

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
NÍVEL MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E NEGÓCIOS**

ORLANDO NITZKE PALMEIRO

**A TERCEIRIZAÇÃO DA ARMAZENAGEM EM UM *THIRD-PARTY LOGISTICS*:
Um estudo de caso da Kuehne + Nagel**

Porto Alegre

2015

Orlando Nitzke Palmeiro

A TERCEIRIZAÇÃO DA ARMAZENAGEM EM UM THIRD-PARTY LOGISTICS:
Um estudo de caso da Kuehne + Nagel

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão e Negócios, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Linha de atuação: Mercados e Internacionalização

Orientador: Prof. Dr. Marcelo André Machado

Porto Alegre

2015

Palmeiro, Orlando Nitzke

A terceirização da armazenagem em um *third-party logistics*: um estudo de caso da Kuehne + Nagel / Orlando Nitzke Palmeiro - 2015.

126 f.; Ilust.

Dissertação (Mestrado em Gestão e Negócios) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, RS, 2015.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo André Machado.

1. Armazenagem. 2. Logística. 3. Terceirização da armazenagem. 4. 3PL. 4. PSL. I. Título. II. Machado, Marcelo André.

Orlando Nitzke Palmeiro

A TERCEIRIZAÇÃO DA ARMAZENAGEM EM UM THIRD-PARTY LOGISTICS:

Um estudo de caso da Kuehne + Nagel

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão e Negócios, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Linha de atuação: Mercados e Internacionalização

Aprovado em () () ()

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo André Machado – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que sempre me guiou e esteve comigo em todas as minhas jornadas.

Dedico este trabalho à minha namorada Ana Paula Barcelos, cúmplice e companheira em todos os meus desafios, à minha mãe Leci Nitzke Palmeiro, minha grande incentivadora e inspiração de vida em todos os momentos, que sempre soube lidar com as minhas ausências profissionais e acadêmicas, ao meu irmão Roberto Nitzke Palmeiro e aos meus sogros João Batista e Nívea Barcelos que sempre me apoiaram incondicionalmente. Aqui registro o meu agradecimento e pedido de desculpas pelos momentos que não compartilhei da companhia familiar. Sem eles com certeza mais este sonho não estaria realizado. Agradeço por vibrarem com as minhas vitórias, muitas vezes mais do que eu mesmo.

Meu agradecimento especial ao Professor Dr. Marcelo Machado, orientador e amigo, pela paciência, pelos ensinamentos, parceria e dedicação na construção de todo o trabalho. Muito obrigado.

Agradeço também aos meus colegas de mestrado pela companhia, dedicação e ajuda incondicional.

RESUMO

Esta dissertação teve por objetivo analisar os gargalos identificáveis no processo de armazenagem de um 3PL (*third-party logistics*), um operador logístico multinacional, para uma indústria química de grande porte. A pesquisa teve uma natureza qualitativa utilizando um estudo de caso único na Kuehne + Nagel. As fontes de evidência utilizadas foram entrevistas com membros da Kuehne + Nagel e da indústria química, análise documental e observação direta no armazém. De acordo com a análise, foi constatado que há oportunidades de melhoria tanto para a Kuehne + Nagel quanto para a indústria química. Os resultados apurados através da análise da operação de armazenagem da Kuehne + Nagel, identificaram problemas relacionados à alocação de materiais nas prateleiras (quanto às dimensões, pesos e movimentações dos itens), endereçamento de materiais não automatizados, área de separação (*picking*) não identificada, velocidade na remessa dos pedidos para separação e posterior embarque, equipamentos industriais de movimentação em quantidades insuficientes, acessibilidade interna aos procedimentos operacionais e automatização das operações internas de armazenagem. Essas divergências de processo serviram para orientar ações operacionais imediatas e futuras na organização, objetivando a melhoria no nível de serviço prestado. Ao final do estudo é proposto, com base nas oportunidades de melhorias e gargalos identificados, um 5W2H elencando as ações à serem tomadas. Após, estas ações são priorizadas através de uma Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência).

Palavras-chave: Armazenagem. Logística. Terceirização da armazenagem. 3PL. PSL.

ABSTRACT

This work aimed to analyze the bottlenecks identified in the storage process of a 3PL (third-party logistics), a logistics multinational operator, for a large chemical industry. The research was a qualitative using a single case study at Kuehne + Nagel. The evidence sources used were interviews with Kuehne + Nagel members and the chemical industry, document analysis and direct observation in the warehouse. According to the analysis, it was found that there are opportunities for improvement both sides. The results obtained by analyzing the operation storage at Kuehne + Nagel identified problems related to the allocation of materials at bins (as the dimensions, weights and movement of the items), address no automated, material separation area (picking) unidentified, speed in the delivery of applications for separation and subsequent shipment, industrial handling equipment in insufficient quantities, internal accessibility to operations procedures and automation of internal storage operations. These process differences served to guide immediate and future operational activities in the organization, aiming to improve the level of service. At the end of the study is proposed, based on the opportunities identified improvements and bottlenecks, the 5W2H listing the actions to be taken. After these actions are prioritized through a GUT Matrix (Gravity, Urgency and Trend).

Keywords: Storage. Logistics. Outsourcing of warehouse. 3PL. PSL.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Habilidade geral para resolução de problemas logísticos	15
Figura 2 - <i>TPL providers</i>	24
Figura 3 - Desenho da Pesquisa	80
Figura 4 - Categorias de análise, fatores e autores.....	88
Figura 5 - Missão dos Negócios Kuehne + Nagel	90
Figura 6 - Resumo alocação e endereçamento de materiais	97
Figura 7 - Sistemática de separação de pedidos	98
Figura 8 - Resumo fluxo de recebimento de materiais	102
Figura 9 - Resumo fluxo de recebimento de materiais	103

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Motivadores da Terceirização Logística	20
Gráfico 2 - Resultado Financeiro Kuehne + Nagel – Janeiro à Setembro – 2014	93
Gráfico 3 - Performance da Unidade de Negócios de Armazenagem.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Justificativas à terceirização logística.....	23
Quadro 2 - Comparação das características dos operadores logísticos com os prestadores de serviços logísticos tradicionais	26
Quadro 3 - Comparação entre Inventário Anual e Inventário Rotativo	68
Quadro 4 - Diretrizes 5W2H	75
Quadro 5 - Síntese da revisão de literatura.....	76
Quadro 6 - Sujeitos da pesquisa	81
Quadro 7 - Sujeitos das entrevistas	82
Quadro 8 - Relação dos objetivos, autores e questões.....	84
Quadro 9 - Sujeitos entrevistados	95
Quadro 10 - Processos x gargalos identificados x fontes de evidências.....	108
Quadro 11 - 5W2H	111
Quadro 12 - Descrição da Matriz GUT	114
Quadro 13 - Resultados Matriz GUT	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Os Serviços Mais Frequentes em 3PLs no Ano de 2002 e em 3 Anos Anteriores.....	28
---	----

LISTA DE TERMOS E ABREVIATURAS

ABRAS	Associação Brasileira de Supermercados
ANPAD	Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração
ASSERTTEM	Associação Brasileira das Empresas de Serviços Terceirizáveis e de Trabalho Temporário
AUTO ID	Identificação Automática
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COPPEAD	Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro
CPP	Comitê Permanente de Paletização
DANFE	Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica
DRP	<i>Distribution Requirements Planning</i> Planejamento das Necessidades de Distribuição
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i> Troca Eletrônica de Dados
FEFO	<i>First Expire First Out</i> Primeiro que Vence Primeiro que Sai
FIFO	<i>First In First Out</i> Primeiro que Entra Primeiro que Sai
INBOUND	Movimentação logística de entrada (recebimento)
LALT	Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes
LIFO	<i>Last In First Out</i> Primeiro que Entra Último que Sai
OUTBOUND	Movimentação logística de saída (expedição)

PICKING	Separação e preparação de pedidos
PSL	Prestador de Serviços Logísticos
RFDC	Coleta de Dados por Radiofrequência
SAP	<i>Software</i> de Gestão de Negócios
SCM	<i>Supply Chain Management</i> Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
SCP	<i>Supply Chain Performance</i> Desempenho da cadeia de suprimentos
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i> Unidade de Manutenção de Estoque
TBD	<i>To Be Defined</i> A ser definido
TPL	<i>Third-Party Logistics</i>
TMS	<i>Transportation Management System</i> Sistema de Gerenciamento de Transportes
VERTICAL SHUTTLE	Sistema automatizado de armazenagem vertical e separação de produtos
WMS	<i>Warehouse Management System</i> Sistema de Gerenciamento de Armazéns

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	17
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos Específicos	18
1.3 JUSTIFICATIVA DO TEMA	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS	22
2.2 OPERADORES LOGÍSTICOS – <i>THIRD PARTY LOGISTICS</i> (3PL).....	23
2.3 ARMAZENAGEM	28
2.3.1 Funções da Armazenagem	30
2.3.1.1 Recebimento (descarga)	30
2.3.1.2 Codificação do Material	33
2.3.1.3 Estocagem	34
2.3.1.4 Separação de Pedidos	35
2.3.1.5 Embalagem	35
2.3.1.6 Expedição.....	36
2.3.2 Critérios de Armazenagem	36
2.3.3 Layout do Armazém	38
2.3.4 Instrumentos de Armazenagem	41
2.3.4.1 Paletes	41
2.3.4.2 Estruturas Metálicas Leves	44
2.3.4.3 Estruturas Porta Paletes Convencional	45
2.3.4.4 Estrutura Porta Paletes <i>Drive-In</i>	45
2.3.4.5 Estrutura Porta Paletes <i>Drive-Trough</i>	46
2.3.4.6 Estrutura Porta Paletes Dinâmicas.....	46
2.3.4.7 Sistema <i>Flow Rack</i>	47
2.3.4.8 Estrutura <i>Cantilever</i>	47
2.3.4.9 Carrossel Vertical	48
2.3.4.10 Sistemas Automáticos de Estocagem	49

2.3.5 Equipamentos de Movimentação de Materiais	51
2.3.5.1 Paleteiras	52
2.3.5.2 Empilhadeiras.....	53
2.3.6 Localização de Materiais	57
2.3.7 Locação dos Materiais no Estoque	57
2.3.7.1 Sistema de Estocagem Fixa.....	59
2.3.7.2 Sistema de Estocagem Livre.....	59
2.3.8 Separação de Pedidos	59
2.3.8.1 Métodos de Separação de Pedidos	60
2.3.8.2 Índice de Separação de Pedidos.....	62
2.3.8.3 Eficiência na Separação dos Pedidos	62
2.3.9 Tipos de Instalações	63
2.3.9.1 <i>Transit Point</i>	63
2.3.9.2 <i>Cross-docking</i>	63
2.3.9.3 <i>Merge in transit</i>	64
2.3.9.4 Armazenamento de Tintas	65
2.3.10 Tecnologia da Informação na Armazenagem	66
2.3.10.1 <i>Distribution Requirements Planning – DRP</i>	66
2.3.10.2 <i>Electronic Data Interchange – EDI</i>	66
2.3.10.3 Identificação Automática – AUTO ID e Coleta de Dados por Radiofrequência – RFDC	66
2.3.10.4 <i>Transportation Management System – TMS</i>	67
2.3.10.5 <i>Warehouse Management Systems – WMS</i>	67
2.3.11 Inventário Físico	68
2.3.11.1 Inventário Anual	68
2.3.11.2 Inventário Rotativo/Cíclico.....	68
2.3.11.3 Inventário de Saldo Residual.....	69
2.3.11.4 Acuracidade	69
2.4 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS	71
2.5 FERRAMENTAS DE MELHORIA CONTÍNUA	74
2.5.1 Matriz GUT	74
2.5.2 5W2H	75
2.6 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO	75
3 MÉTODO	78

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	78
3.2 DESENHO DA PESQUISA	79
3.3 UNIDADE DE ANÁLISE E SUJEITOS DA PESQUISA.....	81
3.4 PLANO DE COLETA DE DADOS	82
3.4.1 Técnica da Entrevista.....	83
3.4.2 Técnica de Observação	85
3.4.3 Técnica de Análise Documental.....	86
3.5 ANÁLISE DE DADOS.....	86
4 O OPERADOR LOGÍSTICO KUEHNE + NAGEL E O “CLIENTE X”	90
4.1 A KUEHNE + NAGEL.....	90
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	95
5.1 SISTEMA DE ESTOCAGEM.....	95
5.2 SISTEMÁTICA DE SEPARAÇÃO DE PEDIDOS	97
5.3 <i>LAYOUT</i> DO ARMAZÉM.....	99
5.4 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS.....	100
5.5 RECEBIMENTO DE MERCADORIAS.....	101
5.6 EXPEDIÇÃO DE MERCADORIAS.....	102
5.7 INSTRUMENTOS DE ARMAZENAGEM.....	103
5.8 INVENTÁRIO FÍSICO.....	104
5.9 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE ARMAZENAGEM	105
5.10 INDICADORES	105
5.11 CODIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	106
6 ANÁLISE DOS PROCESSOS KUEHNE + NAGEL E CLIENTE X.....	107
6.1 5W2H	109
6.2 MATRIZ GUT	114
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
7.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS E GERENCIAIS	117
7.2 LIMITAÇÕES E ESTUDOS FUTUROS.....	117
REFERÊNCIAS.....	119
APÊNDICE A – QUESTÕES ORIENTADAS – ENTREVISTA SEMI- ESTRUTURADA PARA O CENTRO LOGÍSTICO KUEHNE + NAGEL.....	124
APÊNDICE B – <i>LAYOUT</i> DO ARMAZÉM.....	125
APÊNDICE C – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO.....	126
APÊNDICE D – PLANILHA DE TROCA DE ENDEREÇAMENTO.....	128

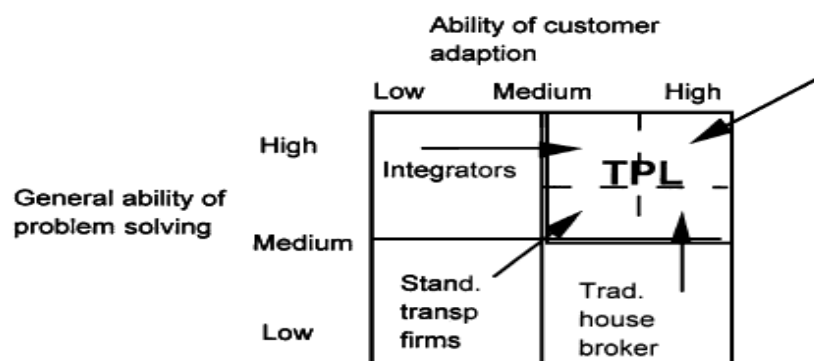
1 INTRODUÇÃO

Dadas às restrições de produção, espaço e tempo que muitas indústrias experimentam atualmente, é cada vez mais comum que as atividades sejam direcionadas à atividade fim. Dessa forma, a terceirização de determinadas atividades ganhou força nos últimos anos, uma delas diz respeito à logística das organizações, principalmente em termos de armazenagem (IMAM, 2011).

As companhias que prestam serviços nas áreas de logística e armazenagem cresceram em faturamento no Brasil, possivelmente pela retomada do crescimento industrial como um todo e dos grandes eventos ora programados como a Copa do Mundo em 2014 e Olimpíadas em 2016 (LALT UNICAMP, 2005). De acordo com dados da Associação Brasileira das Empresas de Serviços Terceirizáveis e de Trabalho Temporário (ASSERTTEM), o faturamento do setor saltou 11% e movimentou R\$ 70 bilhões em 2011 em comparação à 2010.

Segundo Cooper, Lambert e Pagh (1997), os terceirizadores de serviços logísticos são responsáveis por garantir não somente o transporte, mas toda a cadeia logística de seus clientes, realizando a chamada operação *door-to-door*. A figura 1 demonstra abaixo que a integração através do modelo *Third Party Logistics* (TPL ou 3PL) possui vantagens sobre outros modelos já conhecidos, apresentando alta habilidade para resolução de problemas e alta capacidade de adaptação ao modelo dos clientes.

Figura 1 – Habilidade geral para resolução de problemas logísticos



Fonte: Hertz e Alfredsson (2003, p. 147)

Segundo Lima Jr. (2005), na integração da cadeia logística, um dos serviços que mais cresceu nos últimos anos é o processo de armazenagem. Os serviços de

armazenagem cresceram cerca de 15% em 2013, segundo dados de pesquisa da Revista Mundo Logística (2013). Este crescimento dá-se provavelmente pela falta de espaço físico e os *lead times* (período entre o início de uma atividade, produtiva ou não, e o seu término) envolvidos na cadeia.

Atualmente muitas empresas optaram por terceirizar parte da cadeia logística. Segundo Barros (2009), muitas empresas viram na terceirização logística uma oportunidade de reduções de custos. Conforme Lai, Ngai e Cheng (2004), há três diferentes pontos de visão que constituem o *Supply Chain Performance (SCP)*, sendo custos o mais importante deles, dado o nível elevado de gastos da cadeia computados mês a mês.

O dado de crescimento da terceirização logística também é confirmado por um aumento de quase 7 vezes no faturamento dos Prestadores de Serviços Logísticos (PSLs) no Brasil: O faturamento pulou de 6 bilhões de reais em 2002 para 40 bilhões de reais em 2012 (ILOS, 2012). Neste mercado um grande *player* se destaca no cenário internacional: A Kuehne + Nagel, grupo alemão/suíço que há 2 anos adquiriu o grupo brasileiro Eichenberg & Transeich, empresa com matriz na cidade de Porto Alegre/RS, com atuação em todo o Brasil e países do Mercosul.

A Kuehne + Nagel foi fundada em 1890 na cidade de Bremen (Alemanha) por August Kuehne e Friedrich Nagel. A Kuehne + Nagel atua, através dos seus 1000 escritórios, em mais de 100 países, contando com aproximadamente 63.000 funcionários. Atualmente é o maior provedor de serviços logísticos do mundo (KUEHNE + NAGEL, 2014).

Esta dissertação propõe a análise do processo de armazenagem na Kuehne + Nagel. O capítulo 2 revisa a literatura desde as questões mais operacionais de logística, até os seus níveis mais complexos, em seguida o capítulo 3 descreve o método utilizado na dissertação. A análise de um cliente específico da Kuehne + Nagel no capítulo 4 leva a elucidação de problemas tanto de ordem operacional quanto processual. Por solicitação da empresa, o nome do cliente será mantido em sigilo. Para efeitos de registro este cliente recebeu a identidade de "Cliente X". Na sequência, no capítulo 5, o autor propõe métodos de análise e resolução de problemas que poderão não só melhorar a performance de atendimento e nível de serviço quanto impulsionar a Kuehne + Nagel no mercado regional, passando por

melhorias de margem e aumento na comercialização dos serviços prestados. Por fim no capítulo 6 são descritos os aspectos finais da dissertação.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Quando se fala em logística, na sua forma mais complexa, pode-se afirmar com certa convicção, de que o tema é relativamente novo. Até pouco tempo atrás a única ideia que se tinha de movimentação de materiais era única e exclusivamente a de transporte (MUNDO LOGÍSTICA, 2014). A necessidade das corporações de aprimorar cada vez mais as questões de pessoal, materiais, operações, vendas e planejamento, contribuiu para o surgimento do que é conhecido hoje como *Supply Chain Management* (SCM).

Para os autores Cooper, Lambert e Pagh (1997), o conceito de SCM diz respeito à integração dos processos de negócios dos usuários finais através dos fornecedores que alimentam a cadeia com produtos, serviços e informações adicionando valor aos clientes.

A gestão da cadeia logística é a integração dos processos do negócio do consumidor através dos fornecedores de produtos, serviços e informação, com o objetivo de acrescentar valor para o cliente (LAMBERT et al., 1998, p. 504). Muitas organizações sentiram essa necessidade devido ao alto custo envolvido em toda a cadeia, principalmente quando estas possuem ineficiências que não são facilmente identificáveis.

Para Dias (1993), a viabilização de um processo de armazenagem de excelência é princípio básico para fábricas que confiam seu inventário de matérias-primas a um operador logístico. Levando em conta essa premissa o Centro Logístico Kuehne + Nagel busca melhorias na qualidade e produtividade de seus armazéns, com o intuito de otimizar o tempo e o espaço que a organização dispõe.

A Kuehne + Nagel atua no mercado de operadores logísticos desde 1930, prestando serviços logísticos para seus clientes. Ela atua em todas as atividades inerentes a cadeia logística internacional, gerenciando desde o fornecedor de insumos, estoques, suprimento da fábrica na modalidade *just-in-time* e toda a distribuição de produtos acabados até a chegada ao consumidor final.

Recentemente a Kuehne + Nagel identificou problemas refletidos no cliente final decorridos de falhas na armazenagem. Conforme Cavinato (2004), dados os

riscos e incertezas dentro da cadeia logística, é possível categorizar a identificação de riscos em cinco pontos básicos:

- a) físico;
- b) financeiro;
- c) informação;
- d) relacional;
- e) inovação.

Conforme Viana (2013), operações terceirizadas de armazenagem podem apresentar riscos em termos físicos e de informações. O estudo considerou o processo do contratante identificado nesta dissertação como “cliente X”, uma indústria química multinacional com operação em diversos países. Essa empresa possui um contrato global de atendimento com a Kuehne + Nagel e foi herdado pela subsidiária brasileira no momento em que ocorreu a aquisição do grupo Eichenberg & Transeich.

Dada a importância da armazenagem para o bom desenvolvimento e crescimento da Kuehne + Nagel no mercado nacional e principalmente regional, esta pesquisa buscou responder a seguinte questão: **Quais são os principais gargalos na terceirização de serviços logísticos de armazenagem da Kuehne + Nagel para o cliente X?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os gargalos identificáveis no processo de armazenagem da Kuehne + Nagel para o cliente X e sugerir melhorias à esse processo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever o processo de armazenagem utilizado pelo Centro Logístico Kuehne + Nagel para o cliente X;

- b)** Identificar possíveis ferramentas que possam elucidar a análise do processo de armazenagem da Kuehne + Nagel;
- c)** Identificar possíveis falhas de operação e de sistemas no processo de armazenagem do Centro Logístico Kuehne + Nagel para o cliente X;
- d)** Sugerir melhorias para no processo de armazenagem para o Centro Logístico Kuehne + Nagel.

1.3 JUSTIFICATIVA DO TEMA

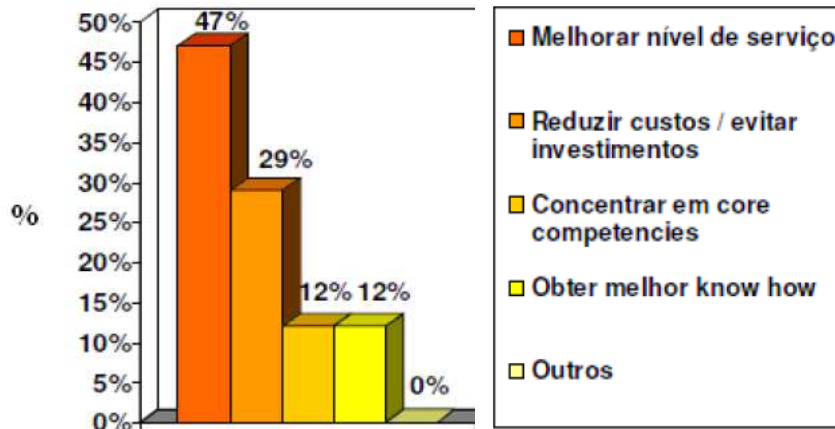
O contexto logístico mundial tem assistido uma reação por parte das organizações quanto à absorção de custos logísticos para uma nova forma que denota mais agressividade em termos de negociação e, por consequência, vantagem competitiva (AKTAS et al., 2011).

As questões de terceirização da armazenagem no contexto organizacional é um tema discutido na atualidade, tema este que tem chamado à atenção tanto da academia quanto dos executivos nas organizações.

Conforme Franco (2005), pesquisas anuais são elaboradas por centros de excelência especializados em logística como o COPPEAD da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Georgia Tech dos Estados Unidos. Em 2012 o Georgia Tech desenvolveu, em nível global, uma pesquisa chamada *Third-Party Logistics*. Essa pesquisa trouxe como um dos resultados mais expressivos a média de receita das empresas dedicadas às atividades logísticas: 12%. Esta mesma pesquisa demonstrou ainda que 42% deste valor são direcionados para as atividades de terceirização das atividades de logística. Outro dado que merece destaque é o percentual de aumento de 73% das atividades de terceirização somente na América Latina (LANGLEY; ALLE; DALE, 2004).

Conforme Mobus (2011), em pesquisa divulgada, os motivadores da terceirização logística são apresentados abaixo, sendo eles: melhora no nível de serviços, redução de custos, concentração na atividade principal (*core*), e obtenção de *know how*.

Gráfico 1 – Motivadores da Terceirização Logística



Fonte: Reis (2006, p.6)

Pelo gráfico 1 pode-se observar que as organizações buscam melhorar o nível de serviço de forma geral, portanto o prestador de serviço deve estar atento e focado em entregar um bom resultado.

Na busca por dissertações no portal da Capes e ANPAD nos últimos 5 anos, nota-se que as pesquisas estão concentradas na avaliação de performance dos operadores logísticos, terceirização de toda a logística *inbound* e *outbound*, alianças estratégicas, relacionamento colaborativo, tecnologia da informação na cadeia, desenhos de otimização de redes e malhas logísticas, sistemas de identificação de materiais e principalmente no contexto de verticalização ou terceirização dos serviços (*make or buy*). Dadas as questões de crescimento da indústria regional (segundo dados do IBGE o estado do Rio Grande do Sul cresceu 6,4% de janeiro a outubro de 2013), e conseqüente aumento na demanda por terceirização de armazenagem na Kuehne + Nagel, torna-se necessário identificar os gargalos no processo.

O tema proposto foi escolhido em virtude das dificuldades encontradas no processo de armazenagem da Kuehne + Nagel (custo por cubagem, movimentação, mão-de-obra especializada, equipamentos, etc). A organização mostra-se receptiva a análise do seu processo de armazenagem, frente a uma preocupação constante junto aos seus clientes, sempre visando oferecer o melhor serviço e aperfeiçoá-lo cada vez mais.

Em termos acadêmicos, a pesquisa poderá contribuir através do estudo de caso aqui descrito, com futuros trabalhos que possam ter por objetivo otimizar as questões organizacionais de armazenagem, aperfeiçoando o método de forma que este apresente maior performance, diminuindo os tempos de atravessamento, custos e falhas por erros operacionais.

Em termos profissionais, na visão do pesquisador, este trabalho irá contribuir com as organizações que pretendem terceirizar os serviços de armazenagem com um operador logístico, prevendo possíveis problemas organizacionais e processuais. Através da análise minuciosa do processo, o mestrando poderá identificar os principais gargalos existentes e então propor soluções que visam atender, da melhor forma possível, as constantes solicitações dos clientes, principalmente na armazenagem de produtos químicos.

As contribuições desta pesquisa estão relacionadas com a prestação de serviços de armazenagem. Muitas indústrias questionam-se internamente sobre a qualidade dos serviços prestados em termos de terceirização de armazenagem, principalmente com a formação de gargalos no processo, o que pode acarretar em paradas de linhas de produção, atraso na entrega de insumos, etc.

