

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL JUSCELINO
KUBITSCHER DE OLIVEIRA**

**CAROLINE FRANÇA PEREIRA DA SILVA
FABIO FIRMINO DA SILVA
LUIS HENRIQUE DE VIVEIROS
LUIZ CARLOS DOS ANJOS
MONIQUE SOUZA SANTOS
THAMIRES DE OLIVEIRA SANTOS**

***A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA INTEGRADA NA
PRODUTIVIDADE EM EMPRESAS DE PLÁSTICOS***

Logística

DIADEMA
2011

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL JUSCELINO
KUBITSCHK DE OLIVEIRA**

**CAROLINE FRANÇA PEREIRA DA SILVA
FABIO FIRMINO DA SILVA
LUIS HENRIQUE DE VIVEIROS
LUIZ CARLOS DOS ANJOS
MONIQUE SOUZA SANTOS
THAMIRES DE OLIVEIRA SANTOS**

***A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA INTEGRADA NA
PRODUTIVIDADE EM EMPRESAS DE PLÁSTICOS***

Trabalho De Aproveitamento Do Curso
Técnico De Nível Médio De Técnico
De Logística Sob A Orientação Do
Prof. Ms. Leonardo Fabris Lugoboni.

DIADEMA
2011

Banca Examinadora

A persistência é o menor caminho do êxito.
Charles Chaplin

Dedicamos aos nossos queridos familiares e amigos, em específico à Rosana, que mesmo em sua ausência, sempre se dispôs a nos ajudar.

AGRADECIMENTOS

Queremos antes de tudo iniciar agradecendo a Deus, o criador de todas as coisas, que tem nos abençoado em todas as áreas de nossa vida com nossas famílias, que desde cedo nos darão a oportunidade e ensinaram a dar valor e importância ao estudo.

A todos os professores que por aqui lecionaram. Tendo ciência e acreditando em nossa capacidade e potencial, mesmo que as vontades possam algum dia ter sido contrárias.

Em especial, ao nosso caro orientador e amigo Prof. Ms. Leonardo Fabris Lugoboni que nos acolheu, ensinou, nos fez descobrir, nos fez aprender.

Aos companheiros que tomam rumos diferentes e que não estão mais presentes em nossas vidas.

Aos senhores e senhoras das empresas distintas que tornaram a realização deste trabalho possível, respondendo-os questionários.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho, gostaria de deixar, de coração, ora que pela equipe formada, sendo assim um corpo, e por consequência disso uma só boca, nosso sincero MUITO OBRIGADO.

RESUMO

Com a globalização, as empresas tem se voltado cada vez mais atender as exigências do mercado, esse atendimento se constitui através relacionamentos por parte ativa da empresa, relacionada a isso vêm à logística empresarial, que vincula a empresa ao cliente, de forma diretamente agregado no produto em si, visando também a diminuição de custo, e tendo por papel, fazer mais com menos, esse é o atual conceito de produtividade.

Este trabalho apresenta o estudo voltado a empresas cujo tem por seu produto a produção do plástico (materiais) e tem como objetivo a identificação de produtividade nos departamentos que compõe a Logística, apresentado também com algumas ferramentas de Produção Enxuta, que visam à redução de custos, gargalos, lead times, etc.

Para apoiar o objetivo do presente trabalho, que se divide em dois métodos: o primeiro é a apresentação dos fundamentos da Logística para a Produção Enxuta, este que dentro de departamentos integrados, por via de referenciais teóricos, e o segundo aborda-se a pesquisa de campo onde detêm de questões que visam a identificação deste, a Produtividade, por estimativas comparativas. Propõe a utilização de ferramentas própria dos departamentos que compõem a Logística para constatar que em conjunto tem como objetivo (empresarial), propriamente dito, a interação entre eles para com o resultado, a Produtividade, e como num ambiente global, a empresa deste segmento tem por missão a conscientização deste pela Logística Reversa.

Portanto, a Logística Integrada vem a ser um diferencial competitivo entre as empresas, que buscam atender a uma grande demanda de mercado. Onde as estratégias de operações de logística devem-se sempre adotar a administração de um sistema único que em conjunto, além do desenvolvimento de uma estrutura organizacional apropriada para se atingir a excelência nas operações, que conseqüentemente irá trazer a redução do que se almeja. Onde foi possível identificar, também, conforme o objetivo proposto, que na maioria das empresas utilizam-se modelos idênticos de sistemas, e mais especificamente os modelos organizacionais assim tendo em comum, estabelecendo uma padronização sistêmica.

Palavras Chaves: Logística Integrada, Produtividade, Produção Enxuta.

ABSTRACT

With globalization, companies have turned increasingly to meet the market requirements, this service is constituted by active relationships with the company, related to this are the logistics business, which commits the company to the client in aggregate form directly in product itself, aiming at the reduction of cost, and having the paper, do more with less, this is the current concept of productivity.

That presents a study aimed at companies that is engaged in common the production of plastics (materials), and aims at the identification of productivity in the departments that make up the logistics, also presented with some tools of Lean Production, aimed at reducing costs, bottlenecks, lead times, etc..

To give support the objective of this work, which is divided into two methods: the first is the presentation of the fundamentals of Lean Production Logistics for this that within integrated departments, by means of theoretical frameworks, and the second deals with the research field where they have questions aimed at identifying this, Productivity, for comparative estimates. Proposes the use of tools of their own departments that make up the logistics to see that together aims (business) itself, the interaction between them at the result, productivity, and as a global environment, the company in this sector has mission is to raise awareness of the Reverse Logistics.

Therefore, the Integrated Logistics becomes a competitive differentiator between companies that seek to meet a high demand market. Where the strategies of logistics operations should always take the administration of a single system that together, and the development of an appropriate organizational structure to achieve excellence in operations, which will consequently bring that aims to reduce. Where it was possible to identify, as well as the proposed objective, which most companies use are identical models of systems, and more specifically the organizational models have in common as well, establishing a systemic standardization.

Keywords: Integrated Logistic, Productivity, Lean manufacturing.

