UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
JULIANO FRANCISCO DE MELO

Trabalho de Monografia
POSSIBILIDADES E LIMITES NO USO DA TECNOLOGIA DE RADIO FREQUENCIA (RFID) NA GESTÃO DE ARMAZENS

ITAJAÍ
2012

JULIANO FRANCISCO DE MELO

Trabalho de Monografia
POSSIBILIDADES E LIMITES NO USO DA TECNOLOGIA DE RADIO FREQUENCIA (RFID) NA GESTÃO DE ARMAZENS

Trabalho de Iniciação Científica desenvolvido para o Estágio Supervisionado do Curso de Logística do Centro de Ciências Sociais Aplicadas – Gestão da Universidade do Vale do Itajaí.

Orientador: Marcelo Leite Medeiros

ITAJAÍ
2012

Agradeço a toda minha família, amigos e professores em especial meu orientador Professor Marcelo, a Professora Francine, minha irmã e meu cunhado, minha mãe e meu pai que estiveram sempre ao meu lado nos momentos alegres e tristes e me deram forças sempre para continuar.

“A paisagem muda, as pessoas mudam, as necessidades se transformam, mas o trem segue adiante. A vida é o trem, não a estação” (Paulo Coelho)

EQUIPE TÉCNICA

a) Nome do estagiário
Juliano Francisco de Melo

b) Área de estágio
Tecnologia da Informação

c) Orientador de conteúdo
Prof. Adm. Marcelo Leite de Medeiros, Esp.

d) Responsável pelo Estágio
Prof. Jairo Romeu Ferracioli, MSc.

RESUMO

Este estudo concentra-se na Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC, mais precisamente sobre a ferramenta de identificação de produtos através da radiofrequência como uma importante ferramenta para uso na área de logística, tendo como objetivo apresentar as possibilidades e limites no uso desta tecnologistica na gestão de armazéns, apresentando as dificuldades e os ganhos na implantação do uso desta tecnologia nos armazéns. Apresentar-se-á ainda como a TIC é uma solução que permite às empresas a possibilidade de sucesso, uma vez que as tornam mais competitivas. A pesquisa foi desenvolvida com armazéns da região de Itajaí SC onde foram identificados os perfis e características dos armazéns, assim como seu tipo, tamanhos e capacidades, com o intuito principal de identificar qual a ferramenta de identificação que o armazém possui e o motivo da escolha pela ferramenta. Levantou-se também a quantidade e causa dos erros que ocorrem, quais são e que dificuldades eles trazem para as operações. O trabalho buscou objetividade embasada na fundamentação teórica e na metodologia de levantamento de dados, através de questionários realizados com responsáveis gerais e ou de TI de armazéns. Assim, de acordo com os resultados obtidos, analisados e descritos, constatou-se que a Tecnologia de RFID é um diferencial que vem trazendo resultados significativos para a gestão de armazéns assim como na identificação de mercadorias.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação. Radiofrequencia. Armazéns.

LISTAS DE SIGLAS E ABREVIATURAS

TI – Tecnologia da informação
RFID – (*Radiofrequency Identification)* – Identificação por radiofrequência.
PEPS – Primeiro que entra primeiro que sai.
ERP – (*Enterprise Resources Planning)* - Planejamento dos recursos de uma empresa.
MRP – (*Materials Requirement Planning)* - Planejamento da Necessidade de Recursos de Manufatura.
SCM – (*Supply Chain Management)* - Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.
QR – (*Quick Response)* - Resposta Rápida.
ECR – (*Efficient Consumer Response)* - Resposta Eficiente ao Consumidor.
APS – (*Advanced Planning and Scheduling)* - Planejamento e Programação Avançada.
TMS – (*Transportation Management System)* – Sistema de Gerenciamento de Transporte.
CRM – (*Customer Relationship Management)* - Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente.
GED – Gerencia Eletronica de Documentos
EDM – (*Electronic Document Management)* - Gerencia Eletronica de Documentos.
EDI – (*Electronic Data Interchange)* – Interambio Eletronico de Dados
ANSI – (*European Article Numering Association)* - Instituto de Nacional Americano para Padronizações.
WMS – (*Warehouse Management System)* – Sistema de Gerenciamento de Armazéns.
EAN – *European Article Numbering.*
EPC – (*Electronic Product Code)* – Código Eletronico de Produtos.
UPC – (*Universal Product Code)* – Código Universal de Produtos.
BF – Baixa Frequência.
AF – Alta Frequência.

UHF – Ultra Alta Frequência.

CI – Circuito Integrado.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo conceitual de logística integrada..... 22
Figura 2 – Atividades primárias e de apoio mais nível de serviço..... 25
Figura 3 – Acesso aos estoques..... 28
Figura 4 – Fluxos típicos no canal de distribuição..... 32
Figura 5 – Estrutura numérica do código de barras..... 53
Gráfico 1 - Tipos de armazéns..... 62
Grafico 2 – Dimensões dos armazéns (m^2)..... 63
Gráfico 3 – Capacidade de Armazenamento (Posições *pallets*)..... 64
Gráfico 4 – A empresa possui sistema de identificação de mercadoria. 65
Gráfico 5 – Sistema Utilizado..... 66
Gráfico 6 – Motivo pela escolha da ferramenta..... 67
Gráfico 7 – A ferramenta apresenta erros ou falhas..... 68
Gráfico 8 – Principais erros e falhas nos processos..... 69
Gráfico 9 – Dificuldades nas operações..... 70

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Tipos de armazéns..... 62
Tabela 2 – Dimensões dos armazéns (m^2)..... 63
Tabela 3 – Capacidade de Armazenamento (Posições palete)..... 64
Tabela 4 – Se a empresa possui sistema de identificação de mercadorias..... 65
Tabela 5 – Sistema Utilizado..... 66
Tabela 6 – Motivo pela escolha da ferramenta..... 67
Tabela 7 – Se a ferramenta apresenta erros ou falhas..... 68
Tabela 8 – Principais erros e falhas nos processos..... 69
Tabela 9 – Dificuldades nas operações..... 70

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das características e aplicações das faixas de frequência de RFID mais conhecidas..... 57
Quadro 2 - Comparativo tecnologias RFID e Código de Barras..... 72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 Objetivo geral 15
1.2 Objetivos específicos 15
1.3 Justificativa da realização do estudo 16
1.4 Aspectos metodológicos 17
1.5 Técnicas de coleta e análise dos dados 18
2 A LOGÍSTICA 19
2.1 História 19
2.2 Importância estratégica da logística 21
2.2.1 Atividades da logística 25
2.2.1.1 Armazenagem 26
2.1 Objetivos da armazenagem 27
2.2.1.2 Estoque 29
2.3 Distribuição Física 31
2.4 Movimentação 32
2.5 Transporte 33
2.5.1 Transporte Rodoviário 35
2.5.2 Transporte Ferroviário 36
2.5.3 Transporte Dutoviário 38
2.5.4 Transporte Aéreo 39
2.5.5 Transporte Marítimo 40
3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA A LOGÍSTICA 42
3.1 Tecnologia da Informação como estratégia Logística 43
3.2 A utilização Tecnologia da Informação nas empresas 44
3.3 Ferramentas da Tecnologia da Informação 45
3.3.1 ERP (*Enterprise Resource Planning*) – Planejamento de Recursos Corporativos 46
3.3.2 TMS (*Transportation Management System*) – Sistema de Gerenciamento de Transportes 48
3.3.3 CRM (*Customer Relationship Management*) – Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente 48
3.3.4 GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos 49
3.3.5 EDI (*Electronic Data Interchange*) – Intercâmbio Eletrônico de Dados 50
3.3.6 WMS (*Warehouse Management System*) – Sistema de Gerenciamento de Armazéns 51
3.3.7 Código de barras 52
3.3.8 RFID (*Radio Frequency Data Identification*) – Identificação de Dados por Radiofrequência 53
3.3.8.1 Histórico 54
3.3.8.2 Ferramentas de RFID (*Smart Tag*, leitores e antenas) 55
3.3.8.3 Funcionamento do RFID 58
3.3.8.4 Vantagens e desvantagens da tecnologia de Radio Frequência 59
3.3.8.5 RFID x Código de Barras 59
4 RESULTADOS DA PESQUISA 61
4.1 Perfil dos Armazéns 61
4.1.1 Tipos de armazéns 62

4.1.2 Dimensões dos armazéns (m²) 63
4.1.3 Capacidade de Armazenamento (Posições *pallet*) 64
4.1.4 A empresa possui sistema de identificação de mercadorias 65
4.1.5 Sistema Utilizado 66
4.1.6 Motivo pela escolha da ferramenta 67
4.1.7 A ferramenta apresenta erros ou falhas 68
4.1.8 Principais erros e falhas nos processos 69
4.1.9 Dificuldades nas operações 70
4.2 Análise 71
4.3 final dos resultados da pesquisa de campo 71
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 73
REFERÊNCIAS 75
APÊNDICES 77
ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS 81

1 INTRODUÇÃO

É público e notório que a inovação tecnológica tornou-se uma das grandes ferramentas para o crescimento econômico, os ganhos de eficiência, a competitividade no mundo e ao universo virtual criam desta forma uma indiscutível concordância entre o homem e as tecnologias.

Para a logística, o avanço tecnológico, vem trazendo inúmeros benefícios que se estendem da qualidade, a satisfação aos clientes da segurança nas operações de transporte, à armazenagem e movimentação de materiais.

Devido à globalização, a competitividade no mundo dos negócios e das tecnologias, os serviços logísticos tornaram-se cada vez mais intensos e com isso, quem os possuem tem maiores chances de prosperar e acompanhar as tendências do mercado.

Conforme a necessidade de diversas mudanças durante os anos, à inserção e diferenciação de produtos e a alteração no comportamento da população tornou-se uma grande exigência no que se refere à qualidade e serviço, forçando assim as empresas a reverem seus processos tanto na cadeia produtiva quanto nas negociações.

Com o passar dos anos e a forte entrada da logística, houve a necessidade de automatizar os processos, permitindo assim a criação de ferramentas para dar suporte a toda gestão logística e a cadeia de abastecimento.

A entrega do produto certo, na hora certa e no modo certo, sem que haja problemas no processo é um dos principais objetivos da logística, que tem como desafio cada vez mais, melhorar seu nível de serviço, agregar valor aos produtos, gerando, satisfação aos clientes, assim sendo, conquistando seu espaço no ramo empresarial, deixando de ser vista apenas como uma atividade, mas sim como parte estratégica de negócios e de ferramenta gerencial, reduzindo custos e melhorando a produtividade.

Para que estes objetivos sejam cumpridos nos processos da logística, a Tecnologia da Informação - TI é de expressiva importância e vem trazendo agilidade e conformidade assim como, agindo com eficiência nos resultados, pois com sua gama de sistemas voltados a diversas atividades, permite ter controle, auxiliar na tomar decisões e é um dos recursos cuja capacidade está aumentando e seus

custos estão diminuindo, agindo com transparência, pois a maioria dos custos de TI estão atrelados ao serviço oferecido. Portanto todos seu componentes devem ser identificados, avaliados e documentados, para que possam ser compreendidos estes potenciais de redução nos custos.

A partir desta reflexão, entendeu-se que o bem mais valioso na atualidade chama-se “informação”.

A importancia da automatização nos processos, traz agilidade e conformidade em alguns resultados, podendo assim destacar a tecnologia de Radio Frequencia como vantagem competitva nas organizações, garantindo visibiliadade na cadeia logística de transporte, armazenagem e movimentação de materiais.

A gestão de um armazém está diretamente relacionada com as vendas e, consequentemente, com os resultados. Na maioria das vezes, os erros associados a estas atividades resultam em prejuízos assinaláveis. A Identificação por radiofreqüência pode ajudar a evitar falhas e a reduzir o tempo gasto com muitas das tarefas relacionadas com a gestão de armazém.

É possível observar os benefícios do uso de *Radio Frequency Identification* (RFID) em armazéns, especialmente na redução de tempos e custos, redução de erros e agilidade dos processos.

Mesmo com a expressiva obtenção dos equipamentos de Tecnologia da Informação, o processo de implementação nem sempre sai como esperado, pois fatores como a mudança a estrutural, a cultura (hábitos) de uma empresa, as negóciações passam a ter um novo tipo de controle sendo necessário incorporar lideres capazes e confiantes a fim de dar continuidade a esse processo.

Para acompanhar essa transformação os administradores precisam descobrir as tecnologias de acordo com recursos disponíveis para que os ajudem enfrentar os desafios juntamente com políticas administrativas para melhor controle.

É possível esperar muito da logística associada à tecnologia da informação, diversas ferramentas ainda podem ser criadas e isto se torna um grande desafio, à medida que a tecnologia da informação prossegue sua trajetória de continua evolução, vão surgindo várias inovações que influenciam nas operações logísticas e que as aprimoram cada vez mais, as globalizações vieram para facilitar a nossa vida e trazer comodidade e praticidade.

A tecnologia da informação possui ritmo acelerado, em velocidade e capacidade de armazenamento das informações, que pode gerar simultaneamente

reduções significativas de custos melhorando processos e evoluindo significadamente.

Este trabalho dá ênfase na coleta de informações em armazéns na região de Itajaí SC, com o proposito de identificar os possibilidades e limites que a tecnologia de radiofrequência possui assim como a sua aplicação nos ramos da logística.

1.1 Objetivo geral

Segundo Roesch (2007; p. 96) “O objetivo geral define o proposito do trabalho”.

Objetivo geral deste trabalho é identificar as possibilidades e limites no uso da tecnologia de radio frequencia (RFID) na gestão de armazens em geral.

1.2 Objetivos específicos

Segundo Roesch (2007; p. 97) “Os objetivos específicos operacionam – especificam o modo como se pretende atingir um objetivo geral”.

São os seguintes os objetivos específicos estabelecidos para o desenvolvimento da pesquisa:

- Buscar o conhecimento da tecnologia RFID através de levantamento bibliográfico;
- Identificar as possibilidades de implantação e uso da tecnologia de RFID;
- Identificar os limites de implantação e uso da Tecnologia RFID a partir de pesquisa de campo; e
- Apresentar as diferenças entre a tecnologia de identificação comumente utilizada e cometada em relação ao RFID.

1.3 Justificativa da realização do estudo

Devido a forte entrada da logística e a competitividade neste ramo, é vantajoso o uso de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) para controle e melhor visualização dos processos.

O estudo das ferramentas de TI é fundamental, pois permite quem a opera reduzir possiveis erros e evitar futuros gastos para a empresa, pois além de reduzir custo ainda é possivel aumentar o nível de serviço garantindo operações seguras e com qualidade.

Este trabalho foi de grande importancia para o acadêmico, uma vez que permitiu aliar o conhecimento e a funcionalidade da tecnlogia de radio frequencia, assim como identificar as causas que fazem com que a tecnologia não atinja o resultado esperado.

Oportunizou ainda à academia a possibilidade de dispor um material de pesquisa e aprofundamento para mais trabalhos desenvolvidos na área, pois de certa forma, a tecnologia da informação é uma ferramenta que se encontra em forte estado de transformação.

E para as empresas como uma forma de corrigir possíveis erros ocorridos no periodo da implantação, embora que ainda seja relativamente fácil adquirir equipamentos de tecnologia da informação, quase nunca é simples incorporá-la com sucesso, porém é extremamente complicado mudar a estrutura, a cultura, os processos e os hábitos de uma empresa, e muito difícil encontrar líderes capazes de levar esse processo adiante.

Aliado ao conhecimento acadêmico adquirido ao longo do curso, o material assim como informações e bibliografias são facilmente disponíveis e espera-se uma forte positividade das empresas em responder os questionários, acredita-se ter uma viabilidade muito forte para realização deste trabalho.

1.4 Aspectos metodológicos

A metodologia segundo Roesch (2007) é a forma de como o projeto será realizado, a partir dos objetivos do projeto definindo que tipo de método é mais apropriado.

O presente trabalho será uma monografia de base teórica empírica, onde Roesch (2007) afirma que esta tipologia é baseada em material publicado e em levantamentos de campo.

Roesch (2007, p. 75) afirma ainda que “[...] No terreno empírico a pesquisa documental indica a possibilidade de realizar-se [sic], o propósito (preponderante) orienta a escolha de uma metodologia de trabalho, principalmente no que diz respeito à coleta e análise de dados”.

Este trabalho é do tipo pesquisa exploratória, pois permitiu ao academico explorar a área do trabalho e descritiva porque promoveu ao academico descrever e explicar através de forma bibliográfica os processos da Tecnologia de Radio Frequência.

Roesch (2007, p. 137) afirma que “[...] pesquisas de caráter descritivo não procuram mostrar alguma coisa ou mostrar relações causais, buscam informação necessária para a ação ou predição.” Diz ainda que pesquisa exploratória “[...] normalmente, o objetivo é explorar uma nova área e construir ou fazer teoria emergir a partir da situação.são denominados estudos exploratórios.”

Quanto à forma de procedimentos, foi utilizada a pesquisa bibliográfica com levantamento de dados, pois utilizou-se como um apoio, material de publicações existentes, embasada por referências confiáveis como livros, periódicos e artigos de internet.