Após o capítulo introdutório e o desdobramento das seções subsequentes, a seguir o leitor encontrará a revisão teórica e, na sequência, a descrição do método utilizado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A consolidação de todas as operações em um único prestador de serviço, pode ser atribuída à três fatores básicos, conforme Rimieni e Grundey (2007):

- a) redução do custo de investimentos em imobilizados;
- b) aumento no nível de qualidade do serviço;
- c) redução nos custos totais de inventário.

Com base nesse contexto, neste capítulo serão apresentadas as construções teóricas para suportar o tema do estudo de caso. Como o trabalho encontra-se dentro dos conceitos SCM, o referencial apresenta em primeiro plano as questões de administração de materiais; na sequência estão os operadores logísticos, uma vez a pesquisa encontra-se ligada à um *Third Party Logistics* (3PL), onde a gestão da cadeia de suprimentos é capaz de adaptar-se as constantes mudanças nos negócios e atendimento às demandas dos clientes; finalizando com uma descrição de todos os aspectos que envolvem a armazenagem.

2.1 ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

Conforme Viana (2002), o objetivo fundamental da administração de materiais é determinar quando e quanto adquirir, para repor o estoque. Na opinião do mesmo autor, os insumos materiais (matéria-prima, materiais secundários e outros) carecem de uma coordenação específica, de forma a permitir a racionalização de sua manipulação. A Administração de Materiais coordena essas atividades, o que implica necessariamente o estabelecimento de normas, critérios e rotinas operacionais, de forma que todo o sistema possa ser mantido harmonicamente em funcionamento.

De acordo com Dias (1993), consciente da importância da administração de materiais e do valor para a manutenção de operações rentáveis, há alguns anos as empresas vêm preocupando-se com este segmento de gerenciamento.

Segundo Gonçalves (2004), a Administração de Materiais sofreu um grande impacto a partir do momento em que as empresas procuraram incorporar as novas tecnologias vigentes na gestão dos materiais. Isso ocorreu quando a logística da distribuição física mostrou ser necessária a integração de todos os parceiros da cadeia produtiva, desde o fornecedor das matérias-primas até o varejista.

Na opinião do autor, é essencial para as organizações que pretendem incrementar a produtividade, reduzir custos e efetivamente aumentar a competitividade da empresa, conhecer os diversos aspectos da Administração de Materiais.

2.2 OPERADORES LOGÍSTICOS – *THIRD PARTY LOGISTICS* (3PL)

Conforme Figueiredo, Fleury e Wanke (2013), com o grande crescimento da terceirização logística, o status da relação entre operadores logísticos e as empresas clientes, passaram de convencionais à relacionamentos colaborativos. Os resultados da pesquisa dos autores sugeriu que medidas de desempenho devem ser definidas em conjunto, impactando diretamente sobre a confiança nos serviços prestados e na dependência entre as organizações envolvidas.

O quadro 1 a seguir, traz os argumentos de alguns autores da área para justificar a terceirização logística.

Quadro 1 – Justificativas à terceirização logística

TERCEIRIZAÇÃO		
Fator	Autor	Ano
Reduzir investimentos em ativos	O'Byrne	2007
Focar na atividade central do negócio	Quelin; Duhamel	2003
Ter maior flexibilidade	Lunfgren <i>et al</i>	2011
Ter acesso a competências externas	Blecker <i>et al</i>	2007

Fonte: Mobus (2011, p. 72)

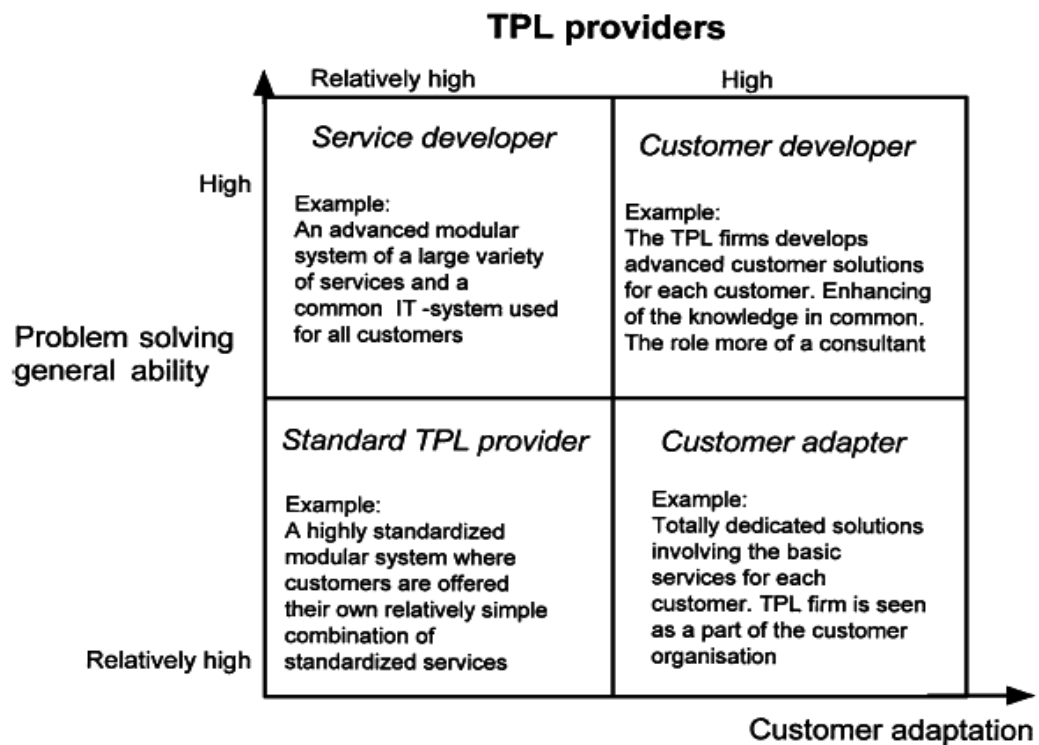
Segundo Lieb e Kendrick (2002), 65% das 500 maiores indústrias do mundo, utilizam os serviços de operadores logísticos. Gomes e Ribeiro (2004, p.74) definem os operadores logísticos como um fornecedor: “Operador logístico é um fornecedor de serviços logísticos integrados, capaz de atender a todas ou quase todas as necessidades logísticas de seus clientes de forma personalizada.”

Já Novaes (2001, p. 324) assim se refere aos operadores logísticos:

Operador logístico, de acordo com a definição mais específica, é o prestador de serviços logísticos que tem competência reconhecida em atividades logísticas, desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico de uma empresa-cliente, ou somente parte dele.

Conforme Novaes (2001) a maior complexidade dos sistemas logísticos é citada como uma das razões por trás do rápido crescimento da terceirização na logística. Como as reconfigurações logísticas requerem mudanças nas instalações, no retreinamento de pessoal e no desenvolvimento de sistemas integrados de processamento de dados, mais e mais empresas estão buscando firmas para ajudá-los nessas mudanças. A figura 2 demonstra as habilidades gerais para a resolução de problemas em operadores logísticos.

Figura 2 – TPL providers



Fonte: Hertz e Alfredsson (2003, p. 27)

Para Hertz e Alfredsson (2003) as empresas 3PL podem estar localizadas em quatro quadrantes, dependendo do nível de serviço oferecido.

No primeiro quadrante superior esquerdo encontram-se os *TPL providers* que concentram-se no desenvolvimento dos serviços prestados aos clientes. No quadrante superior direito encontram-se os *TPL providers* especializados em soluções específicas para clientes através de consultorias. No quadrante inferior esquerdo encontram-se os *TPL providers* que fornecem soluções mais padronizadas para determinados tipos de clientes que não necessitam de customizações. Já no quadrante inferior direito encontram-se os *TPLs* totalmente dedicados às soluções básicas envolvendo cada tipo de cliente. Neste caso o *TPL* é visto como uma parte integrante da organização do cliente.

A Kuehne + Nagel, apesar de fornecer uma plataforma de múltiplas soluções para todos os tipos de cliente, encontra-se entre o segundo quadrante direito e quarto quadrante direito, oferecendo soluções específicas que podem ser desenvolvidas de acordo com as necessidades de armazenagem de cada organização.

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) acreditam que além das vantagens básicas de custos e qualidade de serviços, os operadores logísticos têm potencial de gerar vantagens competitivas para seus contratantes em pelo menos três dimensões adicionais: redução de investimentos em ativos, foco na atividade central do negócio e maior flexibilidade operacional. Ao transferir sua operação logística para um terceiro, uma empresa tem a oportunidade de reduzir investimentos em armazenagem, frota, tecnologia de informação e até mesmo em estoque, o que se reflete diretamente na melhoria do retorno sobre ativos e investimento. Ao delegar a atividade logística para um operador externo competente, os executivos da empresa contratante liberam tempo e energia para se dedicar à difícil e estratégica missão de desenvolver e aperfeiçoar a competência central do seu negócio. Ao contratar com terceiros a operação de suas atividades logísticas, a empresa transforma custos fixos em variáveis, reduzindo substancialmente seu ponto de equilíbrio, ganhando, por consequência, flexibilidade operacional. Os operadores logísticos se diferenciam dos prestadores de serviços tradicionais conforme o quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Comparação das características dos operadores logísticos com os prestadores de serviços logísticos tradicionais

Prestador de Serviços Tradicionais	Operador Logístico Integrado
Oferece serviços genéricos – commodities	Oferece serviços sob medida – personalizados.
Tende a se concentrar em uma única atividade logística: transporte, estoque ou armazenagem.	Oferece múltiplas atividades de forma integrada: transporte, estoque, armazenagem.
O objetivo da empresa contratante do serviço é a minimização do custo específico da atividade contratada.	Os objetivos da contratante são reduzir os custos totais da logística, melhorar os serviços e aumentar a flexibilidade.
Contratos de serviços tendem a ser de curto a médio prazo (seis meses a um ano).	Contratos de serviços tendem a ser de longo prazo (cinco a dez anos).
<i>Know-how</i> tende a ser limitado e especializado (transporte, armazenagem, etc).	Possui ampla capacidade de análise e planejamento logístico, assim como de operação.

Negociações para os contratos tendem a ser rápidas (semanas) e em nível operacional.	Negociações para contrato tendem a ser longas (meses) e em alto nível gerencial.
--	--

Fonte: Fleury, Wanke e Figueiredo (2000, p. 133)

Os operadores logísticos são classificados segundo Novaes (2001), em dois grupos básicos, gerando um terceiro grupo, denominado híbrido. O parâmetro que diferencia os dois tipos principais de operadores logísticos é a base da oferta de serviços. Dessa forma se tem:

- a) Operadores logísticos baseados em ativos, ou seja, empresas que detêm ou alugam a terceiros ativos tangíveis e oferecem outros serviços logísticos, como ampliação natural de sua atividade central;
- b) Operadores logísticos baseados em administração e no tratamento da informação: são empresas que operam na administração de atividades, e que não detêm ou alugam ativos tangíveis, mas fornecem a seus clientes recursos humanos e sistemas para administrar toda ou parte de suas funções logísticas.

O tipo híbrido ou integrado corresponde aos operadores logísticos que oferecem seus serviços logísticos físicos e administrativos ao mesmo tempo.

Conforme explica Novaes (2001), as atividades logísticas são classificadas, levando-se em conta a sua natureza, oferecidas pelos operadores logísticos em:

- a) transporte, envolvendo os diferentes modos e serviços auxiliares, no caso do transporte internacional;
- b) armazenagem de produtos;
- c) manipulação de produtos, incluindo embalagem, identificação, composição de *kits*, etc;
- d) operações industriais, que incluem intervenções intrínsecas no produto, como montagem final, testes de qualidade, etc;
- e) operações comerciais, como recebimento e tratamento de pedidos, de pagamentos, realização de propaganda, etc;
- f) serviços de cunho informacional, como administração de estoques, rastreamento de veículos, etc;

g) consultoria em engenharia e administração logística.

A armazenagem é uma das atividades, dentre aquelas oferecidas pelos operadores logísticos, mais complexas, pois compreende desde o recebimento das mercadorias no armazém até a expedição. Ela influencia diretamente na experiência do consumidor final, pois é de responsabilidade dela o bom estado de conservação e a separação correta do material.

2.3 ARMAZENAGEM

Segundo Lieb e Kendrick (2002), empresas norte-americanas mencionaram em 42% a utilização dos serviços de armazenagem (*warehouse management*). Dado este fato, a contextualização dos processos de armazenagem se fazem necessários. Moura (2003, p. 3) assim define armazenagem: “atividade que diz respeito à estocagem ordenada e à distribuição de produtos acabados dentro da própria fábrica ou em locais destinados a este fim, pelos fabricantes, ou através de um processo de distribuição.”

Pela tabela 1, pode-se observar que os serviços de terceirização de armazenagem apresentavam forte crescimento até 2002, sendo muito utilizados pelas companhias de forma geral.

Tabela 1 – Os Serviços Mais Frequentes em 3PLs no Ano de 2002 e em 3 Anos Anteriores

Logistics Function	% citing use 1999	% citing use 2000	% citing use 2001	% citing use 2002
Direct transportation service	68 %	49 %	61 %	56 %
Warehouse management	44 %	56 %	59 %	42 %
Shipment consolidation	40 %	43 %	49 %	49 %
Freight forwarding		44 %	45 %	58 %
Freight payment		43 %	53 %	63 %
Tracking/tracing			33 %	44 %
Customs brokerage		40 %	41 %	67 %
Design of IT systems			8 %	9 %

Fonte: Lieb e Kendrick (2002, p. 98)

Segundo Banzato et al. (2003), a principal função da armazenagem é a administração do espaço e do tempo. Em continuidade, os autores afirmam que a armazenagem era considerada uma atividade menos nobre que a produção e, por isso, passou longos anos tentando viabilizar investimentos que eram escassos. Porém, com o aparecimento dos processos de melhoria da qualidade e produtividade, e também com o reconhecimento da logística como estratégia para um diferencial competitivo, a armazenagem ganhou destaque no gerenciamento da cadeia de abastecimento. Atualmente, a armazenagem influi diretamente no nível de serviço aos clientes, na produtividade organizacional, além de afetar a qualidade de produtos e serviços, aspectos fundamentais ao sucesso da organização.

Dias (1993) reforça que um método adequado para estocar matéria-prima, peças em processamento e produtos acabados permite diminuir os custos de operação, melhorar a qualidade dos produtos e acelerar o ritmo dos trabalhos. Consequentemente provoca diminuição nos acidentes de trabalho, redução no desgaste dos demais equipamentos de movimentação e menor número de problemas de administração.

2.3.1 Funções da Armazenagem

A armazenagem é muito ampla e compreende desde o recebimento das mercadorias no armazém até a expedição das mesmas. Abaixo estão descritas as funções da armazenagem.

2.3.1.1 Recebimento (descarga)

De acordo com Viana (2002) é de responsabilidade do recebimento a conferência dos materiais destinados à empresa. Suas atribuições básicas são:

- a)** coordenar e controlar as atividades de recebimento e devolução de materiais;
- b)** analisar a documentação recebida, verificando se a compra está autorizada;
- c)** confrontar os volumes declarados na nota fiscal e no manifesto de transporte com os volumes a serem efetivamente recebidos;
- d)** proceder a conferência visual, verificando condições de embalagem quanto à possíveis avarias na carga transportada e, se for o caso, apontando as ressalvas nos respectivos documentos;
- e)** proceder a conferência quantitativa e qualitativa dos materiais recebidos;
- f)** decidir pela recusa, aceite ou devolução, conforme o caso;
- g)** providenciar a regularização da recusa, devolução ou da liberação de pagamento ao fornecedor;
- h)** liberar o material desembaraçado para estoque no armazém.

O mesmo autor divide o recebimento em quatro etapas. A primeira delas é a entrada de materiais. Esta tem como propósito efetuar a recepção dos veículos transportadores, proceder à triagem da documentação dos dados pertinentes para o sistema.

Nesta etapa é feita primeiramente uma rápida conferência da nota fiscal para identificar entre outras coisas, se a compra está autorizada pela empresa e se

constam no documento todas as informações necessárias. Os materiais que passarem por esta conferência são liberados para as dependências do almoxarifado.

Após a liberação, o próximo passo, segundo o autor é o exame de avarias e a conferência de volumes. A existência de avarias é constatada por meio da análise de disposição da carga, observando se as embalagens ou proteções estão intactas e invioláveis ou contenham sinais evidentes de quebra, umidade, etc. Já a conferência de volumes é efetuada por meio da confrontação dos dados assinalados na nota fiscal com a contagem física dos volumes. Após todas as conferências é feita a liberação ou recusa do material.

A segunda etapa do processo de recebimento descrito por Viana (2002) é a conferência quantitativa. Esta verifica se a quantidade declarada pelo fornecedor na nota fiscal corresponde à efetivamente recebida. Podendo optar por um modelo de conferência por acusação, na qual o conferente aponta a quantidade recebida, desconhecendo a quantidade faturada pelo fornecedor, conhecido como o princípio da “contagem cega”. A confrontação do recebido versus faturado é efetuada posteriormente, por meio do regularizador que analisa as distorções detectadas e providencia recontagens se necessário, a fim de anular quais dúvidas anteriormente constatadas. Dependendo da natureza dos materiais envolvidos, estes podem ser contados através dos métodos de contagem manual, por meio de cálculo, por meio de balanças contadoras, pesagem ou medição.

Viana (2002) cita a terceira etapa como sendo a conferência qualitativa, também conhecida como inspeção técnica. Esta visa garantir a adequação do material ao fim que se destina. A análise de qualidade efetuada pela inspeção técnica, por meio da confrontação das condições contratadas na autorização de fornecimento com as consignadas na nota fiscal pelo fornecedor, visa garantir o recebimento adequado do material contratado pelo exame das características dimensionais, características específicas e restrições de especificação.

A última etapa do recebimento é a regularização. Esta atividade caracteriza-se pelo controle do processo de recebimento, pela confirmação da conferência quantitativa e qualitativa, para decisão de aceitar ou recusar, e finalmente, pelo encerramento do processo.

Sobre a verificação das entregas recebidas, Moura (2003) diz que existem alguns aspectos que podem causar demora e imprecisão. Segundo ele, a tarefa de

comparação das descrições atuais do produto e das quantidades recebidas com aquelas escritas nos documentos de embarque é frequentemente dificultada pelas seguintes razões:

- a) a descrição é inadequada. O fornecedor pode ter incluído apenas o seu código do produto na nota de entrega, o qual não é conhecido pelo recebedor de mercadorias da empresa;
- b) a descrição e a quantidade estão ilegíveis.

O recebimento, segundo o mesmo autor, inclui todas as atividades envolvidas no fato de aceitar materiais para serem adotados. São elas:

- a) controle e programação das entregas;
- b) obtenção e processamento de todas as informações para o controle da estocagem especial, localização do estoque existente e considerações de estocagem FIFO ou LIFO;
- c) análise de documentos com o propósito de planejamento incluindo anotar os registros de uma maneira especial, de forma a chamar a atenção para as operações não frequentes a serem executadas, pré-planejar a localização na estocagem e o processamento de entradas prioritárias;
- d) programação e controle, com o objetivo de manter a operação balanceada;
- e) sinalização para facilitar a localização de descargas e evitar demoras;
- f) descarga (deve estar coordenada com o processo burocrático envolvido na inspeção de materiais).

Moura (2003) ressalta que cada operação de descarga requer um planejamento específico, pois o método de movimentação usado no recebimento varia com o peso do material transportado e com as instalações disponíveis para descarga.

Moura (2003) cita alguns princípios básicos comuns a quase todas as operações de descarga:

- a) **Linha reta de fluxo:** conseguida através de sinalização convincente, para minimizar o número de voltas até a área de estocagem;

- b) Fluxo contínuo:** através da manutenção do balanceamento apropriado do trabalho e do equipamento;
- c) Concentração da operação através da localização:** o mais perto possível para facilitar a supervisão, limitando a locomoção e reduzindo a requisição de equipamentos;
- d) Movimentação eficiente através de cargas unitizadas:** quando for o caso, usar o sistema paletizado e o equipamento de movimentação mecanizado.

Já Moura (2003) considera estas quatro etapas do recebimento como sendo uma única função de armazenagem.

2.3.1.2 Codificação do Material

É essencial, segundo Moura (2003), que cada material, peça ou produto envolvido no processo de estocagem, sejam cuidadosamente codificados de acordo com o sistema da própria empresa. Cada item deve ser dividido em categorias para que não seja confundido com outro semelhante.

A codificação tem por objetivo, conforme explica Viana (2002), propiciar aos envolvidos no processo de armazenagem a solicitação de materiais por seu código, em lugar do nome habitual e possibilitar a utilização de sistemas automatizados de controle, objetivando:

- a)** facilitar a comunicação interna na empresa no que se refere a materiais e compras;
- b)** evitar a duplicidade de itens no estoque;
- c)** permitir as atividades de gestão de estoque e compras;
- d)** facilitar a padronização de materiais;
- e)** facilitar o controle contábil dos estoques.

Conforme Moura (2003), em algum estágio, antes ou após o recebimento, é necessário afixar, em cada peça recebida uma identificação escrita. A determinação do tipo de etiqueta usada para a identificação e da informação correta que esta deve

conter está intimamente relacionada ao tipo de sistema usado e ao sistema de identificação dos diferentes locais.

A codificação dos materiais pode ser feita através da utilização de código de barras. De acordo com Gonçalves (2004), esta permite o reconhecimento ótico de caracteres, em substituição à digitação de código de itens. Gonçalves (2004) cita algumas vantagens da utilização desse tipo de sistema:

- a)** fácil utilização;
- b)** grande capacidade de captura dos dados via reconhecimento ótico das barras;
- c)** baixo custo operacional;
- d)** implantação relativamente simples;
- e)** uso de equipamentos compactos na leitura de dados.

2.3.1.3 Estocagem

Banzato et al. (2003) conceituam estocagem como sendo o processo que considera tanto a movimentação dos materiais da área de recebimento até a posição de estocagem no armazém (*put away*), quanto a estocagem propriamente dita, onde o material se encontra depositado em determinada posição dentro do armazém (*storage*).

Segundo Viana (2002), o principal objetivo do armazenamento é utilizar o espaço nas três dimensões, da maneira mais eficiente possível. As instalações do armazém devem permitir a movimentação rápida e fácil de suprimentos desde o recebimento até à expedição. Assim, o autor cita alguns cuidados essenciais que devem ser observados.

- a)** determinação do local, em recinto coberto ou não;
- b)** definição adequada do *layout*;
- c)** definição de uma política de preservação, como embalagens plenamente convenientes aos materiais;
- d)** ordem, arrumação e limpeza, de forma constante;
- e)** segurança patrimonial, contra furtos, incêndios, etc.

Dias (1993) mostra que os problemas, bem como as características de um sistema de almoxarifado, estão relacionados com a natureza do material movimentado e armazenado. As características físicas e químicas do material desempenham papel importante na escolha dos métodos para manuseio e estocagem. Além disso, a quantidade de material manipulada por vez e a frequência com que são realizados os diversos transportes está ligada às variações que o material sofre durante o processo, ao seu grau de especialização e às características dos produtos nas diversas fases.

2.3.1.4 Separação de Pedidos

Moura (2003) descreve a separação de pedidos como a função mais importante da estocagem e assim a define:

A separação de pedidos é a atividade do armazém onde cargas menores e unitizadas são separadas e combinadas para atender o pedido de um cliente. Isto pode acontecer em quase todo tipo de armazém – qualquer lugar onde peças ou itens são reunidos para movimento até outro local. A separação de pedidos e a movimentação de cargas unitizadas inteiras são parceiras naturais no ciclo de reabastecimento e, muitas vezes, no despacho de produtos acabados. (MOURA, 2003, p. 245).

Ainda segundo o autor, a separação de pedidos é um serviço que causa grande impacto na satisfação que o cliente final sente ao receber as mercadorias. Para uma boa separação de pedidos são exigidos altos níveis de tempo de administração no planejamento, supervisão, verificação e procedimentos com os empregados. Por causa do grande número de empregados envolvidos neste processo, a separação de pedidos é uma tarefa que apresenta maior possibilidade de erros. Por isso, é necessário um bom documento de separação de pedidos, para que haja precisão e eficiência.

2.3.1.5 Embalagem

Dias (1993) conclui que o principal objetivo da embalagem é proteger o produto da melhor maneira possível, de acordo com a modalidade de transporte utilizadas na distribuição, com o menor custo possível.

2.3.1.6 Expedição

A última fase do ciclo de estocagem, de acordo com Moura (2003), é o embarque dos produtos para o consumidor, ou a entrega do produto ao ponto onde será utilizado na fábrica. Após as mercadorias serem embaladas para a expedição, elas devem ser colocadas numa área de espera para o carregamento. O material deve ser verificado, da mesma maneira que as mercadorias que chegam, antes de ser retirado da área de expedição.

Ainda segundo o autor, as operações de carregamento são influenciadas pelo pessoal e equipamento disponíveis, equipamento de transporte, característica da matéria a ser carregado, etc. Sempre que possível tais fatores devem ser conhecidos previamente, de modo que as operações possam ser planejadas.

2.3.2 Critérios de Armazenagem

Segundo a ótica de Viana (2002), dependendo de algumas características intrínsecas dos materiais, a armazenagem pode ser simples ou complexa. Fragilidade, combustibilidade, volatilização, oxidação, explosividade, intoxicação, radiação, corrosão, inflamabilidade, volume, peso e forma são algumas das características que tornam a armazenagem complexa.

Aqueles materiais sujeitos à armazenagem complexa demandam, segundo o autor, as seguintes necessidades básicas:

- a) preservação especial;
- b) equipamentos especiais de prevenção de incêndios;
- c) equipamentos de movimentação especiais;
- d) meio ambiente especial;
- e) estrutura de armazenagem especial;
- f) manuseio especial, por intermédio de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) – adequados.

Além de analisar os itens acima, o esquema de armazenagem escolhido por uma empresa depende basicamente, conforme o autor, da situação geográfica de suas instalações, da natureza de seus estoques, tamanho e respectivo valor.

Sendo assim, o mesmo autor destaca alguns tipos de arranjo físico que podem ser considerados:

- a) **Armazenagem por agrupamento:** esse critério facilita as tarefas de arrumação e busca, mas nem sempre permite o melhor aproveitamento do espaço;
- b) **Armazenagem por tamanhos (acomodabilidade):** esse critério permite bom aproveitamento do espaço;
- c) **Armazenagem por frequência:** esse critério implica armazenar tão próximo quanto possível da saída os materiais que tenham maior frequência de movimento;
- d) **Armazenagem especial:** por meio desse critério, destacam-se:
 - ↳ **Ambiente climatizado:** destina-se a materiais cujas propriedades físicas exigem tratamento especial;
 - ↳ **Inflamáveis:** os produtos inflamáveis devem ser armazenados em ambientes próprios e isolados, projetados sob rígidas normas de segurança;
 - ↳ **Perecíveis:** os produtos perecíveis devem ser armazenados segundo o método FEFO.
- e) **Armazenagem em área externa:** devido a sua natureza, muitos materiais podem ser armazenados em áreas externas, contíguas ao almoxarifado, o que diminui os custos e, em paralelo, amplia o espaço interno para materiais que necessitam de proteção em área coberta;
- f) **Coberturas alternativas:** a escassez da área e o custo de construção são dois componentes significativos de um almoxarifado. Considere-se que, independentemente de as empresas possuírem pátios para armazenagem alocada em área descoberta, em determinadas circunstâncias, podem também necessitar de alguma área a mais, temporariamente, para abrigar materiais em ambiente descoberto. Não sendo viável a expansão do almoxarifado, a solução do problema está na utilização de coberturas plásticas, as quais possuem a vantagem de dispensar fundações, permitindo a guarda de materiais ao menor custo de armazenagem. Como

exemplo de coberturas alternativas o autor cita os galpões fixos e os galpões móveis.