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1 - Funções e Regras do <i>Kanban</i>	39
Figura 2 - Subdivisões dos Cartões <i>Kanban</i>	41
Figura 3 – Demonstração da Variação de Consumo.....	74
Figura 4 – Estoque de segurança para variâncias do <i>lead time</i>	75
Figura 5 – Estoque de segurança para variâncias da procura	75
Figura 6: Fórmula MAD	76
Figura 7- Exemplo de estante <i>Cantilever</i>	80
Figura 8- Exemplo de <i>Flow-Rack</i>	81

RELAÇÃO DE GRÁFICOS

GRAFICO 1 - ANALISE DE RESULTADOS.....	98
GRAFICO 2 - ANALISE DE RESULTADOS.....	99
GRAFICO 3 - ANALISE DE RESULTADOS.....	100
GRAFICO 4 - ANALISE DE RESULTADOS.....	101
GRAFICO 5 - ANALISE DE RESULTADOS.....	102
GRAFICO 6 - ANALISE DE RESULTADOS.....	103
GRAFICO 7 - ANALISE DE RESULTADOS.....	104
GRAFICO 8 - ANALISE DE RESULTADOS.....	105
GRAFICO 9 - ANALISE DE RESULTADOS.....	106
GRAFICO 10 - ANALISE DE RESULTADOS.....	107
GRAFICO 11 - ANALISE DE RESULTADOS.....	108
GRAFICO 12 - ANALISE DE RESULTADOS.....	109
GRAFICO 13 - ANALISE DE RESULTADOS.....	110
GRAFICO 14 - ANALISE DE RESULTADOS.....	111
GRAFICO 15 - ANALISE DE RESULTADOS.....	112
GRAFICO 16 - ANALISE DE RESULTADOS.....	113
GRAFICO 17 - ANALISE DE RESULTADOS.....	114
GRAFICO 18 - ANALISE DE RESULTADOS.....	115
GRAFICO 19 - ANALISE DE RESULTADOS.....	116
GRAFICO 20 - ANALISE DE RESULTADOS.....	117

SUMÁRIO

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO	13
1.1. INTRODUÇÃO	13
1.2. PROBLEMATIZAÇÃO	15
1.3. OBJETIVOS	16
1.4. JUSTIFICATIVA	16
1.5. HIPÓTESES	17
CAPITULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1. LOGÍSTICA INTEGRADA	18
2.2. DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	23
2.2.1. Atividades de Planejamento e Controle da Produção	23
2.2.2. Fluxo de informações do PCP	24
2.2.3. Previsão de Demanda	24
2.2.4. Planejamento Mestre da Produção	25
2.2.5. Planejamento de Materiais	26
2.2.6. Planejamento e Controle da Capacidade	26
2.2.7. Programação e Seqüenciamento da Produção	27
2.2.8. Controle da Produção e Materiais	28
2.2.9. Sistemas Atualmente Utilizados no PCP	28
2.2.10. MRP/MRP II	28
2.2.11. Circuito fechado de informações do MRP II - Fonte: Martins (1993)	29
2.2.12 ERP	31
2.2.12.1. A importância do ERP nas corporações	31
2.2.12.2. Vantagens do ERP	32
2.2.12.3. Algumas Desvantagens do ERP	33
2.2.12.4. Uso do software	33
2.2.13. Just in Time	33
2.2.13.1. Objetivos do <i>Just In Time</i>	35
2.2.14. OPT	36
2.2.14.1 Vantagens e desvantagens dos sistemas de PCP	37
2.2.15. O sistema Kanban	38
2.2.15.1. <i>Kanban</i> de Produção	38
2.2.15.2. <i>Kanban</i> de Movimentação	39
2.2.15.3. Cartões <i>Kanban</i>	40
2.2.15.4. Painel Porta- <i>Kanban</i>	42
2.3. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	44
2.4. DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES	46
2.4.1. Fatores de Planejamento	48
2.4.2. Classificação dos Modais de Transporte	48
2.4.2.1. Ferroviário	48
2.4.2.2. Rodoviário	49
2.4.2.3. Hidroviário	50
2.4.2.4. Aeroviário	51
2.4.3. Comparação entre as características operacionais dos diversos modais	52
2.4.4. Multimodalidade e Intermodalidade	53
2.4.5. Transporte e funções logísticas	54
2.4.6. Operadores Logísticos	55
2.5. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES	58
2.6. DEPARTAMENTO DE MOVIMENTAÇÃO	60
2.6.1. Movimentação de materiais	60
2.6.2. Equipamento	60
2.6.2.1. Sistemas de transportadores contínuos	61
2.6.2.2. Sistemas de Manuseio para Áreas Restritas	62
2.6.2.3. Sistemas de Manuseio entre Pontos sem Limites Fixos	63
2.6.2.4. Outros equipamentos	63
2.7. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE MOVIMENTAÇÃO	64
2.8. DEPARTAMENTO DE COMPRAS	66
2.8.1. Seleção de fornecedores	66