Segundo Roesch (2007, p. 106, 107) a pesquisa bibliográfica na “[...] prática, implica seleção, leitura e análise de textos relevantes ao tema do projeto, seguida de um relato por escrito”. Relata ainda que, são “[...] maneiras de abordar textos que ajudam a encontrar as informações requeridas”.

Quanto à forma de abordagem o presente trabalho apresentou de forma qualitativa, porque foi avaliado e trabalhado a qualidade em cima dos pontos fortes e fracos destes instrumentos, ainda apresenta aporte quantitativo, uma vez que se fez

uso de dados estatísticos, onde buscou compreender e analisar as viabiliades na implantação da ferramenta de radio frequência.

Segundo Roesch (2007), no sentido, argumenta-se que pesquisa qualitativa e seus métodos de coleta e analise de dados são apropriados para uma fase exploratória para pesquisa, ela nada mais é do que uma alternativa mercadológica de pesquisa que pode ser apropriada para qualquer tipo de projeto.

Sendo desta forma utilizada estes metodos para fundamentação e aplicação da pesquisa.

1.5 Técnicas de coleta e análise dos dados

Roesch (2007, p.128) afirma “O tipo de dado coletado delimita as possibilidades de análise. [...] Poderá prever a utilização de gráficos, tabelas e estatisticas, pensar a análise ajuda a criticar a própria coleta de dados”.

O presente trabalho de pesquisa é fundamentado em dados primários, dados estes que serão adquiridos através de pesquisa de campos, sobre forma de entrevistas e questionamentos designados pelos colaboradores e secundários, através de material bibliografico utilizado e coletado através de livros, artigos e internet disponiveis e confiáveis etc.

Segundo Mattar (1996), os dados primários são aqueles ainda não coletados, e os dados secundários são aqueles já coletados e, às vezes, analisados, que estão à disposição em publicações da empresa, artigos, livros, dissertações, etc.

A pesquisa tinha como objetivo a coleta das informações em armazens na cidade de Itajaí que utilizam a tecnologia de rádiofrequência, em razão da pequena quantidade de armazéns que possui a ferramenta diagnosticada por meio de um pré teste, a pesquisa norteou-se em identificar qual a ferramenta de identificação de mercadorias utilizada, foram aplicados 16 questionários em 28 armazéns no período de julho 2011 a outubro de 2012, após a coleta, estes foram tabulados e elaborados gráficos e tabelas de forma estatística no Ms Excel, com base nos dados obtidos foi feita uma analise das possibilidades e limites no uso da tecnologia de RFID nos armazens.

2 A LOGÍSTICA

A logística sempre foi característica central e essencial de toda atividade econômica e com o passar dos anos ela vem se tornando foco de atenção por parte das empresas (IMANN, 2000).

2.1 História

A logística teve seus primeiros indícios na Grécia antiga, com despontamento das lutas, com a necessidade de um estudo para abastecimento das tropas com armamento, alimento e medicamentos, além da localização dos acampamentos.

Seu desenvolvimento está ligado ao progresso das atividades militares e das necessidades resultantes das guerras, quando grandes exércitos se deslocavam para combater e conquistar terras e riquezas onde lá eram obrigados a permanecer por um longo tempo. Utilizada primeiramente pelo exército persa através de uma marinha de grande escala, que havendo uma necessidade de organizar uma quantidade alta de frota de navios para transporte e sustentação do seu exército.

Um grande exemplo de líder e lenda na logística foi Alexandre, o Grande, da Macedônia, que teve seu império formado em torno de 350 a.C. e inspirou outros líderes da história e inspira até hoje as grandes empresas. Teve a capacidade de superar os exércitos inimigos e expandir seu reinado incluindo a logística no seu planejamento estratégico e empregando uma equipe especialmente treinada. Essa equipe tinha a missão de estudar como reduzir a resistência das cidades que seriam atacadas, seguindo à frente do exército para comprar todos os suprimentos necessários e de montar armazéns avançados no trajeto, criando o mais móvel e mais rápido exército da época. Assim como sua origem, Napoleão Bonaparte também teve interesse pela logística, aperfeiçoando-a, mesmo que afastado das suas fontes de suprimentos, obteve a necessidade de um estudo do abastecimento das tropas com armamentos, alimentos e medicação.

Foi ensinada pela primeira vez na segunda metade do século XIX em um país que tinha ambição e objetivo de se tornar uma grande potencia, os Estados Unidos da América.

Já no início do século XX, houve a preocupação em escoar a produção agrícola para o mercado, preocupando-se também com a movimentação de materiais, armazenamento e transporte de bens.

No período entre 1940 e 1960, a logística continuou sendo referencia na parte bélica, houve nesse período grande preocupação com a movimentação dos materiais, dando destaque no armazenamento e transportes dos bens, essa era foi nomeada de “funções segmentadas”.

Já na década de 70 até meados dos anos 80, seu enfoque foi os clientes, onde se ressalta a produtividade e custos nos estoques, a partir deste período a logística é incluída no ensino em cursos de administração de empresas.

No contexto atual, obtemos a fase da logística como elemento diferenciador, destacando a globalização, a tecnologia da informação, a responsabilidade social e ecologia (GOMES e RIBEIRO, 2004).

A logística é singular, nunca para está ocorrendo em todo o mundo, 24 horas por dia, sete dias por semana e durante 52 semanas por ano. Seu grande objetivo é tornar indispensáveis os produtos e serviços nos locais onde serão necessários e no momento em que serão desejados, e atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo total possível.

A Logística serve para satisfazer as necessidades dos clientes, facilitando as operações relevantes de produção e marketing (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Sua funcionalidade em si é um verdadeiro paradoxo, e é ao mesmo tempo uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos.

Desde o período que o homem abandonou a economia extrativista e deu inicio as atividades produtivas organizadas, com a produção e a troca excedente com produtores, surgiram as três importantes funções logísticas, ou seja, estoque, armazenagem e transporte.

O que vem fazendo da logística um dos conceitos gerencias mais modernos são dois conjuntos de mudanças, o primeiro de ordem econômica e segundo de ordem tecnológica, sendo as mudanças econômicas que criam novas exigências competitivas e as de ordem tecnológicas que tornam presente e possível o

gerenciamento eficiente e eficaz de operações logísticas mais complexas e demandantes (FLEURY et.al, 2007).

Já no Brasil, seu conceito é bastante recente. Assim como processo de abertura comercial, houve a aceleração da estabilização econômica no ano de 1994, sendo propiciada pelo Plano Real. Com a expansão do comércio internacional impulsionada pelas privatizações da infraestrutura, tais como empresas de telecomunicações, ferrovias e vários terminais portuários. O ambiente que antes era altamente inflacionário, característica do o Brasil por duas décadas, que, aliás, era aliada a uma economia fechada e com baixo nível competitivo, que negligenciava o processo logístico, tornou-se um processo revolucionário das práticas empresariais. Através da eficiência, qualidade e disponibilidade da infraestrutura de transportes e comunicações costumadamente viraram a serem elementos fundamentais para o fluxo correto de uma logística moderna (FLEURY et.al, 2003).

2.2 Importância estratégica da logística

A logística se consiste em fazer chegar a quantidade certa, da mercadoria certa ao ponto certo, no tempo certo e nas mínimas condições, gerando pouco impacto nos custos (MOURA, 2005).

A missão do gerenciamento logístico é planejar e coordenar todas as atividades necessárias para alcançar níveis desejáveis de serviço e qualidade ao custo mais baixo possível, portanto a logística é algo que deve ser visto como elo entre o mercado e a atividade operacional de empresas.

O ambiente logístico é algo que está amplamente em manutenção, pois a medida que o conteúdo competitivo das empresas continuam mudando, traz consigo problemas para gerencia.

Pode-se entender também que o impacto da logística na mudança de qualquer ambiente pode ser considerável, em verdade, de vários problemas estratégicos enfrentados nas organizações, pode se dizer que o mais desafiante é o da logística (CHISTOPHER, 2002).

A procura de uma vantagem competitiva sustentável e defensável tem se tornado preocupação de gerentes e alerta para realidades do mercado.

Pode-se afirmar que o gerenciamento logístico tem potencial para auxiliar a organização a alcançar tanto vantagem em custo/produtividade como vantagem em valor.

A Logística é utilizada a modo de satisfazer as necessidades do cliente, auxiliando as operações que tangem a produção e marketing.

> A logística envolve a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem. Todas essas áreas envolvem o trabalho logístico com ampla variedade de tarefas estimulantes. Combinadas, essas tarefas tornam o gerenciamento integrado da logística uma profissão desafiante e compensadora. (BOWERSOX, 2007, p. 20)

Qualquer consumidor sabe ao certo o que espera dos produtos que compra, quer que atendam a cada dia melhor as suas necessidades, quando necessitam, no preço desejado e adequado e com altos níveis de qualidade (MOURA et.al., 2003).

Ainda segundo Moura *et.al* (2003 p.23) " Outro fator chave que explica esta evolução : a modernização dos meios de transporte e desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação estão permitindo a real globalização da economia".

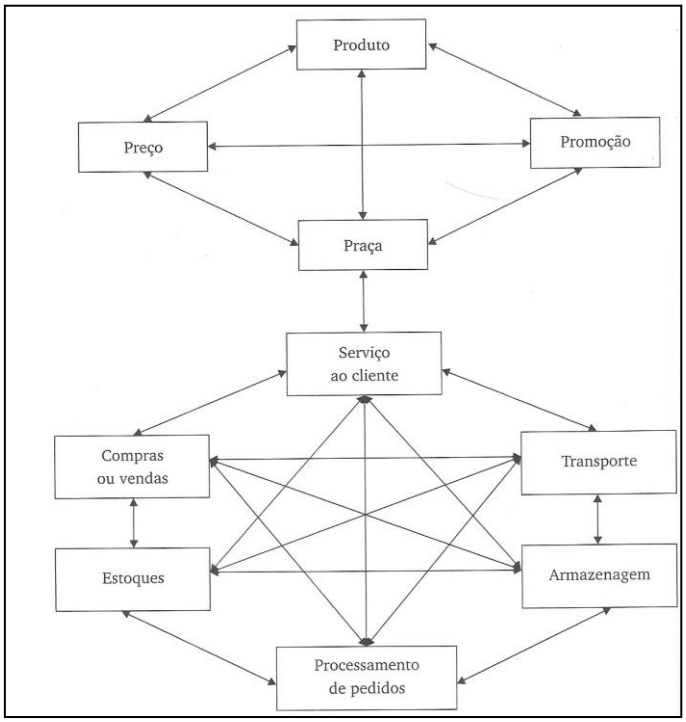


Figura 01- Modelo conceitual de Logistica integrada
Fonte: (FLEURY, 2007).

Segundo a Figura 1, a logística deve atender o nível de serviço ao cliente, estabelecidos pelos compostos do marketing, ao menos custo total de seus componentes, ou seja, o somatório dos custos de transporte, armazenagem, processamento de pedidos, estoques, compra e vendas. Sua utilização isoladamente pode acarretar aumento dos custos de outros componentes ou deterioração do nível de serviço.

Com esta visão, a necessidade de um sistema de informações eficiente e capaz de promover o controle e fazer previsões é indispensável, pois de acordo com esta forma, proporciona um sistema logístico integrado.

Com o avanço e internalização de tecnologias de informação é perceptível ainda mais a integração entre os elos das cadeias de suprimento, fato gerador fundamental na implementação de processos logísticos de altos ganhos na plenitude das necessidades das cadeias.

Somente nos últimos dez anos as empresas começaram a perceber a gestão da cadeia de suprimentos como um poderoso elemento de uma exitosa estratégia de negócios. Famosos exemplos, estudados e comentados à exaustão, ajudaram nesta conscientização, pois demonstraram que atividades, antes vistas como BackOffice e operacionais, podem ser totalmente transformadas, tornando-se pontos cruciais das estratégias de longo prazo das empresas. (FIGUEIREDO, 2012, p. 1)

O que define o sucesso de uma estratégia logística é o seu posicionamento com a estratégia foco do negócio, pois uma vez reforçada a estratégia global esta faz a real diferença nos ambientes competitivos.

Tendo como necessário um bom planejamento estratégico, processo que identifica os passos para atingir os objetivos de longo prazo da organização junto às expectativas dos empresários responsáveis, assim como forças e fraquezas e oportunidades e ameaças de qualquer organização. (FIGUEIREDO, 2012)

Na atualidade, as estratégias logísticas estão evoluindo com rapidez. São vários os fatores que facilitam e contribuem para esta mudança, tais são eles:

- Profissionalização e especialização: onde as fontes importantes de oportunidades competitivas se destinam a recursos da logística;
- Aparição de empresas especializadas: são frutos da profissionalização da logística moderna, tem aparecido no mercado, do modo a oferecerem serviços logísticos integrais, tais como, analise, projeto,

implementação e gerenciamento das necessidades logísticas dentro das empresas.

- Aparição de novos modelos de organização: durante algum tempo, introduziu-se uma mudanças substancial nos conceitos de logistica, a partir da teoria de que o estoque é sempre algo que deve ser supervisionado (MOURA et.al , 2003).

Moura et.al (2003, p. 24) afirma ainda:

> As novas estratégias logísticas ainda são muito variadas e dependem, em grande parte, do setor industrial. Tentar abordá-las em apenas um artigo seria uma atitude um tanto ambiciosa, porém algumas das mais importantes serão apresentadas para que ajudem a ilustrar estas mudanças produzidas com grande rapidez nos últimos anos.

No que se refere a estratégias logísticas, o que devemos observar é como o mundo dos negócios mudam, e cada vez mais rapidamente, sendo necessário acompanhar ao mesmo tempo este ritmo em que nelas acontecem.

Quando uma empresa antecipa seus acontecimentos, há grande possibilidade de utilizar-se das informações, redes de relacionamentos, visão abrangente do mercado, de cenário politico econômico e mundial para tomada de atitudes.

A logística pode ser considera eficaz (arma competitiva) da forma a ser administrada e possuir características como:

Maiores expectativas no atendimento dos serviços;

Pedido sempre perfeito (100% de conformidade);

Conectividade de informações em tempo real com ferramentas de Tecnologia da Informação;

Maior racionalização se Supply Chain, por meio de serviços compartilhados, pouca divisão de trabalho e tecnologias atualizadas.

Isso significa poder chegar aonde não se chega hoje, assim como aonde outros não chegam, com menor custo, mais rápido, com constância e com menos estoques.

Portanto, colocar a logística como ferramenta para transformar dificuldades em resultados que geram finanças, é uma excelente maneira de se adaptar as necessidades do mercado, tendo sempre em vista as necessidades dos consumidores e gerenciar adequadamente a cadeia de suprimentos, minimizando problemas com atendimento (CAMPOS e BRASIL, 2007).

2.2.1 Atividades da logística

As atividades logísticas costumam ser conforme a necessidade das empresas, estas dependem, dentre outros demais fatores, na estrutura organizacional, que vai da constituição da cadeia de suprimentos até da importância das atividades específicas para as operações.

A logística empresarial trata todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria prima até o ponto do consumidor final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o proposito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável (BALLOU 2012, p.24).

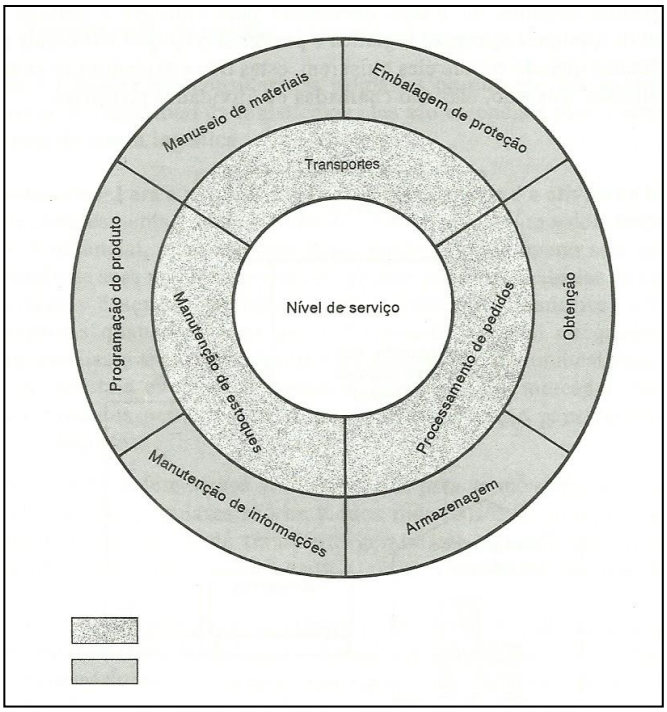


Figura 2 - Atividades logisticas primárias e de apoio mais nível de serviço.
Fonte: (Ballou, 2012, p.26).

A Figura 2 mostra todas as atividades logísticas na sua forma mais provável, pois é através de três atividades primárias (transporte, processamento de pedidos e manutenção de estoques).

Ballou (2012, p.25) afirma que “como o resultado final de qualquer operação logística é prover serviço por conseguir mercadorias para clientes quando e onde elas quiserem estas três atividades são centrais para cumprir esta missão”.

E as atividades que baseiam-se e dão suporte para as atividades de apoio (armazenagem, manutenção de informações, programação de produtos, manuseio de materiais, embalagem e obtenção).