2.3.3 *Layout* do Armazém

Dias (1993), assim define *layout*:

O *layout* é a integração do fluxo típico de materiais, da operação dos equipamentos de movimentação, combinados com as características que conferem maior produtividade ao elemento humano; isto para que a armazenagem de determinado produto se processe dentro do padrão máximo de economia e rendimento.

Para Banzato et al. (2003), o papel e as necessidades do armazém vêm mudando em alta velocidade. No passado eram necessárias grandes áreas de estocagem e pequenas áreas para expedições. Agora, ao contrário, faz-se necessário áreas maiores de montagem para expedição e menores áreas para estocagem. São necessárias também maiores áreas de separação, boxes e menos estoque de suporte.

Segundo Viana (2002), o *layout* influencia desde a seleção ou adequação do local, assim como no projeto de construção, modificação ou ampliação, conforme o caso, bem como na distribuição e localização dos componentes e estações de trabalho, influenciando na movimentação de materiais, máquinas e operários.

De acordo com Moura (1997), os objetivos do *layout* de um armazém devem ser:

- a) assegurar a utilização máxima do espaço;
- b) propiciar a mais eficiente movimentação de materiais;
- c) propiciar a estocagem mais econômica, em relação às despesas de equipamentos, espaço, danos de materiais e mão-de-obra do armazém;
- d) propiciar flexibilidade máxima para satisfazer as necessidades de mudança de estocagem e movimentação;
- e) fazer do armazém um modelo de boa organização.

Na concepção de Viana (2002), os principais aspectos do *layout* a serem verificados no depósito são:

- a) Itens de estoque:** As mercadorias de maior demanda devem ser armazenadas nas imediações da saída ou expedição, a fim de facilitar o manuseio. O mesmo deve ser feito com os itens de grande peso e volume;
- b) Corredores:** Os corredores dentro do depósito deverão facilitar o acesso às mercadorias em estoque. Quanto maior a quantidade de corredores, maior será a facilidade de acesso e tanto menor o espaço disponível para o armazenamento. O armazenamento com prateleiras requer um corredor para cada duas fileiras de prateleiras. A largura dos corredores é determinada pelo equipamento de manuseio e movimentação dos materiais. A localização dos corredores é determinada em função das portas de acesso e da arrumação das mercadorias. Entre as mercadorias e as paredes do edifício devem existir passagens mínimas de 60 cm, para acesso às instalações de combate de incêndio;
- c) Portas de acesso:** As portas de acesso ao depósito devem permitir a passagem dos equipamentos de manuseio e movimentação de materiais. Tanto sua altura como a largura devem ser devidamente dimensionadas. O local de expedição ou de embarque de mercadorias deve ser projetado para facilitar as operações de manuseio, carga e descarga. Próximo ao local de expedição ou de embarque e desembarque deve haver um espaço de armazenagem temporária para se colocar separadamente as mercadorias, conforme o tipo. O acostamento para veículos deve considerar a quantidade diária de embarques e desembarques, bem como o tempo de carga e descarga de caminhões;
- d) Prateleiras e estruturas:** Quando houver prateleiras e estruturas no depósito, a altura máxima deverá considerar o peso dos materiais. O topo das pilhas de mercadorias deve se distanciar um metro das luminárias do teto ou dos *sprinklers* (equipamentos fixos de combate a incêndio) de teto. As mercadorias leves devem permanecer na parte superior das estruturas e as mercadorias mais pesadas devem ser armazenadas nas barras inferiores da estrutura. O piso deve ser suficientemente resistente para suportar o peso das mercadorias estocadas e o trânsito dos equipamentos de movimentação.

De acordo com Moura (2003), a decisão final sobre o projeto do depósito diz respeito ao problema do *layout* interno do estoque. Depois de já se saber a configuração do prédio, de se especificar as instalações de recebimento e de remessa, de se definir locais para produtos perigosos, que exigem proteção contra roubo e para separação de pedidos e de considerar o sistema de movimentação de materiais a ser usado, precisam ser tomadas decisões sobre onde itens específicos serão localizados, como deverão ser arranjados no armazém e que método deverá ser usado para encontrar o estoque no armazém.

Dias (1993) evidencia que as situações abaixo originam uma mudança de *layout*.

- a) **Modificação do produto:** mercados altamente competitivos exigem muitas modificações periódicas dos produtos que afetam os equipamentos, a mão-de-obra e às vezes a área disponível;
- b) **Lançamentos de produtos:** o desenvolvimento de um novo produto, ou mesmo a interrupção na fabricação de um produto que figurava na linha normal de vendas, envolve modificações na estrutura de armazenagem; o novo *layout* deve ser desenvolvido ao mesmo tempo em que o novo produto passa pelo estágio de planejamento do processo de fabricação;
- c) **Variação na demanda:** um aumento ou uma redução das vendas ou produção justifica estudos de capacidade ociosa, obsolescência eminente do produto, adequação de equipamento existente, todos perfeitamente enquadrados dentro das definições do *layout*;
- d) **Obsolescências das instalações:** procedimentos, equipamentos e mesmo a edificação podem tornar-se um entrave na armazenagem de determinado produto. O problema do equipamento é o que menos afeta o *layout* nestes casos, a obsolescência de um processo exige, por outro lado, modificações sensíveis ao passo que, no caso da edificação, o *layout* pode indicar a conveniência em que se ampliem as instalações, uma construção de novo bloco ou mesmo a mudança completa do depósito;
- e) **Ambiente de trabalho inadequado:** o *layout* deve levar em conta as modificações que devem ser feitas para atenuar o efeito do ruído, das temperaturas anormais, presença de agentes agressivos, enfim, todos os

fatores que podem afetar o rendimento de trabalho do elemento humano. O estudo e a disposição das estações de trabalho, acesso a materiais e ferramental fazem parte deste tópico.

- f) **Índice elevado de acidentes:** a localização de uma série de instalações que possam atender, em caráter de emergência, os operários que entram em contato com produtos químicos altamente corrosivos, o isolamento ou confinamento de certos locais de trabalho, o dimensionamento e a demarcação de corredores, passagens, áreas de tráfego de veículos, obstruções, etc. Estes têm por finalidade não só a proteção como também eventual atendimento de emergência de acidentados, faz parte dos estudos de *layout*.
- g) **Mudança na localização do mercado consumidor:** é um problema que, não tendo influência direta, age como reflexo no *layout*, já que a necessidade na realocação de um depósito envolve novo estudo de *layout*.
- h) **Redução dos custos:** um melhor aproveitamento da edificação da mão-de-obra e dos equipamentos, produtos de um *layout* adequado, traz consigo uma redução nos custos não só de estocagem, como também de manutenção.

2.3.4 Instrumentos de Armazenagem

Esta seção tem por objetivo instrumentalizar o leitor sobre aspectos básicos da operação de um armazém, facilitando assim seu entendimento.

2.3.4.1 Paletes

Para Viana (2002, p. 322) a paletização é definida da seguinte maneira: “A paletização consiste na combinação de peças pequenas e isoladas, com o objetivo de realizar, de uma só vez, a movimentação de um número maior de unidades.”

Em continuidade, Viana (2002) observa que a utilização de paletes para movimentação e estocagem de quase todos os materiais é uma característica comum aos sistemas de armazenagem e por isso ao palete é creditado o aumento

da capacidade de estocagem, a redução da largura dos corredores, economia da mão-de-obra e redução de custos. Os paletes podem economizar grandes áreas e, combinados com sistemas eficientes de armazenagem, proporcionam facilidade e maior segurança à entrada e saída de materiais no estoque.

Dias (1993) resume as principais vantagens da utilização de paletes em economia de tempo, mão-de-obra e espaço de armazenagem. Um sistema de paletização bem organizado permite a formação de pilhas altas e seguras; oferece melhor proteção às embalagens, que são manipuladas em conjunto, além de economizar tempo nas operações de carga e descarga de caminhões.

Viana (2002) classifica os tipos de paletes em:

a) Pallet de face simples:

↳ com duas entradas;

↳ com quatro entradas.

b) Pallet de face dupla:

↳ com duas entradas;

↳ com quatro entradas.

Em continuidade, o autor relaciona alguns fatores que devem ser considerados ao se escolher um pallet para operar em determinado sistema:

a) peso;

b) resistência;

c) tamanho;

d) necessidade de manutenção;

e) material empregado na construção;

f) umidade (para os de madeira);

g) tamanho das entradas para os garfos;

h) tipo de construção;

i) tipo de carga a ser carregada;

j) capacidade de empilhamento;

k) custo.

Segundo o mesmo autor, segue a classificação dos paletes, conforme a sua fabricação:

a) **Paletes de madeira:** utilizados em larga escala, apresentam algumas desvantagens tais como a durabilidade, a necessidade de reposição e o custo de reposição;

b) **Palete PBR – Padrão Brasil:** o sucesso na implantação do palete padronizado de distribuição no Brasil deve muito a um fato ocorrido há quase 30 anos. A criação, em 1986, do departamento de logística da ABRAS representou o início efetivo de um trabalho de conscientização que culminou na consagração do Palete Padrão Brasil (PBR) como modelo nacional para a movimentação, armazenagem e distribuição de mercadorias entre a indústria fornecedora e os setores supermercadista e atacadista. Coordenado por Paulo Lima, executivo do grupo Pão de Açúcar, o departamento de logística da ABRAS deu origem, dois anos depois, ao Grupo Palete de Distribuição (GPD), sob a coordenação de José Geraldo Vantine, da Vantine & Associados Consultoria em Logística.

Conforme Nunes Filho (2013) para a Revista SuperHiper, órgão oficial de divulgação da Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), entre 1988 e 1990, um grupo restrito de profissionais aprofundou os estudos sobre o palete e criou a metodologia de trabalho. Foram criados protótipos para se definir o palete padrão. Sob a supervisão de Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), testes de campo foram realizados nas empresas Nestlé, Gessy Lever, Pão de Açúcar e Transportadora Dom Vital com protótipos fornecidos pela Paletes Canozo. Com a definição do modelo considerado ideal (1,00 x 1,20m, face dupla não reversível e quatro entradas, entre outras especificações), pode-se afinal, em agosto de 1990, realizar o I Fórum Nacional de Paletização, que deu início à segunda fase do projeto, a de implantação. Criou-se, então, o Comitê Permanente de Paletização (CPP), encarregado de centralizar todas as ações a partir daquele momento.

Compete ao CPP, entre outras atribuições, administrar a implantação do PBR, manter atualizada a sua norma de especificação e administrar o credenciamento dos

fabricantes. De acordo com o presidente do CPP, José Geraldo Vantine, a marca PBR passou a ser uma espécie de selo de qualidade de palete padrão.

- a) **Palete de plástico:** como vantagens deste tipo de palete temos a resistência à umidade, a resistência aos agentes químicos, o baixo peso, as superfícies lisas, sem pregos, parafusos ou grampos e o baixo custo. Entretanto, além de escorregadio, a durabilidade desse tipo de palete é comprometida pela tendência do plástico em rachar, quando submetido a esforços extraordinários e à dificuldade de reparo, o que acaba comprometendo a eventual vantagem de seu baixo custo;
- b) **Paletes metálicos:** os paletes metálicos são aplicados em situações especiais, como por exemplo, em fundições e ferramentarias, em que persiste a exigência de utilização de unidades metálicas devido ao peso excessivo das cargas, altas temperaturas e telhados pesados. A utilização de solda elimina a necessidade de pregos e parafusos, propiciando ainda, grande rigidez e estabilidade dimensional a esse tipo de palete.

2.3.4.2 Estruturas Metálicas Leves

De acordo com Moura (2003), estas estantes são adequadas para a estocagem de itens leves, manuseáveis sem a ajuda de qualquer equipamento, aparelho ou dispositivo (até 35 kg), com volume máximo de 0,5 m³ e admitem carga total por prateleira de 350 kg, uniformemente distribuída. As estantes são dispostas formando conjuntos de diversas seções, monofrontais e bifrontais, atingindo uma altura de dois a três metros. É considerado um sistema muito versátil, pois é útil para toda espécie de produto, que pode ser colocado em uma prateleira de pequenos volumes.

Viana (2002), sugere como estrutura metálica leve, estantes metálicas constituídas com colunas em perfis de chapas de aço dobradas e prateleiras também em chapas de aço dobradas, com posição regulável na altura. Estas seriam adequadas ao armazenamento de materiais leves, de até 35 kg, manuseados sem a necessidade de qualquer equipamento e que admitem uma carga de 250 kg uniformemente distribuídos.

2.3.4.3 Estruturas Porta Paletes Convencional

As estruturas Porta Paletes são definidas por Viana (2002) a seguir: “Trata-se de uma estrutura pesada, na qual as prateleiras são substituídas por plano de carga constituído por um par de vigas que se encaixam em colunas, com possibilidades de regulagem de altura.” Moura (2003) complementa afirmando que estas estruturas possuem regulagem vertical dos planos de carga ao longo da altura das colunas e que são próprias para armazenar cargas unitizadas, cujo peso e/ou volume exijam equipamento especial para movimentação. A seguir são citadas as inúmeras vantagens deste tipo de estrutura, conforme Moura (2003):

- a) possibilita a localização e a movimentação de qualquer palete, sem necessidade de mover primeiro os outros;
- b) adapta-se a grandes números e tipos de produtos;
- c) possibilita rearranjos para acomodar cargas de alturas variáveis, graças a facilidade de se mudar as vigas de carga;
- d) adapta-se a cargas de rotação relativamente alta;
- e) *layout* – as estruturas podem ser facilmente montadas e desmontadas;
- f) o sistema é compatível com a maioria dos tipos de equipamentos de movimentação e com qualquer tipo de estrutura e piso industriais;
- g) protege as mercadorias contra a compressão e outros danos;
- h) possibilita melhor aproveitamento do pé direito, uma vez que a altura é limitada apenas pelo alcance da empilhadeira.

2.3.4.4 Estrutura Porta Paletes *Drive-In*

Drive-In é um sistema constituído por um bloco contínuo de estruturas não separadas por corredores intermediários. As empilhadeiras movimentam-se dentro da própria estrutura, ao longo de “ruas” – não há vigas, bloqueando o acesso da máquina – para depositar ou retirar as cargas. Os paletes são apoiados sobre braços em balanço, fixados nos pórticos (MOURA, 2003, p. 209).

Viana (2002), lista as vantagens deste sistema:

- a) excelente aproveitamento da área disponível, maximizando o volume armazenado pela ausência virtual de corredores;
- b) armazenamento, na metade da área, do mesmo número de paletes de um porta-paletes convencional;
- c) quando comparado com outro sistema de alta densidade, o investimento é relativamente baixo, proporcionando baixo custo por localização;
- d) utilização de vários tipos de empilhadeiras, com mínimas modificações na estrutura de proteção ao operador;
- e) não há sobreposição de cargas, eliminando o esmagamento acidental ou mesmo queda de pilhas.

Moura (2003) sugere que esta estrutura é indicada para os casos em que as movimentações de entrada e saída sejam feitas separadamente e em que o estoque seja movimentado de uma só vez, a intervalos prolongados. O mesmo autor cita como desvantagem o fato de que para se alcançar o palete do meio é preciso movimentar primeiro os que estão na frente. Outra vantagem seria o fato de que o estoque poderá ser movimentado retirando-se por último o item que entrou primeiro, o que limita a variedade dos itens a estocar.

Viana (2002) observa as mesmas desvantagens citadas por Moura (2003) evidenciando que este tipo de estrutura não se presta a perecíveis.

2.3.4.5 Estrutura Porta Paletes *Drive-Trough*

Segundo ambos os autores, as desvantagens existentes no sistema *drive-in*, são contornadas pelo sistema *drive-through*, em que a empilhadeira o atravessa, o que na prática, gera a alimentação por um lado e a retirada pelo lado oposto.

2.3.4.6 Estrutura Porta Paletes Dinâmicas

Este sistema é indicado, segundo Viana (2002) para materiais a serem armazenados conforme o princípio FIFO. Os corredores de acesso serão necessários somente para carga e descarga dos paletes. Pelo fato de vários túneis (pistas) serem montados lado a lado, o espaço disponível para armazenagem é

utilizado de forma otimizada. O fluxo é automático, como os paletes movimentando-se sobre pistas de rolos ou de trilhos roletes, por ação da gravidade, sem necessidade de empilhadeiras e operadores, mantendo-se em velocidade constante, pois são usados, em toda a extensão das pistas, reguladores de velocidade. O sistema possui, ao final do percurso, o separador de paletes, que proporciona a retirada fácil, rápida e segura do primeiro paleta da pista.

Moura (2003), coloca que as estruturas porta paleta dinâmicas consistem em um número de transportadores de rolos por gravidade, em cada box. Os paletes são carregados no extremo da parte superior da inclinação e transportados, através de bloco, em rolos deslizantes. Quando é removido um paleta, os restantes da linha movem-se para frente, trazendo a próxima linha para a face onde é feita a descarga. O tipo de movimento das plataformas é controlado por freios centrífugos ou hidráulicos.

Como variante do modelo dinâmico de armazenagem, Viana (2002) destaca o sistema *push-back*. Trata-se, segundo o autor, de um sistema de impulsão que melhora a rotatividade e aumenta a seletividade. O sistema é perfeito para até quatro paletes de profundidade, utilizando-se apenas um corredor para colocação e retirada do paleta. O paleta colocado no trilho é empurrado pelo paleta seguinte acima e assim até o último paleta. Na retirada deste último paleta todos os demais, por gravidade, descem uma posição.

2.3.4.7 Sistema *Flow Rack*

De acordo com Viana (2002), o sistema *flow rack* é utilizado para armazenar materiais de pequeno volume e peso, cuja armazenagem dispensa a utilização de paleta. Este sistema atende materiais de no máximo 80 kg/m, indicado para a utilização do FIFO, por meio de trilhos apoiados sobre longarinas que permitem ajustar a altura e regulagem para inclinação. Os materiais são carregados pelo lado mais alto e descarregados pela frente, permitindo fácil acesso e rápida reposição.

2.3.4.8 Estrutura *Cantilever*

Viana (2002) descreve a estrutura *cantilever* como uma estrutura típica para a armazenagem de peças de grande comprimento, barras, tubos e perfis, constituída

por uma série de cavaletes, formados por colunas perfuradas nas quais se encaixam os braços em balanço, cuja altura é regulável. Os cavaletes são interligados por intermédio de distanciadores. O manuseio dos materiais armazenados é feito através de empilhadeira lateral.

Moura (1997) observa algumas vantagens deste tipo de estrutura:

- a)** por não apresentar montantes verticais na parte frontal, o *cantilever* oferece prateleiras ininterruptas e totalmente aproveitáveis, propiciando um aumento na capacidade global;
- b)** há um excelente acesso ao estoque, que pode ser retirado ou carregado de qualquer ponto ao longo da estante;
- c)** o controle de estoque é simplificado, colocando-se juntos os materiais do mesmo tipo.

2.3.4.9 Carrossel Vertical

O carrossel vertical, na visão de Moura (2003), é composto por uma série de prateleiras ou bandejas conectadas a uma corrente rotativa em torno de um eixo, que permanece na posição vertical. O sistema é fechado por um gabinete de aço e operado eletricamente, por um controle tipo botoeiras. A prateleira selecionada é atingida através de uma abertura na altura da operação. Das quase 50 prateleiras, até quatro podem ser atingidas ao mesmo tipo.

O autor cita algumas vantagens deste tipo de sistema:

- a)** permite uma alta densidade de estocagem de itens pequenos, como economia de mão-de-obra;
- b)** o selecionador não precisa andar nem curvar-se para pegar um item;
- c)** há um rápido acesso ao estoque;
- d)** faz uso da altura disponível.
- e)** pode reduzir o custo por seleção em cerca de 80% comparado com as estantes convencionais;
- f)** há excelente proteção e segurança do material estocado.

2.3.4.10 Sistemas Automáticos de Estocagem

Conforme Moura (2003), nesse sistema as prateleiras com cargas são trazidas por um selecionador automático (tipo transelevador) até um ponto predeterminado, onde os artigos são selecionados. Logo, a prateleira com os demais artigos retorna automaticamente para o sistema. O sistema é controlado por um microprocessador e baseia-se num mini-transelevador, que coloca os materiais em uma prateleira ou bandeja. Esse sistema pode suportar cargas de até 500 kg, a alturas de 10 metros.

Como vantagens deste tipo de sistema o autor identifica os seguintes pontos:

- a)** mecanização e computação;
- b)** o tempo consumido com a seleção é praticamente eliminado, já que os pedidos são apresentados automaticamente na área de requisição;
- c)** os microprocessadores, somados à lógica, controlam a operação de estocagem por completo e podem ser programados para fornecer análises e outras informações de controle instantaneamente;
- d)** comparado às instalações manuais, esse tipo opera em espaço reduzido, com mínima mão-de-obra;
- e)** o estoque fica a salvo e menos propenso a riscos de incêndio.

Dentre os sistemas automáticos podemos destacar o *Vertical Shuttle* que, de acordo com a PAD Internacional (2009), é um sistema inovador que reúne, em um único espaço vertical, todas as vantagens que a logística industrial e comercial precisa, entre elas:

- a)** expressiva redução de mão-de-obra operacional e respectivos encargos sociais;
- b)** garantia de “erro zero”;
- c)** velocidade do processo determinada pela máquina, não pelo operador;
- d)** liberação significativa da área de *picking* horizontal, para ampliar ganhos na área operacional;

- e) sistema totalmente inteligente, com alta tecnologia e WMS integrados, que permitem fácil integração com todos os sistemas do cliente;
- f) armazenagem de produtos em temperatura ambiente ou climatizada;
- g) agilidade para efetuar *picking* automatizado, tanto fracionado, quanto de caixas completas;
- h) redução dos prazos de *picking*, embalagem e entrega, com grande elevação dos índices de produtividade.

De acordo com a Bomi Brasil (2006), que implantou em seus centros de distribuição o *Vertical Shuttle*, o mesmo é um sistema de armazenagem e separação vertical, que pode acoplar sistemas de *picking-by-light*, simuladores de operação, WMS internos e até mesmo refrigeração própria. O sistema permite ainda a segregação de produtos controlados ou de alto valor, com a necessidade de o usuário digitar uma senha para ter acesso aos itens. Ele pode ser alimentado e operado por vários lados, permitindo a colocação junto a paredes e em prédio com mais de um nível. Dessa forma, a máquina pode ser alimentada através da parede, ser abastecida de um andar enquanto o *picking* é feito em outro, utilizar mezaninos, aproveitar subsolos ou mesmo ficar fora do prédio, pois os produtos ficam protegidos dentro dela.

O sistema ainda auxilia na redução de custos através dos seguintes pontos:

- a) racionalização do uso do espaço, pela velocidade de separação;
- b) redução de erros, o que acarreta aumento de vendas para o cliente;
- c) maior salubridade e ergonomia nas operações;
- d) racionalização da movimentação de pessoas e equipamentos dentro do centro de distribuição.

O *Vertical Shuttle* possui um módulo de estatística, formando históricos por meio dos quais é possível reprogramar a máquina para otimizá-la, colocando na mesma bandeja produtos com perfis semelhantes, separados por curva ABC, de forma a otimizar a utilização das máquinas.

As gavetas são modulares e o espaço que cada item ocupa é planejado em função do seu volume de saída. Pelo servidor, vão chegando as notas fiscais com os pedidos, que vão sendo separados através do sistema *picking-by-light*. Os

operadores retiram os itens indicados e os colocam nas esteiras, também identificadas por luz (*placement-to-light*), formando os pedidos que serão conferidos, posteriormente por códigos de barras.

A operação pode ser otimizada se forem agrupadas notas fiscais com os mesmos produtos, de forma a esgotar todos os itens antes de mudar a bandeja, reduzindo ao mínimo a movimentação dentro da máquina. Esgotada uma bandeja, outra já desce para que a separação continue.

2.3.5 Equipamentos de Movimentação de Materiais

Na concepção de Dias (1993), a questão da movimentação de materiais deve ser analisada junto com o *layout*, para tal, são necessários dados a respeito do produto (dimensões, características mecânicas, quantidade a ser transportada), edificação (espaço entre as colunas, resistência do piso, dimensão de passagens, corredores, portas, etc.), método (sequência das operações, método de armazenagem, equipamento de movimentação, etc.), custo da movimentação, área necessária para o funcionamento do equipamento, fonte de energia necessária, deslocamento, direção do movimento, etc.

Segundo Dias (1993), deve-se atentar para a possibilidade de alteração frequente no *layout* básico. Nestes casos, é de extrema importância a flexibilidade do equipamento, pois este deverá operar em condições de regime irregular de transporte de materiais de formatos diversos e, em muitos casos, estar apto a receber a adaptação de dispositivos especiais: em outra situação o transporte e movimentação seriam atendidos por equipamentos especializados para uma só modalidade de operação.

A velocidade do equipamento também é muito importante na visão de Dias (1993), pois deve se adaptar ao volume de expedição e recebimento; a possibilidade de variação de velocidade em equipamentos automáticos ou semiautomáticos torna-se altamente desejável, para compensar a inexperiência dos operários, o alto índice eventual de perdas e mesmo a ausência ocasional de pessoal.

Na visão de Gonçalves (2004), os equipamentos de movimentação devem ser escolhidos dentro de um planejamento global que envolve as características dos materiais, suas formas de acondicionamento e embalagens e o fluxo geral dos materiais no armazém. Além disso, o autor afirma que a eficiência do projeto de um

sistema de movimentação e transporte de materiais deve seguir algumas recomendações básicas relacionadas ao fluxo dos materiais propriamente dito e devem observar algumas regras denominadas “leis da movimentação dos materiais”, abaixo relacionadas:

- a) **Lei de obediência do fluxo das operações:** construir as trajetórias de movimentação dos materiais de tal forma a manter a sequência das operações;
- b) **Lei da mínima distância:** reduzir as distâncias na movimentação e no transporte, eliminando ao máximo os trajetos desnecessários;
- c) **Lei da manipulação mínima:** evitar a manipulação dos materiais ao longo do ciclo de processamento e sempre que possível utilizar o transporte mecânico ou automatizado;
- d) **Lei da máxima utilização dos equipamentos:** utilizar ao máximo os equipamentos;
- e) **Lei da máxima utilização do espaço disponível:** utilizar ao máximo o espaço cúbico disponível;
- f) **Lei da segurança e da satisfação:** manter a segurança dos empregados e reduzir a fadiga no trabalho;
- g) **Lei da padronização:** procurar utilizar ao máximo equipamentos padronizados;
- h) **Lei da flexibilidade:** utilizar equipamento que possam ser usados na movimentação e no transporte de vários tipos de cargas;
- i) **Lei da máxima utilização da gravidade:** utilizar ao máximo a gravidade para a movimentação e o transporte de materiais;
- j) **Lei do menor custo total:** procurar selecionar os equipamentos tendo como alvo os custos totais e o tempo de vida útil.