2.8.2. Escolha e seleção de fornecedores	66
2.9. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE COMPRAS	68
2.10. DEPARTAMENTO DE ESTOQUE/ARMAZENAGEM	70
2.10.1. Função do controle de estoque	71
2.10.1.1. Objetivo do controle de estoque	72
2.10.1.2. Política de estoque	72
2.10.1.3. Princípios básicos para o controle de estoques	73
2.10.2. Estoque de segurança	74
2.10.2.1. A Importância do Estoque de Segurança	77
2.10.3. Armazenagem	78
2.10.4. Sistemas de Armazenagens	79
2.10.4.1. Mezanino	79
2.10.4.2. Estantes	79
2.10.4.3. <i>Cantilever</i>	80
2.10.4.4. Porta <i>Pallets</i>	80
2.10.4.5. Porta <i>Pallets</i> – Convencional	80
2.10.4.6. Porta <i>Pallets</i> – Dinâmicos	81
2.10.4.7. <i>Flow-rack</i>	81
2.10.4.8. Gôndolas	82
2.11. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE ESTOQUE/ARMAZENAGEM	82
2.12. DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA REVERSA	84
2.12.1. Conceito de Logística Reversa	89
2.12.2. Diferenças Fundamentais	89
2.12.3. Logística Reversa no Plástico	90
2.12.4. ISO 14000	93
2.13. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA REVERSA	96
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DE RESULTADOS	98
3.1. Integração dos departamentos logísticos influencia na agilidade dos processos e serviços?	99
3.2. O layout influencia em sua produtividade?	100
3.3. Que sistemas informatizados sua empresa utiliza	101
3.4. A Logística influencia nos investimentos em ativos?	102
3.5. Qual a importância dos sistemas ERP (ou equivalente) nas operações da sua empresa?	103
3.6. A Logística integrada tem relação com a competitividade entre as empresas?	104
3.7. Em casos de fornecedores já escolhidos, quais as políticas de controle de qualidade e avaliações de desempenho?	105
3.8. A gestão de materiais influencia no aumento da produtividade?	106
3.9. A logística tem influência na valorização do produto final?	107
3.10. Para redução de tempo de preparação, layout de máquinas e aperfeiçoamento das atividades, sua empresa utiliza o sistema de cartões ou equivalente?	108
3.11. Elevar seus níveis de estoque pode prevenir de possíveis aumentos de preço?	109
3.12. Em sua opinião, na sua empresa, onde se encontram os gargalos relacionados à produtividade?	110
3.13. Acredita que as entregas, influenciam na produtividade de sua empresa?	111
3.14. A logística reversa traz lucros de que forma à sua empresa?	112
3.15. O que determina a necessidade de armazenagem na sua empresa?	113
3.16. No departamento de Transportes de sua empresa, como/quando é atingida a produtividade?	114
3.17. O estoque de segurança é utilizado? Com que frequência?	115
3.18. Como sua empresa trata os gargalos no fluxo produtivo de certo produto ou família de produtos?	116
3.19. A qualidade da embalagem pode influenciar em seu transporte?	117
3.20. De que forma a Logística Reversa traz benefícios à sua empresa?	118
CAPÍTULO 4 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
4.1. Conclusões e Considerações Finais	119
CAPÍTULO 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

Poucos sabem definir o que é logística, uns dizem que envolvem armazenagem, outros a relacionam com transporte, porém, a logística é uma área muito ampla e precisa ser mais explorada por todos os meios de uma empresa, para que com o conhecimento de todos os fatores logísticos, possam com todos os métodos se integrarem e podendo assim afetar em valor positivo a produtividade de uma empresa.

Quando estudamos produtividade, buscamos identificar, analisar e minimizar a influência de fatores que, de uma forma direta ou indireta, interferem para que algo indesejado distorça os resultados esperados, por exemplo, é impossível medir a produtividade numa área de vendas sem considerar as condições de entrega, os prazos de pagamento e a margem de lucro da operação.

Com a competitividade das empresas a nível global, a Logística tem como “obrigação” desenvolver métodos para que em suas atividades produtivas sejam de extrema qualidade visando sempre à redução de custos, como no sistema que utiliza a produção enxuta e o JUST IN TIME, para a diminuição dos custos de armazenamento, ou seja, o estoque no espaço físico.

Como se atenta que o tema tratado seja estudos ligados à aplicação a empresas de plástico, há a necessidade de uma identificação para com sua matéria prima, basicamente o plástico é um dos materiais que pertence à família dos polímeros, e provavelmente o mais popular.

Temos então como a Logística integrada na produtividade das empresas, essencial para agilizar processos e garantir a confiabilidade, rastreabilidade e segurança dos serviços prestados, com sistemas que auxiliam a administração dos armazéns aumentando a eficácia e qualidade das operações realizadas, possibilitando acompanhar em tempo real o andamento das atividades, proveniente dos complexos softwares que produzem respostas simples e objetivas interessante para o desenvolvimento empresarial.

Pesquisas mostram que integrada na produtividade, a Logística está valorizando não só o produto final, seja ele para qualquer destino de ramo, mas também a matéria prima. Ela contribui para conferir maior qualidade ao produto fabricado, devido ao fato de existir integração efetiva entre todos os setores e os fornecedores tendem a primar pela qualidade da matéria prima. Também está proporcionando à cadeia global da indústria a redução de custos e maior agilidade no atendimento, além de maior satisfação aos clientes ao longo do processo.

Portanto, para que a produção atual seja competitiva deve-se passar por estágios, dentro destas estratégias postas pela Logística. Numa época em que a sociedade é cada vez mais competitiva, dinâmica, interativa, instável e evolutiva, a adaptação a essa realidade é, cada vez mais, uma necessidade para que as empresas queiram conquistar e fidelizar os seus clientes, através de sua demanda inevitável, atribuindo a sustentabilidade e qualidade em seus produtos e serviços, havendo a necessidade de um controle cada vez mais consciente da produção.

A globalização e o ciclo de vida longo dos produtos de plásticos obrigam as empresas a inovarem rapidamente as suas técnicas de gestão. De forma simplificada podemos identificar este fluxo no conceito de logística. No entanto, o conceito de logística tem evoluído ao longo dos anos. A partir da década de 80 surgiu o conceito de logística integrada “impulsionada principalmente pela revolução da tecnologia de informação e pelas exigências crescentes de desempenho em serviços de distribuição”. Os produtos rapidamente se tornam supérfluos, quer em termos de características de utilização inadequada ou exposta ao meio ambiente do produto, quer pelo preço não significativo, pelo que cada vez mais a aposta na diferenciação deve passar pela otimização dos serviços, superando a expectativa de seus clientes com atendimentos rápidos e eficazes, onde visa à consciência de cada um para o processo produtivo seja inteiramente usado e não ocorrendo o desperdício de matérias primas nem de produtos acabados, estes decorrentes da disponibilização desnecessária.