Apesar de transportes, manutenção de estoques e processamento de pedidos serem os principais ingredientes que contribuem para a disponibilidade e a condição física de bens e serviços, há uma série de atividades adicionais que apoia estas atividades primárias (BALLOU, 2012).

2.2.1.1 Armazenagem

Sua história interliga-se através da história do comércio entre os povos, basicamente se é de vista que quem se dedicava basicamente ao comércio necessariamente precisava armazenar seus produtos.

No antigo Egito, visa-se o conhecimento de primeiros depósitos onde armazenavam papiros e trigo excedentes, onde posteriormente armazenados eram carregados em navios para serem trocados por outros produtos de igual valor.

No decorrer da história, as implantações de depósitos para armazenagem e proteção das mercadorias começaram a fazer parte da experiência, gerando riquezas. Com o fim da 2ª Guerra Mundial, objetivando a reconstruir as nações destruídas (Europa), foi estimulado o desenvolvimento da produção, gerando produtos aptos para exportar, desta forma o tráfego marítimo começou a se expandir e a modernizar de forma inevitável, dando assim a racionalização do uso das áreas de armazenagem portuárias (BERTAGLIA, 2003).

Martins (1999) afirma que um bom armazenamento é aconselhável pelas seguintes razões:

- Permitir o sistema de primeiro que entra é o primeiro que sai (PEPS);
- Manter a qualidade dos materiais;
- Manter a identificação clara dos materiais;
- Melhorar o controle da quantidade estocada;

- Promover racionalização dos materiais, identificando materiais sem movimentação, materiais idênticos estocados sob diferentes denominações, materiais estocados em excesso;
- Diminuir o espaço alocado à estocagem dos materiais;
- Reduzir os custos com estocagem;
- Manter um sistema de informações rápido e eficaz para os clientes de materiais.

Segundo Moura (2005, p.20) “A armazenagem é a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um local destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais (depósitos, almoxarifados, centros de distribuição, etc.)”.

A armazenagem está diretamente relacionada com a localização das instalações dos produtos a serem distribuídos, sua variação de peso durante o seu processo produtivo e de acordo com a suas vias de acesso (rodovias, ferrovias, portos, dutos, etc.), o seu manuseio e a atividade da empresa é também uma forma de determinação necessária de um armazém, localização e função (GOMES e RIBEIRO, 2004).

Ballou (2012, p.152) afirma que “armazenagem e manuseio de mercadorias são componentes essenciais do conjunto de atividades logísticas. Os seus custos podem absorver de 12 a 40% das despesas logísticas da firma”.

Do contrario do transporte, que ocorrem e variações diferentes, a armazenagem ocorre na maioria das vezes em algumas localidades fixas, quanto aos seus custos são associados diretamente à seleção destes locais.

2.1 Objetivos da armazenagem

Poucos reconhecem que qualquer espaço dentro do armazém custa, mesmo tendo sido utilizado ou não, e não tem consciência da necessidade de utilizar ao máximo o seu volume, fazendo seu uso até o ultimo metro cubico disponível.

Quanto à forma de utilização da mão de obra do equipamento, é correto afirmar que a forma econômica destes fatores é importantíssima na armazenagem

como qualquer outra atividade, pois a mão de obra e os equipamentos e são sendo utilizados de forma numa função não produtiva (MOURA, 2005).

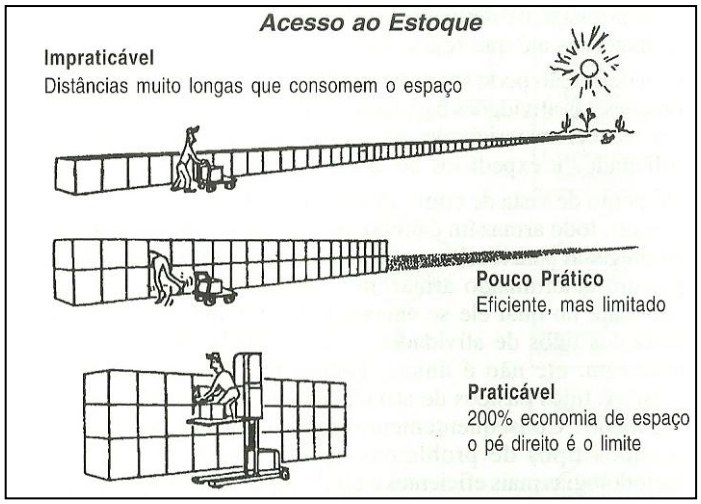


Figura 3 - Acessos aos estoques.
Fonte: (MOURA, 2005, p.130).

Pode-se observar na Figura 3, que mesmo à primeira vista, não seja importante, a facilidade de acesso ao material é sempre um dos primeiros objetivos da armazenagem, uma vez armazenados, adiciona-se valores de tempo aos produtos, estes devem ser encontrados imediatamente quando requisitados.

Uma das maiores atividades dentro da armazenagem é a movimentação de materiais, sendo desta forma a maior parte da mão de obra, assim como, equipamentos, é requerida na movimentação de materiais, a fim de que estas operações sejam realizadas de modo seguro e de forma eficiente.

Quando se fala em proteção máxima de bens, desde que o proposito de função de estocagem é guardar itens da forma que futuramente sejam requisitados de forma em boas condições, não deve-se permitir danos ou deterioração e devem ser entregues da forma e condições que foram recebidos. Para ter uma boa qualidade na armazenagem, é necessário corredores claros, pisos limpos, estocagem asseada em ordem e procedimentos seguros, no qual, indicam preocupação e gera uma boa administração para itens que concorram a modo de se obter uma eficiente condição de trabalho.

Sendo desta forma a se atingir estes objetivos, um planejamento cuidadoso das operações de armazenagem (MOURA, 2005).

Quanto a suas funções um deposito ou armazém presta de quatro classes principais de serviços aos usuários. O projeto facilmente de forma geral, reflete de

modo natural, os serviços que esta desempenha. Os serviços são abrigo, consolidação, transferência e transbordo e agrupamento ou composição (mixing) (BALLOU, 2012).

Moura (2005) afirma que, os objetivos primários de um armazém podem ser definidos por:

- Maximizar o serviço aos clientes;
- Maximizar a utilização da mão de obra;
- Maximizar a utilização do equipamento;
- Maximizar a utilização de espaço;
- Maximizar utilização de energia;
- Maximizar giro de estoques;
- Maximizar o acesso a todas as mercadorias;
- Maximizar a proteção a todos os itens;
- Maximizar o controle de perdas;
- Maximizar a produtividade;
- Minimizar os custos.

Sendo assim, o objetivo é maximizar o uso efetivo dos recursos, enquanto são satisfeitas as necessidades dos usuários. Quanto aos usuários dos armazéns têm por si, duas exigências, que são o produto certo esteja disponível, no lugar certo e no tempo certo e que os produtos sejam recebidos em boas condições, com base nesses recursos e necessidades dos usuários.

2.2.1.2 Estoque

O controle de estoques é a arte vital do composto logístico, pois dele absorve-se em torno de 25 a 40% dos custos totais do capital de uma empresa, portanto sua compreensão é fundamental da forma de como deve ser gerenciado (BALLOU, 2012).

O controle de estoques deve ser realizado em conjunto com a administração de armazéns e transportes. Além disso, opta-se a reduzir os níveis de estoques por diversos fatores como a maior diversidade de produtos, grande número de clientes,

o alto custo de capital e ascensão do foco gerencial no controle dos custos variáveis (GOMES e RIBEIRO, 2004).

Ballou (2012) afirma que, os estoques servem para uma série de finalidades, ou seja, eles:

- Melhoram o nível de serviço;
- Incentivam economias de produção;
- Permitem economias de escala nas compras e no transporte;
- Agem como proteção contra aumentos de preços;
- Protegem a empresa de incertezas na demanda e no tempo de resuprimento;
- Servem como segurança contra contingências.

Ballou (2012) afirma ainda que os estoques auxiliam o marketing nas vendas dos produtos nas empresas, quando colocados próximos aos pontos de venda e com qualidade adequada, ainda em relevância ao marketing é possível ele beneficiar-se da indisponibilidade, mesmo quando a oferta é sazonal.

Estoques agem como amortecedores, entre oferta e demanda, onde este possibilita uma produção mais constante, não oscilando com as flutuações de venda. Os estoques para o transporte possuem como finalidade possibilitar descontos pelo emprego de lotes equivalentes à capacidade de veiculos, gerando assim fretes unitários menores.

Segundo Dias (2005), os principais tipos de estoques encontrados numa empresa industrial são:

- Matérias primas: São os materiais agregados ao produto acabado, ou seja, são os materiais fundamentais para a produção e seu consumo depende do volume produzido;
- Produtos em processo: São produtos que se encontrão no estágio intermediário da produção e que ainda irá adquirir outras características no fim do processo produtivo;
- Produtos acabados: São os produtos finalizados e que ainda não foram vendidos, sendo determinado pela previsão de vendas, pelo processo produtivo e pelo investimento exigido;

- Materiais auxiliares e de manutenção: Serve para evitar custos decorrentes de interrupção da produção, tendo a mesma importância do estoque de matérias primas.

Ballou (2012, p. 232) afirma que “a administração de estoques tem como tarefa minimizar o investimento em inventário ao mesmo tempo em que providencia os níveis de disponibilidade almejados”.

2.3 Distribuição Física

A distribuição física é o ramo da logística que trabalha a movimentação, estocagem e processamento dos produtos finais de uma empresa, esta absorve aproximadamente cerca de dois terços dos custos logísticos.

Segundo (BALLOU, 2012) a distribuição física preocupa-se principalmente com os produtos acabados ou semiacabados, são mercadorias que uma companhia oferece e não paneja as execuções de processamentos realizados anteriormente. É responsabilidade da logística mantê-las no deposito da fabrica e transportá-las até depósitos locais posteriormente a sua fabricação até o cliente.

A pessoa atrelada a este processo deve ter a preocupação de garantir e disponibilizar os produtos requeridos pelos clientes a medida de um custo razoável.

Moura (1997, p.26) afirma:

> Atualmente, o conceito de Distribuição Fisica está voltado para uma ídeia global mais ampla e integarada no lugar de considerar a empresa como um conjunto de funções regidas indepedente por direções especializadas. A tendencia atual é a de um sistema formado de componentes em estreia inter-relação e organizado para conseguir os objetivos comuns de manera análoga à estrutura e ao funcionamento do organismo humano.

Atrelado a distribuiçao fisica o sistema logistico pode ser definido como um conjunto de recursos (mão de obra, produção, máquinas, veiculos, elementos de movimentação e armazenagem) integrados todos para desenvolver fisicamente as operações de fabricação, armazenagem e movimentação, de certa forma assegurando o fluxo de materiais de fonecedores até o cliente (MOURA, 1997).

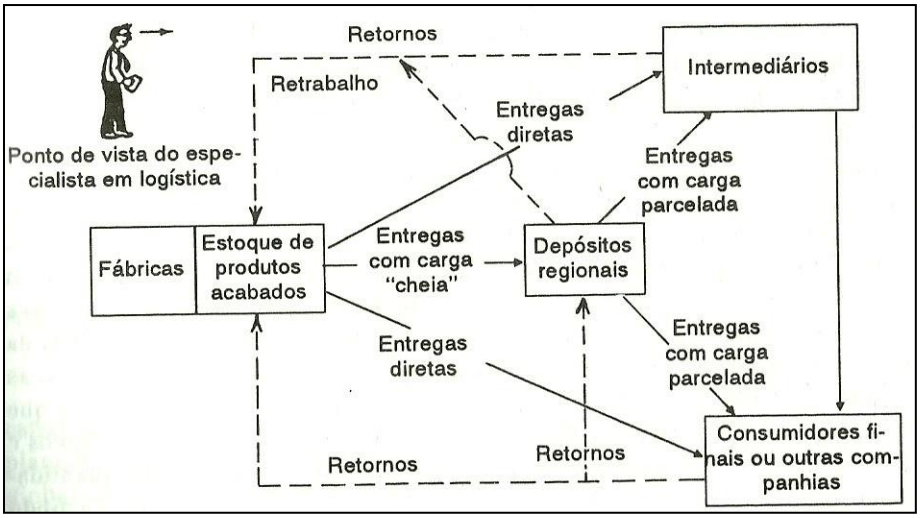


Figura 4 – Fluxos típicos no canal de distribuição.
Fonte: (Ballou 2012, P.41).

A Figura 4 mostra de modo simples, algumas alternativas básicas de distribuição. É possivel identificar dois tipos e mercados para os quais se deseja planejar. Um é o usuário final, que usa os produtos para satisfazer suas necessidades assim como aqueles que criam novos produtos e os outros consumidores finais, que tambem podem ser companhias, que por sua vez vende os produtos aos clientes (BALLOU, 2012).

2.4 Movimentação

Antigamente as instalações de armazenagem e os depósitos eram considerados necessários para executar operações básicas de comercialização.

Localizados ao longo do fluxo de materiais e produtos, eram imprescindíveis para colocar os produtos ao alcance do consumidor na hora e momento certo. A visão fazia com que o estoque fosse perceptível pela cadeia de suprimentos como uma alternativa que agregava custos ao processo de distribuição, gerando despesas operacionais (BOWERSOX & CLOSS, 2001).

Na maioria das empresas, a equipe de engenharia é que decide e toma as decisões sobre equipamentos de movimentação de materiais. Isto faz sentido, pois tais equipamentos são tão necessários ao processo geral de produção quanto o torno de controle numérico.

A decisão sobre o tipo de equipamento de movimentação a ser comprado, não feita usando-se as mesmas analises e justificativas rigorosas aplicadas em uma maquina de produção, pois com certa frequencia, empilhadeiras velhas são trocadas e transportadores continuos são consertados sem pensar em evitar problemas implicitos com equipamentos inseguros (REZENDE et.al, 2005).

A movimentação de materiais é uma operação rotineira nas operações do processamento de mercadorias, na indústria, no transporte, na armazenagem e na distribuição fisica, um conjunto de caracteristicas de qualquer mercadoria determinara o tipo de movimentação mais adequado.

Os diversificados sistemas empregados na movimentação de mercadorias estão diretamente ligados ao estudo da carga propriamente dita e não ao estudo da armazenagem.

Para um bom gerenciamento do armazem, o minimo que se deve compreender são as seguintes definições basicas:

- **Manuseio:** Deslocamento interno de volumes pelo esforço humano;
- **Movimentação:** Deslocamento interno de volumes com equipamentos é essencial fazer um estudo de tempos e movimentos, a fim de definir as rotas a serem percorridas e os ciclos opreracionais para cada tipo de equipamento em determinada operação.
- **Transporte:** Transferencia externa de volumes por meio de sistemas mecanizados autonomos, muitas vezes é possivel confundir o transporte com movimentação. É essencial e devem ser observados os criterios de economidade e tempo de transporte, levando sempre em medida a seleção do modal mais apropriado (RODRIGUES, 2007).

2.5 Transporte

O sistema de transporte envolve a movimentação ou o fluxo físico de bens e materiais ao longo da cadeia logística. Faz-se necessário a Utilização dos modais disponíveis para ligar as unidades de produção ou armazéns aos pontos de consumo, de certa forma esta atividade contribui para o objetivo da logística, porque

disponibiliza os produtos no lugar exigido, na quantidade certa, no momento certo e ao menor custo possível (JACOBSEN, 2011).

A visão do profissional de logistica em relação ao serviço de transporte mudou significativamente nos ultimos quinze anos, no fim da década de 70 inicio dos anos 80, as ofertas de serviços de transporte eram restritas e as taxas relativamentes fixas (BOWERSOX & CLOSS, 2007).

Para a logistica, costuma ser o elemento mais importante dos custos dentro de uma empresa, o frete absorve em torno de dois terços dos gastos logisticos e seu sistema refere-se a todo conjunto de trabalho, facilidades e recusos que compoem a capacidade de movimetação da economia.(BALLOU, 2012).

Fleury (2007) diz que as principais funções do transporte na logistica estão ligadas basicamente às dimensões de tempo e utilidade de lugar. Desde os primordios, o transporte de mercadorias vem sendo utilizado para disponibilizar onde a demanda é o potencial, dentro do prazo adequado e através da necessidade dos compradores.

Muitas empresas visam atingir grandes objetivos em suas operações, porem veem na logistca, especificamente no transporte uma forma de obter diferencial competitivo.

Uma das grandes iniciativas para melhorar no ganho com o transporte, destacam-se os investimentos em Tecnologia da Informação, estes quais permitem as empresas poderem planejar melhor o controle da operação, assim como a busca por por soluções intermodais que possibilitem uma signinifcativa redução de custos.

Quanto a sua funcionalidade, o transporte possui duas funções principais que são movimentação e armazenagem de produtos, descritas a seguir:

- **Movimentação de produtos:** O principal objetivo do transporte é movimentar produtos de um local de origem até um determinado destino, minizando de certa forma os custos financeiros temporais e ambientais. O transporte é necessário, pois é utilizado para movimentar produtos até a sua fase seguinte de fabricação ou até um local fisico mais proximo de seu cliente final, sendo estes produtos, materiais, insumos, componentes e até produtos acabados.