2.3.5.1 Paleteiras

As paleteiras ou carros hidráulicos porta paletes são, segundo Moura (2003), carrinhos elevadores manuais, de patolas e garfos que liberam paletes do piso a

uma altura mínima suficiente para o transporte horizontal através de um dispositivo mecânico ou hidráulico nas rodas.

As paleteiras, ainda conforme o mesmo autor, são utilizadas para transportar paletes ao nível do piso, em pequenas distâncias e superfícies uniformes. Na maioria das vezes, são equipamentos auxiliares que liberam as empilhadeiras para as tarefas de elevação e cargas maiores.

As vantagens das paleteiras, segundo o autor, estão relacionadas abaixo:

- a) baixo custo de aquisição e operacionalização;
- b) manutenção fácil e econômica;
- c) mobilidade em distâncias curtas para cargas unitizadas;
- d) rota flexível;
- e) equipamentos de *interface* com empilhadeiras.

Gonçalves (2004) salienta que este tipo de equipamento é utilizado em roteiros aleatórios, intermitentes, em curtas distâncias e com acionamento manual ou elétrico.

2.3.5.2 Empilhadeiras

Nos casos em que, além do peso e da distância, as cargas necessitem empilhamento, Dias (1993) sugere o uso de uma empilhadeira. Trata-se, segundo ele, de um carro de elevação por garfos, motorizado e em condições de operar a média distância em termos de layout industrial. Os garfos recolhem os paletes recipientes, através dos dispositivos de base próprios para manuseio, e por elevação executam a operação de empilhamento.

As empilhadeiras podem ser classificadas quanto ao acionamento, de acordo com Moura (2003), em:

a) Manual:

- Seja por todos os movimentos ou apenas para o transporte (“*stackers*”); são de pequena capacidade, velocidade e raio de ação, requerendo piso regular;

b) Elétrica:

- Compactas, pois parte do contrapeso é a própria bateria; são de boa manobrabilidade e costumam refletir em menores custos de manutenção que outros modelos equivalentes. Utilizados em ambientes onde se queria evitar ruído, poluição ou aquecimento, sendo mais usadas em ambientes fechados de piso regular;

c) Combustão Interna:

- GLP: seus custos de manutenção e operação são menores que os modelos à gasolina; possuem uma gama de capacidade e aplicações bem amplas, sendo geralmente utilizadas em configurações para ambientes fechados;

d) Gasolina:

- Bastante utilizadas, tem aplicação diversificada. Contam geralmente com boa capacidade, autonomia e versatilidade, operando com cargas e condições mais dispares.

e) Diesel:

- São empregadas em condições mais rústicas e de maior carga, como portos, minas a céu aberto e serrarias. Raramente são empregadas para transporte interno, por seu elevado nível de ruído.

Quanto à configuração de sustentação de carga, Moura (2003) classifica as empilhadeiras em três categorias: contrapeso, de patola (sub-apoiada) e lateral.

1) Empilhadeiras Elétricas de Patolas:

As empilhadeiras de patolas são, de acordo com o autor, veículos industriais autopropelidos com estabilidade proporcionada por apoios (patolas) sobre rodas, que se projetam à frente do mastro. São movidas a bateria tracionária. As patolas podem ser alinhadas com os garfos ou deslocadas para os lados (necessárias quando se tem paletes de quatro entradas), podendo variar também quanto ao seu comprimento. A rodagem é em poliuretano, *nylon* ou borracha maciça. A altura de elevação chega até 5m com mastros de dois ou três estágios. Operam com cargas de até 1800 kg com corredores estreitos de cerca de 2 metros de largura. Por serem

mais compactas e manobráveis que as empilhadeiras de contrapeso, são usadas com mais frequência em armazéns e linhas de produção que requeiram menor espaço para corredores.

Como vantagens deste tipo de equipamento o autor destaca o fato de serem compactas, permitirem corredores mais estreitos e serem mais leves e mais econômicas que as empilhadeiras de contrapeso.

No entanto, segundo Moura (2003), possuem as seguintes limitações:

- a) admissíveis apenas para percursos de pequenas distâncias;
- b) não são adequadas para superfícies rústicas;
- c) a operação é lenta;
- d) exigem paletes de face única (em geral);
- e) em alguns tipos de estruturas porta paletes, são necessárias alterações para prover acesso por baixo;
- f) a capacidade de carga geralmente é limitada em até 2 toneladas.

2) Empilhadeiras Frontais a Contrapeso:

As empilhadeiras frontais a contrapeso, de acordo com Moura (2003), são veículos industriais equipados com garfos, nos quais a carga a transportar está em posição externa com relação ao polígono formado pelas rodas. Podem ser elétricas, a GLP, gasolina ou diesel. Existem modelos de três ou quatro rodas, com rodagem pneumática superelástica ou maciça. Os pneumáticos são indicados para operações sobre superfícies não pavimentadas onde a tração e a aderência ao solo não fatores importantes. Os maciços são mais utilizados quando se necessita de diâmetros menores e onde existe piso com materiais pontiagudos e cortantes. A altura da elevação da carga é variável. Podendo alcançar até cerca de 7 metros, com mastros de dois, três ou quatro estágios.

As empilhadeiras frontais a contrapeso são, segundo o autor, as que mais se adaptam a pisos irregulares, cargas pesadas, percursos longos e serviço externo. Dentro do armazém, possuem a vantagem, sobre as de patola, de permitir estocagem ao nível do piso com menos restrições, todavia costumam exigir corredores mais largos para manobra.

Dentre as vantagens, Moura (2003) ainda cita o fato de serem mais versáteis quanto ao local de operação (piso, ambiente, etc.) e permitirem cargas pesadas ou volumosas.

Já as limitações, na concepção do autor, são as seguintes:

- a) requerem mais espaço para as manobras;
- b) exigem paletização das cargas pequenas;
- c) transporte mais lento que por outros equipamentos especializados;
- d) altura de empilhamento é limitada.

3) Empilhadeiras Laterais:

Segundo Moura (2003), são veículos autopropelidos dotados de mecanismos de carregamento e elevação das cargas perpendiculares aos seus sentidos de deslocamento.

As empilhadeiras laterais diferem das demais, segundo a ótica de Dias (1993), devido ao processo de apanhar as cargas. Enquanto os modelos frontais apanham a carga no mesmo sentido de deslocamento da máquina, as laterais têm seus garfos do lado e apanham suas cargas no sentido de grande comprimento, dispensando corredores com larguras ou maiores do que o comprimento da carga, visto que a carga fica no sentido longitudinal do deslocamento.

Como vantagens deste equipamento, Moura (2003), cita a grande versatilidade e capacidade de carga (de até 45 toneladas), o grande raio de ação, rusticidade e velocidade (até 40 km/h), o bom aproveitamento de espaço, a estabilidade melhor que as empilhadeiras frontais e a capacidade de movimentar cargas longas e pesadas, com segurança e em corredores estreitos.

As limitações, conforme o mesmo autor são as seguintes:

- a) preço de aquisição maior que o das frontais a contrapeso;
- b) só trabalham de um lado do corredor;
- c) requerem amplos espaços nos entremos dos corredores para manobras;
- d) alguns modelos precisam de estabilizadores.

2.3.6 Localização de Materiais

Na concepção de Dias (1993), os objetivos de um sistema de localização de materiais é estabelecer os meios necessários à perfeita identificação da localização dos materiais estocados. Deverá ser utilizada uma simbologia (codificação) representativa de cada local de estocagem, abrangendo até o menor espaço de uma unidade de estocagem.

Segundo o mesmo autor, cada conjunto de códigos deve iniciar precisamente o posicionamento de cada material estocado, facilitando as operações de movimentação, inventários, etc.

O autor sugere que as estantes sejam identificadas por letras cuja sequencia deverá ser da esquerda para a direita em relação à entrada principal. No caso de existência de piso superior e inferior, as estantes devem ser identificadas com um código do seu respectivo piso. Quando duas estantes forem associadas pela parte de trás, defrontando corredores de acesso diferentes, cada uma delas deve ser identificada como unidade isolada. O símbolo da estante deverá ser colocado no primeiro montante da unidade, com projeção para o corredor principal.

Quanto às prateleiras, o autor sugere que estas sejam identificadas por letras, cuja sequencia deve ser iniciadas em A no sentido de baixo para cima da estante e o escaninho por números no sentido do corredor principal para a parede lateral.

2.3.7 Locação dos Materiais no Estoque

Segundo o entender de Moura (2003), não existem regras taxativas que regulem o modo como os materiais devem ser colocados no armazém. A decisão depende de vários fatores citados a seguir:

- a) **Estocagem por agrupamento:** este critério facilita as tarefas de arrumação e procura, mas nem sempre facilita o melhor aproveitamento do espaço. Esta solução é aplicável a armazéns relativamente pequenos, facilmente vigiados e pouco movimentados;
- b) **Estocagem por tamanho (acomodabilidade), pesos e espécies de materiais:** nesta modalidade, pressupõe-se que o pedido de saída já contém a indicação relativa ao setor do armazém onde o material se

encontra. Este tipo de estocagem permite um bom aproveitamento do espaço;

- c) Estocagem por frequência:** consiste em colocar, o mais próximo da saída, o material cuja frequência de movimento é alta;
- d) Estocagem com separação entre lote de reserva e lote diário:** uma parte do estoque fica em uma área de reserva propriamente dita e constitui-se em outro estoque de pequenos lotes, destinado a cobrir as necessidades do serviço de cada dia. Este estoque diário, ou de movimento, contém toda a gama de materiais de maior movimentação;
- e) Estocagem no local de uso:** os materiais a serem usados em uma seção específica são estocados no mesmo local.

Moura (2003) ainda sugere alguns cuidados para a seleção da localização dos estoques:

- a)** estocagem por características dos produtos;
- b)** uso de grandes áreas para grandes lotes;
- c)** uso dos locais mais altos de estocagem para produtos que possam ser colocados aí de forma segura e eficiente;
- d)** estocar itens pesados em pisos resistentes e mais próximos da área de expedição;
- e)** estocar itens leves nos pisos menos resistentes, empregar mezaninos, etc.;
- f)** localizar os itens o mais próximo possível dos idênticos ou similares já estocados;
- g)** usar localização distante e alta para itens inativos ou para aqueles fáceis de serem manuseados (itens leves e pequenos, por exemplo), etc.;
- h)** estocar os itens de menor frequência de movimentação mais longe do recebimento e da expedição e nas posições mais altas do armazém;
- i)** colocar os itens de maior frequência de movimentação perto da expedição e em localizações mais baixas;

- j) localizar as atividades de serviços auxiliares em áreas de pé-direito menor.

2.3.7.1 Sistema de Estocagem Fixa

Dias (1993) salienta que neste sistema é determinado um número de área de estocagem para um tipo de material, resultando-se que somente material deste tipo poderá ser estocado nos locais marcados. Sendo assim, existe um risco muito grande de desperdício de áreas de armazenagem, visto que existe um fluxo intenso de entrada e saída de materiais. Dentro de um depósito pode ocorrer excesso ou falta de determinado material. No caso de excesso, não haverá local para o mesmo ser guardado e ficará alocado no corredor. Ao mesmo tempo, pode ocorrer que em outro corredor esteja sobrando espaço, pois o material está em falta ou atrasado ou ainda rejeitado pelo controle de qualidade.

Moura (2003) também cita como desvantagem o desperdício de espaço que ocorre quando um ponto fica reservado para um produto não estocado. Como vantagem deste sistema ele destaca a simplicidade e a eliminação dos erros.

2.3.7.2 Sistema de Estocagem Livre

Dias (1993) faz menção ao sistema de estocagem livre. Neste sistema não existem locais fixos de armazenagem salvo para materiais de estocagem especiais. Os materiais vão ocupar os espaços vazios dentro do armazém. A única desvantagem deste sistema é o perfeito método de controle que deve existir sobre o endereçamento, sob o risco de possuir material em estoque perdido que somente será encontrado ao acaso ou quando do inventário físico.

Moura (2003) define este tipo de sistema como “Sistema de Locais Aleatórios” e reforça que este tipo de sistema exige que um sistema localizar preciso esteja disponível imediatamente para os itens com movimentação rápida.

2.3.8 Separação de Pedidos

Para Moura (2003), a separação de pedidos é a transformação da informação da entrada em movimentação de produtos. Em todos os casos, o documento que contém os dados de entrada precisa ser comparado com a ação física de remoção

dos produtos do ponto de seleção e a transferência dos mesmos através do sistema de transporte de saída.

No entender do autor, as características dos pedidos determinam as áreas, o sistema e os métodos de seleção. É desejável a seleção por localização com itens codificados, com todas as informações necessárias. Isto reduz as necessidades de treinamento e elimina as necessidades de conhecimento do produto.

Conforme o autor, os erros de separação devem ser sempre evitados, mesmo com a produtividade aumentada. Para assegurar a separação perfeita, o autor sugere alguns pontos:

- a) o pedido do consumidor deve ser recebido corretamente;
- b) os documentos de separação devem informar o que foi pedido e onde está estocado;
- c) a identificação nas prateleiras deve ser idêntica à pedida no documento de separação e ambas devem ser iguais à identificação do produto.

2.3.8.1 Métodos de Separação de Pedidos

Moura (2003) cita alguns métodos de separação de pedidos:

1) Separação descontínua:

A separação descontínua é a conclusão de um só pedido à medida que o separador passa pelos pontos para montá-lo. Esse método exige, segundo o autor, uma passagem completa pela área de separação, para cada pedido.

Como vantagens deste tipo de separação o autor cita os pontos abaixo:

- a) mantém a integridade do pedido;
- b) simplifica os objetivos do separador por pedidos;
- c) evita a movimentação ou reembalagem;
- d) proporciona serviço rápido ao pedido do cliente;
- e) permite a verificação direta dos erros e estabelece responsabilidade direta pelos mesmos;

- f) tem um nível alto de eficiência quando o número de unidades de estocagem por pedido é pequeno.

Quanto às desvantagens o autor destaca:

- a) exige o percurso completo para a separação de todos os pedidos;
- b) não permite a separação rápida de grandes quantidades de um determinado item;
- c) exige um número mais elevado de pessoal de separação para um determinado item;
- d) exigem um número mais elevado de pessoal de separação para um determinado número de pedidos.

2) Separação em lotes:

Conforme Moura (2003), a separação em lotes é a seleção da quantidade total de cada item para um grupo de pedidos. Em uma área de acumulação, os lotes são reorganizados nas quantidades de cada pedido.

O autor identifica como vantagens da separação em lotes os seguintes pontos:

- a) reduz o percurso para separar as quantidades totais de um grupo de pedidos. O tempo do percurso pode ser reduzido em cinquenta por cento;
- b) minimiza o tempo de separação por quantidade de um item;
- c) permite a separação da estocagem em grande quantidade, reduzindo, assim, a necessidade do reabastecimento constante das linhas de separação;
- d) propicia uma segunda verificação da quantidade separada, através da comparação do lote separado com as quantidades de cada pedido;
- e) melhora a supervisão, ao concentrar o trabalho da montagem dos pedidos em uma área menor.

Abaixo as desvantagens deste sistema citadas pelo autor:

- a) é necessário espaço para a operação de acumulação e montagem de pedidos. Talvez seja necessário equipamento adicional, dependendo do tamanho da área de distribuição da separação em lotes;
- b) os pedidos estão em processo até que o lote inteiro seja completo;
- c) a contagem é feita duas vezes e as diferenças requerem tempo para ajuste.

2.3.8.2 Índice de Separação de Pedidos

A separação de pedidos tem um padrão de desempenho chamado de “índice de separação”, que é o número de itens puxados em um período específico de tempo, de acordo com Moura (2003). Normalmente, este é o ciclo inteiro, incluindo a entrada de pedidos, todas as atividades do escritório e a mão-de-obra direta para levar o item até a expedição.

Na ótica do autor, este índice depende muito do tamanho do item, do tamanho do pedido, dos acessórios mecânicos, das rotas de separação planejadas pelo computador e do número de pessoas.

2.3.8.3 Eficiência na Separação dos Pedidos

A eficiência na separação depende, na visão de Moura (2003), da estocagem bem planejada e dos procedimentos organizados no preenchimento do pedido. Ao se criar um sistema de separação de pedidos faz-se necessário planejar a geração de dados que permitirão avaliar o desempenho do processo, uma vez que o sistema esteja operando.

Abaixo estão relacionados alguns índices de desempenho indicados pelo autor:

- a) A medida abaixo deve ser utilizada quando os pedidos forem uniformes.

$$\text{Pedidos por hora} = \frac{\text{Número total de pedidos separados}}{\text{Horas de trabalho}}$$

- b) Quando o número de itens ou quantidades variam bastante de um pedido para outro, o índice abaixo é mais recomendado. Este índice é uma

medida mais precisa do trabalho feito pelo separador, visto que cada linha do pedido representa uma tarefa. O índice de linhas separadas por hora é, provavelmente, o índice mais usado para a medição.

$$\text{Linhas por hora} = \frac{\text{Número total de linhas separadas}}{\text{Horas de trabalho}}$$

- c) A próxima medida é, segundo o autor, uma das melhores medidas de desempenho na separação. Muitas vezes ela é usada para prever custos futuros de separação.

$$\text{Unidades por hora} = \frac{\text{Número total de unidades separadas}}{\text{Horas de trabalho}}$$

2.3.9 Tipos de Instalações

2.3.9.1 *Transit Point*

De acordo com Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), o *transit point* busca atender a determinada área de mercado distante dos armazéns centrais e opera como uma instalação de passagem, recebendo carregamentos consolidados e separando-os para entregas locais a clientes individuais. Os produtos recebidos já possuem os destinos definidos, ou seja, já estão pré-alocados aos clientes e podem ser imediatamente expedidos para entrega local. Neste caso, não há espera pela colocação do pedido.

As instalações deste tipo, segundo os autores, são de estrutura simples e necessitam baixo investimento. Seu gerenciamento é facilitado, pois não são executadas atividades de estocagem e *picking*. A operação de *transit point* é justificada pela existência de volume suficiente para viabilizar o transporte de cargas consolidadas com frequência regular.

2.3.9.2 *Cross-docking*

Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) observam que as instalações *cross-docking* operam sob o mesmo formato que os *transit points*, mas envolvem múltiplos fornecedores que atendem a clientes comuns.

Ainda conforme os autores, carretas completas chegam de múltiplos fornecedores e então se inicia o processo de separação dos pedidos, com a movimentação das cargas da área de recebimento para a área de expedição. Neste tipo de sistema automatizado, são utilizados leitores de código de barras que identificam a origem e o destino de cada palete. Assim, os paletes são direcionados para as respectivas docas por meio de correias transportadoras e carregados nos veículos que farão a entrega local. Os veículos partem com cargas completas, formadas por produtos de vários fornecedores.

De acordo com os autores, o *cross-docking* tem sido utilizado informalmente há bastante tempo por várias empresas em seus armazéns tradicionais. Embora seja operacionalmente simples, para que este sistema tenha sucesso, são exigidos altos níveis de coordenação entre os participantes (fornecedores, transportadores), viabilizada pela utilização intensiva de sistemas de informação, como transmissão eletrônica de dados e identificação de produtos por código de barras. Além disso, é de extrema importância a existência de softwares de gerenciamento de armazéns (WMS) para coordenar o intenso e rápido fluxo de produtos entre as docas.

As instalações de *cross-docking* que operam com alto nível de eficiência possuem, segundo os autores, de um lado, apenas uma plataforma com as docas de recebimento e, de outro, as docas de expedição. Neste caso, os produtos apenas atravessam a plataforma para serem embarcados. Não há, então, necessidade de grandes áreas para o estoque em trânsito e a utilização das docas e dos veículos é muito maior.

2.3.9.3 *Merge in transit*

Conforme Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), o *merge in transit* é uma extensão do conceito de *cross-docking* combinado com o sistema *Just in Time* – JIT. Ele vem sendo aplicado à distribuição de produtos de alto valor agregado, formado por multicomponentes que tem suas partes produzidas em diferentes locais.

Este tipo de operação procura, de acordo com os autores, coordenar o fluxo dos componentes, gerenciando os respectivos *lead times* de produção e transporte, para que estes sejam consolidados em instalações próximas dos mercados consumidores, no momento da sua necessidade, sem implicar em estoques intermediários.

2.3.9.4 Armazenamento de Tintas

De acordo com Gnecco (1999) com exceção as tintas à base de água, a maioria das tintas utilizadas na indústria contém solventes orgânicos inflamáveis. Podem ocorrer vazamentos de solventes e acúmulo de seus vapores no ambiente causados por defeitos de embalagem, danificações sofridas durante o transporte, manuseio incorreto na estocagem ou aquecimento excessivo. Se houver uma faísca elétrica ou uma chama aberta poderá ocorrer um acidente.

Conforme Gnecco (1999), os depósitos para armazenamento de tintas devem ser construídos com paredes, pisos e tetos de material não combustível. A sala deve ter pelo menos uma parede externa com porta. Aberturas ou passagens para outras salas devem ser providas de soleiras ou rampas à prova de passagens de líquidos, feitas de material não combustível com, no mínimo, 15 cm de altura. As portas devem ser do tipo corta-fogo. O ideal seria que o local de armazenamento ficasse em prédio separado, ao menos 15 metros de distância dos prédios principais. O piso do local deve ser preferencialmente de concreto ou de cerâmica, para que não ocorra saturação do ambiente por umidade emanada do solo. A umidade provoca a oxidação das embalagens metálicas e com o tempo podem apresentar perfurações.

O local de armazenamento deve ser situado em andar térreo, de fácil acesso e com as vias mantidas sempre livres e desimpedidas. O local deve se comunicar com o exterior por meio de uma porta de emergência, que possibilite a fuga em caso de incêndio.

As tintas e diluentes não devem ser armazenados junto com outros tipos de materiais, principalmente os sólidos. As caixas de papelão devem ser retiradas, ficando estocadas somente as latas.

Gnecco (1999) coloca que o fogo em tintas e diluentes é classificado como Classe B, o extintor mais apropriado é o de pó químico seco, que é eficiente tanto em locais fechados quanto em locais abertos. É importante que existam extintores também do lado de fora do local, para que no caso de incêndio no estoque, possam ser utilizados os extintores externos. O combate a incêndios em tintas e diluentes por meio de jatos de água não é aconselhável por causa do transbordamento e espalhamento do líquido inflamado. É necessário possuir hidrantes disponíveis nas imediações, pois a água é indispensável para o resfriamento do local para permitir o acesso do pessoal de combate ao incêndio.

As tomadas e interruptores devem ser blindados e a prova de explosão. O local deve ser provido de boa iluminação, de preferência natural, através de janelas com vidros aramados. No caso de iluminação artificial, as luminárias devem ser blindadas, pois o “estouro” de uma lâmpada pode incendiar os vapores de solventes que estiverem acumulados no ambiente.

O local deve ser coberto, porém bem ventilado, sendo necessário que as paredes sejam construídas em parte ou totalmente com elementos vazados, ou com telas ou grades. É preferível ventilação natural.

O empilhamento de embalagens em número superior ao recomendado poderá danificar as embalagens de baixo. Com o amassamento das embalagens poderão ocorrer vazamentos.

2.3.10 Tecnologia da Informação na Armazenagem

Banzato et al. (2003), lista os sistemas de informações disponíveis no mercado:

2.3.10.1 Distribution Requirements Planning – DRP

É um sistema de planejamento global de toda a cadeia de abastecimento. O *Distribution Requirements Planning* (DRP) possibilita que todos os integrantes da cadeia de abastecimento entendam as suas necessidades logísticas.

2.3.10.2 Eletronic Data Interchange – EDI

É a transferência eletrônica de dados de um sistema de computador para outro sistema de computador, através da internet. O EDI provê um alto nível de garantia de que a informação está sendo recebida e/ou transmitida é precisa.

2.3.10.3 Identificação Automática – AUTO ID e Coleta de Dados por Radiofrequência – RFDC

A tecnologia da informação voltada à identificação de dados permite a troca de informação de forma precisa. Este processo apoia a identificação do produto em

todas as etapas da cadeia de abastecimento, desde a produção, passando pela identificação de recebimento em um armazém, estocagem, separação de pedidos e expedição, entre outros, até a venda ao consumidor final.

2.3.10.4 *Transportation Management System – TMS*

Banzato et al. (2003), colocam que o TMS pode automatizar muitas outras tarefas administrativas e de planejamento relacionadas a transportes e que, muitas vezes, são atribuições do armazém. Vejamos abaixo considerando algumas funções básicas:

- a) planejamento de transporte;
- b) controle de desempenho do transporte;
- c) controle de carregamento do veículo;
- d) controle de distâncias e rotas percorridas;
- e) pagamento de fretes.

2.3.10.5 *Warehouse Management Systems – WMS*

Banzato et al. (2003) descrevem o sistema WMS como um sistema de gestão de armazéns que otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informações) dentro do processo de armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, etc.

O WMS pode aperfeiçoar o negócio da empresa na redução de custos e na melhoria do serviço do cliente. A redução de custo se dá pela melhoria da eficiência de todos os recursos operacionais, como equipamentos e mão-de-obra, entre outros. Já a melhoria do serviço ao cliente se deve ao fato de minimizar os erros e falhas de separação e entrega, bem como pela melhoria de todo o processo de atendimento ao cliente, combinando o fluxo de materiais com o fluxo de informações.

Este sistema evita, inclusive, atividades de conferências e controles operacionais manuais. Isso acontece devido à auto verificação que faz parte do

sistema WMS. Todas as atividades são executadas em tempo real e controladas pelo sistema, em vez de serem feitas pelo operador.

2.3.11 Inventário Físico

No entender de Viana (2002, p. 381), “inventário físico é uma contagem periódica dos materiais existentes para efeito de comparação com os estoques registrados e contabilizados em controle de empresa, a fim de se comprovar sua existência e exatidão.” O autor classifica os inventários físicos em anuais ou rotativos.

2.3.11.1 Inventário Anual

O inventário anual é a prática mais comum nas empresas, conforme o autor Dias (1993) classifica esse tipo de inventário como Inventário Geral e explica que o mesmo abrange todos os itens do estoque de uma só vez.

2.3.11.2 Inventário Rotativo/Cíclico

O inventário rotativo, segundo Dias (1993) abrange, através de contagens programadas, todos os itens de várias categorias de estoque e matéria-prima. As contagens são distribuídas ao longo do ano, com maior frequência, porém concentrada cada mês em menor quantidade de itens.

Banzato et al. (2003) e Moura (2003), classificam este tipo de inventário como inventário cíclico. A seguir está apresentando um quadro comparativo.