1.2. PROBLEMATIZAÇÃO

A globalização e o ciclo de vida longa dos produtos plásticos quando fabricados, obrigam as empresas a inovarem rapidamente as suas técnicas de gestão. Os produtos rapidamente se tornam inviáveis, quer em termos de características poluidoras do próprio produto, quer pela agressão ao meio ambiente quando expostos, ou pela utilização de matéria prima fóssil, onde são produzidas apostando na maior diferenciação devido aos mais específicos produtos, deve passar pela otimização dos serviços, superando a expectativa de seus clientes com atendimentos rápidos e eficazes, tornado necessário uma vigência maior para as questões sustentáveis. O tempo em que as empresas apenas se orientavam para vender os seus produtos, sem preocupação com as necessidades e satisfação dos clientes, terminou. Hoje, já não basta satisfazer, é necessário encantar. Os consumidores são cada vez mais exigentes em qualidade, rapidez e sensíveis aos preços, obrigando as empresas a uma eficiente e eficaz gestão de compras, gestão de produção, gestão logística e gestão comercial. Tendo consciência desta realidade e dos avanços tecnológicos na área da informação, “é necessária uma metodologia que consiga planejar, programar e controlar da maneira eficaz e eficiente o fluxo de produtos, serviços e informações desde o ponto de origem (fornecedores), com a compra de matérias primas ou produtos acabados, passando pela produção, armazenamento, estocagem, transportes, até o ponto de consumo (cliente) e, atualmente, no caso dos plásticos atribuindo a logística reversa atribuindo pontos para um planeta mais sustentável.

Dentre os fatores que tem impulsionado o desenvolvimento da logística em todo o mundo, direcionando para a vigência do plástico, um dos mais importantes é a conscientização global de matéria prima fóssil, o petróleo, onde torna esse algo nada supérfluo em sua designação, o uso crescente e inteligente da informação, que se tornou possível graças ao enorme desenvolvimento das tecnologias de informação. A velocidade, abrangência e qualidade dos fluxos de informações impactam diretamente o custo e a qualidade das operações logísticas. Ou seja, fluxos de informações lentos e erráticos resultam, normalmente, em queda na qualidade dos serviços, aumento dos custos, e perda de participação no mercado. Porém com a sustentabilidade tida para com todos os holofotes, este a nível global,

tornando um uso mais consciente populacional teoricamente, fazendo com que os mercados atribuam isso no seu cotidiano, não disponibilizando sacolas plásticas aos consumidores e clientes, ou o incentivo para com a reciclagem das corporativas de mesmo cunho, comprando a matéria já voltada do consumidor para a própria fabricante , atribuindo valor e gerando empregos direta e indiretamente para disponibilização do produto ou artefato ao mesmo consumidor, e empresas, para com diferencial competitivo, têm a atribuição de utilização da norma ISO 14.000 e suas emendas no processo fabril deste, ou do vidro, papel e celulose e etc. Tornado ao surgimento de questões para o controle produtivo deste tipo de produto cada vez mais atingindo somente o necessário. E baseado no que vimos acima surge à seguinte questão problema: **Como a Logística Integrada interfere na produtividade de uma empresa de plástico?**

1.3. OBJETIVOS

O objetivo do nosso trabalho é identificar como todos os processos da logística integrada de uma empresa, tidos como departamentos, do ramo de plástico, influenciam na sua produtividade.

Como objetivos específicos, iremos identificar como os outros departamentos, trabalham na logística integrada de uma empresa cujo produto seja o plástico.

1.4. JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa se justifica, pois mostra a importância da logística integrada dentro das empresas de plástico e como ela interfere na produtividade; com o objetivo de iniciar uma visão ampla do assunto com o desenvolvimento voltado na logística nas empresas à necessidade do controle de produção, viabilizando a sustentabilidade e a não depreciação de um produto, com o uso impróprio, estimado em sua depreciação e as avarias decorrentes, juntamente com o custo de estoque necessário juntamente com componentes básicos na logística que gera oportunidades de reconhecimento do trabalho como transporte, armazenagem,

estoque, processamento de pedidos e informações com a produção e certamente com as compras.

1.5. HIPÓTESES

Hipótese 1: A logística Integrada melhora os resultados da empresa.

Hipótese 2: A logística Integrada para funcionar precisa observar os três níveis organizacionais (Estratégico, tático e operacional).

Hipótese 3: A diminuição de movimentação e o layout influencia numa maior produtividade;

CAPITULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. LOGÍSTICA INTEGRADA

Como conceito básico de Logística Integrada, entendo ser um amplo sistema de visão gerencial da cadeia de abastecimento, desde o fornecimento de matérias-primas e insumos até a distribuição do produto acabado ao cliente final – o consumidor. Pode ainda ser considerado o retorno dos resíduos oriundos do produto, tais como embalagens e o produto propriamente dito para reciclagem. A capacidade das organizações em prever as demandas tem a ver principalmente com a redução dos custos de armazenagem. Entender que estoques são recursos físicos e principalmente financeiros é primordial no ambiente competitivo. Assim, os estoques devem girar e se movimentar entre fornecedores, fábricas, depósitos e consumidores finais. A sua permanência em uma destas etapas do fluxo logístico, pode ocasionar em perdas, roubos, depreciação e prejuízos.

Por muito tempo a Logística foi tratada de forma desagregada. Cada uma das funções logísticas era tratada independentemente e como áreas de apoio ao negócio. Segundo Bowersox & Closs (2001), até a década de 50 não existia uma definição formal de logística.

Segundo Ballou (1993), os estudos de logística permaneciam em estado de dormência, sem uma filosofia guia. As empresas fragmentavam completamente a administração das funções chave da logística. Este tratamento desagregado da logística é parte da explicação dos vários nomes pela qual foi batizada: distribuição, distribuição física, administração de materiais, logística de distribuição, dentre outros, segundo Lambert (1998).

Para Ballou (2001), apesar do gerenciamento das atividades de logística até poucas décadas ser disperso, remonta de, pelo menos, 1844 a idéia da integração, traduzida no conceito de substituir um custo pelo outro, ou seja, o famoso conceito de trade-off logístico. Ainda segundo Ballou (2001), nos escritos do francês Julie Duto fica clara a opção da decisão da escolha do modal de transporte considerando o impacto no custo de armazenagem.

Apesar de o conceito existir há bastante tempo, a primeira referência bibliográfica que realizou sugestões explícitas sobre os benefícios da gestão coordenada das atividades de logística foi publicada em 1961, segundo Ballou (2001).