- **Estocagem de produtos:** Esta é uma da funções menos comum nos transportes, pois os veiculos representam um local de estocagem baste

> caro, porém quando o espaço de deposito é limitado, a utlização de veiculos de transporte para guarda de produtos pode se tornar uma forma viavel. Em suma, embora a armazenagem de produtos em veiculos seja uma atividade com custos altos, ela pode ser justificada pela perspectiva de melhor desempenho do custo total, quando considerados custos de carga e descarga, restrições de capacidade ou possibilidade de aumentos dos tempos de viagem e de espera (BOWERSOX & CLOSS, 2007).

No sistema de transporte existem cinco modos básicos, que vendem seus serviços diretamente aos usuários. Abaixo eles estão descritos pelos seus tipos ou movimentação disponível e forma para atender a cadeia de suprimentos.

2.5.1 Transporte Rodoviário

O transporte rodoviário é um dos que mais tem predominado em relação ao demais modo de transporte ao longo das ultimas décadas, devendo assim continuar por mais algum tempo, no entanto, a ocorrencia que vem sofrendo dos modos, ferroviário, fluvial e maritimo de cabotagem tem sido muito forte.

Este modal de transporte possui caracteristica única, que é algo que o diferencia dos demais modos, que é a sua capacidade de tráfego por qualquer via, não se prende em qualquer hipótese a qualquer lugar fixo, sendo assim possivel transitar em qualquer lugar apresentando uma flexibilidade impar quanto a percursos, de certa forma dá uma vantagem estraordinaria na disputa pela carga nos demais modos e seu transporte é realizado com veiculos rodoviários denominados caminhão, carreta, tremilhão e bitrem.

Ainda sobre o tipo de veiculo, sua diversidade é grande podendo ser especializado em determinadas cargas como graneis liquidos ou solidos, quimicos, automoveis, etc (KEEDI, 2010).

Segundo Gomes e Ribeiro (2004, P. 88) “[...] desde a década de 1950, com a implantação da industria altomobilistica e a pavimentação, este modo expandiu de tal forma que é hoje o mais procurado.”

Com a privatização das rodovias, é possivel fazer investimentos em infraestrutura, onde objetiva-se transformar o meio rodoviário mais competitivo.

O modal de transporte é capaz de conexões entre diversos tipos de transporte em qualquer tipo de ponto seja ele de embarque ou desembraque, uma grande desvantagem é o frete que faz com que outros meios e transporte sejam mais competitivos(BERTAGLIA, 2003).

2.5.2 Transporte Ferroviário

O transporte ferroviário começou a ser utilizado principalmente no deslocamento de grandes massas de produtos homogêneos por longas distâncias, como minérios, derivados de petróleo, grãos, entre outros.

Para escoar a produção agricola e para transportar produtos importados ao interior do país, as ferrovias foram implantadas no final do século XIX e inicio do seculo XX, tendo como expressão uma extensão de 30 mil quilometros (dados de 1986). As ferrovias oferecem diversos serviços a clientes, que vai de movimentação de graneis a produtos que requerem cuidados especiais (GOMES e RIBEIRO, 2004).

Ballou (2012, P.127) afirma “ a ferrovia é basicamente um transportador lento de matérias-primas ou manufaturados de baixo valor para longas distancias.”

Para Keedi (2010, P.144) “Significa um modo de transporte com os veiculos circulando em vias com uma superficie de rolamento formada por um par de trilhos equidistantes.”

Este modal pode ser definido como um modo para grandes volumes, com valor unitário baixo, sem urgencia de entrega e terminais fixos, não pode ser aplicado onde se requer coleta e entrega ponto a ponto, portanto não possui flexibilidade.

Uma das vantagens do modal ferroviario é que seu custo é inferior ao custo do rodoviario ou aereo, e como desvantagem citado acima, não possui flexibilidade de movimentação.

No Brasil, a existencia de ferrovias é o segundo meio mais importante, pois o modo de transporte está atrelado ao escoamento da produção agricola e mineral do interior para os portos e os investimentos na infraestrutura ferroviária são muito baixos, é necessário investir em linhas férreas e terminais de carga e só poderá modernizar o transporte através do investimento privado, uma vez que o setor publico não apresenta condições a fim de melhorar a rede ferroviária (BERTAGLIA, 2003).

As primeira estrada de ferro brasileira, denominada Imperial Companhia de Navegação a Vapor – Estrada de Ferro Petropolis, teve a sua inalguração em meados de 1854 e possuia uma extensão 14,5 Km com bitola de 1,676m, no final da década de 20, o Brasil possuia em torno de 28.553 quilometros de ferrovia, tamanho aumentado no ano de 1948 para 35.623 quilometros, no periodo militar as ferrovias decresceram e chegaram a 32.163 quilometros e chegando assim em meados dos anos 90 com 29.000 quilometros.

O ferroviário é um modo de transporte com caracteristica impar e limitadora, sendo diferenciado pelo fato de ser um transporte guiado, limitado por trilhos estabelecidos sem flexibilidade de rotas ou percursos, as ferrovias operam alta eficiencia energética por toneladas de carga transportada e é capaz de transportar grandes massas simultaneamente, tendo assim grande vantagem economica no frete do que o modal rodoviario.

O modal possui boas perspectivas de se firmar como um transporte alternativo, de grandes distancias e necessidades de frete compativeis com a renda nacional e poder aquisitivo do povo. O grande objetivo atual das ferrovias privatizadas, é de um lado revisar a matriz de transporte, francamente favoravel ao modal rodoviário, e de outro potencializar o desenvolvimento de novas fronteiras agricolas no país(KEEDI, 2010).

2.5.3 Transporte Dutoviário

Os dutos constituem em um método eficiente no transporte de liquidos e gases em grande volume e materiais que podem permanecer suspensos sobre a forma de liquidos quando movimentados ou fluídos.

Sua importancia é dada a partir das participações relativas dependente da carga transportada e da vantagem inerente deste modo, com isso as empresas vem se especializando no transporte de petroleo e seus derivados.

Os custos de movimentação sao baixos, porem o atendimento é limitado, pois derivados do petroleo são os produtos mais economicamente transportados (GOMES e RIBEIRO, 2004).

Ballou (2012, P.130) afirma “[...] existem algumas experiencias nos transportes e sólidos em suspensão num liquido, chamado de “pasta fluida” (*slurry*), ou sólidos contidos em cilindros, que se movem dentro do liquido.”

Diversos nomes podem ser dados a este sistema de transporte, dentre eles mais comum o gasoduto, oleoduto, etc.

O trabalho exigido para este tipo de transporte é bastante grande, uma vez que linhas e tubos necessitam passar por lagos, rios, montanhas e até mesmo pelo oceano e testes são necessários para evitar vazamentos, por isso a monitoração dos dutos é constante durante a vida util dos equipamentos(BERTAGLIA, 2003).

Em relação ao seu tempo em transito, o transporte dutoviário é mais confiável, pois existem poucas interrupções no tempo de entrega, fatores metereologicos não afetam o transporte e as bombas são confiáveis (GOMES e RIBEIRO, 2004).

A movimentação é bastante lenta e pode ser contrabalançada pelo fato de que o transporte opera 24 horas por dia e sete dias por semana. Desta forma gera uma velocidade muito maior quando comparada com os demais modais, sua capacidade é alta, pois um fluxo de 3 milhas horárias em um tubo de 12 polegadas movimenta em torno de 338.000 litros por hora (BALLOU, 2012).

O transporte dutoviário é muito eficiente e seguro, no Brasil é uma area que está evoluindo e a eficiencia e segurança é essencial para atender um mercado que está cada vez mais competitivo, a automatização neste modal é muito importante, pois permite monitorar a eficiencia e melhorar o serviço (BERTAGLIA, 2003).

2.5.4 Transporte Aéreo

Transporte aéreo é aquele que, realizado por aeronaves, ativado ou não dentro de vários ou um determinado páis, podendo ser assim continental ou intercontinetal.No Brasil, a exportação aérea chegou a representar 6% e a importação em torno de 25% de tudo que o Brasil transacionou no mercado externo de 2007.

O transporte aéreo tem evoluido nos ultimos anos mesmo com as altas taxas de transporte e sua vantagem se dá por conta da velocidade da entrega e a possibilidade de percorrer longas distâncias, perdendo somente para curtas distancias, pois o tempo que se gasta com a entrada e saida de aviões é muito grande (KEEDI, 2010).

Este modal depende necessáriamente de grandes terminais e não possui flexibilidade suficiente para atingir uma grande diversidade de locais, obrigando assim a prática de transporte combinado, geralmente com o modal rodoviário (BERTAGLIA, 2003).

Quanto a sua capacidade, sempre foi restrita, pois depende da capacidade fisica dos porões de carga e capacidade dos aviões, isto agora está sendo mais relaxada, com a entrada de aeronaves maiores no mercado (BALLOU, 2012).

Seu frete é muito elevado quando comparado ao rodoviário e é signficadamente utilizado para transportar mercadorias com valor agregado mais elevados. Quanto a disponibilidade e confiabilidade o serviço aéreo pode ser consideradas boas sob a condição de metereologica e congestinamentos(GOMES e RIBEIRO, 2004).

A Perspectiva da navegação aérea, é de se tornar concorrentes mais presente do transporte maritimo ao longo das proximas décadas, algo que certa forma no futuro o tornará em um modo de transporte milenar (KEEDI, 2010).

2.5.5 Transporte Marítimo

As vias marítimas e fluviais são o meio de transporte mais antigo existente, veleiros foram substituidos por barcos a vapor no final do século XVIII e por motor a díesel nos anos 20, este modal se caracteriza por possuir capacidade de movimentar cargas muito grandes.

Atualmente se faz disponível vários tipos de navios, cada qual com necessidade e especialidade, são projetados para oferecem flexibilidade em diversos tipos de serviços, como granéis (grãos ou líquidos) e/ou containers, em função das demandas de trafego, tendo capacidade de transporte tanto para minérios como para derivados de petróleo. (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

Os navios que são utilizados nesta forma de transporte podem ter diversos tamanhos e caracteristicas, com capacidade, como por exemplo, 10.000 toneladas e diversas finalidades, podendo assim carregar qualquer tipo de mercadoria, sendo carga geral, frigorífica, porta containers, granel liquido ou sólido e altomóveis.

A maioria das cargas, por exemplo, gerais, frigorificas, automoveis, tanto soltas ou unitizadas, são transportadas por navios de armadores, pois mantem a linha regular de tráfego, e as comodities, como grãos, liquidos, minérios e petroléo são transportadas por navios afretados para este fim, ou em frota propria, como o que ocorre com empresas como a petrobras(MENDONÇA e KEEDI, 1997).

A navegação maritima é a mais importante forma de transporte de carga de toda a humanidade, abrangendo fisicamente mais de 90% das cargas transportadas, caso que tambem ocorre no Brasil, cuja a importância se dá em torno de 95%.

Pode ser realizada apenas no país ou entre dois ou mais países, continental ou intercontinentamente.

Quanto a forma de transporte, pode ser:

- **Cabotagem:** transporte realizado no país, entre portos locais, como por exemplo o nosso porto de Itajaí com o porto de Santos. Mesmo envolvendo navegação via mar, rio ou lago continua sendo caboragem;

- **Longo Curso:** Nome dado a navegação que une paises e continentes, como por exemplo São Francisco do Sul e Hong Kong, assim como na

> cabotagem envolve mar, rio e lago e não muda para fluvial ou lacustre (KEEDI, 2010).

Hoje a cabotagem é mais utilizada nos transportes de graneis, petróleo e seus derivados, sal e produtos quimicos, cerca de 66% do transporte estão relacionados a granéis líquidos, 28% aos sólidos e 6% restantes consttuidos de cargas acondicionadas (caixas, sacarias, etc.). Por determinados fatores como os acima, o transporte por cabotagem não é muito utilizado para cargas com alto valor agregado, como eletrodomesticos, eletronicos e manufaturados em geral (GOMES e RIBEIRO, 2004).

3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO APLICADA A LOGÍSTICA

A TI tem ocupado cada vez mais lugares nas organizações, na sociedade e na vida das pessoas, seja como forma de trabalho, aprendizado, apoio ou lazer. Atualmente é impossível perceber o mundo sem a presença da TI, por outro lado devemos reconhecer o sentimento que este relacionamento precisa ser tratado com muita atenção, notando que é um dos principais fatores de sucesso e de adoção de diversas tecnologias.

Tecnologia da Informação é o termo que designa o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais que a gera o uso da informação. A TI está fundamentada nos seguintes componentes (REZENDE, et.al, 2000):

- Hardware e seus dispositivos e periféricos;
- Software e seus recursos;
- Sistemas de telecomunicações;
- Gestão de dados e informações.

A tecnologia não é uma aplicação pura da ciência, uma vez que é influenciada por relacionamentos sociais, culturais, economicos e técnicos, que precedem na sua existência e tambem colaboram na forma como esta tecnologia será implantada e desempenhada na organização, dentro da perspectiva de tecnologia, uma das mais crescentes e utiizadas nas organizações é a TI.

Em um cenário onde a competitvidade e exigencia são fatores muito grandes, a flexibilidade, inovaçao e informação tornam-se um fator decisivo nas estratégias da organização, com isso o papel da TI tornou-se um essencial para atingir objetivos e aplicações nas organizações, seja ela por forma de vantagem competitiva ou de atuação (ALBERTIN, *et.al*, 2004).

Com o passar dos anos o processo logístico desencadeou a necessidade de comunicação entre as partes da cadeia de suprimentos, como finalidade de reduzir os prazos de entrega e diminuir os estoques, o tempo gasto pelos gestores varejistas, atacadistas e industriais no atendimento e gerencaimento de pedido vem sendo substituido pela Tecnologia da Informação eletronica, liberando assim eles para decisões de carater estratégico (CORONADO, 2007).

Antes dos anos 80, altos investimentos e custos de manutenção de tecnologia, inviabilizavam sua aplicação em muitos processos logisticos. Na época o

que era estudado sobre os investimentos, não se obtinha retorno economico, as soluções que tinham eram restritas a um pequeno numero de empresas e profisionais que tinham acesso a conhecimentos específicos.

Ao longo da década de 80, a tecnologia da informação, tornou-se cada vez mais acessível, a mesma apresentou sua grande importancia quando aplicada no contexto de logistica integrada e em paralelo com essa acessibilidade da tecnologia, os processos organizacionais começaram a ser redesenhados, dando assim viabilidade economica a muitas soluções de tecnologia.

Sendo assim, a Tecnologia da Informação aplicada a logistica aproveitou-se do redesenho dos processos de negócios organizacionais e teve uma grande evolução através do desenvolvimento de inúmeros aplicativos que contribuiram com a otimização destes processos.

Manter-se atualizado em termos de Tecnologia da Informação é um dos supremos desafios da logística empresarial, não visto apenas no termo *hardware/software*, mas sim com as crescentes exigencias dos clientes cada vez mais anciosos e apresados, a certo modo é preciso aprender a divertir-se com os quebra cabeças de integrar tecnologia com pessoas (BANZATO, 2005).

3.1 Tecnologia da Informação como estratégia Logística

Considerar a TI como instrumento de para atingir os objetivos organizacionais é o primeiro passo para obter sucesso em um projeto de implementação, pois obter TI como estratégia logística ainda não é tarefa fácil para muitas organizações, isto pressupõe que os investimentos de TI aplicada à logística passarão além de uma analise operacional e devem ser viabilizados tática e estrategicamente (BANZATO, 2005).

As organizações tem investido entre 1 e 7% dos seus orçamentos em TI, nada mais lógico que se queira saber como e onde este orçamento está sendo utilizado.

Um dos grandes desafios que as organizações enfrentam é a capacidade entender como a tecnologia da informação pode ser utilizada como suporte para os

negócios, a visão convencional que se tem do papel da área de TI em relação às estratégias de competitividade é muito reativa, ou seja, a tecnologia da informação nem sempre é chamada a moldar as estratégias da organização, mas sim executar o que e dar suporte a algo que nela foi decidido.

De outro lado a evolução demonstra que a tecnologia é fundamental na definição do modelo de negócio e nas elaborações estratégicas, alcançando assim objetivos organizacionais, e o papel dela visto aqui como proativo, contribuindo assim para com os requisitos da organização (BERTÁGLIA, 2003).

Empregar TI como estratégia logística, significa que a direção da empresa tomará decisão de utilizar ou não determinada solução a partir da comprovação que a mesma contribuirá para que os objetivos corporativos de curto, médio e/ou longo prazo sejam de certo modo atingidos.

Cabe, portanto a estrutura organizacional interagir para que diretoria receba todos os subsídios necessários a fim das tomadas de decisão, ainda assim assegurar também uma abordagem integrada percebe-se que algumas organizações vêm investindo muito na logística como forma de estratégica de negócio, responsabilizando assim a apresentação à direção todos os subsídios necessários a fim de tomar as decisões (BANZATO, 2005).

3.2 A utilização Tecnologia da Informação nas empresas

O uso de TI nas empresas deve sempre estar relacionado com as necessidades estratégicas e operacionais da organização, contribuindo assim com o seu desempenho, portanto, este uso deve considerar o contexto no qual as organizações estão inseridas, que é o formato por dimensões denominadas direcionadores do uso de TI.

Ainda quanto ao uso da TI, o mesmo deve ser atendido de acordo com a perspectiva da empresa, visão e valor que a organização tem desta tecnologia, fator principal que define o nível de utilização e inovação oferecido pelo uso, então, o grande desafio das empresas é determinar o grau de transformação que aceitarão e qual contribuição para o seu desempenho (ALBERTIN; et.al, 2004).