Quadro 3 – Comparação entre Inventário Anual e Inventário Rotativo

(continua)

Inventário Anual	Inventário Rotativo
Esforço concentrado, produzindo pico de custo.	Sem grandes esforços, com custos distribuídos.
Gera impacto nas atividades da empresa, com almoxarifados de portas fechadas.	É possível a continuidade de atendimento com o almoxarifado de portas abertas.
Produtividade da mão-de-obra decrescente.	Incremento da produtividade, com ações preventivas, que em consequência, reduzem as falhas.

(conclusão)

Inventário Anual	Inventário Rotativo
Falhas durante o processo são relativamente comuns.	Almoxarifes tornam-se especialistas no processo e no ajuste.
Almoxarifes “reaprendem” ano após ano.	O <i>feedback</i> imediato eleva a qualidade, ocorrendo motivação e participação geral.
As causas das divergências não são identificadas.	Causas das divergências são rapidamente identificadas.
Confiabilidade não melhora.	Aprimoramento contínuo da confiabilidade.

Fonte: Viana (2002, p. 384)

2.3.11.3 Inventário de Saldo Residual

Segundo Banzato et al. (2003) e Moura (2003), este tipo de inventário é realizado durante as operações de armazenagem. Sempre que um operador visita uma localização, ele reporta o número de itens restantes no local. Este número é comparado com os registros do sistema. Quando são encontradas divergências as mesmas são reparadas imediatamente. São mantidos registros sobre as localizações inventariadas para que seja possível contar pelo menos uma vez no por ano todas as localizações, mesmo aquelas que não foram visitadas nenhuma vez naquele período.

2.3.11.4 Acuracidade

De acordo com Gasnier (2002) um dos grandes desafios para os gestores de materiais é manter as informações corretas sobre saldos em estoque. Essa situação se torna ainda mais complicada quando buscamos trabalhar com níveis enxutos e com elevadas frequências de acessos que, naturalmente, aumentam o risco de imprecisão nos registros das respectivas transações.

O autor lembra que condições operacionais, documentação divergente, sistemas e políticas também podem introduzir falhas que contribuem para incrementar as divergências entre os saldos físicos e lógicos. Faz-se necessária a busca constante pela precisão das informações investindo tempo e recursos para manter e aprimorar a acuracidade.

Gasnier (2002, p. 106), define acuracidade como um indicador gerencial, expresso em percentagem da proporção de informações corretas, isto é, da quantidade física disponível em estoque comparada com a informação do saldo, conforme consta no sistema de informações, em um determinado momento.

Segundo Gasnier (2002), a acuracidade é calculada dividindo-se a quantidade de informações corretas pelo número de informações verificadas. O resultado deve ser multiplicado por cem.

A acuracidade da totalidade de posições dentro dos estoques é ponto de suma importância, conforme Zhang et al. (2006). Segundo os autores, esta acuracidade está intimamente ligada aos sistemas informatizados disponibilizados pelas organizações. Uma pesquisa apresentada por Brown, Inman e Calloway (2001) acerca dos efeitos da acuracidade dos estoques sobre o planejamento de materiais e produção deixa claro que outros pontos além da acuracidade propriamente dita devem ser controlados. Esses pontos dizem respeito ao intervalo de erro aceitável (inacuracidade de estoques) – geralmente em 3% - aceito pelo mercado.

A inacuracidade dos estoques pode trazer diversos problemas logísticos e financeiros às companhias. Fleisch e Tellkamp (2003) afirmam que até 10% dos lucros de uma organização podem ser perdidos, caso os registros de estoques estejam incorretos. Além disto, problemas nas entregas dos produtos finais aos clientes e consequente aumento dos custos podem ser sentidos de forma geral. Para indústrias que trabalham com lote específico (caso das farmacêuticas), Uckun, Karaesnen e Savas (2008) colocam que a inacuracidade age diretamente sobre o tamanho dos lotes e consequente atendimento da demanda.

A definição das margens de erro aceitáveis para cada caso (índice de tolerância ou inacuracidade) ou produto/SKU (*Stock Keeping Unit*) deve levar em conta o tipo de material em contagem e a ferramenta utilizada no processo. Considere, por exemplo, um item inventariado em uma balança que apresenta margem de erro de 2%; neste caso, deve-se admitir uma tolerância de 2% (tolerância A). Esta tolerância não deve ser admitida para itens de grande porte, como maquinários ou carros, entre outros. Para itens que apresentam desgastes em um processo produtivo, deve-se considerar uma perda maior (3 a 4%). Como exemplo, cita-se material de limpeza para tanques em indústrias farmacêuticas, uma

vez que é inviável a medição de produto embalado; além disso, não há como utilizar 100% do seu conteúdo.

A equação (1) estima a divergência entre saldos físicos e contábeis de uma organização, de acordo com Markham (2003):

$$x = ((y - z) / w) \times 100\%$$

onde:

x - divergência percentual entre o físico e o contábil;

y - Estoque físico encontrado nas contagens;

z - Estoque contábil no momento da contagem;

w - Quantidade consumida de materiais entre o inventário anterior e o atual.

Se x for menor que a tolerância A , afirma-se que a divergência é aceitável e, desta forma, o saldo contábil do estoque está correto; no caso de x ser maior que A , o saldo está incorreto.

A equação (2) estima a acuracidade do inventário em análise, conforme Markham (2003):

$$a = (b/c) \times 100\%$$

onde:

a - Índice de acuracidade;

b - Quantidade de SKUs (*Stock Keeping Unit*) inventariados com saldos corretos;

c - Quantidade total de SKUs (*Stock Keeping Unit*) inventariados.

Idealmente, a acuracidade alvo deve ser previamente definida com a gerência de suprimentos da organização, bem como a periodicidade dos inventários a serem realizados.

2.4 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

Esta seção teve por objetivo buscar na literatura conceitos essenciais à uma organização que precisa estar estruturada por processos, sendo estes pontos fundamentais para a execução de atividades que envolvem determinado nível de

complexidade em organizações que possuam procedimentos operacionais devidamente implantados.

Para Antunes et al. (2013), um processo deve estar ligado à um circuito de produtividade, de melhoria contínua. O foco deve ser uma melhor utilização da capacidade dos recursos existentes. Antunes et al. (2013) colocam que isto é sustentado, basicamente, por 3 pilares distintos:

- a)** Gestão do Posto de Trabalho (GPT), que visa maximizar a utilização dos ativos de produção pela melhoria dos processos e das operações;
- b)** Tempos de processamento (TP), que visa a redução dos tempos de processamento (também denominado tempo de ciclo ou tempo padrão) dos recursos críticos;
- c)** Manutenção produtiva total (MPT/TPM), que tem ênfase na conservação e manutenção dos equipamentos da empresa.

Antunes et al. (2013), destacam ainda o circuito de atendimento, que é vinculado à dimensão da competitividade “prazo” e tem como objetivo o atendimento aos prazos de entrega demandados pelo mercado, o que deixa a empresa em vantagem sobre a concorrência. Os autores colocam que o próximo circuito está vinculado à dimensão da competitividade “velocidade”, cujo objetivo é garantir a velocidade de produção para atender com agilidade à demanda dos clientes, com o máximo giro de estoques em processo.

Por fim, Antunes et al. (2013), definem outros três circuitos finais essenciais ao gerenciamento de processos: Flexibilidade, qualidade e inovação industrial. Este último ligado à competitividade “tecnologia”, cujo objetivo é suportar metodologicamente a gestão da inovação de processos.

Com relação à inovação de processos, Harrington (1997), define que um dos elementos principais da revolução da qualidade nos anos 80 foi a constatação que os processos, e não pessoas são a chave para um desempenho sem falhas.

Harrington (1997, p. 11) afirma: “Não existe um produto ou serviço sem que exista um processo. Da mesma maneira, não existe um processo sem um produto ou serviço.”

Em continuidade Harrington (1997, p. 11), define processo como: “Qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída

(*output*) para um cliente interno ou externo. Os processos fazem uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos”. Afirma ainda: “Um processo empresarial consiste num grupo de tarefas interligadas logicamente, que fazem uso dos recursos da organização, para gerar resultados definidos, em apoio aos objetivos da organização.” (HARRINGTON, 1997, p. 11).

O autor acrescenta que as organizações entraram em uma era de desafio e incertezas sem precedentes. Como resultado, os gestores estão procurando, cada vez mais, alternativas no processo, afinal, os modelos tradicionalmente confiáveis não parecem ser tão eficazes em um ambiente de mudanças constantes como o atual.

Segundo o entendimento de Harrington (1997, p. 347), existem onze tarefas quanto aos redesenhos de processos:

- a)** eliminação da burocracia;
- b)** avaliação do valor agregado;
- c)** eliminação da duplicação de tarefas;
- d)** simplificação;
- e)** redução do tempo de ciclo;
- f)** verificação de erros;
- g)** atualização do processo;
- h)** linguagem simples;
- i)** padronização;
- j)** parceria com o fornecedor;
- k)** automação, mecanização e tecnologia da informação.

Para Harrington (1997, p. 103), fluxograma é “um método para descrever graficamente um processo existente, ou um novo processo proposto, usando símbolos simples, linhas e palavras, de forma a apresentar graficamente as atividades e a sequência do processo.”

Com base na compreensão da bibliografia apresentada no capítulo acima formou-se uma base teórica para revisão dos objetivos do estudo de caso. Logo a seguir serão apresentados os métodos utilizados para a realização desta pesquisa

2.5 FERRAMENTAS DE MELHORIA CONTÍNUA

De acordo com Baggio e Lampert (2010), a forma mais consistente de orientar-se as organizações ao mercado com melhores serviços e maior valor agregado sobre aquilo que já realizam é através da melhoria continua com as ferramentas da qualidade. A competitividade para as empresas que contam com sistemas maduros, está na maximização do uso das funcionalidades desses recursos. A seguir são apresentadas duas ferramentas que são utilizadas pelas organizações na busca por melhorias em seus processos.

2.5.1 Matriz GUT

Conforme Baggio e Lampert (2010), GUT é uma técnica que ajuda a definir prioridades por meio da análise da Gravidade (G), da urgência (U) e da Tendência (T) de um problema ou de suas causas.

Gomes e Ribeiro (2004) seguem a mesma argumentação destacando que a Matriz GUT é uma ferramenta que exemplifica uma matriz decisão de priorização de problemas.

Baggio e Lampert (2010) colocam que a Matriz GUT é especialmente útil quando as questões são várias e relacionadas umas às outras. A técnica GUT foi desenvolvida com o objetivo de orientar decisões mais complexas, ou seja, aquelas que envolvem muitas questões.

Baggio e Lampert (2010) destacam ainda que a ferramenta deve ser utilizada conforme segue:

- a) separar cada problema que tenha sua própria causa;
- b) construir um formulário para avaliação dos problemas/causas, segundo sua gravidade, urgência e tendência;
- c) avaliar a gravidade, urgência e tendência dos problemas/causas listados.

2.5.2 5W2H

Conforme Campos (2004), o 5W2H é uma ferramenta que proporciona o mapeamento das atividades e é utilizado para descrever de forma completa os planos de ação que são definidos no processo operacional.

O nome 5W2H foi estabelecido juntando as iniciais, em inglês, das diretrizes utilizadas no processo: *What* (o que fazer), *Why* (por que fazer), *How* (como fazer), *Who* (quem será o responsável), *When* (quando será feito), *Where* (onde será realizado) e *How much* (quanto custará). Campos (2004) descreve o quadro a seguir com as diretrizes do 5W2H:

Quadro 4 - Diretrizes 5W2H

5W2H		
	Questão	Característica
What	O que será feito?	Etapa a cumprir
Who	Quem vai fazer?	Definição do responsável
When	Quando será feito?	Cronograma
How Much	Quanto custará?	Investimento
Why	Porque?	Razão para a realização
Where	Onde será feito?	Local
How	Como será feito?	Descrição da execução

Fonte: Campos (2004, p. 32)

2.6 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO

Levando-se em consideração as bibliografias estudadas, notou-se a importância do estudo da armazenagem e principalmente dos gargalos que esta apresenta. No estudo de Silva (2013), por exemplo, fica evidenciado que a ferramenta 5W2H é uma das únicas ferramentas de melhoria contínua utilizadas pelas empresas de transporte e logística no RS. Em uma pesquisa no Google Acadêmico, ao digitar o assunto “armazéns em operadores logísticos”, são encontrados 2.970 resultados, enquanto o assunto “terceirização logística”, traz quase 16.000 resultados. Dessa forma, pode-se notar uma lacuna nos estudos realizados até aqui, principalmente em termos de deficiências na sistemática de armazenagem utilizadas em operadores logísticos. Diferentes autores têm publicado livros e pesquisas acerca da terceirização logística, porém a literatura carece de

mais dados sobre todas as deficiências que o processo de armazém, em específico, possui, desde que as questões mais básicas até as mais complexas.

Com o intuito de apresentar e consolidar a bibliografia, objetivando facilitar o entendimento e compreensão por parte do leitor, abaixo é apresentado um resumo, dividido em quatro grupos. O primeiro grupo diz respeito aos conceitos básicos da administração de materiais. O segundo grupo está relacionado diretamente ao tema central deste trabalho, ou seja, prestação de serviços de um 3PL. O terceiro grupo conecta-se com a atividade de armazenagem propriamente dita, ou seja, o objetivo central deste trabalho. O quarto e último grupo relaciona as ferramentas utilizadas no plano de ação e priorização das ações à serem tomadas.

Quadro 5 - Síntese da revisão de literatura

(continua)

Conceito	Descrição do Conceito	Autores
Administração de Materiais	Conjunto de atividades desenvolvidas dentro de uma empresa, de forma centralizada ou não, destinadas a suprir as diversas unidades com os materiais necessários ao desempenho normal das respectivas atribuições da área.	Viana (2002) Dias (1993) Gonçalves (2004) Novaes (2001) Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) Cavinato (2004) Cooper e Lambert (1997) Hertz e Alfredsson (2004) International Journal of Production Economics (2004)

Operadores Logísticos (3PLs)	Responsável pela prestação de serviços logísticos desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico de uma empresa, ou somente parte dele.	Novaes (2001) Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) Third-Party logistics study: results and findings of the 2004 ninth annual study (2004) Supply Chain Forum (2002) Cooper e Lambert (2006) Mobus (2011)
-------------------------------------	---	---

(conclusão)

Conceito	Descrição do Conceito	Autores
Armazenagem	Atividade que diz respeito à estocagem ordenada e à distribuição de produtos acabados dentro da própria fábrica ou em locais destinados a este fim, pelos fabricantes, ou através de um processo de distribuição.	Moura (2003) Banzato et al. (2003) Dias (1993) Viana (2002) Gonçalves (2004) IMAN (2002) Thomas e Griffin (1996) Aktas et al. (2011)
Ferramentas de Melhoria	São métodos utilizados para a melhoria de processos e solução de problemas. O uso dessas ferramentas tem como objetivo a clareza no trabalho e principalmente a tomada de decisão com base em fatos e dados.	Aktas et al. (2011) Banzato et al. (2003) Barros (2009) Campos (2004) Dias (1993)

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Após o levantamento da revisão bibliográfica nas seções anteriores, que serviram para o desenvolvimento dos objetivos centrais deste trabalho, o capítulo a seguir descreve os métodos e procedimentos adotados para a realização desta tese.

3 MÉTODO

Este capítulo tem por objetivo detalhar os procedimentos metodológicos que orientaram a elaboração do presente estudo. São descritas todas as fases de planejamento da pesquisa, técnica de coleta de dados, análise e apresentação dos resultados empregados no estudo. A ideia é definir e explicar a concepção da pesquisa, apresentar cada uma das fases e os fundamentos da utilização de determinada opção na busca das informações para compreender a forma como ocorre o processo de armazenagem do Centro Logístico Kuehne + Nagel para o cliente X, visando identificar gargalos.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa foi de nível exploratório. De acordo com Mattar (1996), este tipo de pesquisa visa prover o pesquisador de maior conhecimento sobre o tema em perspectiva. Malhotra (2001) complementa indicando este tipo de pesquisa em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão, identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais antes de desenvolver uma abordagem.

A natureza do estudo foi qualitativa, seguindo inicialmente uma revisão bibliográfica quanto aos principais conceitos e discussões teóricas. Segundo Roesch (1999) estes conceitos são indicados para uma pesquisa exploratória. A estratégia

utilizada nesta pesquisa foi o estudo de caso único. De acordo com Roesch (1999), o estudo de caso é uma estratégia que busca analisar processos. A autora coloca ainda que o estudo de caso pode ser exploratório onde visa levantar questões e hipóteses para estudos através de dados qualitativos.

Após a seleção da empresa Kuehne + Nagel e a decisão exclusiva pelo caso do cliente X, foi definido que o plano de coleta de dados dar-se-ia por entrevistas em profundidade, pela observação direta dos processos e por análise documental. Conforme Yin (2005), um estudo de caso pode ser por caso único ou múltiplo, através da análise de múltiplas fontes de evidências como observação direta do processo, análise documental e entrevista com os envolvidos na operação. O caso único é usado quando ele é o caso decisivo, podendo explicar ou contestar a teoria sendo também usado na situação de ser um caso extremo ou ainda um caso revelador da teoria pesquisada. Como o cliente X é uma indústria química multinacional de grande porte, a Kuehne + Nagel indicou a organização dada a operação específica e que necessita de licenças exclusivas para ocorrer, ou seja, um caso específico.

A Kuehne + Nagel possui um contrato de atendimento global com o cliente X e contrato apresenta gargalos de processos específicos na operação brasileira. Conforme Yin (2001, p. 76), o estudo de caso único é válido “se o caso se constituir em um evento raro ou exclusivo ou se servir a um propósito revelador”. Para esta pesquisa a utilização de um caso único partiu de um acordo entre o pesquisador e a empresa estudada (Kuehne + Nagel), uma vez que o caso é considerado uma operação específica, para um cliente em específico.

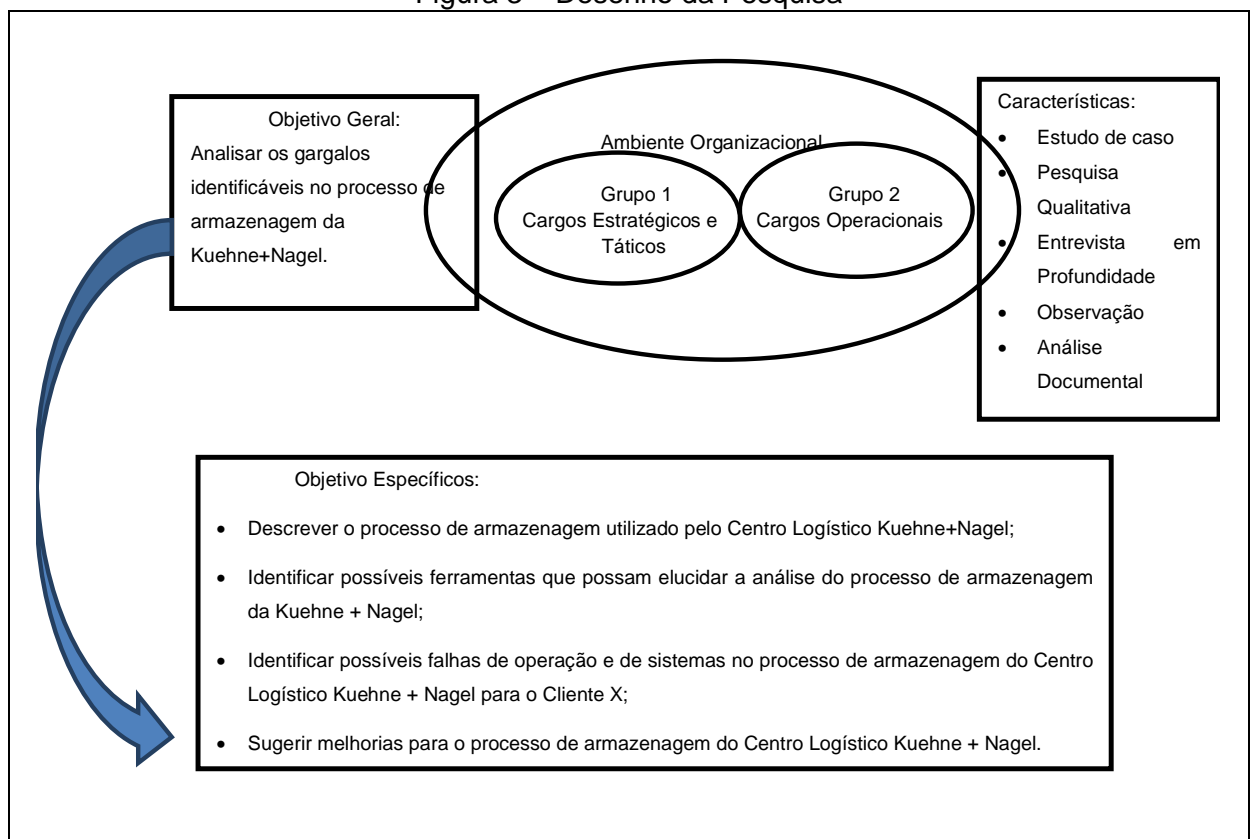
3.2 DESENHO DA PESQUISA

Após o entendimento dos conceitos iniciais, foi desenhado o modelo de pesquisa, representado na figura 3 na qual se propõe um conjunto de fatores que remetem a análise do processo de armazenagem no Centro Logístico Kuehne + Nagel.

No desenho da pesquisa primeiramente destaca-se o objetivo geral, que logo após foi desdobrado nos objetivos específicos que elucidam o caso estudado. A pesquisa ficou localizada dentro do ambiente organizacional em dois grupos específicos, sendo o primeiro com cargos estratégicos e táticos e o segundo com

cargos operacionais. As entrevistas e a análise dos documentos cedidos pela organização foram de fundamental importância para compreensão dos procedimentos e metodologia de trabalho.

Figura 3 – Desenho da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

A figura 3 detalha todo o fluxo de trabalho da dissertação apresentada, elucidando os objetivos gerais e específicos, o ambiente pesquisado e as características do estudo.

As próximas seções apresentam a unidade de análise, os sujeitos da pesquisa, o plano de coleta de dados e a análise dos dados propriamente dita.

3.3 UNIDADE DE ANÁLISE E SUJEITOS DA PESQUISA

A unidade de análise desse estudo compreendeu a terceirização de armazenagem para o cliente X dentro da multinacional Kuehne + Nagel no *site* brasileiro localizado em Porto Alegre/RS.

Tendo em vista que um operador logístico presta seus serviços de acordo com a exigência de seus clientes, foi escolhido apenas um cliente (indústria química) para ser analisado. Dentre os serviços prestados pela Kuehne + Nagel para o cliente X foram analisados os quesitos relacionados ao processo de armazenagem. Foi feito um breve resgate histórico da atuação da Kuehne + Nagel no mundo. O objetivo deste resgate descritivo foi compreender melhor a organização e perceber a disseminação dos valores globais na operação brasileira.

A escolha do caso é relevante, sendo que o cliente X já é atendido em outros países pela Kuehne + Nagel. É preciso verificar se a estrutura e os processos da subsidiária brasileira estão adequados, uma vez que esta foi adquirida do grupo Eichenberg & Transeich, sendo que 100% do quadro funcional foi absorvido, inclusive a diretoria por 12 meses.

A escolha dos profissionais para participarem da pesquisa foi por sua maior competência e experiência no julgamento do pesquisador. As entrevistas foram compostas de sete pessoas, sendo 6 funcionários da Kuehne + Nagel e um funcionário do cliente X.

Os sujeitos, de forma geral, foram indicados pela própria empresa, sendo que o critério de escolha por parte do autor desta pesquisa foi o maior envolvimento com o processo de armazenagem. O quadro 6 traz a identificação de todos os entrevistados.

Quadro 6 - Sujeitos da pesquisa

Entrevistas:	Relatos e conversas informais:
---------------------	---------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supervisor de Logística (Kuehne + Nagel) ▪ Supervisor Administrativo (Kuehne + Nagel) ▪ Gerente de Logística (Cliente X) ▪ Assistentes de Logística (Kuehne + Nagel) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diretor de Logística (Kuehne + Nagel) ▪ Superintendente de Logística (Kuehne + Nagel) ▪ Gerente de Operações (Kuehne + Nagel) ▪ Gerente Geral RS (Cliente X)
---	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

As entrevistas foram realizadas com funcionários nos níveis estratégicos, táticos e operacionais, entre eles diretores, gerentes, supervisores e assistentes, conforme o quadro 7 apresentado a seguir. Como a diretoria da Kuehne + Nagel tem bases na cidade de São Paulo/SP e Curitiba/PR, foi possível somente conversas informais com o diretor de logística da companhia, o mesmo aconteceu com o Gerente Geral do cliente X, que possui base no interior paulista. De qualquer forma a troca de informações foi válida para o pesquisador compreender melhor o processo armazenagem.

Quadro 7 - Sujeitos das entrevistas

Nível Organizacional	Kuehne + Nagel	Cliente X
Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diretor de Logística 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerente Geral RS
Tático	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supervisor de Logística ▪ Supervisor Administrativo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerente de Logística
Operacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assistentes de Logística 	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

3.4 PLANO DE COLETA DE DADOS

As evidências do processo da Kuehne + Nagel para o cliente X foram coletadas através de procedimentos definidos: observação direta do processo de armazenagem, da análise dos documentos (procedimentos operacionais) e entrevistas. Uma das características do estudo de caso “reside em sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências – documentos, entrevistas e observações” (YIN, 20001, p.27)

Esta etapa teve como categorias definidas *a priori* a descrição do processo, identificação de gargalos e sugestões de melhorias na armazenagem do Centro

Logístico Kuehne + Nagel para o cliente X. A seguir o detalhamento de cada técnica empregada.

3.4.1 Técnica da Entrevista

Uma das técnicas e coletas de dados utilizadas na pesquisa foi a de entrevistas de profundidade. Malhotra (2001) considera a entrevista em profundidade uma forma não estruturada e direta de obter informações onde o respondente é incitado por um entrevistado a revelar motivações, crenças, atitudes e sentimentos sobre determinado tópico.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de dezembro/14 a janeiro/15, uma vez que os meses de setembro, outubro e novembro são meses de alto giro no armazém, o que dificultaria, segundo a Kuehne + Nagel e o cliente X, um maior envolvimento por parte dos entrevistados. Cada entrevista foi realizada individualmente e em um único momento com cada respondente, todas as entrevistas foram gravadas pelo autor, posteriormente foi realizada a análise de conteúdo das entrevistas.

Foram entrevistadas três pessoas, uma a uma. Destas três pessoas, duas são funcionárias da Kuehne + Nagel e possuem cargos de supervisão. O outro entrevistado, foi um gerente funcionário do cliente X. O rumo das entrevistas, conforme previsto por Malhotra (2001), foi determinado pelas respostas dos entrevistados e pela sondagem do entrevistador para aprofundar a pesquisa. Esta sondagem foi importante para a obtenção de respostas significativas.