Nesta mesma linha, Fleury et al.(2000) afirmam que Logística é um verdadeiro paradoxo dado que é um conceito muito antigo, mas um conceito gerencial muito moderno. Ainda para Fleury et al. (2000), o que vem fazendo da logística um dos conceitos gerenciais mais modernos são duas linhas fundamentais de transformações: a econômica e a tecnológica. As transformações econômicas no mundo globalizado criam um novo ambiente de exigências competitivas e as transformações tecnológicas permitem um aumento de eficácia e eficiência na gestão de operações cada vez mais complexas. Desta forma, a logística deixa de ser vista como uma simples atividade operacional para uma função de relevância estratégica.

O tratamento da logística como um grupo de áreas dispersas que não possuíam interdependência traz uma perspectiva adicional. Segundo Lambert (1998), o foco destas áreas era apenas o controle físico dos fluxos de materiais, do ponto de origem ao ponto de consumo. A transformação desta visão da logística para o entendimento de sua importância e abrangência é um movimento de poucas décadas, mas que provocou uma avalanche de neologismos e definições para Logística, ressaltando a sua relevância.

Para Ballou (1993) foi dentro do ambiente empresarial que se iniciou o processo de aperfeiçoamento gerencial das funções de logística através do agrupamento destas atividades. Para o *Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP, 2007) a gestão logística é a parte da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*) que planeja, implanta e controla a eficiência, efetividade do escoamento e do estoque e fluxo reverso de bens, serviços e informações relacionadas com o ponto de origem e o ponto de consumo com objetivo de atender as restrições de serviço.

A definição de Ballou (2001) para logística acrescenta o conceito de “mix de marketing” (produto, local, tempo e condições), quando diz que a missão da logística

é disponibilizar o produto ou serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e com as condições combinadas. Além desta consideração, Ballou (2001) acrescenta o conceito de criação de valor para a definição de logística, citando que logística deve prover os produtos e serviços da forma anteriormente citada, adicionando a maior contribuição para a empresa.

Para Ballou (1993), trata-se de uma evolução do pensamento administrativo, pensar e gerenciar as funções logísticas de forma coletiva. Assim, Ballou (1993) agrega ao conceito de logística a idéia desta ser um fato econômico que tem como missão diminuir o hiato entre a produção e o consumo, ou seja, ser o elo destes dois universos. Esta, sem dúvida, é uma contribuição da logística, e também um grande passo para ampliar estes horizontes, avançar na cadeia e evoluir para os conceitos de logística integrada e o de *Supply Chain*. O grande motivador para tornar a administração de logística integrada está no potencial de racionalização dos custos das operações e/ou do potencial de melhoria do serviço, provocados por esta transformação. Esta afirmação de Ballou (1993) é que promove a ascensão da logística para freqüentar o ambiente das disciplinas estratégicas das organizações.

1. A Globalização como fator de acesso a novos mercados, em novos locais, com complexidades logísticas distintas;
2. Aumento das incertezas econômicas, pois dado a maior amplitude do comércio e transações entre as várias nações do globo, crises locais podem espalhar-se muito rapidamente;
3. Proliferação de produtos como resposta à demanda cada vez mais especializada que agrega complexidade na distribuição, nos suprimentos na gestão dos armazéns, potencializando a elevação dos custos;
4. Menores ciclos de vida dos produtos, pois dado o constante surgimento de novos produtos há uma tendência a abandonar o antigo. Assim, a indústria e a logística passam a ter de conviver com uma realidade de muita incerteza no momento de

definir os estoques, políticas de ressuprimento de matérias-primas, dentre outros compromisso que podem gerar grandes estoques de produtos e insumos obsoletos;

5. E como complemento a um universo de fatores que tendem a provocar uma avalanche de complexidades adicionais, o mercado passa a ter maiores exigências de serviço, não necessariamente aceitando pagar mais por isto.

De fato, o mercado criou o contexto no qual a logística passou a assumir o papel de integrador das atividades dentro de um elo da cadeia, partindo de ótimos locais para o conceito de um ótimo global (FLEURY, 2000). Porém, garantir o melhor para um elo específico da cadeia poderia não garantir a eficácia de uma cadeia inteira, pois um processo logístico bem estruturado em um elo não garante que nos elos anteriores ou posteriores tenha havido uma busca por eficácia. E, partindo do mesmo conceito de que o ótimo local não garante o ótimo global passa-se a entender que a integração entre os elos da cadeia é o que pode permitir a construção da eficiência e eficácia global. Afirma-se que está aí o conceito do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*), segundo Ballou (2001).

Para o CSCMP (2007), o *Supply Chain Management* (SCM) abrange o planejamento e gerenciamento de todas as atividades envolvidas na busca e suprimento, conversão, de todo o gerenciamento das atividades logísticas. Também inclui a coordenação e colaboração com os parceiros dos canais de suprimentos, intermediários, prestadores de serviços logísticos e clientes. Na essência, gerenciamento da cadeia de suprimentos integra o gerenciamento do suprimento e da demanda dentro e através das empresas.

Nota-se a ampliação da complexidade da gestão na medida em que os conceitos evoluíram, tornando ainda maior a necessidade de um nível de iteração dentro e entre as empresas. Na prática, várias são as ações que já ocorrem nesta linha. Como, por exemplo, o planejamento colaborativo de demanda na visão interna da empresa, através do *Sales and Operations Planning* (S&OP) e na visão entre empresas, através do *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (CPFR), segundo Julianeli (2006).

Notoriamente, quando aborda-se o tema SCM não se espera que exista uma única definição. Este conjunto de definições pode ser parcialmente explicado pelo fato da origem do SCM ser multidisciplinar e que certamente tem mais de uma origem. Isso significa considerar que o SCM é um ponto de convergência dentro do ambiente empresarial, para a expansão de várias áreas tradicionais, segundo Pires (2004).

Resumidamente, a partir das funções elementares da logística e convergir para um modelo de gestão mais agregado tem sido uma tendência no SCM. Segundo Pires (2004), as empresas deverão sair de seus silos funcionais e pensar nos seus negócios chaves. Mas até lá ainda há uma longa caminhada. Para Julianeli (2006), ainda existem barreiras culturais, pequeno envolvimento da alta gerência, limitações da quantidade de produtos que possam ser planejados conjuntamente, limitações de escala e informações inconsistentes para que seja possível um planejamento mais integrado entre os elos. Mesmo apesar destas barreiras, este parece ser um processo irreversível.