A tecnologia da Informação com a sua centena de aplicativos específicos de processos, permite que as organizações atinjam seus próprios sistemas e parecerias, extraindo dados e os distribuindo em toda a cadeia, o resultado oferecido é maior velocidade, qualidade e valor para toda a cadeia de fornecedores de matéria prima até o cliente final.

Através da TI, é possível movimentar instantaneamente as informações entre os parceiros, pois um processo que levava dias no passado, hoje as empresas podem rapidamente enviar dados de vendas de um mercado *online* até o armazém de distribuição para reabastecimento do produto.

Ainda e possível alimentar com informação de rastreamento do estoque para o aplicativo de planejamento em operações de manufatura como forma de controle de capacidade, disponibilizar documentos de projetos entre as empresas da cadeia de valor, criando assim um ambiente que reduz tempos no ciclo de desenvolvimento e melhora de aceitação dos produtos no mercado.

Algumas informações que tendem a ser compartilhadas com o uso da Tecnologia da Informação:

- Capacidades de estoque;
- Séries históricas de movimentações e previsões de demandas;
- Posição atual do pedido;
- Desenvolvimento de novos produtos;
- Informações financeiras;

Estas informações além de fornecer benefícios a empresas também podem provocar uma grande insegurança na empresa, pois essas informações em mãos erradas podem comprometer significadamente o futuro da empresa (BANZATO, 2005).

3.3 Ferramentas da Tecnologia da Informação

É notório que as soluções de Tecnologia da Informação concebidas para agilizar o planejamento dos processos logísticos têm evoluído muito ao longo das décadas, e muito mais nestes últimos anos, graças à popularização dos modernos

recursos computacionais, alcançando uma crescente base instalada (BANZATO, 2005).

Em nosso cotidiano, a Tecnologia da Informação vem sendo utilizada para o armazenamento, processamento e comunicação da informação, organizando recursos num sistema capaz de executar determinadas tarefas.

O conjunto de recursos envolvente da Tecnologia da Informação, não se limita somente a equipamentos, programas ou comunicação de dados, existe uma gama de tecnologias que estão relacionadas ao planejamento de informação, desenvolvimento de sistemas, suporte de software e hardware, aos processos de produção e operação.

A TI se faz necessária, pois a utilização de seus recursos para a efetiva geração e manipulação de informações, vem sendo imprescindível para que a empresa funcione nos modelos do sistema de informação assim como ao uso de tecnologias modernas, gerando valor e propiciando o melhor manejo das informações, podendo manipular decisões a serem tomadas dentro das organizações (FLEURY, 2000).

A seguir são apresentadas algumas ferramentas utilizadas:

3.3.1 ERP (*Enterprise Resource Planning*) – Planejamento de Recursos Corporativos

O ERP (*Enterprise Resource Planning*), planejamento de recursos empresariais, tecnologia concebida no final da década passada, traz consigo uma gama de complexos sistemas centralizados gerenciando os dados virtualmente para todo o processo dentro da empresa, onde se pode incluir contabilidade, finanças, suprimentos, produção, vendas e logística, cada real ganho, é contabilizado pelo sistema ERP (MOURA *et.al*, 2003).

A implementação de um sistema integrado é um passo mito importante para qualquer organização, principalmente para as que querem permanecer competitivas na era da informação, para isto é necessário integrar seus processos (BERTÁGLIA, 2003).

Sua aplicação na gestão empresarial se deve ao recurso que possibilita a automação, informatização integrada da organização e gerencia dos negócios que dá suporte na decisão estratégica. Seu conceito é aplicado na implantação de uma base de dados integrado a diversos módulos do pacote da gestão administrativa, isto permite que diversas informações possam ser visualizadas de forma consolidada e prática, passando a informar as necessidades de matérias-primas ou de recursos humanos. As informações obtidas são apresentadas através de relatórios, após são armazenadas e disponibilizadas aos funcionários de acordo com nível hierárquico empresarial (ARBACHE, *et.al*, 2006).

Jacobsen (2011) afirma que, a integração dos processos da empresa feita de forma racional e planejada gera uma visão sistêmica dos agentes dentro e fora da cadeia de suprimentos, atingindo com isto, as atividades logísticas pertinentes, conhecidos também por outras siglas, como:

- **MRP**: *Manufacturing Resource Planning* (Planejamento da Necessidade de Recursos de Manufatura) – para empresas industriais;
- **SCM**: *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos) – para empresas industriais;
- **QR**: *Quick Response* (Resposta Rápida) – para a indústria do vestuário;
- **ECR**: *Efficient Consumer Response* (Resposta Eficiente ao Consumidor) – principalmente para supermercados;
- **APS**: *Advanced Planning Scheduling* (Planejamento e Programação Avançada) – para empresas industriais.

O objetivo principal de um ERP é fornecer controle e suporte para os processos operacionais de forma integrada, a existência de um sistema integrado permite uma evolução mais inteligente no mundo dos negócios que é a aplicação das ferramentas inteligentes que efetuam as simulações de cenários de negócios, otimizando o processo de produção.

Dentre os benefícios do ERP pode se verificar a integração e padronização dos processos, o acesso à informação, a eliminação de redundância, a redução de tempo nas operações, eficiência e adaptação às mudanças do processo (BERTÁGLIA, 2003).

3.3.2 TMS (*Transportation Management System*) – Sistema de Gerenciamento de Transportes

Assegurar a rastreabilidade do pedido e produtividade em todo o processo de distribuição são os principais benefícios da atual tecnologia da informação voltada à distribuição (TMS – *Transportation Management System*), sigla que significa Sistema de Gerenciamento de Transporte e é uma categoria de produto que vem incrementando a qualidade e produtividade de todos os processos de transporte e distribuição (BANZATO, 2005).

As funcionalidades do TMS são muitas e desenvolvidas em função das necessidades especificas de cada negócio, porém é claro que podemos fazer um descritivo básico de algumas funções que integram uma solução voltada a distribuição.

As soluções do sistema de transporte, como são relacionadas com a distribuição, possuem módulos específicos para apoiar o gerenciamento do processo em questão, estes são: gestão de frotas, gestão de fretes, roteirizadores e controles de carga (MOURA *et.al*, 2003).

Quanto aos investimentos em TMS, podem variar principalmente em função dos módulos contratados e do número de usuários simultâneos. O mercado tem uma gama soluções em TMS, o que aumenta o trabalho de seleção, mas ampliam as chances de encontrar o sistema mais aderente as necessidades da empresa (BANZATO, 2005).

3.3.3 CRM (*Customer Relationship Management*) – Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente

CRM é uma filosofia empresarial, um processo evolutivo de informações, de conhecimento e comunicação de clientes, busca aumentar os lucros e garantir a lealdade dos clientes.

A ferramenta é um termo de TI que abrange a metodologia, *softwares* e capacidades da internet para ajudar uma empresa a gerenciar suas relações com os clientes de uma maneira organizada.

A finalidade da sua existência é para:

- Ajudar uma empresa a capacitar o departamento de *marketing* a identificar melhor seus clientes, gerar companhias de marketing com objetivos claros e gerar informações de qualidade para a equipe de vendas;
- Ajudar a organização a aperfeiçoar as vendas, contas e gerencia de vendas em geral, de forma a otimizar as informações acessadas por diversas pessoas da empresa e simplificando assim os processos existentes;
- Permitir a formação de relações individualizadas com clientes, tendo como metas aumentar sua satisfação e maximizar os lucros, identificando clientes mais lucrativos e oferecendo-lhes o melhor nível de serviço;
- Fornecer táticas aos empregados para que conheçam seus clientes e entendam suas necessidades que efetivamente construam relações entre a companhia (GOMES e RIBEIRO, 2004).

O conceito de CRM está baseado na obtenção e processamento de informação (*inputs*) sobre os clientes tais como: hábitos e costumes, compras, decisões tomadas, perfil de consumo, entre outras que possibilitam as empresas entenderem cada vez melhor seus clientes adequando seus negócios e estratégias aos mesmos (BANZATO, 2005).

3.3.4 GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos

O GED, tradução do termo em inglês para *Electronic Document Management* (EDM), trata-se do manejo e controle de diferentes tipos documentos usando *softwares* e armazenamento digital. O GED permite que a empresa e seus

funcionários criem e utilizem documentos ou capturem uma copia em formato digital, podendo ser uma imagem, vídeo ou documento de papel.

Normalmente, oferece em vista um banco de dados múltiplo e utiliza scanner para captura dos documentos impressos e impressoras para (re) criar documentos. Conta também com sistemas de *back-up*, computador softwares utilizado como servidores para gerenciamento da base armazenada. Faz-se necessário em empresas que geram e precisam manter um grande fluxo de documentos emitidos, podendo ser combinado ou integrado com outras tecnologias (GOMES e RIBEIRO, 2004).

3.3.5 EDI (*Electronic Data Interchange*) – Intercâmbio Eletrônico de Dados

O Intercambio Eletrônico de Dados (EDI *Electronic Data Interchange*) é uma tecnologia que se baseia na padronização e automação de repetidas transações, gerando uma transmissão e respondendo automaticamente em um relacionamento cliente fornecedor (BANZATO, 2005).

O sistema foi criado pelo *American National Standart Institute* ou Instituto Nacional Americano para Padronizações (ANSI) e uma mensagem contem uma sequencia de elementos de dados, sendo cada qual representando um fator singular como, por exemplo, um preço, número de serie ou qualidade, podendo ou não ser criptografadas.

O EDI pode ser utilizado para diversos fins tais como, transações comerciais, gerando o cadastro de produtos e gerenciando os estoques do comprador e do fornecedor, nas transações financeiras, como visualização do pedido e controle do pedido perfeito e nas transações de transporte, gerando ordens a partir da montagem da carga e dos dados da nota fiscal (CORONADO, 2007).

3.3.6 WMS (*Warehouse Management System*) – Sistema de Gerenciamento de Armazéns

O WMS – Warehouse Management System (Sistema de Gerenciamento de Depósito) é uma ferramenta que, integrada a outros sistemas, controla as operações em armazéns, reduzindo erros e interferência humana no processo, permitindo a automação/automatização nos processos dos armazéns de produtos acabados, matérias-primas e centros de distribuição.

Oferece gerencia nas operações do dia-a-dia de qualquer armazém e seu objetivo geral é controlar a localização física dos produtos armazenados, gerando confiança e agilidade nos processos de recebimento, armazenagem, movimentações internas, separação e expedição (BERTAGLIA, 2003).

Com a evolução da tecnologia da informação voltada à cadeia de abastecimento, os sistemas de informação voltados à armazenagem sofreram também uma evolução.

Os sistemas de informação voltados à armazenagem foram desenvolvidos para atender as necessidades especificas de armazenagem que não eram atendidas pelos sistemas corporativos até então existentes.

O WMS é um sistema de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais e administrativos dentro dos processos de armazenagem, possibilita um aumento de produtividade operacional que podem chegar de 10 a 30%, estes são devidos a:

- Controle operacional (o sistema fornece as tarefas a serem realizadas);
- Redução no tempo perdido com esperas;
- Redução no tempo morto dos recursos de movimentação;
- Otimização do percurso na separação dos pedidos;
- Estocagem otimizada através de uma localização pela curva ABC de giro;
- Aumento da densidade de estocagem, diminuindo distancias a serem percorridas;
- Diminuição no tempo das viagens, entre outros;

O WMS se encontra como o sistema central de informações as operações de armazenagem e distribuição é uma ferramenta que gera etiquetas tanto para

recebimento quanto para estocagem, possui como beneficio a melhoria da acuracidade nos inventários e na ocupação dos espaços, redução de erros, aumento de produtividade, redução de papeis, eliminação de inventários físicos, melhoria no controle de carga de trabalho e gerenciamento operacional, fornece apoio ao EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados) e apoio processo de valor agregado ao cliente, à medida que a tecnologia avança o que havia sido pensado a respeito será no futuro considerado como padrão (BANZATO, 2005).

3.3.7 Código de barras

O sistema de código de barras foi criado no ano de 1973, com o proposito de padronizar a linguagem comercial e proporcionar melhorias continuas nos processos, minimizar erros.

Em 1977 na Bélgica foi criada a *European Article Numbering Association* (EAN), a EAN *International,* tem o propósito de padronizar a linguagem comercial e proporcionar melhorias contínuas nos processos, minimizando erros.

Foram aplicados padrões que podem ser definidos para identificar desde um produto de consumo disponibilizado na gondola para o seu consumidor final até as unidades logísticas, incluindo ativos, locais e serviços.

A ferramenta permite a transmissão de informações para qualquer empresa, em qualquer mercado ou parte do mundo, trata-se de um sistema compreendido internacionalmente, pois proporciona as empresas a visualização dos bens e serviços nos processos logísticos, abrangendo desde a matéria prima, fabricação, atacado ou varejo e cliente final.

No Brasil, o primeiro contato obtido com código de barras foi através dos produtos destinados à exportação, fato que então buscou um padrão de atualização e melhoria para estabelecer um procedimento e elaborar um esquema para de automação comercial única (padrão) para todo o Brasil. Em 1983, EAN-Brasil – Associação Brasileira de Automação foi fundada, é associação encarregada de administrar e disseminar, em todo o território brasileiro o processo de automação no

país, interagindo na cadeia de suprimentos com as operações comerciais (CORONADO, 2007).

O sistema de códigos de barras possui uma caracteristica única, fator que é de grande importância para o mercado atual, que é a identificação única de cada produto, insulmo ou palete, pois com a diversidade de produtos existentes na indústria, se faz necessário identifica-los individualmente, através disto podemos saber, por exemplo, quem o consome e quando é consumido, bem como rastreá-lo ao longo da cadeia e utilizar inúmeras operações de automação.

Na figura 5 apresenta-se a estruturação de códigos de barras.

Prefixo EAN.UCC contendo o número da empresa		Número de referência do item	Dígito verificador
789	5678	00001	5
789	56789	0001	7
789	567890	001	8
789	5678901	01	4

Figura 5 - Estrutura numérica de código de barras.
Fonte: (Arbache *et.al* 2006, P.89).

Na Figura 5, é possível observar que quanto a sua estrutura, o código de barras é formado pelo prefixo EAN.UCC, que contém o numero da empresa, seguindo o número de referência do item e o digito verificador (ARBACHE et.al, 2006).

3.3.8 RFID (*Radio Frequency Data Identification*) – Identificação de Dados por Radiofrequência

Nos últimos anos a tecnologia de RFID (*Radio Frequency Data Identification)*, ou melhor, dizendo tecnologia de Radiofrequência, vem se mostrando como uma nova revolução em relação às tecnologias de comunicação.

É uma questão de tempo para uma etiqueta de radio frequência consolidar sua presença na cadeia de abastecimento, esta tecnologia é uma ferramenta que já vem amplamente sendo utilizada no varejo, mesmo que embora não em toda cadeia de abastecimento.

A capacidade de acompanhar os deslocamentos de materiais e produtos ao longo da cadeia de abastecimento, através de um fluxo contínuo e não como uma forma de paradas de coletas e verificação de dos é uma das grandes expectativas alimentadas pelo RFID (BANZATO, 2005).

Em uma típica solução de gerenciamento de uma cadeia abastecimento, com RFID, os itens são identificados por um código eletrônico de produtos (EPC) *Electronic Product Code*, o EPC é uma forma estendida do UPC (Universal Product Code) Código Universal do Produto, usado ultimamente em códigos de barras e permite codificação mais detalhada dos dados dos itens do que o UPC.

O EPC é um esquema de números que permite a atribuição de um identificador exclusivo a qualquer objeto físico, ele é considerado como um código universal de produto, este ainda possibilita os meios de atribuir um identificador exclusivo para cada item, permitindo assim, que cada item seja identificado com exclusividade.

A necessidade de interoperabilidade é muito clara nas aplicações de ponta a ponta da cadeia de abastecimento onde os produtos passam por dezenas de partes interessadas e diferentes, cada um com implantações potencialmente exclusivas de infraestrutura e requisitos de aplicação de RFID, a necessidade de se ter um meio comum de formatação, processamento e intercambio de dados que auxilia a estes sistemas a interoperarem se tornou muito grande, então foi ai que surgiu a EPCglobal, a empresa de padronização que ajuda a lidar com as necessidades através da criação dos padrões (BHUPTANI e MORADPOUR, 2005).

3.3.8.1 Histórico

Nos anos de 1930, o exercito e marinha enfrentaram o desafio de identificar adequadamente alvos sólidos, no mar e no ar, então em 1937 o laboratório de pesquisas navais dos EUA (NRL) desenvolveu um sistema chamado Identification Friend-or-Foe (IFF) sistema de identificação de amigo-ou-inimigo, que permitiu as unidades amigas (aeronaves) serem altamente reconhecidas no meio das unidades inimigas, tecnologia que foi utilizada como base até os anos 50 no mundo todo.

Já no final dos anos 60 e inicio dos anos 70, empresas como a Sensormatic e Checkpoint Systems, introduziram novos usos de RFID nas aplicações menos complexas e mais amplamente utilizadas.