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram entrevistados de forma presencial. A participação nas entrevistas aconteceu de acordo com a disponibilidade de cada um, dado o agendamento prévio por parte do pesquisador

Logo após, foram entrevistados quatro funcionários da Kuehne + Nagel, todos assistentes. Estes foram entrevistados com a finalidade de descobrir quais as dificuldades que os funcionários do depósito se deparam na realização de suas tarefas durante o processo de armazenagem.

Os roteiros de entrevista, que estão no apêndice A, foram elaborados levando-se em consideração os critérios apresentados (MATTAR, 1996). Mattar (1996) indica pontos relevantes que devem ser levantados no momento da elaboração dos instrumentos de pesquisa. Esses estão relacionados quanto ao

conteúdo das perguntas, quanto à redação das questões, quanto à forma de resposta à pergunta, quanto à sequência das perguntas no instrumento e quanto às especificações de uso.

O quadro 8 apresenta um resumo onde estão relacionados os objetivos específicos da pesquisa, autores e questões de entrevistas:

Quadro 8 – Relação dos objetivos, autores e questões

Objetivos	Categorias	Subcategorias	Autores	Questões
Descrever o processo de armazenagem utilizado pelo Centro Logístico Kuhene+Nagel	Know-how internacional, visão macro e micro de processos, inovação, logística integrada, supply chain, Third-party logistics.	Não se Aplica	Antunes et al. (2013) Aktas et al. (2011) Cavinato (2004) Franco (2005) Gasnier (2002) Reis (2006)	Questões de 1 a 5
Identificar possíveis ferramentas que possam elucidar a análise do processo de armazenagem da Kuehne + Nagel; Identificar possíveis falhas de operação e de sistemas no processo de armazenagem do Centro Logístico Kuehne + Nagel para o Cliente X	Aprendizagem, otimização de processos, métodos e processos	Não se Aplica	Antunes et al. (2013) Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) Moura (2003) Viana (2002) Gomes e Ribeiro (2004) Gonçalves (2004) Figueiredo, Fleury e Wanke (2003) Lai, Ngai e Cheng (2004) Rimieni e Grundey (2007) Walters (2006)	Questões de 7 a 14
Sugerir melhorias para o processo de armazenagem do Centro Logístico Kuehne+Nagel	Investimentos, auditorias, manutenção, projetos	Compra de equipamentos, contratação de MOD especializada, sistemática de segurança e monitoramento das atividades, vantagens na terceirização, transferência de conhecimentos, oportunidades de mudanças processuais	Antunes et al. (2013) Fleury, Wanke e Figueiredo (2000) Gonçalves (2004) Moura (2003) Viana (2002) LALT (2014) Lambert, Knemeyer e Gardner (2004) Langley, Alle e Dale (2014) Lieb e Kendrick (2002) Marasco (2008) Mobus (2011)	Questões 15 a 18

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

A seguir tem-se a descrição das técnicas de observação e de análise documental nas seções 3.4.2 e 3.4.3, respectivamente.

3.4.2 Técnica de Observação

A Kuehne + Nagel autorizou a observação por parte do pesquisador conforme a necessidade deste, tanto que a observação foi realizada em forma assistemática, em dias não previamente definidos e em turnos alternados, até mesmo para evitar qualquer preparação por parte dos operadores do armazém (MALHOTRA, 2001).

Foi utilizada, em dois turnos de trabalho, em dois dias diferentes, a observação direta dos processos de armazenagem. A observação, de acordo com Roesch (1999), é a coleta de informações com objetivo de entender a utilização do tempo e alocação dos recursos durante o processo. Mattar (1999) complementa que a observação direta significa observar um comportamento no momento de sua ocorrência. A observação foi realizada em dias alternados, em turnos não definidos

previamente. As visitas eram guiadas por funcionários do armazém e ao final de cada visita de observação foi gerado um relatório contendo os principais pontos identificados no processo. O relatório de visita pode ser verificado no apêndice C.

3.4.3 Técnica de Análise Documental

Para completar a pesquisa, alguns dados foram coletados através de pesquisa documental. De acordo com Roesch (1999), os documentos da organização são de grande valor, pois representam sistemas e estruturas da organização. A análise destes documentos, na concepção do autor, permite a compreensão de situações, pois pode conceituar a empresa com base em uma visão de dentro, em contraste com métodos que se propõem testar hipóteses e partem de uma visão de fora, em que o pesquisador se distancia da realidade pesquisada e utiliza instrumentos estruturados em conceitos externos (teóricos).

O acesso aos documentos da Kuehne + Nagel é um procedimento confidencial, de qualquer forma obteve-se acesso, mediante autorização por parte da organização, aos documentos padrões da companhia. Esses documentos seguem o padrão ISO de qualidade, os quais descrevem os procedimentos para recebimento de materiais, identificação através de códigos de barras, armazenagem, inventários e movimentação de produtos químicos perigosos.

O acesso aos documentos da empresa necessitaram negociação prévia por parte do pesquisador e aprovação por parte da matriz da Kuehne + Nagel no exterior. Os documentos disponibilizados fazem parte do sistema de gestão da Kuehne + Nagel e estão em um sistema específico da companhia. Os documentos que tiveram liberação por parte da empresa ao pesquisador, dizem respeito somente às questões operacionais de armazenagem. As questões táticas e de estratégia são rotulados pela empresa como documentos sigilosos, portanto a sua divulgação é proibida.

3.5 ANÁLISE DE DADOS

Para compreender os dados levantados através das entrevistas foi realizada uma análise de conteúdo das entrevistas, principal fonte de coleta de dados dessa dissertação. A técnica também foi utilizada para analisar os documentos e os

relatórios de observação. Para Castro (1997), a análise de conteúdo é um processo de investigação utilizado para quantificar um material qualitativo através de categorização e tabulação de dados obtidos em entrevistas, texto, documentos oficiais, discursos, etc.

Os dados foram correlacionados entre si e também comparados com os padrões descritos na bibliografia. A proposta de ações a serem desenvolvidas pela empresa foi apresentada através da ferramenta 5W2H. Campos (2004) descreve a ferramenta como um documento que identifica as ações, as responsabilidades, quem irá executar e quanto custará, através de um questionamento capaz de orientar as diversas ações que deverão ser implantadas.

A partir das propostas foi aplicada a Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para que parte dos entrevistados que possuem cargos estratégicos, analisem quesitos relacionados à gravidade, urgência e tendência.

Foi identificada também a possibilidade de implantação do método de Gestão do Posto de Trabalho (GPT) na operação de armazenagem, principalmente junto aos operadores de empilhadeiras. Neste caso, o foco, segundo Antunes et al. (2013), é o aumento da eficiência operacional dos ativos existentes nas organizações.

Antunes et al. (2013) colocam que o método de gestão do posto de trabalho é um modelo geral que propõe a reordenação e reconceituação das práticas existentes em três sentidos básicos:

- a)** visão sistêmica de toda a estrutura, o que implica em subordinação da utilização dos recursos de melhorias dos postos de trabalho em determinados locais da organização;
- b)** integração/unificação, na medida em que as ações nos postos de trabalho devem ser feitas de forma conjunta entre os profissionais multidisciplinares envolvidos;
- c)** foco nos resultados, fazendo com que as melhorias nos indicadores dos postos de trabalho específicos levem à melhoria dos resultados econômico-financeiros da empresa.

Dadas as restrições da pesquisa, do método utilizado e das empresas envolvidas na dissertação, a inclusão do GPT será considerada como uma das

propostas futuras de implantação, uma vez que envolvem questões de contratação de consultoria especializada, treinamento do pessoal envolvido, sensibilização das demais áreas envolvidas indiretamente no processo.

A figura 4 apresenta as categorias identificadas *a priori* às entrevistas, os autores relacionados à cada uma delas também são apresentados.

Figura 4 – Categorias de análise, fatores e autores



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Abaixo estão as etapas que foram seguidas para a construção da análise de dados:

- a)** preparação das informações através da leitura de todos os materiais levantados;
- b)** segmentação dos dados levantados, por importância;
- c)** classificação dos dados, considerando itens comuns e correlacionados;
- d)** interpretação por parte do autor da dissertação, confrontando com a fundamentação teórica.

Em termos de categorização foram identificados os gargalos no processo de armazenagem da Kuehne + Nagel para o cliente X. Os gargalos foram priorizados de acordo com a Matriz GUT que definiu a importância na solução de cada um. Logo após foi proposto um 5W2H para resolução dos problemas encontrados.

A seguir apresenta-se o estudo de caso em específico. O capítulo 4 apresenta um breve histórico da Kuehne + Nagel, desde abertura da empresa até os últimos resultados obtidos atualmente. Logo após são apresentadas as análises dos resultados no capítulo 5.

4 O OPERADOR LOGÍSTICO KUEHNE + NAGEL E O “CLIENTE X”

Neste capítulo serão apresentados os principais fatos relevantes da história recente da Kuehne + Nagel. Inicialmente o leitor terá acesso à um breve relato sobre a fundação da companhia, até o posicionamento global da empresa nos dias atuais. São descritos também todos os ramos de negócios em que a companhia atua no mundo (*site* Kuehne + Nagel).

São apresentados também, alguns resultados recentes da organização, tanto no âmbito geral quanto no âmbito específico da unidade de terceirização de armazéns. O texto remete ainda à aquisição em 2011 do Centro Logístico Eichenberg & Transeich, até então uma empresa familiar com atuação destacada no Brasil e no restante da América Latina. Com esta aquisição à Kuehne + Nagel mantém uma posição de vanguarda no mercado latino americano, uma vez que já detém o controle acionário de outras empresas na região (Equador e Colômbia).

4.1 A KUEHNE + NAGEL

Desde 1890, quando foi fundada por August Kuehne e Friedrich Nagel, a multinacional suíça-alemã vem crescendo e hoje é uma das líderes mundiais em logística. Em 2012, a Kuehne + Nagel comemorou 50 anos no Brasil, com atuação em mais de trinta localidades em todo o país, integradas a uma rede global de 1.000 escritórios, em mais de 100 países e mais de 63 mil colaboradores. Essa rede logística global está muito bem explícita na missão da companhia, conforme pode-se observar na figura 5.

Figura 5 – Missão dos Negócios Kuehne + Nagel



"The global logistics network is our strongest asset. Dedication, integration and innovation are at the heart of our business philosophy. Focused on our customers' needs we provide integrated logistics solutions of outstanding quality and operational excellence – we are the extension of your business."

Fonte: Kuehne + Nagel (2014)

A Kuehne + Nagel atende todos os segmentos-chave da economia, incluindo os setores aeroespacial, automotivo, bens de consumo, de tecnologia, industrial, de petróleo e energia, varejista, perecível, farmacêutico e cuidados com a saúde. Como operador logístico identificado como “*customer developer* e *customer adapter*”, oferece soluções integradas no transporte aéreo, marítimo, rodoviário, desembaraço aduaneiro, corretagem de seguros, cargas de projetos, distribuição e logística de armazenagem, além de proporcionar soluções de TI.

Em mais de 120 anos de história, a Kuehne + Nagel ocupa posição de vanguarda na indústria logística a partir de fatores como tradição, seriedade, tecnologia e inovação, fortalecendo parcerias e sua proximidade com clientes e o mercado.

Abaixo alguns números da Kuehne + Nagel:

- a)** número 1 no mundo em operações 3PL/4PL;
- b)** número 1 no mundo em fretes marítimos internacionais;
- c)** número 2 do mundo em fretes aéreos internacionais;
- d)** terceiro maior operador logístico da Europa;
- e)** crescimentos de dois dígitos percentuais ano a ano em gerenciamento de fretes internacionais;
- f)** parcerias sólidas com extenso número de operadores marítimos internacionais;
- g)** armazéns de estocagem e distribuição espalhados por todo o globo.

Em 2011 a Kuehne + Nagel adquiriu o Grupo Eichenberg & Transeich em uma operação estimada em mais de US\$ 50.000.000. Conforme publicação da Revista Exame em julho de 2011, a Kuehne + Nagel adquiriu o Grupo Eichenberg, que até então era uma empresa familiar que empregava, à época, 700 funcionários em Porto Alegre/RS. Segundo analistas da Helvea (Banco Europeu especialista em negócios na região da Suíça, Alemanha e Áustria) a Eichenberg & Transeich possuía um volume de negócios em torno de 196 milhões de dólares, o que automaticamente chamou a atenção da multinacional suíça-alemã.

Segundo Karl Gernandt, presidente da Kuehne + Nagel, o negócio teve como objetivo acelerar a expansão da multinacional no Brasil. Em entrevista concedida à Tecnológica Online (2011), o executivo analisa:

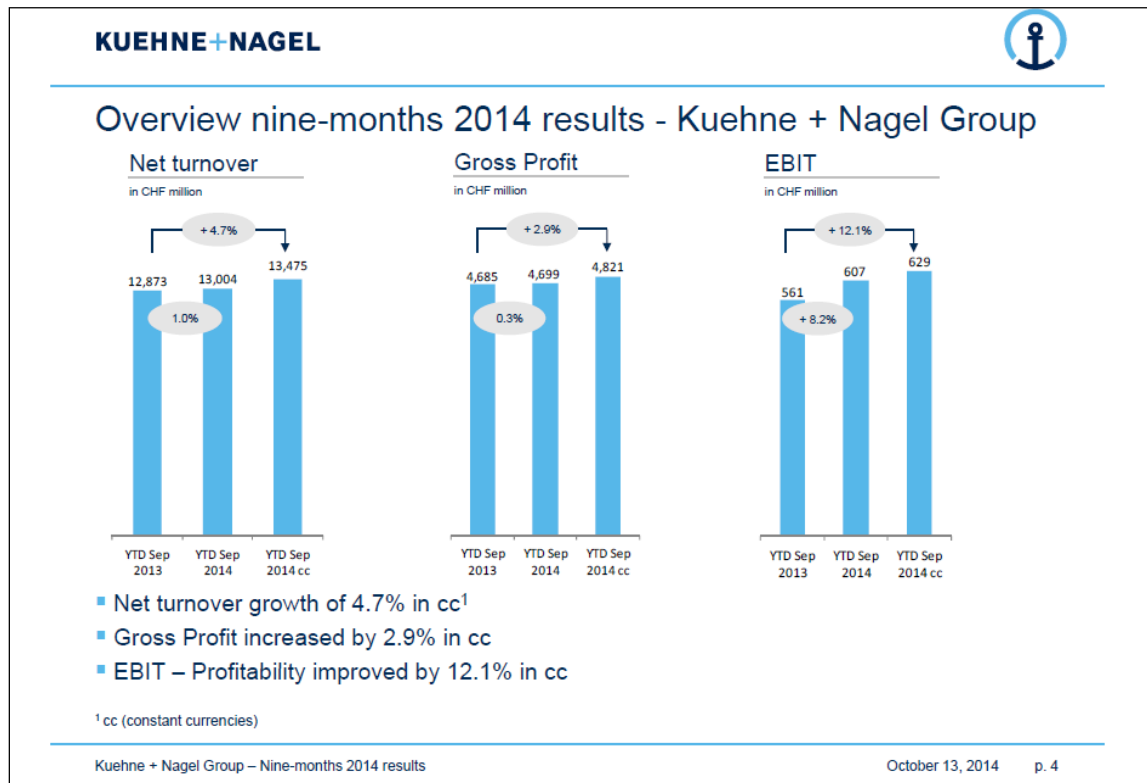
Esta aquisição faz parte da nossa estratégia de crescimento global e se encaixa no objetivo de expandir significativamente as atividades da companhia, em especial no Brasil, um dos mercados mundiais de maior crescimento. O Grupo Eichenberg complementa nossa oferta de serviços e nossa base de clientes. Juntos, podemos fornecer soluções integradas de entrega porta-a-porta no país.

“Em um mercado com crescimento dinâmico, as empresas de indústria e comércio estão procurando soluções de logística global que permitam uma vantagem competitiva”, completa Gerson Eichenberg, então presidente do Grupo Eichenberg. “Em conjunto, podemos perfeitamente atender a esses requisitos e, assim, reforçar a posição da Kuehne + Nagel no mercado” finaliza o executivo na mesma entrevista concedida à Tecnológica Online (2011).

A Kuehne + Nagel como uma multinacional possui um código de conduta que rege todos os negócios que a companhia realiza. A transparência nas relações com clientes, acionistas e funcionários é vista inclusive no site da organização, ao alcance de todos. As informações referentes aos resultados atingidos e sobre os principais executivos estão sempre disponíveis.

O gráfico 2 apresenta os resultados apurados de janeiro a setembro (dados mais recentes) pela Kuehne + Nagel. Já no próximo gráfico pode-se verificar o resultado isolado da *business unit* de armazenagem.

Gráfico 2 – Resultado Financeiro Kuehne + Nagel – Janeiro à Setembro – 2014



Fonte: Kuehne + Nagel (2014)

Com a compra a Kuehne + Nagel passava a incorporar as 14 unidades do Grupo Eichenberg, localizadas nos estados do rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Bahia e Amazonas, além das estruturas no Uruguai, Argentina e Chile.

A Kuehne + Nagel já havia adquirido outras três companhias em território sul-americano no início de 2011: As colombianas Translago e Agência de Aduanas Excelsia e a equatoriana Mastertransport.

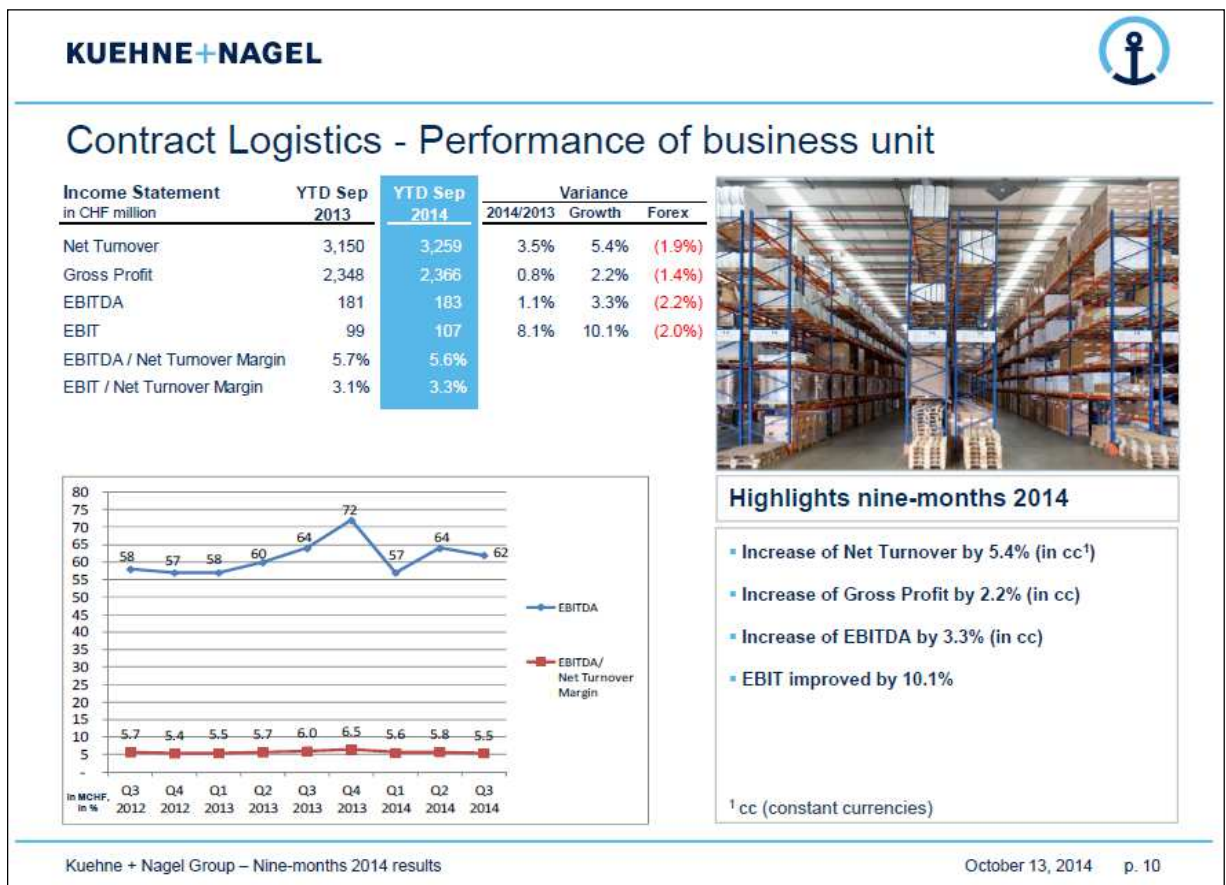
Segundo a Revista Tecnológica (2011), a Mastertransport é um importante *player* do segmento no Equador. A Translago e a Agência de Aduanas Excelsia, ambas com sede em Bogotá, são líderes de mercado nas exportações de flores e outros produtos perecíveis, principalmente para os destinos como Estados Unidos, Europa e Ásia. Juntas, as três empresas movimentam cerca de 75.000 toneladas de perecíveis exportados por vias aéreas todos os anos.

As aquisições fazem parte do programa de crescimento que a Kuehne + Nagel planeja para os próximos cinco anos. A compra das companhias na Colômbia e no Equador garante à Kuehne + Nagel acesso a dois dos principais mercados da

América do Sul para exportação de perecíveis e reforça a posição da multinacional no transporte aéreo da região.

“Ao combinar as empresas recém-adquiridas às nossas operações, estamos alcançando a posição de liderança no segmento de perecíveis sul-americanos”, disse o presidente da Kuehne + Nagel, Karl Gernandt, em entrevista à Revista Tecnológica. “Isso representa mais um passo na implementação da estratégia de fortalecer a nossa posição em uma das principais regiões de crescimento no mundo”, completa.

Gráfico 3 – Performance da Unidade de Negócios de Armazenagem



Fonte: Kuehne + Nagel (2014)

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar os resultados acerca do estudo de caso proposto. Estão descritas todas as fases do processo de armazenagem com o intuito de deixar transparente ao leitor cada ponto observado e seu devido impacto no dia-a-dia das atividades dentro do armazém da Kuehne + Nagel. A seção 5.1 descreve o sistema de estocagem, a seção 5.2 a sistemática de separação de pedidos, a seção 5.3 o *layout* do armazém, a seção 5.4 os equipamentos de movimentação de materiais, a seção 5.5 o recebimento de mercadorias, a seção 5.6 a expedição, a seção 5.7 os instrumentos de armazenagem, a seção 5.8 o inventário físico, a seção 5.9 o gerenciamento de processos, a seção 5.10 os indicadores, a seção 5.11 a codificação dos materiais, na seção 5.12 a aplicação do 5W2H e, por fim na seção 5.13 a Matriz GUT.

A identidade dos entrevistados está preservada neste trabalho, uma vez que as informações descritas aqui interessam somente às questões de pesquisa acadêmica e têm por objetivo elucidarem os objetivos descritos na seção 1.2. Desta forma, os relatos dos sujeitos entrevistados na Kuehne + Nagel serão identificados por “KN” e os relatos do sujeito entrevistado no cliente X serão identificados por “CX”. O quadro 9 relaciona os sujeitos das entrevistas.

Quadro 9 - Sujeitos entrevistados

Nível Organizacional	Kuehne + Nagel (KN)	Cliente X (CX)
Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diretor de Logística (KN1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente Geral RS (CX1)
Tático	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supervisor de Logística (KN2) ▪ Supervisor Administrativo (KN3) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Logística (CX2)
Operacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assistentes de Logística (KN4) 	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

5.1 SISTEMA DE ESTOCAGEM

Conforme diagnóstico através das entrevistas e da observação, o sistema de estocagem utilizado pelo Centro Logístico Kuehne + Nagel para atender ao cliente X é o sistema de estocagem livre (MOURA, 2003), ou seja, as mercadorias não possuem um lugar fixo, elas são alocadas de acordo com o espaço disponível no armazém. Todos os entrevistados consideram esse método eficaz, pois acreditam

que ele atende as necessidades do cliente. Isso fica evidenciado pela resposta de um dos entrevistados KN.

“O método que utilizamos é o livre. Vamos alocando as mercadorias de acordo com a disponibilidade dos boxes. Na minha visão, o método atende todas as nossas necessidades.” (KN2).

Esse método otimiza o espaço físico do armazém (MOURA, 2003). O método poderia causar problemas de localização caso o endereçamento não fosse confiável, porém como o endereçamento acontece de maneira eficaz, os materiais são encontrados facilmente no momento da separação dos pedidos (MOURA, 2003).

As mercadorias são guardadas sempre no 3º turno, imediatamente posterior ao recebimento. O conferente-operador de empilhadeira guarda a mercadoria de acordo com a disponibilidade dos boxes, sempre respeitando os padrões que lhe foram ensinados, e não estão documentados. Ao guardar o material, o funcionário preenche uma planilha com as características dos itens e localização onde estão sendo colocados. A planilha é denominada de “Planilha de Troca de Endereçamento” e está apresentada no apêndice E. Os dados são inseridos no Sistema SAP WMS na primeira hora da manhã, conforme completa outro entrevistado KN.

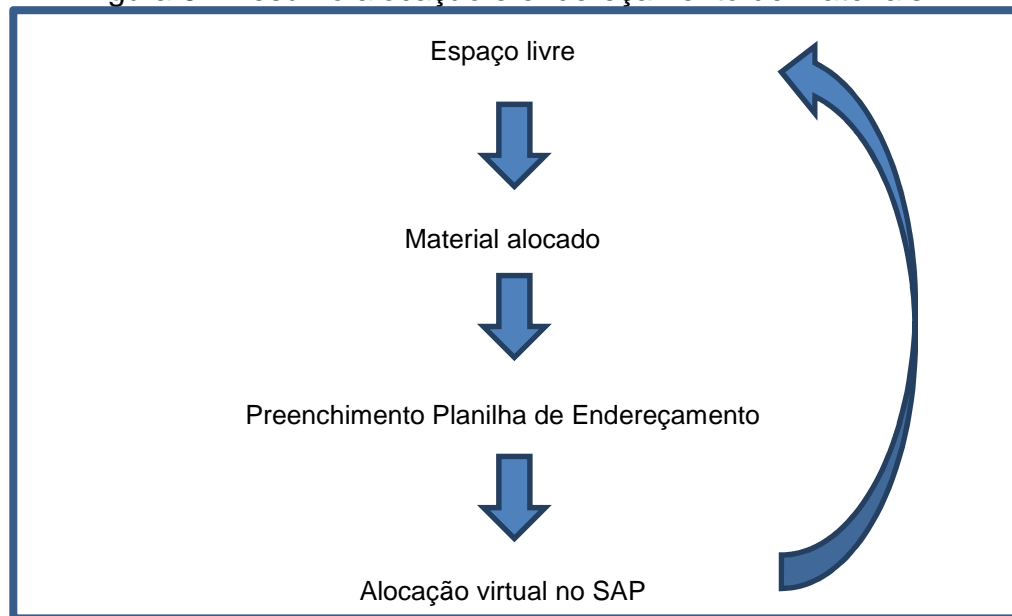
“Logo cedo atualizamos o sistema com as posições que foram ocupadas, assim evitamos qualquer problema e possíveis erros de acuracidade e endereçamento do nosso armazém.” (KN3).