2.2. DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

2.2.1. Atividades de Planejamento e Controle da Produção

Em um sistema de manufatura, toda vez que são formulados objetivos, é necessário formular planos de como atingi-lo, organizar recursos humanos e físicos necessários para a ação, dirigir a ação dos recursos humanos sobre os recursos físicos e controlar esta ação para a correção de eventuais desvios. No âmbito da administração da produção, este processo é realizado pela função de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Zacarelli (1979) denomina o PCP como Programação e Controle da Produção, definindo-o como "... um conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa".

Para Burbridge (1988), "o objetivo do PCP é proporcionar uma utilização adequada dos recursos, de forma que produtos específicos sejam produzidos por métodos específicos, para atender um plano de vendas aprovado". Já para Plossl (1985), "o objetivo do PCP é fornecer informações necessárias para o dia-à-dia do sistema de manufatura reduzindo os conflitos existentes entre vendas, finanças e chão-de-fábrica".

Na visão de Martins (1993), "o objetivo principal do PCP é comandar o processo produtivo, transformando informações de vários setores em ordens de produção e ordens de compra - para tanto exercendo funções de planejamento e controle - de forma a satisfazer os consumidores com produtos e serviços e os acionistas com lucros". Para atingir estes objetivos o PCP reúne informações vindas de diversas áreas do sistema de manufatura.

2.2.2. Fluxo de informações do PCP

Sendo assim, pode-se considerar o PCP como um elemento central na estrutura administrativa de um sistema de manufatura, passando a ser um elemento decisivo para à integração da manufatura.

Zacarelli (1979) afirma que dificilmente se encontra, na prática, dois sistemas de Planejamento e Controle da Produção igual. Os principais fatores responsáveis por esta diferenciação são: tipo de indústria, tamanho da empresa e diferenças entre estruturas administrativas.

No entanto, independente do sistema de manufatura e estrutura administrativa, um conjunto básico de atividades de PCP deve ser realizado. Estas atividades são necessárias para a consecução dos objetivos do PCP, mas não necessariamente deverão estar todas sendo executadas numa área específica. Isto dependerá da configuração organizacional adotada pelo sistema de manufatura (Martins / 1993).

Silver & Peterson (1985) estabelecem três níveis hierárquicos para o PCP:

- Nível Estratégico (longo prazo);
- Nível Tático (médio prazo);
- Nível Operacional (curto prazo)

2.2.3. Previsão de Demanda

As análises das futuras condições de mercado e previsão da demanda futura são da maior importância para a elaboração do Planejamento de Longo Prazo. Mesmo em indústrias que fabricam produtos sob encomenda, onde não se faz nenhum estudo formal de previsão de demanda, a alta direção pode fazer conjecturas sobre o estado da economia e o seu impacto nos negócios futuros da empresa. Segundo Buffa & Sarin (1987) as previsões de demanda podem ser classificadas em:

- Curto prazo: estão relacionadas com a Programação da Produção e decisões relativas ao controle de estoque.

- Médio prazo: o horizonte de planejamento varia aproximadamente de seis meses a dois anos. Planos tais como: Plano Agregado de Produção e Plano Mestre de Produção se baseiam nestas previsões.
- Longo prazo: o horizonte de planejamento se estende aproximadamente a cinco anos ou mais. Auxiliam decisões de natureza estratégica, como ampliações de capacidade, alterações na linha de produtos, desenvolvimento de novos produtos, etc...

Previsões de demanda podem se basear em dados referentes ao que foi observado no passado (previsão estatística) ou em julgamentos de uma ou mais pessoas (predição).

Um bom sistema de previsão deve ter boa acuracidade, simplicidade de cálculo e habilidade de rápidos ajustes frente às mudanças.

2.2.4. Planejamento Mestre da Produção

O Planejamento Mestre da Produção (PMP) é o componente central da estrutura global apresentada. Gerado a partir do plano agregado de produção, desagregando-o em produtos acabados, guiará as ações do sistema de manufatura no curto prazo, estabelecendo quando e em que quantidade cada produto deverá ser produzido dentro de um certo horizonte de planejamento. Este horizonte de planejamento pode variar de 4 à 12 meses, sendo que quanto menor for o horizonte de tempo maior será a acuracidade do PMP.

Resende (1989) lembra que quando existem diversas combinações de componentes para se obter o produto, pode ser preferível elaborar o PMP com base em produtos de níveis intermediários. Para Higgins & Browne (1992), o PMP é um elemento fundamental na compatibilização dos interesses das áreas de Manufatura e Marketing.

2.2.5. Planejamento de Materiais

É a atividade através da qual é feito o levantamento completo das necessidades de materiais para execução do plano de produção. A partir das necessidades vindas da lista de materiais, das exigências impostas pelo PMP e das informações vindas do controle de estoque (itens em estoque e itens em processo de fabricação), procura determinar quando, quantos e quais materiais devem ser fabricados e comprados.

O planejamento de materiais está intimamente ligado ao gerenciamento de estoques. Os tipos de estoques são: matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados.

O Planejamento de Materiais deve, portanto ter como objetivo reduzir os investimentos em estoques e maximizar os níveis de atendimento aos clientes e produção da indústria.

2.2.6. Planejamento e Controle da Capacidade

É a atividade que tem como objetivo calcular a carga de cada centro de trabalho para cada período no futuro, visando prever se o chão-de-fábrica terá capacidade para executar um determinado plano de produção para suprir uma determinada demanda de produtos ou serviços.

O Planejamento da Capacidade fornece informações que possibilitam: a viabilidade de planejamento de materiais; obter dados para futuros planejamentos de capacidade mais precisos; identificação de gargalos; estabelecer a programação de curto prazo e estimar prazos viáveis para futuras encomendas.

O Controle da Capacidade tem a função de acompanhar o nível da produção executada, compará-la com os níveis planejados e executar medidas corretivas de curto prazo, caso estejam ocorrendo desvios significativos.

Os índices de eficiência, gerados pela comparação dos níveis de produção executados com os níveis planejados, permitem determinar a acuracidade do

planejamento, o desempenho de cada centro produtivo e o desempenho do sistema de manufatura.