Estas empresas começaram a desenvolver equipamentos de vigilância eletrônica para proteger os itens de inventários, tais como bibliotecas e lojas e departamentos, o primeiro sistema era conhecido como sistemas com etiquetas de 1bit e era barato fabricá-los e implementá-los, pois não necessitavam e baterias e eram fixadas ao utensilio e um alarme soava quando aproximava no sensor.

Em meados dos anos 80, foi empregado o RFID em vagões ferroviários nos EUA e rastreamento de animais, sendo muito utilizado para identificação de animais que estão em extinção ou exóticas.

Na década de 90, foram implantados em sistemas de pedágio e ganhou popularidade nos dois lados do Atlântico, atingindo diversos países além dos Estados Unidos, tais como os da Europa e aqui no Brasil.

No final dos anos 90 e inicio dos anos 2000 diversos varejistas tais como Wal-Mart, Target, Metro Group e as agencias do governo tais como o Departamento de defesa dos EUA, começaram a exigir o uso da ferramenta por parte de seus fornecedores e foi neste período que surgiu a EPCglobal para dar suporte ao EPC (BHUPTANI e MORADPOUR, 2005).

3.3.8.2 Ferramentas de RFID (*Smart Tag*, leitores e antenas)

Bhuptani e Moradpour (2005, p.48) afirmam que “[...] a RFID envolve detecção e identificação de um objeto etiquetado através dos dados que ele transmite”.

Isto quer dizer que é necessário uma etiqueta (conhecida também como transponder), um leitor (conhecido também como interrogador) e antenas (conhecidas como dispositivos de acoplamento).

O leitor normalmente e conectado a um computador central ou qualquer outro equipamento que possua inteligência necessária para processar os dados e tomar as ações, geralmente o computador se faz necessário de internet.

A etiqueta, também conhecida como transponder (derivado do Inglês ***trans****mitter e res****ponder****)* contem dados que são transmitidos ao leitor quando ela é interrogada por ele. As etiquetas comuns compõem se de um circuito integrado (CI) com memória, essencialmente um chip ou microprocessador, ainda existem outras etiquetas que não possuem chips ou CIs internamente, sendo estas mais eficientes, ajudando assim na melhor identificação.

As etiquetas podem ser classificadas como ativas e passivas, porem as mais conhecidas são passivas, por serem produzidas em baixo custo e não necessitarem de baterias e as ativas, que do contrário da passiva necessita de uma bateria para alcances de leituras maiores fator que permite transmitir dados sem que um leitor forneça energia a elas, devido à necessidade da bateria, as etiquetas passivas possuem vida útil finita e são utilizadas para rastreamento de produtos de alto valor de alcance.

O leitor, também conhecido como interrogador, é um dispositivo que captura e processa os dados da etiqueta, alguns leitores também podem efetuar gravações de dados em etiquetas. O interrogador, também é responsável pela interface do computador central, a comunicação ocorre através de uma porta serial ou ethernet.

Quanto à frequência, um dos aspectos mais importantes entre a etiqueta e um leitor é a frequência que ele opera, esta pode variar de acordo com a base de aplicação, visando às normas e os regulamentos.

As faixas mais comuns são a baixa frequência (BF) em 135 kHz ou menos, alta frequência (AF) em 13,56 MHz, ultra alta frequência (UHF) começando em 433 MHz e frequência de micro-ondas em 2,45 GHz e 5,8 GHz, em geral a frequência define a velocidade dos dados entre a etiqueta e o leitor.

O Quadro 1 apresenta um breve resumo das faixas de frequência existentes no mercado sobre radiofrequêcia.

Frequência	Características-Chave	Aplicações Típicas
Baixa Frequencia (BF) menos que 135 KHz	Em uso desde os anos de 1980 e usada amplamente. Funciona melhor em metais e líquidos. Melhor taxa de transferencia de dados. Lê com alcance médio em polegadas.	Identificação de animais. Automação Industrial. Controle de acesso.
Alta Frequencia (AF) 13,56 MHz	Em uso desde meados dos anos 1990 e usada amplamente Padrões comuns no mundo inteiro Maior alcance de leitura do que as etiquetas de Baixa Frequência (+ de 3 pés) Etiquetas mais baratas que as etiquetas de Baixa Frequência Baixo desempenho	Cartões de pagamento e de fidelidade (Cartões Inteligentes). Controles de acesso. Anti-falsificações. Diversas aplicações de rastreamento ao nivel de item, tais como livros, bagagens, vestuário, etc. Prateleiras inteligentes. Identificação e monitoramento de pessoas.
Ultra Alta Frequência (UHF) 433 MHz e 860 a 930 MHz	Em uso desde o final dos anos 1990 Maior alcance de leitura do que as etiquetas de Alta Frequência (+ de 10 pés). Alcances de transmissão muito grandes para sistemas ativos de 433 MHz (até várias centenas de pés) ganhando impulso devido às exigencias das cadeias de abastecimento do varejo do mundo inteiro. Potencial para oferecer etiquetas de menor custo. Problemas de incompatibilidade relacionados com argumentos regionais Susceptivel a interferências de líquidos ou metais.	Cadeia de abastecimento e logística, tais como: Controle de inventários. Gerenciamento de armazéns. Rastreamento de ativos. controle de acesso.
Microondas 2,45 GHz e 5,8 GHz	Em uso por várias décadas. Altos índices de transferência de dados. Comum nos modos ativo e semi-ativo. Alcance de leitura similar ao do UHF. Baixo desempenho em líquidos e metais.	Cobrança eletrônica de pedágios. Automação industrial.

Quadro 1 – Resumo das características e aplicações das faixas de frequência de RFID mais conhecidas.
Fonte: Adaptado pelo Acadêmico com base em Bhuptani & Moradpour (2005, P.57).

O Quadro 1 nos mostra um resumo das faixas e frequências mais utilizadas e conhecidas, seus usos assim como suas características típicas.

Quanto aos dados lidos na etiqueta, a tarefa que um leitor desempenha é naturalmente leitura dos dados armazenados na etiqueta, este processo requer um algoritmo de software sofisticado que garante a confiabilidade, segurança e velocidade.

Já para gravação, o leitor precisa realizar uma função dupla, uma é quando as etiquetas são produzidas em massa e sem dados, o leitor pode iniciar a memória da etiqueta, com base nos requisitos de aplicação e outra com a etiqueta leitura/gravação, os dados podem ser alterados, adicionados e eliminados a qualquer momento durante o seu tempo de uso.

Em Referecia às antenas, estas são condutores de comunicação de dados entre a etiqueta e o leitor, o estilo e a posição da antena representa um fator significativo determinante para a área de cobertura, alcance e acurácia da comunicação.

As antenas de etiquetas geralmente são montadas na mesma superfície do CI e acondicionada como unidade única. As características de acondicionamento da antena em um leitor também varia de acordo com os requisitos de aplicação, em alguns casos como nos leitores de mão, a antena é montada diretamente no leitor.

Em outros casos podem ser montadas diversas antenas longe da unidade leitora e posicionadas estrategicamente para aumentar a qualidade e o alcance dos sinais de rádio (BHUPTANI e MORADPOUR, 2005).

3.3.8.3 Funcionamento do RFID

Segundo Arbache et.al (2006) a conferencia funciona da seguinte forma: o palete passa entre dois leitores que energizam as etiquetas da caixa, transmitindo assim as informações para o sistema de armazenagem.

A utilização da etiqueta inteligente dispensa a interação humana para a leitura, dando assim um fluxo de entrada continuo no centro de distribuição, melhorando assim o tempo de registro e entrada de estoques.

As notas fiscais são pré-cadastradas no sistema de estoque e enviadas por meio eletrônico para conferencia, com o uso das etiquetas é tudo automatizado, minimizando tempo e processos.

3.3.8.4 Vantagens e desvantagens da tecnologia de Radio Frequência

Para Lima e Silva (2010) toda tecnologia possui seus pontos fortes e fracos, cabe então ao gestor eliminar as desvantagens e dar profundidade nas vantagens. As principais vantagens são:

- Reutilização das etiquetas;
- Precisão das informações;
- Rastreamento e leitura remota;
- Controle de estoques e inventários imediatos;
- Agilidade nos processos;
- Redução e custo;
- Redução de tempo na cadeia logística;

Tendo como desvantagens:

- O alto custo de implantação;
- O alcance de transmissão pode ser prejudicado, no caso das etiquetas estarem fixadas em materiais metálicos ou condutivos;
- Interferência de pessoas não autorizadas (*hackers*);
- Aumento do custo total dos produtos;

A etiqueta não responde a dois leitores simultâneos, caso eles estejam próximos pode haver uma colisão de leitores.

3.3.8.5 RFID x Código de Barras

Apesar do sucesso e da vasta área de aplicação do código de barras, está se tornando evidente que essas empresas possuem como necessidade mais informação do que aquelas que os códigos de barras podem fornecer para um gerenciamento do produto mais ágil.

As limitações do código de barras vão além da visibilidade do sinal do código para o escanner, por isso podem somente ler um código por vez e exige pessoas para acompanhamento e captura dos dados.

Existe também a hipótese de que os códigos de barras podem ser não lidos ou lidos mais de uma vez, os códigos de barras impressos nos produto caso sejam danificados podem comprometer ou impossibilitar a leitura.

Quanto à arquitetura desenhada do RFID, foi feita para superar todas as limitações e tormar possível a automatização da leitura, provendo assim a informação em tempo real de todos os elos da cadeia de abastecimento, não sendo necessário mexer no produto para escanear como é feito no código de barras.

As diversas empresas vêm cometendo diversos equívocos, a tentativa pura e simples de substituir a tecnologia de códigos de barra pela tecnologia de RFID, ainda não se pode assegurar se que a tecnologia de RFID pode substituir por completo a identificação por códigos de barras, pois as ambas são tecnologias complementares.

No momento a tecnologia de RFID concentra simplesmente nas aplicações para o acompanhamento de produtos de alto valor, e por enquanto não é possível utilizá-la em latas de cerveja, a principal prioridade no momento é a obtenção da experiência operacional e decidir quão bem o equipamento atende uma variedade decondições, incluindo baixa temperatura e ambientes hostis (BHUPTANI & MORADPOUR, 2005).

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Para corroborar o estudo foi elaborado um questionário do tipo pesquisa intencional, respondida por responsáveis gerais ou de TI em armazéns na região de Itajaí SC.

A pesquisa abordou o perfil dos armazens para que fosse possível identificar quais suas principais características, permitindo assim, verificar quais ferramentas de identificação de mercadorias são usadas por estes e apontar os possíveis erros que ocorrem na sua utilização destas.

4.1 Perfil dos Armazéns

Antes de verificar a respeito da viabilidade da tecnologia, foi identificado o perfil dos armazens, com o intuito de identificar as possibilidades e limites do uso da tecnologia de RFID, analisando assim as ferramentas de identificação de mercadorias que possuem.

4.1.1 Tipos de armazéns

Na Tabela e Gráfico 1 são apresentados os tipos de armazéns, sendo especificados como Carga Reefer, Carga Geral e Depot.

Tabela 1 – Tipos de armazéns

Carga Reefer	Carga Geral	Depot
12,5%	87,5%	0,0%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

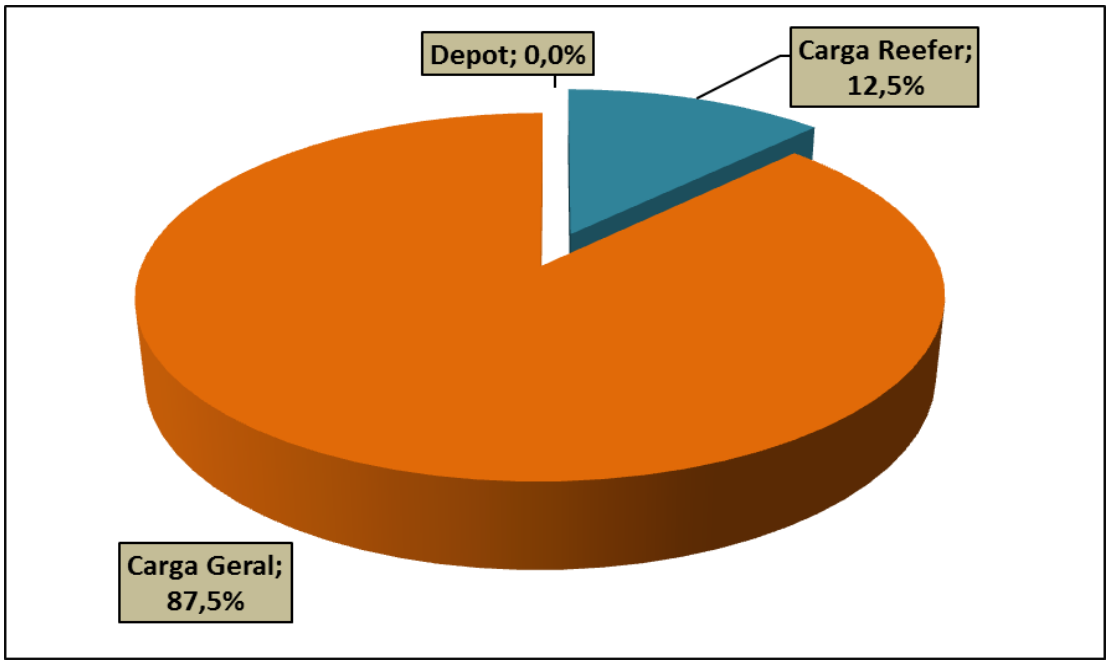


Gráfico 1 – Tipos de armazéns
Fonte: Dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

No Gráfico 1, 87,5% dos armazéns pesquisados são do tipo de Carga Geral, o que demonstra que as operações mais utilizadas envolvem produtos gerais, destinados a guarda de materiais de terceiros, instituídos particularmente e autorizados pelos setor público, podendo ser retirados em qualquer lote e quantidades desejadas, fator que dificulta os processos dentro do armazém, pelo motivo do tempo gasto na localização dos mesmos. 12,5% são Reefer, utilizados para armazenagem de produtos que necessitam de controle de temperatura, na sua grande maioria alimentos perecíveis, que também podem fazer uso de ferramentas de identificação digital, desde que adequadas para aquele ambiente.

4.1.2 Dimensões dos armazéns (m²)

Já na Tabela e Gráfico 2 são demosntrados as dimensões dos armazéns, levados em consideração à resposta dos pesquisados.

Tabela 2 – Dimensões dos armazéns (m²)

Até 5mil	5mil --| 10mil	10mil --| 15mil	15mil --| 20mil	20mil --| 25mil	Acima 25mil
37,5%	18,8%	6,3%	18,8%	6,3%	12,5%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

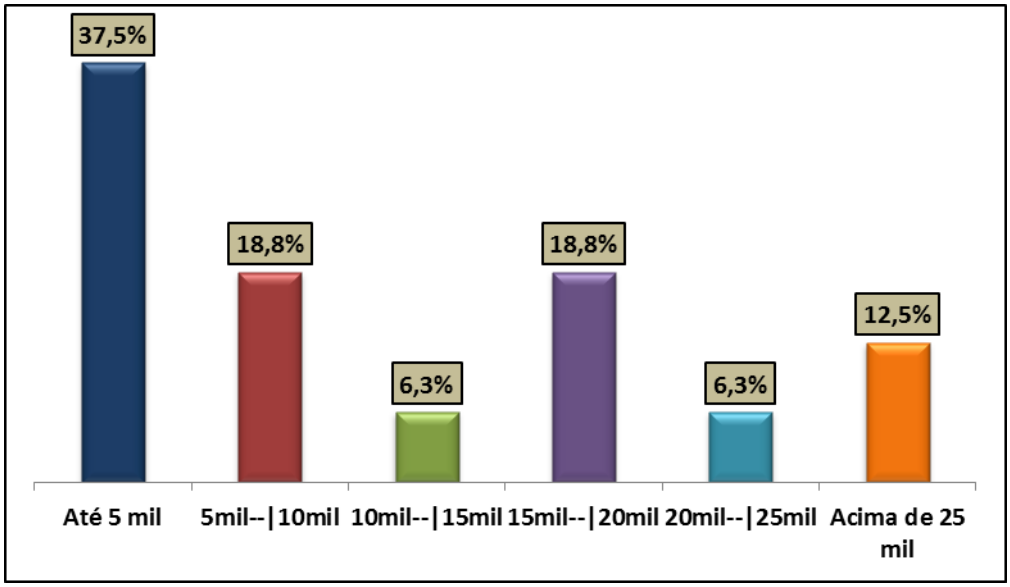


Gráfico 2 – Dimensões dos armazéns (m²)
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

Conforme o Gráfico 2, cerca de 62% dos armazéns possuem de 5mil a 15mil metros quadrados, considerados de pequeno porte, permitindo assim uma fácil localização das mercadorias. Outros 37,6% são de médio e grande porte, correlatados na faixa de acima de 15 mil metros quadrados, a relação de seu tamanho exige tempo na procura e identificação de mercadorias bem como um controle e gestão mais apurados, denotando que há necessidade de uma ferramenta de controle para uma eficiente gestão do armazém.

4.1.3 Capacidade de Armazenamento (Posições *pallet*)

A Tabela e o Gráfico 3 apresentam a capacidade de armazenamento dos armazéns em posições *pallet*.

