v.16, n.3, p. 526-537, 2006.

RODRIGUES, A. **Estratégias de picking na armazenagem**. (1999). Instituto de Logística e Supply Chain. Disponível em: <[http:// www.ilos.com.br](http://www.ilos.com.br)>. Acesso em: 16 de jan. de 2010.

ROESCH, S. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 1999.

SACCOL, A.; MACADAR, M.; PEDRON, C.; LIBERALI NETO, G.; CAZELLA, S. Sistemas ERP e seu impacto sobre variáveis estratégicas de grandes empresas do Brasil. In: SOUZA, C.; SACCOL, A. (org). **Sistemas ERP no Brasil: Teoria e Casos**. São Paulo: Atlas 2003. pp. 191-210.

SACCOL, A.; REINHARD, N. The Hospitality Metaphor as a theoretical lens for understanding the ICT adoption process. **Journal of Information Technology**, v.21, n.3, p.154-164, 2006.

SAKAGUTI, F. **Otimização do processo de picking de um centro de distribuição através da programação dinâmica**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Setores de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2007.

SASSI, S. The role of ICT in solving logistic complexity: an economic point of view. In: Bleckerb, T. e Kersten, W. (orgs.). **Complexity Management in Supply Chains: Concepts, Tools and Methods**. Berlin: Erich Smith Verlag GmbH, 2006.

SHARP, G.; CHOE, K.; YOON, C. Small parts order picking: Analysis framework and selected results. In: WHITE, J. e PENCE, I. (ORG.). **Progress in Material Handling and Logistics**. New York: , Springer-Verlag, 1991.

SELLITTO, M.; BORCHARDT, M.; PEREIRA, G. Medição de tempo de atravessamento e inventário em processo em manufatura controlada por ordens de fabricação. **Produção**, v.18, n.3, p.493-507, 2008.

SELLITTO, M.; BORCHARDT, M.; PEREIRA, G.; SILVA, B.. Avaliação de duas alternativas para distribuição de autopeças considerando centros de distribuição – CD's. **INGEPRO - Inovação, Gestão e Produção**, v.1, n.1, p.126-132, 2009.

SILVA, B. **Avaliação da presença dos conceitos de mentalidade enxuta em operações de armazenagem**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2008.

SILVA, L.; MENEZES, E. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SOARES, R. **Estudo de Código de barras por análise de imagens**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação de Engenharia Elétrica. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2001.

SOUZA, C. **Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: Estudos de Casos de Implementação de Sistemas ERP**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SWAMINATHAN, J.; SMITH, S.; SADEH, N. Modeling supply chain dynamics: A multiagent approach. **Decision Sciences Journal**, v.29, n.3, p.607-632, 1998.

SZCZUPAK, G. PAD lança selecionador de pedidos automático. Disponível em: <<http://www.logweb.com.br/index.php?urlop=noticia&nid=MTUzNDY=>>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2010.

VERGARA, S. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2000.

WON, J.; OLAFSON, S. Joint order batching and order picking in warehouse operations. **International Journal of Production Research**, v.43, n.7, p.1427-1442, 2010.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e método**. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

APÊNDICE – A

Perguntas realizadas ao Grupo 2 – Supervisores da área de Armazenagem

- 1) Poderia descrever o fluxo do pedido após o mesmo ter sido realizado pelo vendedor ou representante, antes da aplicação de tecnologia na atividade de separação de pedidos?
- 2) Como ocorria a separação de pedidos antes da implementação de tecnologia?
- 3) Qual ou quais os gargalos da atividade de separação de pedidos sem a tecnologia?
- 4) Houve um planejamento para implantação das tecnologias? Qual a aderência entre as ações planejadas e executadas?
- 5) Poderia descrever o processo de implementação das tecnologias na atividade de separação de pedidos?
- 6) Quais gargalos que mais impactaram no processo de implementação da tecnologia?
- 7) Quais os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia na atividade de separação, sob o ponto de vista operacional?

APÊNDICE – B

Perguntas realizadas ao Grupo 1 – Diretor de Operações e Gerentes

- 1) Como e quando surgiu a idéia de implementar tecnologia logística aplicada a área de armazenagem, mais especificamente na atividade de separação de pedidos?
- 2) Quais as pessoas envolvidas diretamente na decisão de implementação de tecnologia?
- 3) Quais as razões ou motivos para aquisição de tecnologia e aplicação na atividade de separação de pedidos?
- 4) Quais as expectativas com a implementação de tecnologia?
- 5) Poderia descrever o fluxo do pedido após o mesmo ter sido realizado pelo vendedor ou representante, antes da aplicação de tecnologia na atividade de separação de pedidos?
- 6) Como ocorria a separação de pedidos antes da implementação de tecnologia?
- 7) Qual ou quais os gargalos da atividade de separação de pedidos sem a tecnologia?
- 8) Como ocorreu o processo de escolha das tecnologias que foram aplicadas?
- 9) Quais as tecnologias implementadas pela empresa? Por que destas escolhas?
- 10) Houve um planejamento para implantação das tecnologias? Qual a aderência entre as ações planejadas e executadas?
- 11) Poderia descrever o processo de implementação das tecnologias na atividade de separação de pedidos?
- 12) Quais gargalos que mais impactaram no processo de implementação da tecnologia?
- 13) Quais os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia na atividade de separação, sob o ponto de vista estratégico?
- 14) Quais os impactos ocorridos com a implementação de tecnologia na atividade de separação, sob o ponto de vista operacional? (Grupo 1,2)
- 15) Em sua análise, como pode ser descrita a relação entre os investimentos realizados e os resultados obtidos com a implementação de tecnologia?