2.2.7. Programação e Seqüenciamento da Produção

A atividade de programação determina o prazo das atividades a serem cumpridas, ocorrendo em várias fases das atividades de planejamento da produção. De posse de informações tais como: disponibilidade de equipamentos, matérias-primas, operários, processo de produção, tempos de processamento, prazos e prioridade das ordens de fabricação; as ordens de fabricação poderão ser distribuídas aos centros produtivos onde será iniciada a execução do PMP.

Segundo Martins (1993) os objetivos da programação e seqüenciamento da produção são:

- Aumentar a utilização dos recursos;
- Reduzir o estoque em processo;
- Reduzir os atrasos no término dos trabalhos

Para Resende (1989) a programação acontece em três níveis:

- Programação no nível de planejamento da produção - é realizada na elaboração do PMP, quando se procura encontrar as quantidades de cada tipo de produto que devem ser fabricados em períodos de tempo sucessivos.
- Programação no nível de Emissão de Ordens - acontece durante o processo de planejamento de materiais, onde determinam, com base no PMP, quais itens devem ser reabastecidos e suas datas associadas de término de fabricação e chegada de fornecimento externo.
- Programação no nível de Liberação da Produção - determina para cada ordem de fabricação, quando é necessário iniciar a fabricação e quanto é preciso trabalhar em cada uma das operações planejadas. Isso é possível pelo conhecimento do tempo de passagem de cada componente, o qual contém o tempo de processamento e de montagem de cada operação, os tempos de movimentação e espera existentes entre cada operação.

2.2.8. Controle da Produção e Materiais

Tem como objetivo acompanhar a fabricação e compra dos itens planejados, com a finalidade de garantir que os prazos estabelecidos sejam cumpridos.

A atividade de Controle da Produção e Materiais também recolhe dados importantes como: quantidades trabalhadas, quantidade de refugos, quantidade de material utilizado e as horas-máquina e/ou horas-homem gastas.

Caso algum desvio significativo ocorra, o Controle da Produção e Materiais deve acionar as atividades de PMP e Planejamento de Materiais para o replanejamento necessário ou acionar a atividade de Programação e Seqüenciamento da Produção para reprogramação necessária.

2.2.9. Sistemas Atualmente Utilizados no PCP

As atividades de Planejamento e Controle da Produção podem atualmente ser implementadas e operacionalizadas através do auxílio de, pelo menos, três sistemas:

- MRP / MRPII;
- JIT;
- OPT.

A seguir são relatados os conceitos e as principais características dos sistemas de produção acima mencionados.

2.2.10. MRP/MRP II

O sistema MRP ("*Material Requirements Planning*" - Planejamento das necessidades de materiais) surgiu durante a década de 60, com o objetivo de executar digitalmente a atividade de planejamento das necessidades de materiais, permitindo assim determinar, precisa e rapidamente, às prioridades das ordens de compra e fabricação.

O sistema MRP foi concebido a partir da formulação dos conceitos desenvolvidos por Joseph Orlicky, de que os itens em estoque podem ser divididos em duas categorias: itens de demanda dependente e itens de demanda independente. Sendo assim, os itens de produtos acabados possuem uma demanda independente que deve ser prevista com base no mercado consumidor. Os itens dos materiais que compõem o produto acabado possuem uma demanda dependente de algum outro item, podendo ser calculada com base na demanda deste.

A relação entre tais itens pode ser estabelecida por uma lista de materiais que definem a quantidade de componentes que serão necessários para se produzir um determinado produto (Swann, 1983).

A partir do PMP e dos *lead times* de obtenção dos componentes é possível calcular precisamente as datas que os mesmos serão necessários, assim como também é possível calcular as quantidades necessárias através do PMP, da lista de materiais e status dos estoques (quantidades em mãos e ordens a chegar).

Martins (1993) observa que os dados de entrada devem ser verificados e validados, pois a entrada de informações erradas resultará em ordens de fabricação e compra inválidas. O mesmo procedimento deve ser feito com relação à lista de materiais, com as mesmas refletindo o que acontece no chão-de-fábrica, tanto em quantidades quanto em precedência entre as partes componentes do produto acabado, pois caso contrário, as listas de materiais resultarão em necessidades erradas de materiais, tanto em quantidades quanto nas datas.

Para Russomano (1995), os benefícios trazidos pelo MRP são: redução do custo de estoque; melhoria da eficiência da emissão e da programação; redução dos custos operacionais e aumento da eficiência da fábrica.

2.2.11. Circuito fechado de informações do MRP II - Fonte: Martins (1993)

Corrêa & Giansesi (1993) destacam algumas das principais características do sistema MRP II:

1. É um sistema no qual a tomada de decisão é bastante centralizada o que pode influenciar a capacidade de resoluções locais de problema, além de não criar um ambiente adequado para o envolvimento e comprometimento da mão-de-obra na resolução de problemas.
2. O MRP II é um sistema de planejamento "infinito", ou seja, não considera as restrições de capacidade dos recursos.
3. Os *lead times* dos itens são dados de entrada do sistema e são considerados fixos para efeito de programação; como conforme a situação da fábrica, os lead times podem mudar, de acordo com a situação das filas do sistema, os dados usados podem perder à validade.
4. O MRP II parte das datas solicitadas de entrega de pedidos e calcula as necessidades de materiais para cumpri-las, programando as atividades da frente para trás no tempo, com o objetivo de realizá-las sempre na data mais tarde possível. Este procedimento torna o sistema mais suscetível a fatores como: atrasos, quebra de máquinas e problemas de qualidade.

As críticas mais comuns que são feitas ao sistema MRP II, dizem respeito: a sua complexidade e dificuldade de adaptá-lo às necessidades das empresas; ao nível de acuracidade exigidos dos dados; o fato do sistema assumir capacidade infinita em todos os centros produtivos; não enfatizar o envolvimento da mão-de-obra no processo.

No entanto, alguns fatores positivos são ditos do sistema MRP II, entre os quais se podem citar: a introdução dos conceitos de demanda dependente; ser um sistema de informações integrado, pondo em disponibilidade um grande número de informações para os diversos setores da empresa.