Tabela 3 – Capacidade de Armazenamento (Posições *pallet*)

Até 6mil	6 mil --| 12 mil	12 mil --| 18 mil	18 mil --| 24 mil	24 mil --| 30 mil	Acima 30 mil
50,0%	12,5%	12,5%	6,3%	6,3%	12,5%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

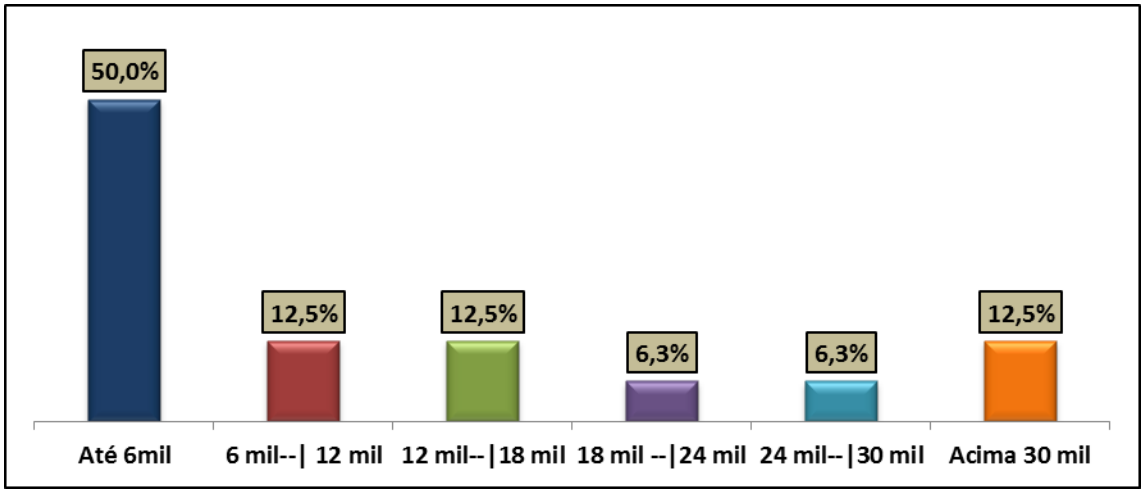


Gráfico 3 – Capacidade de Armazenamento (Posições *pallet*)
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

Segundo o Gráfico 3, percebe-se que 50% dos armazéns possuem capacidade de 6 até mil posições pallets, informação esta, que corrobora com Gráfico 2 (tamanho dos armazéns) demonstrando assim que por serem pequenos possuem uma baixa capacidade de armazenamento. Entretanto os demais 50% representam os armazéns que possuem capacidade acima de 6 mil posições pallets, vistos como armazéns de médio e grande porte, que em relação ao seu tamanho é conveniente à utilização das ferramentas de identificação de mercadorias do tipo RFID, por sua capacidade de leitura e armazenamento de dados, que serão profundamente explicitados no desenvolver deste trabalho.

4.1.4 A empresa possui sistema de identificação de mercadorias

Já na Tabela e Gráfico 4 apresentam-se informações de se caso a empresa possui ou não ferramentas de identificação de mercadorias.

Tabela 4 - Se a empresa possui sistema de identificação de mercadorias

Sim	Não
75,0%	25,0%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

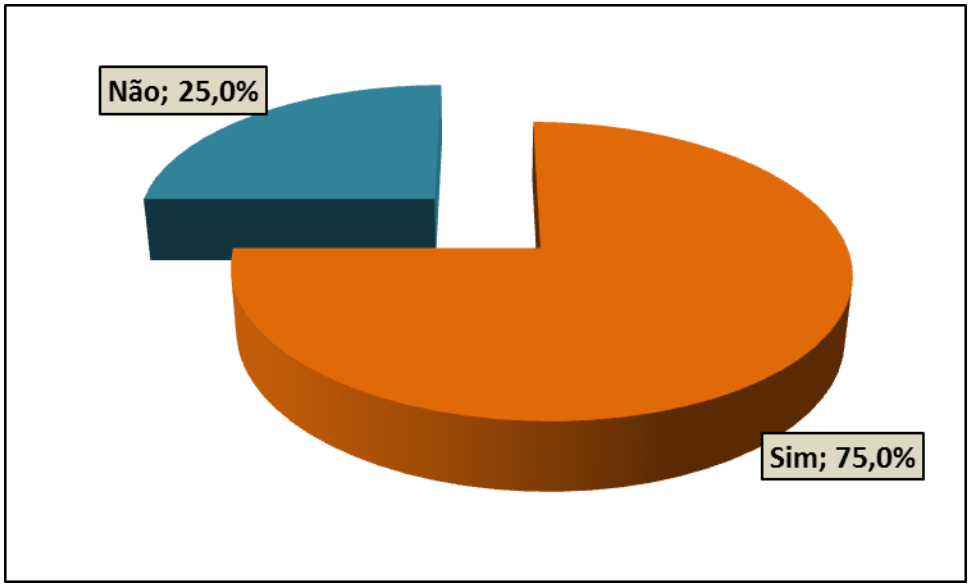


Gráfico 4 – Se a empresa possui sistema de identificação de mercadorias
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

Conforme o Gráfico 4, dos armazéns entrevistados 75% dizem possuir ferramentas de identificação de mercadorias, estas auxiliam nas operações de recepção, armazenagem e expedição de mercadorias, além de auxiliar nos inventários e processos dos mesmos, enquanto 25% dos armazéns não utilizam nenhum sistema de identificação, sendo que este fator pode contribuir para erros na contagem das mercadorias, entregas erradas, retrabalho, além de insatisfação do cliente, interferindo de modo substancial na qualidade do nível de serviço prestado.

4.1.5 Sistema Utilizado

Na Tabela e Gráfico 5 são apresentados os sistemas utilizados pelos armazéns para gestão.

Tabela 5 - Sistema Utilizado

EPC	Código de barras	Smart Tag	Desconheço
0,0%	68,8%	18,8%	12,5%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

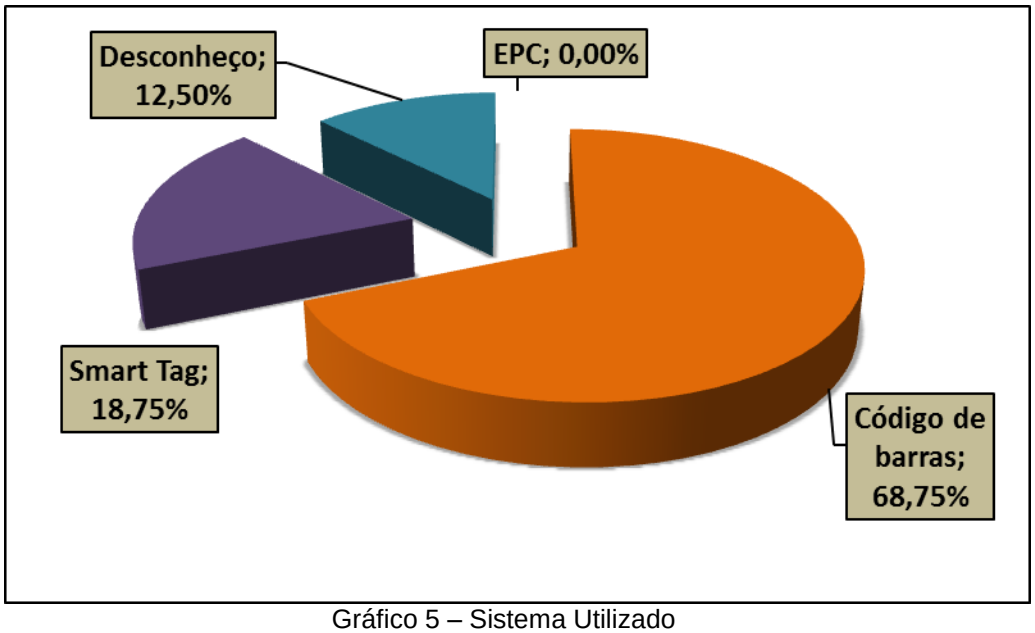


Gráfico 5 – Sistema Utilizado
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

De acordo com Gráfico 5, dos 75% dos armazéns que informaram que possuem as ferramentas de identificação de mercadorias, 68,75% utilizam a ferramenta de código de barras, por ser uma ferramenta mais comum no mercado e de fácil aquisição (preço e estrutura necessária), enquanto 18,75% utilizam a *Smart Tag* e nenhum dos armazéns utilizam a ferramenta de EPC (ferramentas de radiofrequência), sendo estas ferramentas da Tecnologia da Informação que compõem o sistema de RFID, permitem total visão das mercadorias, SCM *(Supply Chain Management)* e precisão na analise dos resultados e tomada de decisões.

4.1.6 Motivo pela escolha da ferramenta

Na Tabela e o Gráfico 6 são apresentados os motivos pelos quais o armazém adiquiriu a ferramenta.

Tabela 6 - Motivo pela escolha da ferramenta

Motivo	Porcentagem
Baixo valor aquisição	18,8%
Descontentamento com outras ferramentas	6,3%
Aumento eficiência do processo	43,8%
Desconhece outra ferramenta	12,5%
Facilidade no uso e implantação	18,8%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

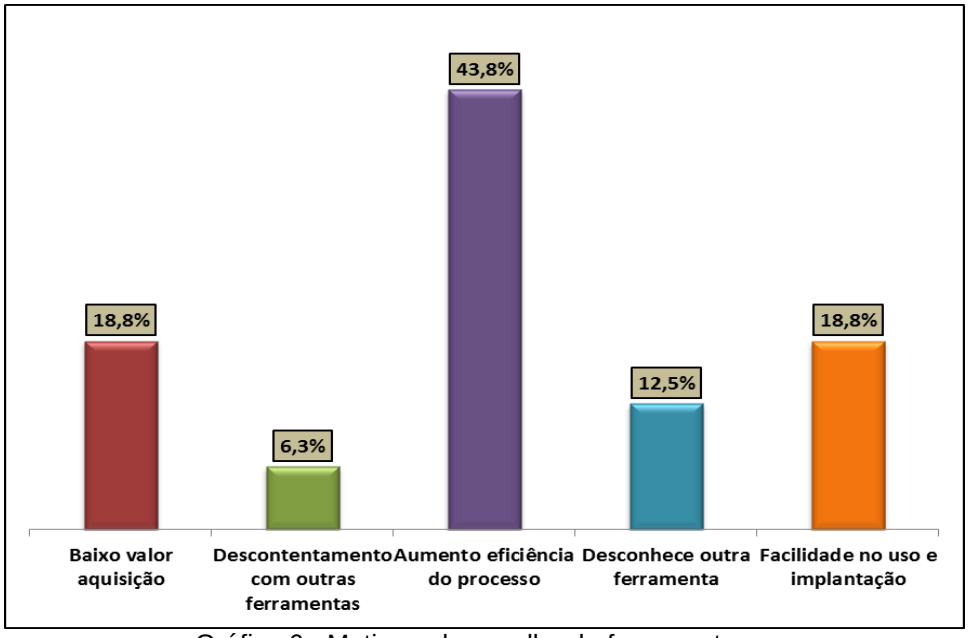


Gráfico 6 - Motivo pela escolha da ferramenta
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

Conforme o Gráfico 6, percebe-se que na faixa de 44% dos armazéns escolheram a ferramenta que utilizam pelo fato de que ela aumenta a eficiência dos processos no armazém em decorrência da sua praticidade no uso e implantação. Outros 18,8% citam que adquiriram em função do baixo valor de aquisição/implantação.

4.1.7 A ferramenta apresenta erros ou falhas

Já a Tabela e Gráfico 7 são apresentados dados relevantes a ocorrência de erros e falhas nas ferramentas de identificação de mercadorias.

Tabela 7 - Se a ferramenta apresenta erros ou falhas

Sim	Não	Desconheço
43,8%	25,0%	6,3%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

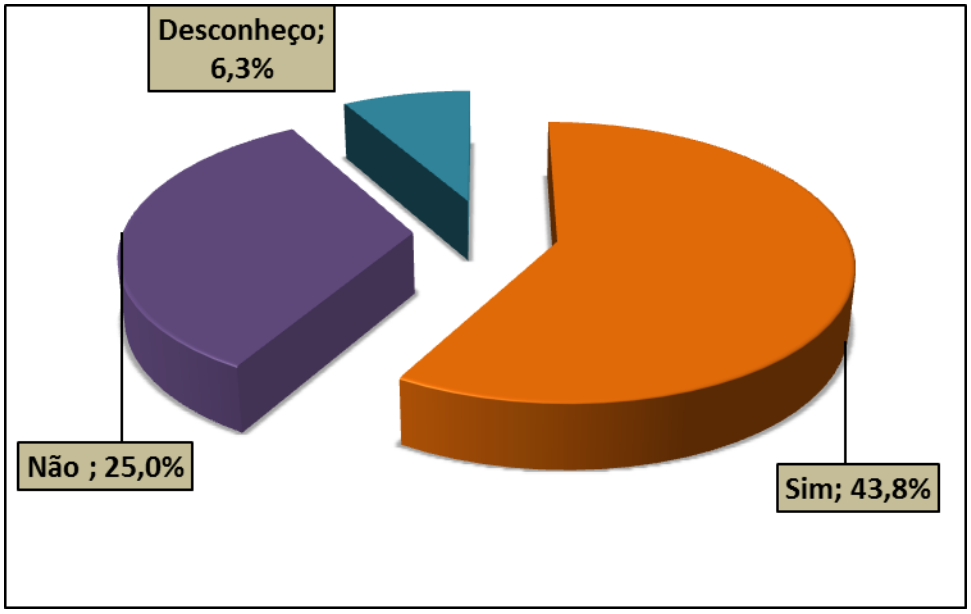


Gráfico 7 - Se a ferramenta apresenta erros ou falhas.
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

De acordo com Gráfico 7, foi questionado se a ferramenta atual apresentava erros ou falhas nas operações do armazém, aproximadamente 44% dos armazéns entrevistados informaram que existe, sejam eles por falha humana em operar inadequadamente a ferramenta ou no momento da implantação, 6,3% informaram que desconhecem por não acompanhar o uso da ferramenta no dia a dia do armazém ou não opinaram pelo motivo de não saber operar a ferramenta.

4.1.8 Principais erros e falhas nos processos

Na Tabela e Gráfico 8 apresentam-se os principais erros e falhas que ocorrem nos processos perante ao uso da ferramenta.

Tabela 8 - Principais erros e falhas nos processos

Erros/Falhas	Porcentagem
Divergência nas informações	18,2%
Localização incorreta dos produtos	18,2%
Atrasos na conferência dos produtos	54,5%
Falta de informações	9,1%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

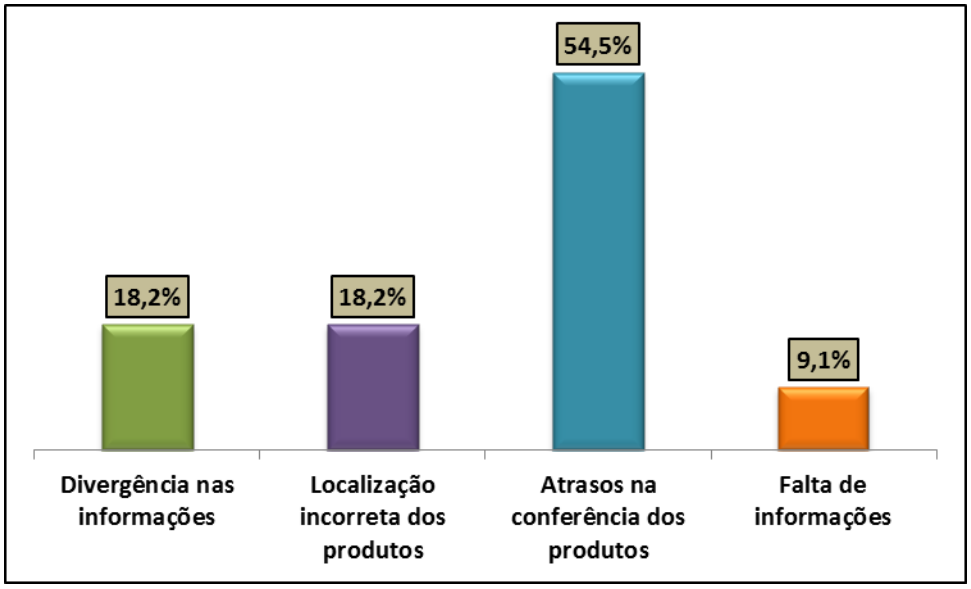


Gráfico 8 - Principais erros e falhas nos processos.
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

Conforme visto no Gráfico 7, onde na faixa de 44% informaram que a tecnologia apresenta problemas, no Gráfico 8 percebe-se que na faixa de 73% quando ocorrem ocasionam atrasos na conferencia dos produtos, gerando problemas futuros na localização dos mesmos, provocando possivelmente problemas com estoque. Enquanto na faixa de 27% quando ocorrem informaram também que ocorrem divergências e falta de informações, fatores estes que contribuem também para atrasos e problemas de localização dos produtos.

4.1.9 Dificuldades nas operações

Já Tabela e Gráfico 9 são apresentadas as dificuldades encontradas nas operações.