Aqui pode-se sugerir que, sob a influência das considerações de Langley (2014), que as embalagens pequenas, aquelas com alta rotatividade, sejam armazenadas sempre no primeiro nível. Isso economizaria tempo dos operadores, diminuiria a necessidade de uso de uma empilhadeira elétrica e, conseqüentemente, economizaria energia. De acordo com os entrevistados, esse assunto já está sendo discutido entre a Kuehne + Nagel e o cliente X. A figura 6 a seguir resume o exposto na seção.

“Realmente às vezes dada a “correria” acabamos por alocar os materiais que possuem grande saída de maneira que não facilita o nosso trabalho. Sabemos que isso não é o ideal [...]” (KN4).

“Estamos discutindo isto com a Kuehne + Nagel, precisamos ocupar melhor as posições de picking, precisamos otimizar nossa operação cada vez mais!” (CX1).

Figura 6 - Resumo alocação e endereçamento de materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

O endereçamento de materiais e posterior atualização do sistema é um subprocesso que pode ser automatizado, ainda mais quando o material à ser armazenado possui diferentes dimensões. Esta é uma questão que será discutida futuramente, segundo o supervisor do armazém.

5.2 SISTEMÁTICA DE SEPARAÇÃO DE PEDIDOS

Assim que os funcionários do cliente X recebem o pedido do departamento de vendas, eles enviam para o setor administrativo da Kuehne + Nagel um arquivo, via e-mail, contendo os itens que serão incluídos naquele pedido. O setor administrativo processa este pedido no sistema *WMS* e gera um *picking*. Este *picking*, denominado de “Relatório de Separação”, é impresso pelo setor operacional da Kuehne + Nagel que fará a separação do material. Logo após a separação, o pedido é colocado em uma área específica para aguardar a conferência. Logo após a conferência, caso o pedido esteja correto, o mesmo é colocado na área de expedição.

Os pedidos são separados de maneira descontínua, um a um, segundo conceituado por Mobus (2011). Os entrevistados consideram essa sistemática eficaz, pois dessa forma o pedido sai pronto sem a necessidade de mais pessoas para juntar os pedidos.

A área onde os pedidos são colocados para aguardar a conferência não está identificada como área de separação de pedidos. De acordo com Mobus (2011), seria interessante que a área fosse demarcada com fitas no chão para que outras pessoas, além daquelas que trabalham diariamente no armazém pudessem identificar mais facilmente. Por vezes essa falta de demarcação pode gerar confusão, conforme coloca um dos entrevistados KN.

“Não há identificação da área destinada a separar os pedidos. Esses dias colocaram umas caixas sem identificação no local e já não sabíamos se era o material que havíamos separado ou não [...].” (KN4).

Os entrevistados relataram que às vezes ocorre uma demora por parte do pessoal administrativo da Kuehne + Nagel para processar o pedido recebido. Essa demora é decorrente de falhas no sistema WMS ou no envio de e-mails. Quando isso acontece, acabam por acumular vários pedidos para serem separados. Isso conseqüentemente dificulta o trabalho e programação dos operadores de empilhadeira do armazém.

Os entrevistados relataram não haver dificuldades no momento da separação dos pedidos, pois as mercadorias se encontram no local correto e organizadas de maneira acessível. A figura 7 resume a sistemática de separação de pedidos no Centro Logístico Kuehne + Nagel.

“Como trabalhamos forte nas questões de acuracidade, a separação dos pedidos é bem facilitada.” (KN2).

Figura 7 - Sistemática de separação de pedidos



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

O transporte dos itens é praticamente sincronizado com a separação dos materiais. Os materiais que já estão liberados para embarque aguardam em área específica e são despachados de acordo com a prioridade de recebimento solicitada pelo cliente X.

5.3 LAYOUT DO ARMAZÉM

O *layout* do armazém, representado no apêndice C, é considerado adequado ao método de armazenagem pelos entrevistados. “O *layout* foi definido pelos engenheiros do cliente em trabalho conjunto com a engenharia de logística da Kuehne + Nagel. Estamos de qualquer forma sempre pensando em melhorias.” (KN1).

A Kuehne + Nagel possui alto expertise em termos de layout e desenhos logísticos para atendimento com alto nível de serviço. Neste quesito posso dizer que somos bem atendidos, apesar de já termos outras ideias para serem postas em prática que estão com relativo atraso. (CX1).

Se comparado o *layout* com os objetivos propostos por Aktas et al. (2011), o armazém analisado está atendendo em parte às especificações. Ele está organizado de maneira a assegurar a utilização máxima do espaço e a permitir uma eficiente movimentação de materiais, porém, não está propiciando uma estocagem econômica em relação às despesas de equipamentos e a mão-de-obra. Estas despesas poderiam ser minimizadas se as embalagens pequenas, de alta rotatividade, fossem colocadas no primeiro nível, evitando assim a necessidade do uso de empilhadeiras e por consequência dos operadores.

Considerando os aspectos levantados por Langley, Alle e Dale (2014), os corredores, as portas de acesso e a localização dos itens armazenados estão de acordo com o esperado, com algumas exceções. No entanto, segundo os autores, as mercadorias leves devem permanecer na parte superior das estruturas porta-paletes enquanto as mercadorias mais pesadas devem ser armazenadas nas barras inferiores das estruturas. No armazém é possível verificar mercadorias pesadas, como galões de tintas, armazenadas a partir do terceiro nível das prateleiras.

Os corredores entre as prateleiras são adequados visto que permitem uma boa movimentação e manobra dos equipamentos de movimentação de materiais. Não são encontrados materiais armazenados no chão, fora das áreas especificadas.

Isso possibilita uma adequada circulação dentro do armazém. Quando perguntado a respeito do espaço entre os corredores e se havia materiais no chão, dificultando a passagem, um dos entrevistados (KN4) respondeu: *“O espaço é ideal. Só existe materiais no chão nas áreas pré-determinadas, nunca entre os corredores”*.

5.4 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Os entrevistados consideram que os equipamentos para movimentação de materiais utilizados pela Kuehne + Nagel são adequados, porém não são suficientes.

A Kuehne + Nagel possui duas empilhadeiras à combustão e três elétricas. Duas das empilhadeiras elétricas são utilizadas apenas para um cliente. Sobram então duas à combustão e uma elétrica para serem divididas entre todos os outros clientes. Por causa disso, algumas vezes os pedidos demoram a serem separados por falta de empilhadeiras.

“Quando preciso de uma máquina para separar algum pedido, quase sempre preciso entrar na fila [...]” (KN4).

Os equipamentos não são suficientes [...]. Em determinados dias do mês sofremos demais para conseguir separar todos os materiais, isto acaba gerando horas extras e custos adicionais que na minha opinião poderiam ser evitados.(KN4).

Considerando a visão de Marasco (2008), os equipamentos utilizados para movimentação das mercadorias estão de acordo com o esperado, pois foram escolhidos levando-se em consideração as características dos materiais a serem movimentados, suas formas de acondicionamento, embalagens e o fluxo geral dos materiais no armazém. Também estão em sintonia com o *layout* do armazém, pois respeitam as condições relacionadas pelo autor.

A empilhadeira elétrica, pode ser classificada como de patola, quanto a configuração de sustentação de carga. Segundo Moura (2003), permite alcançar uma altura de até 5 metros e não exige que os corredores sejam maiores do que 2 metros, pois são compactas, sendo possível manobrá-las em espaços reduzidos.

Sugere-se que seja adquirida por parte da Kuehne + Nagel ao menos mais uma empilhadeira elétrica, semelhante às já existentes, para que não existam atrasos na separação dos pedidos do cliente X e também dos demais clientes. Caso contrário a operação pode ser onerada no médio prazo.

É aconselhável investir um pouco mais na manutenção preventiva dos equipamentos, pois de acordo com o relato de um dos entrevistados “Os equipamentos são adequados e suficientes para a demanda que temos hoje, a não ser quando estragam, o que acontece com bastante frequência”.

5.5 RECEBIMENTO DE MERCADORIAS

O recebimento das mercadorias do cliente X é realizado sempre nas manhãs de segunda, quarta, quinta e sexta-feira. No dia anterior ao recebimento, o cliente X envia um *e-mail* para o setor administrativo da Kuehne + Nagel com um arquivo onde constam todos os itens que deverão ser recebidos no pedido que está por vir. Assim que as mercadorias são descarregadas do caminhão, elas passam pela conferência cega (sem o documento em mãos) de um dos conferentes/operador de empilhadeira, através do preenchimento de um formulário denominado “Conferência Cega de Entrada”. Após a conferência, o setor administrativo/operacional faz a inclusão dos dados fornecidos pelo cliente X. Todas as mercadorias são colocadas na área destinada ao recebimento e guardadas na turno seguinte.

Caso ocorra alguma divergência entre o que foi recebido com aquilo que deveria ter sido recebido, o setor administrativo/operacional solicita uma nova contagem. Caso a divergência persista, o setor administrativo é avisado para que possa tomar uma decisão a respeito do assunto.

Confrontando a teoria com a operação, as responsabilidades do recebimento citadas por Viana (2002) são cumpridas pela Kuehne + Nagel para atender ao cliente X. Embora o material não seja guardado no mesmo momento do recebimento, o processo funciona de maneira eficaz. Quando é solicitada uma mercadoria que ainda não foi guardada, aparece no *picking* uma localização específica da área de recebimento, o que indica claramente que o material ainda se encontra no chão. Um dos funcionários da Kuehne + Nagel deixa isto claro abaixo:

O material que recebemos durante o dia será alocado nas prateleiras em outros horários, de qualquer forma nenhum material fica “perdido” dentro do armazém, pois o sistema possui toda a rastreabilidade dos itens de forma on-line. (KN2).

Propõe-se que a área de recebimento seja demarcada com fitas, pois da forma que ocorre atualmente os volumes podem ser misturados ou perdidos. A seguir, a figura 8 resume o fluxo de recebimento na Kuehne + Nagel.

Figura 8 - Resumo fluxo de recebimento de materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Finalizado o processo de recebimento, com as mercadorias alocadas nas prateleiras, dá-se início ao processo de separação, quando necessário, das mercadorias a serem despachadas. A seção 5.6 a seguir explicita este processo.

5.6 EXPEDIÇÃO DE MERCADORIAS

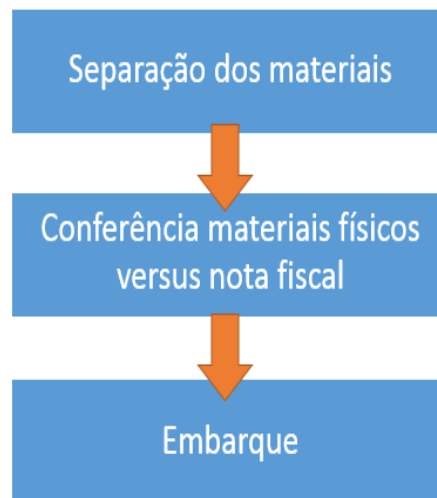
O processo de expedição acontece de segunda à sexta-feira à partir das 17hs. O material a ser expedido já se encontra na área de expedição desde o momento da conferência após a separação do pedido.

Quando chegam os caminhões para recolher a mercadoria, ocorre uma nova conferência do material pelo conferente/operador de empilhadeira que compara os

itens com a Nota Fiscal emitida pelo setor administrativo do cliente X que está alocado dentro do armazém. Isto fica evidenciado na passagem à seguir e na figura 9.

“Fazemos ainda uma última conferência do embarque, comparando os itens da DANFE com os materiais físicos paletizados, dessa forma a chance de algo chegar no cliente X é praticamente nula.” (KN3).

Figura 9 - Resumo fluxo de recebimento de materiais



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Se comparado o procedimento realizado pela Kuehne + Nagel para a expedição das mercadorias do cliente X com os aspectos evidenciados por Moura (2003) como conferência, preparação do material para embarque e embalagem, o processo está de acordo com o esperado.

5.7 INSTRUMENTOS DE ARMAZENAGEM

Os paletes utilizados pela Kuehne + Nagel no armazém destinado ao cliente X são, segundo a definição de Viana (2002), de face simples e com duas entradas. Este tipo de palete impede que eles sejam pegos de qualquer lado pelas empilhadeiras. Se os paletes estiverem organizados no chão, um atrás do outro, o conferente/operador de empilhadeira precisará afastar os paletes para então conseguir pegá-los com a empilhadeira. Essa situação demanda tempo, espaço físico e maior utilização da empilhadeira. Se fossem utilizados paletes com quatro

entradas, facilitaria o trabalho dos conferentes/operadores e reduziria o tempo e o uso de empilhadeiras.

De acordo com um dos entrevistados KN, essa solicitação já foi realizada aos supervisores: *“Já colocamos aos supervisores 1 dúzia de vezes que os paletes de 4 entradas facilitaria em muito o trabalho de todos nós, infelizmente não fomos ouvidos [...]”*. Outro relato abaixo confirma a informação.

“Precisamos de paletes diferentes dos que usamos hoje, é um consenso entre todos os operadores aqui dentro [...]” (KN4).

5.8 INVENTÁRIO FÍSICO

O cliente X realiza seu próprio inventário anualmente que é acompanhado por uma auditoria externa internacional. Além disso, a Kuehne + Nagel realiza um inventário cíclico, com ciclo de três meses. Todos os dias são contatos de um a três itens. Sempre que é encontrada uma divergência, é realizada a análise e posterior ajuste, se necessário.

Conforme Viana (2002), este tipo de inventário não impede a rotina do armazém e como o *feedback* é imediato, as causas das divergências são identificadas facilmente permitindo assim a plena acuracidade dos estoques. Baseado no que foi reportado pelos entrevistados: *“a acuracidade é mantida sem dificuldades”*. Segundo os indicadores de acuracidade fornecidos pela Kuehne + Nagel, o índice vêm se mantendo em 98% nos último 6 meses.

Foi sugestão de um dos entrevistados que o ciclo do inventário rotativo feito pela Kuehne + Nagel tenha duração de quatro meses e não de três: *“Sugiro que os inventários sejam realizados a cada quatro meses, pois a quantidade de itens a contar é muito grande.”* O cliente X relata que já sugeriu à Kuehne + Nagel que os ciclos de inventários sejam mais espaçados, o que poderia diminuir o custo com mão-de-obra.

“Como a nossa acuracidade é alta e o sistema extremamente confiável, acreditamos ser possível aumentar o espaço entre os inventários cíclicos.” (CX1).

5.9 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE ARMAZENAGEM

Os fluxogramas existentes foram elaborados pelo setor administrativo da Kuehne + Nagel. Eles representam o processo de entrada e saída de mercadorias, os mesmos não são conhecidos pelos conferentes/operadores de empilhadeiras, visto que estes alegam não existir processos documentados.

Quanto à burocratização, os entrevistados consideram que os processos são burocráticos, porém entendem que é necessário, uma vez que facilitam o controle dos processos. *“A burocracia é necessária principalmente em função do inventário, pois facilita a rastreabilidade de qualquer divergência.”* – afirmou um dos entrevistados.

Não existe por parte da Kuehne + Nagel uma frequência determinada para revisões e atualizações dos processos. As revisões necessárias são detectadas apenas durante as auditorias internas e externas e a partir daí são feitas as atualizações nos documentos. Se durante a rotina do armazém, alguém detectar uma oportunidade de melhoria, os documentos podem ser automaticamente revisados e atualizados, conforme relato a seguir:

Não determinamos, ao menos por enquanto, uma rotina para atualização dos documentos de processo, de qualquer forma caso alguma oportunidade de melhoria seja identificada, podemos estudar de forma imediata o melhor caminho para colocá-la em prática. (KN1).

É ideal que, no mínimo, a cada 6 meses, fossem feitas revisões de todos os processos e se houver a necessidade, atualizações deveriam ser colocadas em prática. Isso evitaria que as auditorias encontrassem não-conformidades nos processos.

5.10 INDICADORES

Os indicadores existentes para avaliar o desempenho do armazém não são controlados dentro do sistema de gestão da Kuehne + Nagel, são indicadores operacionais controlados pelos próprios assistentes. O sistema WMS, utilizado pela Kuehne + Nagel fornece apenas a quantidade de localizações que estão vazias e a quantidade de localizações que estão ocupadas, porém a empresa não transforma estes dados em informações gerenciais. Logo, não faz um acompanhamento

sistemático, com metas, destes indicadores. Também não é de conhecimento da Kuehne + Nagel se a separação de pedidos, por exemplo, está acontecendo de maneira eficiente de acordo com os padrões descritos nas bibliografias existentes. Outrossim, não são conhecidos dados quanto à relação entre o espaço físico e o volume armazenado. A empresa controla, no entanto, através de indicadores, a produtividade de tarefas dos empregados. Marasco (2008), define que o 3PL deve gerenciar todos os indicadores dentro do seu sistema de gestão e que estes devem estar disponíveis aos clientes de forma simples e rápida.

Segundo um dos entrevistados, a gestão por indicadores estava por iniciar antes da aquisição da empresa pela Kuehne + Nagel, porém dado o processo de fusão das empresas, esse processo foi colocado em *stand by*. De acordo com o mesmo entrevistado, a diretoria sinaliza que em breve fará um trabalho conjunto com uma consultoria especializada para retomar o assunto. Vejamos abaixo.

Tínhamos um projeto chamado “Gestão à Vista” antes da empresa ser fundida com a Kuehne + Nagel. Após a aquisição este projeto perdeu prioridade, creio que pelas questões operacionais entre as duas empresas que precisavam ser ajustadas. (KN3).

5.11 CODIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

As mercadorias são recebidas na Kuehne + Nagel codificadas através de etiquetas impressas, porém não é utilizado o sistema de código de barras. O mesmo se fosse utilizado, evitaria a necessidade da digitação dos dados no sistema, facilitando assim o processo de entrada e de saída de mercadorias. Também seria muito útil no momento do inventário físico, pois permitiria que o contador ganhasse tempo ao escanear os produtos encontrados.

Segundo um dos entrevistados, o assunto já foi levantado junto à supervisão mais de uma vez:

Já avisamos aos encarregados que se as etiquetas tivessem códigos de barras e pudessem ser escaneadas com os coletores de dados, o trabalho seria muito mais rápido e fácil de ser realizado, facilitando a vida de todos [...].

O próprio cliente X também argumenta da mesma forma a seguir.

“Esta é uma demanda que já identificamos e repassamos a KN, temos um prazo para colocá-la em prática, visto que facilitará o trabalho por parte dos operadores aqui no armazém e mais ainda no nosso próprio site.” (CX2).

O capítulo 6 a seguir expõe um resumo de todos os processos que foram analisados, correlacionando-os aos gargalos identificados, quando aplicáveis, e suas fontes de evidências.

6 ANÁLISE DOS PROCESSOS KUEHNE + NAGEL E CLIENTE X

O capítulo tem por objetivo demonstrar ao leitor, os gargalos identificados nos processos pesquisados, os quais foram apontados através da observação direta, das entrevistas com os funcionários da Kuehne + Nagel e do cliente X e da análise documental das empresas envolvidas.

Antunes et al. (2013) colocam que as empresas devem promover várias ações envolvendo funcionários e equipamentos para ganho de produtividade. Dentre essas ações pode-se destacar a gestão da produtividade, propriamente dita, realizada pelos profissionais responsáveis pelas tarefas, a gestão da eficiência dos equipamentos, implementação de ferramentas de organização/limpeza e redução nos tempos de preparação dos equipamentos para as atividades diárias.

Cavinato (2004), coloca que a sistemática de estocagem e alocação dos materiais nas prateleiras deve ser cuidadosamente projetada. O autor deixa claro que as prateleiras são projetadas para suportar determinado peso, e caso isto seja negligenciado, há riscos de acidentes, tanto para o material estocado quanto para os funcionários do armazém.

Fleisch e Tellkamp (2003), destacam que o *picking* é a principal fonte de vazão e expedição de materiais dos armazéns. Os autores colocam que a área de estar amplamente sinalizada e que o layout do armazém deve favorecer tanto a separação dos materiais, quanto a expedição destes propriamente dita.

Hertz e Alfredsson (2003), colocam que uma boa gama de empresas não realiza os investimentos necessários em logística, principalmente dentro de armazéns que possuem alta rotatividade de pessoas e materiais. Segundo os autores, ainda são diagnosticados problemas sérios com materiais para embalagens de produtos, como paletes, por exemplo. Hertz e Alfredsson (2003), explicitam a necessidade do desenho ideal à cada operação, caso contrário há grande

desperdício em equipamentos inadequados e materiais que ao invés de dar vazão às atividades dos armazéns, acabando por dificultar movimentações rotineiras.

Lai, Ngai e Cheng (2004) observam que um dos motivadores principais para as indústrias terceirizarem a sua área de armazenagem é controle de inventário dos materiais. Lai, Ngai e Cheng (2004), defendem que os materiais devem estar identificados por códigos de barras, visto que o controle manual por parte dos operadores é altamente suscetível à erros. Os autores destacam ainda que, procedimentos operacionais devem estar devidamente documentados dentro do sistema de gestão das organizações e que estas devem possuir um plano de revisão e treinamento de pessoal periódico.

A análise do processo da Kuehne + Nagel por parte do autor dessa dissertação junto ao cliente X, identificou gargalos que afetam o dia-a-dia das operações entre as duas empresas. Além da questão organizacional de logística, a perda de produtividade é evidente. A seguir, no quadro 10, estão relacionados os processos, os gargalos identificados e as fontes de evidências.

Quadro 10 - Processos x gargalos identificados x fontes de evidências

Processos	Gargalos Identificados	Fontes de Evidências
Sistema de estocagem	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alocação de materiais pesados em posições não recomendadas (altura) ✓ Endereçamento de materiais não-automatizado 	Observação Entrevistas Análise documental
Sistemática de separação de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Área de separação de pedidos não identificada ✓ Demora no envio dos pedidos para separação 	Observação Entrevistas Análise documental
<i>Layout</i> do armazém	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Materiais leves não estocados nos primeiros níveis. Mão-de-obra e equipamentos utilizados sem necessidade 	Observação
Equipamentos de movimentação de materiais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipamentos em quantidade insuficiente 	Observação Entrevistas
Recebimento de mercadorias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Não aplicável 	Observação Entrevistas Não aplicável
Expedição de mercadorias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Não aplicável 	Observação Entrevistas Análise documental
Instrumentos de armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paletes de duas entradas 	Observação Entrevistas
Inventário físico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Não aplicável 	Observação Entrevistas Análise documental

Gerenciamento de processos de armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimentos não conhecidos pela base operacional ✓ Não há rotina de revisão da documentação operacional 	Observação Entrevistas Análise documental
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indicadores não formalizados no sistema de gestão 	Observação Entrevistas Análise documental
Codificação dos materiais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implantação código de barras 	Observação Entrevistas Análise documental

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

A análise dos gargalos evidenciados na operação da Kuehne + Nagel para o cliente X, gerou um plano de ação através de um 5W2H. A seção 6.1 explicita o 5W2H propriamente dito, estão descritas todas as fases para aplicação da ferramenta. Logo após, na seção 6.2, a Matriz GUT foi utilizada para priorizar cada uma das ações.

6.1 5W2H

Conforme Silva (2013), uma das ferramentas utilizadas pelas empresas de transportes no RS é o 5W2H. A utilização dessa ferramenta, principalmente nas questões operacionais, torna o entendimento mais fácil de ser absorvido pelos funcionários da operação 3PL, de acordo com Marasco (2008). A seguir está apresentado um quadro com as sugestões do autor para melhoria do processo de armazenagem, utilizado pela Kuehne + Nagel para atender ao cliente X. As ações sugeridas foram baseadas nas principais dificuldades identificadas durante o estudo do processo. As questões de custos ficaram em aberto, dadas as limitações do estudo.

Quadro 11 – 5W2H

(continua)

	WHAT	WHO	WHEN	WHERE	WHY	HOW	HOW MUCH
1	Armazenar embalagens pequenas com alta rotatividade no primeiro piso	Conferente /operador de empilhadeira, de acordo com o padrão estabelecido pelo setor administrativo /operacional da Kuehne + Nagel	Sempre que estes produtos forem recebidos	No armazém	Economizar tempo dos conferentes/operadores de empilhadeira, diminuir a necessidade do uso de empilhadeiras elétricas economizando energia	Tornando este um padrão documentado	\$
2	Documentar o processo de armazenamento de produtos	Setor administrativo da Kuehne + Nagel	Curto prazo	Sistema de instruções de trabalho	Para seja do conhecimento de todos os funcionários com o objetivo de diminuir os erros de armazenamento	Inserindo dados no sistema de instrução de trabalho e permitindo acesso aos funcionários	\$
3	Demarcar áreas de recebimento e de separação de pedidos	Setor administrativo/operacional da Kuehne + Nagel	Curto prazo	No armazém	Para que qualquer pessoa que acesse o armazém, identifique as áreas determinadas como área de recebimento e área de separação de pedidos	Colocando fitas adesivas amarelas nas áreas determinadas	\$

(continua)

	WHAT	WHO	WHEN	WHERE	WHY	HOW	HOW MUCH
4	Manutenção do sistema WMS e e-mail	Setor de tecnologia da informação	Curto prazo	Sistema WMS e e-mail	Possibilitar maior rapidez no processamento de pedidos e melhorar a comunicação entre a Kuehne + Nagel e o "Cliente X"	Revisando semanalmente e os sistemas	\$\$
5	Aquisição de uma empilhadeira elétrica	Setor administrativo da Kuehne + Nagel	Médio prazo	Fornecedores qualificados	Permitir maior rapidez no atendimento dos pedidos e no armazenamento	Através de linhas de crédito e financiamentos	\$\$\$
6	Manutenção dos equipamentos de movimentação de materiais	Empresa contratada para prestação de serviços de manutenção	A cada três meses	No armazém	Garantir o bom funcionamento dos equipamentos de movimentação de materiais	Contratando empresa para prestar serviços de manutenção	\$\$\$
7	Substituir paletes de duas entradas por paletes de quatro entradas	Setor administrativo da Kuehne + Nagel	Longo prazo	No armazém	Facilitar a movimentação dos <i>pallets</i> nas áreas de recebimento e de separação de pedidos	Adquirindo novos <i>pallets</i> com quatro entradas e substituindo os <i>pallets</i> de duas entradas	\$\$

(conclusão)

	WHAT	WHO	WHEN	WHERE	WHY	HOW	HOW MUCH
8	Programar revisões frequentes nos processos	Setor administrativo da Kuehne + Nagel	A cada três meses	Sistema de instruções de trabalho	Evitar erros de armazenagem e não conformidades em auditorias	Comparando processos documentados com as rotinas de trabalho	\$
9	Criação de indicadores de avaliação de produtividade dos processos	Setor administrativo da Kuehne + Nagel	Médio prazo	Sistema de instruções de trabalho	Conhecer a produtividade do armazém possibilitando a identificação de melhorias	Comparação da rotina de trabalho com a bibliografia existente	\$
10	Implantação da sistemática de código de barras	Setor administrativo juntamente com o setor de tecnologia da informação da Kuehne + Nagel	Médio prazo	Em todos os produtos armazenados	Facilitar o controle de inventário e reduzir a necessidade de digitação no processo de entrada e saída de mercadorias	Substituindo as etiquetas existentes por etiquetas com código de barras	\$\$\$

Fonte: elaborado pelo autor (2014).

O quadro 11 foi submetido à Kuehne + Nagel e ao cliente X. As empresas estão de acordo com as ações, visto que algumas delas já eram reivindicações anteriores do quadro funcional. Os valores envolvidos serão avaliados pela diretoria. Caso os custos das ações não sejam autorizados, poderão ocorrer implicações de ordem funcional no armazém, visto que existem gargalos com equipamentos e de sistemas, por exemplo.

6.2 MATRIZ GUT

A matriz GUT é uma ferramenta para priorizar problemas para que se possa estudá-los e tratá-los. É um método para ordenar uma lista de itens, levando-se em consideração a gravidade, a urgência e a tendência de cada um deles. A gravidade refere-se ao impacto do problema e seus efeitos se não forem bloqueados. A urgência diz respeito ao tempo em que o problema precisa ser solucionado. Já a tendência considera a possibilidade de evolução do problema, caso não seja resolvido (GOMES, 2006).

O objetivo de elaboração da Matriz GUT é justamente elencar a priorização das ações a serem tomadas (GOMES, 2006). Para elaborar a matriz, primeiramente listam-se os itens a serem analisados e priorizados. Em seguida, atribuem-se os valores a cada um dos três parâmetros descritos, seguindo uma escala de um a cinco como mostra o quadro 2. Para calcular o fator total, multiplicam-se os valores atribuídos.

Quadro 12 - Descrição da Matriz GUT

Pontuação	Critérios de Avaliação		
	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)
5	Extremamente grave	Ação imediata	Tende a piorar de imediato
4	Muito grave	Com alguma urgência	Tende a piorar em curto prazo
3	Grave	O mais rápido possível	Tende a piorar em médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar	Tende a piorar em longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não tende a piorar

Fonte: Adaptado de Gomes (2006)

Depois de realizadas as atribuições da pontuação de cada parâmetro aos itens analisados, torna-se necessário verificar quais itens obtiveram mais alta pontuação (fator), definindo-se, assim, a ordem de priorização. Isto é, quanto maior o fator, maior é a prioridade de estudar determinado item.

A seguir, no quadro 13, está apresentado o resultado da matriz GUT no armazém da Kuehne + Nagel, utilizado para avaliação por parte dos entrevistados, do grau de gravidade, urgência e tendência das ações propostas. A Matriz GUT tem por base as ações apontadas no 5W2H.

Quadro 13 – Resultados Matriz GUT

MATRIZ GUT		
Ação	Propostas	Soma
Ação 6	Manutenção dos equipamentos de movimentação de materiais	179
Ação 4	Manutenção do sistema WMS	165
Ação 10	Implantação de código de barras	137
Ação 1	Armazenar embalagens pequenas com alta rotatividade no primeiro piso	92
Ação 5	Aquisição de uma empilhadeira elétrica	84
Ação 3	Demarcar áreas de recebimento e de separação de pedidos	76
Ação 8	Programar revisões frequentes nos processos	75
Ação 2	Documentar o processo de armazenagem de produtos	67
Ação 9	Criação de indicadores de avaliação da produtividade	67
Ação 7	Substituir paletes de duas entradas por paletes de quatro entradas	13

Fonte: elaborado pelo autor (2015).

Como mostram os resultados, os entrevistados consideram como prioridade a manutenção dos equipamentos de movimentação de materiais. Em segundo lugar, consideram que a empresa deve investir na manutenção do sistema WMS. Em terceiro lugar, foi considerada a implantação do código de barras.

Coube ao autor dessa pesquisa, a indicação de prioridades demonstrada no quadro 13 à Kuehne + Nagel e ao cliente X, estas possibilitam aferir resultados de modo lógico e assinalar suas vantagens e desvantagens dispensando juízo de valor sobre os requisitos definidos. A decisão de sobre as ações cabe ao nível tático e estratégico das empresas envolvidas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao que se propunha, esta dissertação visou elucidar, através de método de pesquisa apropriado, o processo de armazenagem utilizado pela Kuehne + Nagel para o cliente X, a partir das dificuldades identificadas. Para atingir o objetivo central deste estudo, buscou-se primeiramente identificar os gargalos no processo de armazenagem, sendo possível, num segundo momento, propor oportunidades de melhorias (através de ferramentas apropriadas), que repercutem assim, num melhor atendimento ao cliente.

Como o processo de armazenagem foi descrito no trabalho, pode-se avaliar as diversas etapas do processo de armazenagem, o que possibilitou que o autor pudesse identificar pontos fortes e fracos do processo. Como pontos fracos da Kuehne + Nagel podemos citar o número reduzido de equipamentos de movimentação de materiais e veículos industriais e a não documentação dos processos. Ambos podem ser amenizados com a implantação das ações sugeridas pelo autor no capítulo de análise de dados. O principal pontos forte do processo da Kuehne + Nagel é representado pela acuracidade dos saldos em estoque. Como pode-se observar, o alto índice de acuracidade só é possível graças ao sistema de estocagem e endereçamento que ocorre de maneira relativamente eficaz.

As propostas de melhorias sugeridas pelo autor foram baseadas nos pontos identificados como fracos durante as entrevistas e através das observações e análise de documentos. Estas foram pontuadas pelos entrevistados através da Matriz GUT. De acordo com a pontuação dada pelos entrevistados, a melhoria que deveria ser implantada primeiro é a que diz respeito à manutenção dos equipamentos de movimentação de materiais. Em segundo lugar, aparece a manutenção do Sistema WMS e em terceiro, a implantação do código de barras.

A pesquisa contou com a participação dos funcionários da Kuehne + Nagel e do cliente X, que responderam a todas as solicitações durante o período de realização do trabalho. Os mesmos contribuíram para a pesquisa de acordo com o grau de envolvimento de cada um no processo estudado. Dessa forma, fica evidente que os pontos levantados pelos funcionários e apresentados pelo autor no capítulo de análise de dados estão de acordo com a realidade da empresa.

Espera-se que a empresa dê continuidade às questões levantadas nessa dissertação, aplicando as ações sugeridas e desenvolvendo processos para controlar e medir as melhorias implantadas.

7.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS E GERENCIAIS

Percebe-se que existem oportunidades de melhorias de processos, tanto para a Kuehne + Nagel, quanto para o cliente X, principalmente na evolução do relacionamento comercial entre as duas empresas. Deve-se em primeiro lugar buscar uma sincronização de visões sobre o papel de cada organização.

Uma questão interna entre as duas empresas que necessita atenção especial diz respeito ao treinamento do pessoal envolvido na operação, pois nota-se a necessidade de reciclagem frente aos conceitos de logística operacional. O nível tático necessita maior proximidade do nível operacional, por vezes fica evidente incoerências do ponto de vista de comunicação interna.

Para facilitar o entendimento de todos da performance da operação, sugiro que o projeto de gestão à vista dos indicadores seja retomado. É imprescindível que, tanto o nível operacional, quanto o tático tenham conhecimento se os objetivos estão ou não sendo atingidos, sejam eles diários ou mensais. É necessário não só fazer, mas também divulgar as ferramentas de controle, este tipo de comunicação demonstra maior controle e comprometimento com a operação.

Do ponto de vista acadêmico, entende-se que o presente estudo contribui com as pesquisas em torno da terceirização logística, com uma abordagem centralizada em um 3PL que presta serviços neste sentido, promovendo uma reflexão sobre as implicações que envolvem este tema.

Estudo anteriores, como Mobus (2011) e Franco (2005), concentravam-se na discussão sobre verticalizar ou terceirizar na totalidade a operação logística das organizações, onde o tema de armazenagem carece de melhor exploração.

7.2 LIMITAÇÕES E ESTUDOS FUTUROS

O presente estudo teve limitações quando à restrição de um caso único. O acesso aos documentos e números da Kuehne + Nagel são restritos. O acesso a essas informação e o tempo de permanência nas visitas também podem ser

considerados uma limitação para conclusões mais precisas. O número de entrevistados também é um fator limitador para as conclusões desse estudo, uma vez que um número maior de participantes capacitaria o pesquisador à melhores conclusões.

A relação da matriz da Kuehne + Nagel com a operação local no Brasil também pode ser melhor explorada no que tange à uma visão global do negócio. As melhores práticas já devidamente consolidadas em outros continentes, podem contribuir para o desenvolvimento da operação local, porém deve-se observar todas os quesitos de “tropicalização” da operação à realidade brasileira.

Há oportunidades futuras na área de terceirização logística também quanto a novas tecnologias aplicáveis à área. Questões como GPT (Gestão do Posto de Trabalho), controles por rádio-frequência, monitoramento de operações à distância, armazéns com tecnologia robotizada, *Carousels*, *mini-loads*, sistemas AS/RS (*Automatic Storage and Retrieval Systems*), sistemas TMS (*Transport Management System*), podem ser melhor explorados.

REFERÊNCIAS

- AKTAS, Emel et al. **The use of outsourcing logistics activities: the case of Turkey**. Istambul: Elsevier, 2011.
- ANTUNES, José Antonio Valle et al. **Uma revolução na produtividade: a gestão lucrativa nos postos de trabalho**. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- BAGGIO, A.F.; LAMPERT, A.L. **Planejamento organizacional**. Ijuí: Unijuí, 2010. Disponível em: <[http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/162/Planejamento%20organizacio nal.pdf?sequence=1](http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/162/Planejamento%20organizacio%20nal.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 21 abr 2014.
- BANZATO, Eduardo. et. al. **Atualidades na armazenagem**. São Paulo: Imam, 2003.
- BARROS, Mônica. Terceirização logística no Brasil. **Ilos**. Rio de Janeiro, jun. 2009. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=738&Itemid=74>. Acesso em: 20 fev. 2014.
- BOMI Brasil. **Diferencial alto giro alta tecnologia**. Disponível em: <<http://www.grupoluft.bomifarma.com.br/empresas/bomi/diferencial/case.php>>. Acesso em: 20 fev. 2014.
- BROWN, K. L.; INMAN, R. A.; CALLOWAY, J. A. Measuring the effects of inventory inaccuracy in MRP inventory and delivery performance. **Production Planning & Control**, v. 12, n. 1, 2001.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina de trabalhos do dia-a-dia**. 8. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviço, 2004.
- CASTRO, Nely M S de. **Um breve estudo para se entender a técnica de análise de conteúdo**. 1997. Disponível em: <http://www.nelydecastro.com.br/.../um_breve_estudo_para_se_entender_a_tecnica_de_analise_de_conteudo.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2014.
- CAVINATO, Joseph L. Supply chain logistics risks: from the back room to the board room. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Philadelphia**, v. 34, n. 5, p. 383-387, 2004.
- COOPER, Martha C.; LAMBERT, Douglas M.; PAGH, Janus D. Supply chain management: more than a new name for logistics. **The International Journal of Logistics Management**, Ohio, v. 8, n. 1, 1997.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

FLEISCH, E.; TELLKAMP, C. The impact of inventory inaccuracy on retail supply chain performance: a simulation study. **International Journal of Production Economics**, v. 95, n. 3, 2003.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

FRANCO, Raul, A. C. **Processo de terceirização logística**: uma abordagem da dinâmica de sistemas. 2005. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Faculdade de Engenharia de Sistemas Logísticos, São Paulo, 2005.

GASNIER, Daniel Georges. **A dinâmica dos estoques**: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística. São Paulo: Iman, 2002.

GOMES, Carlos F.S.; RIBEIRO, Priscilla C.R.. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2004.

GOMES, Gustavo dos Santos. Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não-tecidos com base em reclamações de clientes. Florianópolis: Produção, 2006.

GONÇALVES, Paulo Sérgio. **Administração de materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

GNECCO, Celso. **Armazenamento de tintas**. 1999. Disponível em: <http://www.tintassumare.com.br/imagens/dica/dica_conferi_serv.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2014.

HARRINGTON, H. James. **Gerenciamento total da melhoria contínua**. São Paulo: Makron Books, 1997.

HERTZ, Susanne; ALFREDSSON, Monica. Strategic development of third party logistics providers. **Industrial Marketing Management**, Estocolmo, n. 32, p. 139-149, 2003.

ILOS. Custos logísticos no Brasil. 2012. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1805&Itemid=74>. Acesso em: 14 fev. 2014.

IMAM – Intra Logística Movimentação e Armazenagem de Materiais. **Armazenagem terceirizada ou própria?** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.gualog.com.br/ARTIGO39.htm>>. Acesso em: 01 mar. 2014.

KAMPSTRA, R. P. A.; GATTORNA, J. Realities of supply chain collaboration. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 3, p. 312-330, 2006.

KUEHNE + NAGEL. Disponível em: <http://www.kn-portal.com/about_us/about_us/>. Acesso em: 12 fev. 2014.

LAI, Kee-Hung; NGAI, E.W.T; CHENG, T.C.E. An empirical study of supply chain performance in transport logistics. **International Journal of Production Economics**, Philadelphia, n. 87, p. 321-331, 2004.

LALT UNICAMP– Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes. **Tendências para a logística no século XXI**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.lalt.fec.unicamp.br/index.php/publicacoes/artigos/79-tendencias-para-a-logistica-no-seculo-xxi>>. Acesso em: 01 mar. 2014.

LAMBERT, Douglas M.; KNEMEYER, A. Michael.; GARDNER, John T. Supply chain partnerships: model validation and implementation. **Journal of Business Logistics**, v. 25, n. 2, 2004.

_____.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 2, p. 19, 1998.

LANGLEY, John; ALLE, Gary R.; DALE, Thomas A. **Third-party logistics study: results and findings of the 2004 ninth annual study**. Disponível em <<http://scl.gatech.edu/research/supply-chain/20043PLReport.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2014.

LIEB, Robert; KENDRICK, Steven. The use of third-party logistics services by large american manufacturers, the 2002 survey. **Supply Chain Forum: an international journal**, v. 3, n. 2, 2002.

LIMA JR., Orlando Fontes. **Tendências para a logística no século XXI**. Campinas: FEC/UNICAMP, 15 jul. 2005.

MALHOTRA, Naresh K.. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARASCO, Alessandra. Third-party logistics: A literature review. **International Journal of Production Economics**, n. 113, p. 127-147, 2008.

MARKHAM, W. J. **Auditoria da logística**. São Paulo: IMAM, 2003.

MATTAR, Fauze N.. **Pesquisa de marketing**. Ed. compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

MOBUS, Sandra. **Verticalização e terceirização das atividades logísticas**: estudo de casos múltiplos do setor químico. 2011. 163 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2011.

MOURA, Reinaldo A. **Armazenagem**: do recebimento à expedição. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2003.

MUNDO Logística. Revista bimestral de Supply Chain. Paraná: MAG, n. 39, mar. 2014

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

NUNES FILHO, Roberto. **Revista SuperHiper revela, em estudo exclusivo, dados oficiais do autosserviço brasileiro**. Abras Brasil. 24 abr. 2013. Disponível em: <<http://www.abrasnet.com.br/clipping.php?area=20&clipping=35850>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

PAD INTERNACIONAL. **Logweb** - Vertical shuttle e sistema encabidado são as novidades da Savlog. 12 ago. 2009. Disponível em: <http://www.luft.com.br/index.php?view=article&catid=35%3Amercado&id=249%3Aallogweb-vertical-shuttle-e-sistema-encabidado-sao-as-novidades-da-savlog-&option=com_content&Itemid=79>. Acesso em: 20 mar. 2014.

REIS, Manoel A. S. **Terceirização na logística**: operadores logísticos. Curso GVpec – Logística Empresarial. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2006.

REVISTA Mundo Logística. Ed. 33. mar./abr. 2013. Disponível em: <<http://www.revistamundologistica.com.br/portal/ed34.shtml>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

REVISTA Tecnológica. **Kuehne + Nagel adquire três companhias na América do Sul**. 18 jan. 2011. Disponível em: <http://www.tecnologica.com.br/negocios/noticia_4348/>. Acesso em: 15 abr. 2014.

RIMIENE, Kristina; GRUNDEY, Dainora. Logistics centre concept trough evolution and definition. **Engineering Economics**, n. 4, p. 1-9, 2007.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, Max Roberto da. **Planejamento estratégico no setor do transporte rodoviário de cargas**: a proposta de um quadro referencial. 2013. 153 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Negócios) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre, 2013.

SUPPLY Chain Forum: an international journal, v. 3, n. 2, 2002.

TECNOLOGISTICA Online. **Kuehne + Nagel acquire grupo brasileiro Eichenberg**. 18 jul. 2011. Disponível em: <<http://www.tecnologista.com.br/negocios/negocio/kuehne-nagel-acquire-grupo-brasileiro-eichenberg/>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

THOMAS, Douglas J.; GRIFFIN, Paul M. Coordinate supply chain management. **European Journal of Operational Research**, Atlanta, n. 94, p. 1-15, 1996.

UCKUN, C; KARAESNEN, F.; SAVAS, S. Investment in improved inventory accuracy in a decentralized supply chain. **International Journal of Production Economics**, n. 113, p. 546-566, Junho, 2008.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2013.

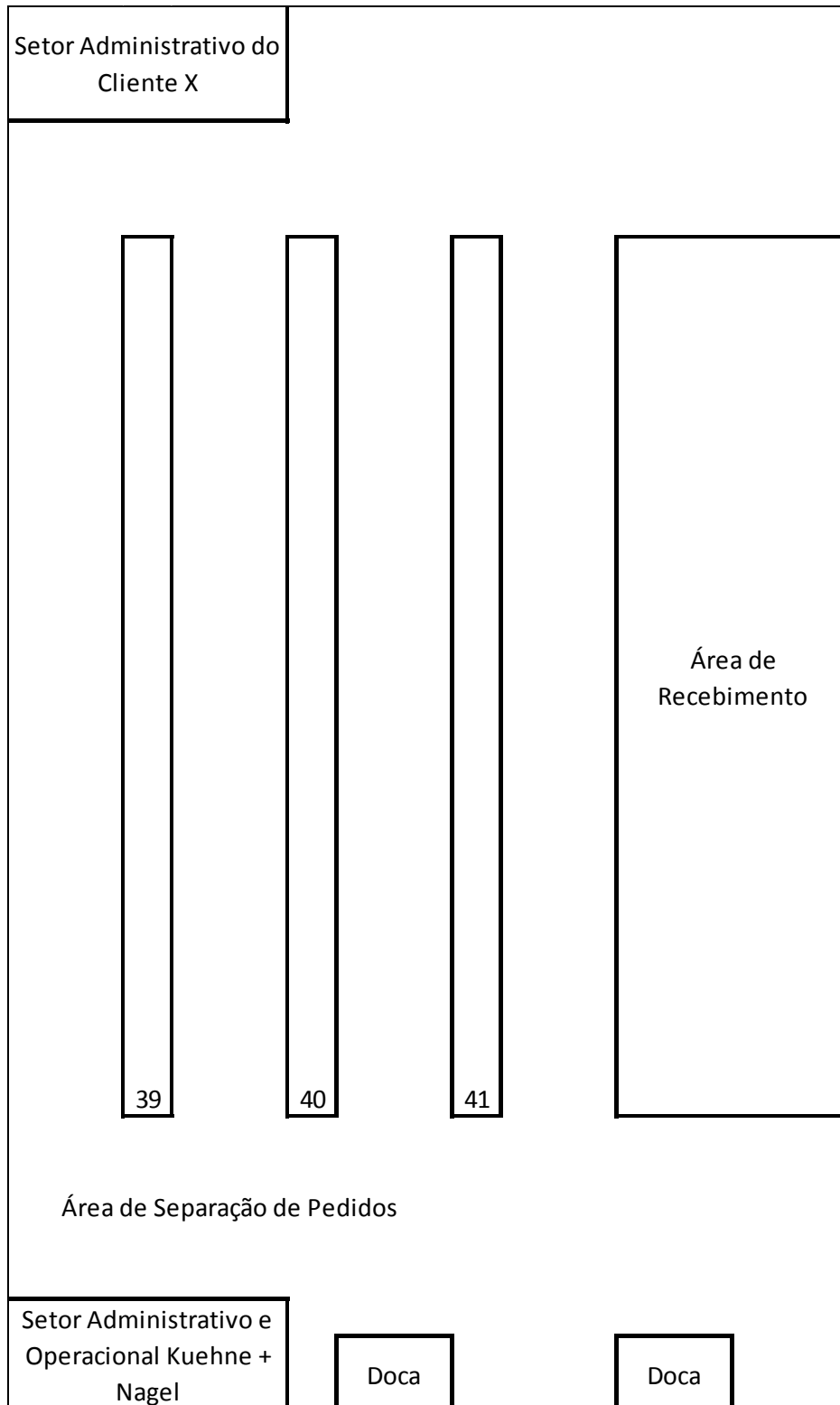
WALTERS, David. Effectiveness and efficiency: the role of demand chain management. **The International Journal of Logistics Management**. Parramatta, n. 1, p. 75-94, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZHANG, C. et al. Sharing shipment quantity information in the supply chain. **OMEGA – The International Journal of Management Science**, v. 34, 2006.

APÊNDICE A – QUESTÕES ORIENTADAS – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA PARA O CENTRO LOGÍSTICO KUEHNE + NAGEL

CATEGORIA	QUESTÕES	OBJETIVOS
Estratégia	Como se dá a estocagem dos materiais quanto à localização? É utilizado o sistema de estocagem fixo ou livre? Esse método atende as necessidades da empresa? Você o considera o processo eficaz?	Avaliar sistema de armazenamento
	Por favor relate falhas e dificuldades nesse método ?	
	Qual a sistemática de separação de pedidos utilizada, descontínua ou sem lotes?	Avaliar sistemática de <i>picking</i>
	Que tipo de resultados esse método gera quanto à otimização de tempo?	
	Que sugestões você faria para melhorar este processo?	
	Qual a sua opinião sobre o layout do armazém?	Entender a disposição do armazém
	Quais os principais sistemas de controle de inventário utilizado pela Kuhene+Nagel?	Entender os controles internos existentes
	Qual a sua opinião sobre os equipamentos utilizados para movimentação e armazenagem?	
	Existem devoluções de mercadorias decorrentes de erros de armazenagem? Quais as principais causas? Com que frequência? O que você acha que deveria ser feito para evitar esses casos?	
	O processo de armazenamento e expedição leva em média (minutos) quanto tempo? Por quê?	Avaliar sistemática de controles internos, avaliação de <i>performance</i> e melhoria contínua
	Que tipos de dificuldades existem no processo de expedição?	
	Existem indicadores para avaliar se o espaço físico está sendo bem utilizado em relação ao volume armazenado? Quais são esses indicadores e como foram criados?	
	Quais pontos você destacaria como positivos e negativos dentro do processo como um todo?	
	São feitas revisões e atualizações dos processos? Como são feitas? Com que frequência e por quem?	
	Qual a sua visão sobre o processo no armazém? Que tipo de linguagem é utilizada?	
	Quais melhorias poderiam ser sugeridas nos processo como um todo?	
	Você poderia relatar uma situação crítica, dentro do processo de armazenagem, que acarretou em algum problema ou dano? Como isto repercutiu internamente? Qual o tratamento que foi dado à questão?	
	Por favor avalie de forma geral todos os processos do armazém.	
	O que você acha da disposição das mercadorias no depósito quanto à acessibilidade? Por quê?	
Como ocorre quando é necessário encontrar os produtos no depósito?		
Qual é o padrão para o armazenamento dos produtos ou cada caso é tratado diferentemente? Este padrão está documentado?		
Quando as mercadorias chegam ao depósito elas são rapidamente alocadas no armazém? Quanto tempo transcorre até que as mercadoras sejam alocadas? Por quê? E no momento da expedição, elas são rapidamente expedidas ou costumam ficar esperando em algum local?		
Os equipamentos utilizados para armazenagem e movimentação de mercadorias são suficientes e adequados às tarefas que devem ser realizadas? Por quê?		
Os espaços entre os corredores de armazenagem para movimentação são suficientes? Existem mercadorias alocadas em locais indevidos? Se positivo, por quê?		
As condições do armazém costumam gerar quais tipos de retrabalhos? Você teria sugestões de melhorias?		
Quais os principais tipos de avarias que ocorrem? Quais as suas sugestões para que isso não ocorra?		
Você poderia relatar uma situação crítica, dentro do processo de armazenagem, que acarretou em algum problema ou dano? Como isto repercutiu internamente? Qual o tratamento que foi dado à questão?		

APÊNDICE B – LAYOUT DO ARMAZÉM

APÊNDICE C – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO

Nome da empresa: Centro Logístico Kuehne + Nagel

Endereço: Av. das Indústrias

Data da Observação: 19/11/14 e 26/11/14

Duração: 8 horas divididas em 4 horas manhã + 4 horas noite

Objetivo: Analisar o dia-a-dia do armazém, observando como o processo é realizado.

Descrição da Empresa:

O Centro Logístico Kuehne + Nagel em Porto Alegre é parte integrante da Kuehne + Nagel International. A KN é um operador logístico (3PL), também conhecido como *freight forwarder* com alcance nos 5 continentes.

Em 2011 a Kuehne + Nagel adquiriu o Centro Logístico Eichenberg & Transeich, como parte da estratégia de expansão no mercado sul americano.

Percepções da observação:

A sede da empresa fica na Av. das Indústrias, em Porto Alegre. O terreno da empresa é 100% murado com cercas elétricas, munidas ainda com detectores de presença, há seguranças armados na entrada da empresa e no pátio. Existem 2 portões para o trânsito de veículos, um de entrada e outro de saída.

A visita serviu para que o pesquisador acompanhasse o processo do início ao fim, comparando o que acontece na prática frente aos documentos padronizados que estavam à disposição. A visita foi acompanhada por um funcionário da Kuehne + Nagel e outro funcionário do cliente X.

Descrição física:

O Centro Logístico Kuehne + Nagel possui 3 prédios, sendo 2 armazéns e 1 prédio administrativo. O controle de acesso na entrada é feito por digitais ou crachá magnético. A empresa segue um padrão internacional em suas instalações, ou seja,

a sede em Porto Alegre é comparável às demais sedes da companhia localizadas no hemisfério norte.

No escritório administrativo, apesar de não haver paredes separando os departamentos, há uma organização padronizada. Segundo o funcionário Kuehne + Nagel que acompanhou a visita, este novo *layout* segue uma tendência e padrão internacional da Kuehne + Nagel para integrar mais ainda todas áreas da companhia.

No armazém o piso estava demarcado para a passagem de empilhadeiras, porém a mesma situação não se repetia nas áreas de recebimento e separação de pedidos. Não havia também indicadores nos quadros, como foi encontrado na área administrativa. O ambiente é devidamente ventilado e limpo.

Segundo o funcionário da Kuehne + Nagel, o armazém não está operando à plena capacidade, uma vez que ainda existem espaços à serem locados à empresas clientes. Notou-se que existe um rígido controle de segurança (CFTV) dentro do armazém com diversas câmeras, segundo o funcionário da Kuehne + Nagel e do cliente X, o sistema de segurança apresenta robustez elevada dado o valor agregado dos itens ali armazenados e da área onde encontra-se o Centro Logístico.