Tabela 9 - Dificuldades nas operações

Dificuldades	Percentual
Identificação dos lotes e produtos	12,5%
Alto índice de avarias	6,3%
Atrasos nos fluxos dos processos	37,5%
Retrabalho	37,5%

Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

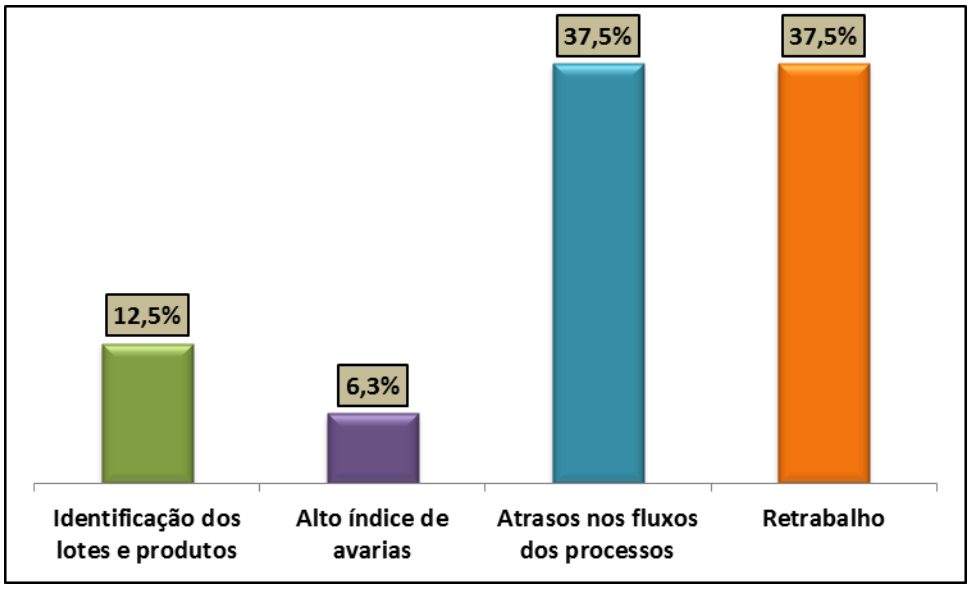


Gráfico 9 - Dificuldades nas operações.
Fonte: dados levantados pelo Acadêmico, 2012.

No Gráfico 9 percebe-se que 37,5% dos erros quando ocorrem pelo motivo de ocorrer retrabalho, onde estes ocasionam atrasos nos fluxos dos processos em relevância de problemas ocorridos na identificação dos lotes e produtos, gerando avarias decorrentes da desorganização gerada pela ferramenta, ou seja os demais setores ficam no aguardo a liberação do processo para finalizar as atividades, fator que gera retrabalho, pois o atraso ocorre em razão destes em corrigir e sanar estes erros.

4.2 Análise final dos resultados da pesquisa de campo

Através dos dados obtidos com a pesquisa, demonstrados pelas tabelas e gráficos, a maioria dos armazéns da região de Itajaí SC, armazéns de carga geral, que são destinados à guarda de diversos tipos de produtos.

Quanto ao seu tamanho a maioria é de pequeno porte, ou seja, possuem tamanho inferior a 15mil metros quadrados e possuem na faixa de até 12 mil posições pallets e pelo fato de serem pequenos, a capacidade de armazenamento é menor, dificultando a implementação de uma ferramenta de controle e gestão de mercadorias.

Dos armazéns pesquisados, os de grande porte possuem as ferramentas de identificação de mercadorias, onde se pode observar que e a ferramenta mais utilizada é a de código de barras, desconsiderando outras ferramentas como, por exemplo, a de RFID, que permitem total visão das mercadorias, SCM (*Supply Chain Management*) e precisão na analise dos resultados e tomada de decisões.

Muitos gestores escolheram a ferramenta pelo motivo que ela aumenta a eficiência dos processos do armazém e pelo fato de adquiri-las pelo baixo valor aquisição e em decorrência da sua praticidade no uso e implantação.

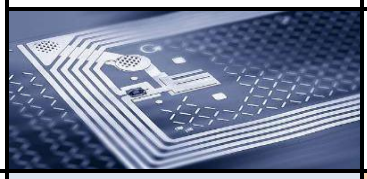
Nesta pesquisa percebeu-se ainda que dos armazéns pesquisados a maioria apresentam erros e falhas e que estes erros e falhas quando ocorrem apresentam atrasos na conferencias de produtos, gerando problemas futuros na localização dos mesmos, provocando possivelmente problemas com estoques.

Estes erros quando ocorrem ocasionam retrabalho, que por seu intermédio estes, ocasionam atrasos nos fluxos dos processos em relevância de problemas ocorridos na identificação dos lotes e produtos, gerando avarias decorrentes da desorganização gerada pela ferramenta, ou seja, os demais setores ficam no aguardo a liberação do processo para finalizar as atividades, ocasionando o atraso em razão das correções e retrabalho.

Para a tecnologia de radio frequência, que é o proposito deste trabalho, é uma tecnoligia viável, a relação de seu custo elevado e alguns armazéns desconhecer o seu funcionamento, muitos armazéns optaram pela ferramenta de código de barras, alguns responsáveis dos armazéns informaram com a pesquisa que se encontra em processo de implementação e em breve darão inicio ao uso da

ferramenta, e disseram também que caso viessem a implanta o RFID não deixariam de usar o sistema atual.

O Quadro 2 apresenta um comparativo da ferramenta de RFID com a de código de barras.

	RFID	**Código de Barras**
		
Valor	Custo Elevado	Baixo Custo
Meio de Transferência	Ondas de Radio	Luz (Raio Laser)
Capacidade	30 a 10.000 Caracteres	13 a 50 Caracteres Info
Reprogramação	Reaproveita o mesmo Tag	Nova Etiqueta
Indentificação Simultânea	Identificação de Itens Simultaneamente	Leitura de um por vez
Flexibilidade na Leitura	Distâncias de até 100m (independente da linha de visão)	Distancia de até 12m (requer linha de visão)
Confiabilidade	Elimina erros operacionais (independente da intervenção humana)	Alta chance de erros operacionais (depende da utilização humana)
Durabilidade/Flexibilidade	Alta durabilidade e alta flexibilidade (adaptável a diversos tipos de ambiente)	Pode ser facilmente destruído (Utilização limitada)
Resistência	Permite codificação em ambientes insalubres	Ineficiênte em ambientes insalubres
Leitura	Menores riscos de leitura	Possui maiores riscos de leitura

Quadro 2 – Comparativo das tecnologias RFID e Código de Barras.
Fonte: Adaptado pelo Acadêmico com base em SCAVARDA; KRAEMER, (2005, 2006).

No Quadro 2, é possível verificar que as vantagens e benefícios do RFID em relavancia a ferramenta de código de barras são grandes, o sistema é apenas desvantajoso no que se refere ao custo, sendo um item de alto valor agregado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta monografia, o objetivo do estudo teve o enfoque em apresentar quais são as possibilidades e limites no uso da tecnologia de radio frequência nos armazéns da região de Itajaí SC, concluí-se que este foi atingido.

O uso correto de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) para controle e melhor visualização dos processos logísticos gera competitividade para o ramo de armazenagem, o seu estudo é muito vantajoso e fundamental, pois permite a quem implementa a possível redução de erros e gastos para a empresa.

Nesta monografia em primeiro, tinha-se em ideia a aplicação de questionários diretamente com armazéns que possuem a ferramenta, com a visão de identificar as possibilidades e limites dela na sua implantação, porém em razão de se ter na faixa de poucos armazéns que utlizam a ferramenta teve seu enfoque alterado, sendo buscado então as possibilidades e limites da aplicação em relação as demais ferramentas de gestão e identificação de mercadorias.

Em relação ainda a pesquisa, dos 28 armazéns dispostos em uma lista pelo acadêmico, 16 se prontificaram a responder, visto que a pesquisa tem o intuito de ajudá-los futuramente na implementação de novas tecnologias nos armazéns, porém, o questionário foi aplicado e os resultados estão neste trabalho.

Quanto ao estudo da tecnologia de RFID que é o proposito deste trabalho é possível observar que esta ferramenta é adequada e viável, em razão ao tamanho e capacidade dos armazéns em Itajaí, pode se observar que a sua implementação torna-se desfavorável, enquanto para os armazéns de médio e grande porte recomenda-se busque o conhecimento da ferramenta, a fim de evitar os erros que as outras tecnologias trazem e ter uma melhor gestão do armazém. Em relevância a sua usabilidade do RFID na região vem crescendo, muitos depósitos estão começando a implantar esta ferramenta, informação esta que futuramente poderá dar continuidade deste trabalho.

Para o acadêmico foi de grande importancia, pois permitiu aliar o conhecimento e a funcionalidade da tecnlogia de radiofrequência, assim como identificar as causas que fazem com que as ferramentas de TI não atinjam o resultado esperado.

Para a academia, este servirá como possibilidade de material de pesquisa e aprofundamento para mais trabalhos desenvolvidos na área, pois de certa forma, a tecnologia da informação é uma ferramenta que se encontra em forte estado de transformação, e muitas empresas ainda se encontram em processo de implantação de ferramentas como esta.

E para as empresas como uma forma de busca para implantação e correção de possíveis erros que ocorrem nas operações, para que possam incorporar as ferramentas com sucesso e mudar quem sabe a estrutura, a cultura, os processos e os hábitos da empresa, possivelmente encontrando líderes capazes de levar esse processo adiante.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, A. L. *et al*. **Tecnologia da Informação.** São Paulo: Atlas, 2004.

ARBACHE, F. S. *et al*. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BALLOU, R. H. **Logistica Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2012.

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

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial**: o Processo da Integração da Cadeia de Suprimento. São Paulo: Atlas, 2007.

CHRISTOPHER, M. **Logistica e gerenciamento da cadeia de suprimentos:** estratégias para a reduçao de custos e melhoria de serviços. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 5ª ed. 2ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

FLEURY, P. F. *et.al.* - **Logistica Empresarial**: A Perspectiva Brasileira. São Paulo: Atlas: 2007.

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

IMANN. **Gerenciamento da Logística e Cadeia de Abastecimento.** São Paulo: Imann, 2000.

JACOBSEN, M. *et al*. (Org). **Administração de materiais**: um enfoque logístico. Itajaí: Univali, 2011.

KEEDI, S. **Transportes, Unitização e Seguros Internacionais de Cargas:** Prática e Exercícios. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2010.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing***.* São Paulo: Atlas, 1996.

MENDOÇA, P. C. C.; KEEDI, S. **Transporte e seguros no comércio exterior.** São Paulo: Aduaneiras, 1997.

MOURA, R. A. et.al. **Atualidades na Logistica.** São Paulo: Imam, 2003.

_____, R. A. **Sistema e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais.** São Paulo: Imam, 2005. 1 v.

_____, R.A. **Manual de Logística:** Armazenagem e Distribuição Física. 2. ed. São Paulo: Imam, 1997. 2 v.

NOGUEIRA FILHO, C. **Tecnologia RFID aplicada à logística**. II seminário de logística e Supply Chain. Org. Mestrado profissional em logística. Rio de Janeiro: PUC/CCE Gávea, 31/05 a 01/06/2006.

REZENDE, A. C. et al. **Atualidades na logistica**. São Paulo: Imann, 2005. 3 v.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. de. **Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informação Empresariais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

RODRIGUES, P. R. A. **Gestão Estratégica da Armazenagem.** São Paulo: Aduaneiras, 2007.

ROESCH, S. M. A – **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração** – São Paulo: Atlas, 2007.

SCAVARDA, L. F.; NOGUEIRA FILHO, C.; KRAEMER, V. RFID na **Logística**: Fundamentos e Aplicações. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ENEGEP 2005. Porto Alegre: ABEPRO, 29/10 a 01/11/2005.

Referencias de meio eletrônico:
FIGUEIREDO, R. **Plano diretor de Logística e Suppy Chain**: importância estratégica e principais resultados. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/site/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=112&Itemid=44>. Acesso em: 27 junho 2012.

LIMA, S. R. de; SILVA, A. de L. **A Utilização de RFID nas operações Logisticas**. Disponível em: <http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/anuic/article/view/1513/687>. Acesso em: 17 de outubro de 2012.

APÊNDICES

U N I V E R S I D A D E D O V A L E D O I T A J A Í
Centro de Ciências Sociais Aplicadas – Gestão
Curso de Logística – Estágio Supervisionado
Acadêmico: Juliano Francisco de Melo
Prof. Orientador: Adm. Marcelo Leite Medeiros, Esp.

1. PERFIL

1.1 Tipo de Armazém (RU)
☐ Carga Reefer ☐ Carga Geral ☐ DEPOT (Armazéns Vazios)

1.2 Dimensões do Armazém (RU)
_____M^2

1.3 Capacidade de armazenamento de carga. (RU)

☐ _____Posições/Pallets ☐ _____Toneladas

2. PESQUISA

2.1 A empresa possui sistema de identificação digital de mercadorias? (RU)
☐ Sim ☐ Não ☐ Desconheço

2.2 Qual sistema é utilizado?? (RM)
☐ EPC (*Electronic Product Code*) ☐ Código de Barras ☐ Smart TAG (RFID)
☐ Outras_____

2.3 Qual o motivo pela escolha da ferramenta? (RU)
☐ Ferramenta mais em conta ☐ Problemas com outras ferramentas ☐ Eficiência
☐ Ferramenta de fácil aquisição ☐ Desconhece outras ferramentas ☐ Outros_____

2.4 O sistema atual apresenta erros/falhas quanto ao uso? (RU)
☐ Sim ☐ Não ☐ Desconheço

2.5 Quais principais erros/falhas ocorrem nos processos originados pelo uso da ferramenta? (RM)
☐ Informações divergentes
☐ Localização incorreta dos produtos
☐ Falta de informações
☐ Erros na conferência do produto

2.6 Estes erros, quando ocorrem, trazem quais dificuldades na operação? (RM)
☐ Lotes trocados
☐ Produtos não identificados
☐ Aumento do número de avarias
☐ Atrasos no fluxo de operação
☐ Retrabalho

	Armazém	Endereço
1	Conexão Marítima	BR 101 Km112
2	Arfrio S/A Armazens gerais Frigorificos	Av. Adolfo Konder, São Vicente
3	Centerlog-Armazens Gerais	Rua José Pereira Liberato, São João
4	Ciagel Armazens Gerais	Rua Luiz Lopes Gonzaga, São Vicente
5	Ellfi	Rua Blumenau 924, São João
6	Forte Armazens Gerais e Logistica	BR 101, salseiros
7	HDO Operadora Portuária e Armazens Gerai	Rua Alfredo Eicke Júnior, imaruí
8	Localfrio S/A Armazens Frigorificos	Rua Francisco Reis, 1205 - Cordeiros
9	Multilog	Rod. Antônio Heil, itaipava
10	Phiel Armazens Gerais	Rua Beijamin Franklin Pereira, 458 são João
11	Ponto Log Armazens Gerais	Av.Abrahão João Francisco - N:4000 Galpão 9 Ressacada
12	Qlog Armazens Gerais	Rod. Antônio Heil, 1001 itaipava
13	Refribras Armazens Frigorificos	Rod. Antônio Heil 2500, itaipava
14	Tecadi Armazens Gerais Matriz	Rua Alfredo Eicke Júnior, são domingos
15	Embrareef	Av. Adolfo Konder, São Vicente
16	Cargecon Armazens Gerais	Rua alfredo Eicke Junior 969, Barra do Rio
17	Damc do Brasil	Rua Alfredo Eicke Júnior 969, barra do rio
18	Espan-Log Logística e Armazéns Gerais	BR 101, km 121
19	Flog Armazens Gerais	Av. Reinaldo Schimithausen, cordeiros
20	HBR Armazem	Rua Gustavo Bernet, cordeiros
21	Heinz Armazens Gerais	Rua Alfredo Eicke Junior 900, Barra do Rio
22	Infinity Armazens Gerais e Transporte	Rua Onildo Reis, cordeiros
23	Open Cargo Armazéns Gerais	Rua Alfredo Eicke Júnior 274, Barra do Rio
24	SAG LOG Transporte de Cargas	Avenida Mário Uriarte, 1457, cordeiros
25	Sal da Terra Armazens Gerais	Rua José Pereira Liberato, São João
26	Exologística Transportadora S/a	Rua Reinaldo Schmithausen, 495 - Cordeiros
27	Tag Log	BR 101 - KM 113 - nº 1825 - Bairro Salseiros
28	Modal Cargo	Rua Felipe Reiser, 371, São João

DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO

ITAJAÍ, 25 de outubro de 2012.

Declaro, para todos os fins de direito, que assumo total responsabilidade pelo aporte ideológico conferido ao presente trabalho, estando ciente do disposto no Art.60 parágrafo único, do Regulamento de Estágio e na Lei nº 9610 de 18/02/1998, isentando a Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, o Estágio do Curso de Logística, a Banca Examinadora e o Orientador de Estágio de toda e qualquer responsabilidade acerca do mesmo.

Assinatura do acadêmico:_____

Juliano Francisco de Melo

ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS

_____
Estagiário
Juliano Francisco de Melo

_____
Orientador de conteúdo
Prof. Adm. Marcelo Leite Medeiros, Esp.

_____
Responsável pelo Estágio
Prof. Jairo Romeu Ferracioli, MSc