Bowman (1991) e Corrêa & Giansi (1993) citam alguns pontos fundamentais que devem ser obedecidos para que se tenha uma implementação bem sucedida de um sistema MRP II:

- Possuir uma clara definição dos objetivos do sistema e dos parâmetros que podem medir seu desempenho;

- Um intenso programa de treinamento da mão-de-obra sobre os objetivos e funcionamento do sistema;
- Possuir uma base de dados acurada e atualizada, com relação a estruturas de produtos, registros de estoques e lead times.

2.2.12. ERP

ERP (*Enterprise Resource Planning*, (SIGE - Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, no Brasil) são sistemas de informações que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema (Laudon, Padoveze). A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de : finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing e vendas, etc) e sob a perspectiva sistêmica (sistema de processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio a decisão, etc).

Os ERPs em termos gerais, são uma plataforma de software desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios.

2.2.12.1. A importância do ERP nas corporações

Entre as mudanças mais palpáveis que um sistema de ERP propicia a uma corporação, sem dúvida, está a maior confiabilidade dos dados, agora monitorados em tempo real, e a diminuição do retrabalho. Algo que é conseguido com o auxílio e o comprometimento dos funcionários, responsáveis por fazer a atualização sistemática dos dados que alimentam toda a cadeia de módulos do ERP e que, em última instância, fazem com que a empresa possa interagir. Assim, as informações trafegam pelos módulos em tempo real, ou seja, uma ordem de vendas dispara o processo de fabricação com o envio da informação para múltiplas bases, do estoque de insumos à logística do produto. Tudo realizado com dados orgânicos, integrados e não redundantes.

Ao desfazer a complexidade do acompanhamento de todo o processo de produção, venda e faturamento, a empresa tem mais subsídios para se planejar, diminuir gastos e repensar a cadeia de produção. Um bom exemplo de como o ERP revoluciona uma companhia é que com uma melhor administração da produção, um investimento, como uma nova infra-estrutura logística, pode ser repensado ou simplesmente abandonado. Neste caso, ao controlar e entender melhor todas as etapas que levam a um produto final, a companhia pode chegar ao ponto de produzir de forma mais inteligente, rápida e melhor, o que, em outras palavras, reduz o tempo que o produto fica parado no estoque.

A tomada de decisões também ganha uma outra dinâmica. Imagine uma empresa que por alguma razão, talvez uma mudança nas normas de segurança, precisa modificar aspectos da fabricação de um de seus produtos. Com o ERP, todas as áreas corporativas são informadas e se preparam de forma integrada para o evento, das compras à produção, passando pelo almoxarifado e chegando até mesmo à área de marketing, que pode assim ter informações para mudar algo nas campanhas publicitárias de seus produtos. Porém, dependendo da empresa, é possível direcionar ou adaptar o ERP para outros objetivos. Com a capacidade de integração dos módulos, é possível diagnosticar as áreas mais e menos eficientes e focar em processos que possam ter o desempenho melhorado com a ajuda do saco de sistemas.

2.2.12.2. Vantagens do ERP

Algumas das vantagens da implementação de um ERP numa empresa são:

- Redução de custos;
- Otimizar o fluxo da informação e a qualidade da mesma dentro da organização (eficiência);
- Otimizar o processo de tomada de decisão;
- Reduz as incertezas do *lead-time*.

2.2.13.3. Algumas Desvantagens do ERP

Algumas das desvantagens da implementação de um ERP numa empresa são:

- A utilização do ERP por si só não torna uma empresa verdadeiramente integrada;
- Altos custos que muitas vezes não comprovam o custo/benefício
- Dependência do fornecedor do pacote;
- Adoção de best practices aumenta o grau de imitação e padronização entre as empresas de um segmento.

2.2.12.4. Uso do software

Um dos pontos fortes do sistema é a integração entre os módulos. Os ecrãs, as operações e a navegação dentro do sistema são de tal forma padronizadas que, na medida que o utilizador se familiariza com um módulo, aprende mais facilmente e rapidamente os demais. Os acessos às informações são realizados através de menus com utilização de senhas, permitindo que se controle quais os utilizadores que têm acesso a que tipo de informações. Além disso, os menus são customizados de forma que cada utilizador visualize e tenha acesso somente às operações que atendam aos objetivos específicos de seu interesse.

2.2.13. Just in Time

O Just in Time (JIT) surgiu no Japão em meados da década de 70, sendo sua idéia básica e seus desenvolvimentos creditados à *Toyota Motor Company*, a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso.

O sistema de "puxar" a produção a partir da demanda, produzindo em cada somente os itens necessários, nas quantidades necessárias e no momento necessário, ficou conhecido no Ocidente como sistema *Kanban*. Este nome é dado

aos cartões utilizados para autorizar a produção e a movimentação de itens, ao longo do processo produtivo.

Contudo, o JIT é muito mais do que uma técnica ou um conjunto de técnicas de administração da produção, sendo considerado como uma completa "filosofia", a qual inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos.

Algumas expressões são geralmente usadas para traduzir aspectos da filosofia Just in Time, são elas:

- Eliminação de estoques;
- Eliminação de desperdícios;
- Manufatura de fluxo contínuo,
- Esforço contínuo na resolução de problemas;
- Melhoria contínua dos processos.

Corrêa & Giansi (1993) observa que a utilização do conceito de produção nivelada envolve duas fases:

- A programação mensal, adaptando a produção mensal às variações da demanda ao longo do ano;
- A programação diária da produção, que adapta a produção diária às variações da demanda ao longo do mês.

A programação mensal é efetuada a partir do planejamento mensal da produção que é baseado em previsões de demanda mensal e em um horizonte de planejamento que depende de fatores característicos da empresa, tais como: lead times de produção e incertezas da demanda de produtos. Quanto menores os lead times, mais curto pode ser o horizonte de planejamento, proporcionando previsões mais seguras.

Este planejamento mensal da produção resulta em um Programa Mestre de Produção que fornece a quantidade de produtos finais a serem produzidos a cada mês e os níveis médios de produção diária de cada estágio do processo. Com um horizonte de três meses, o mix de produção pode ser sugerido com dois meses de antecedência e o plano detalhado é fixado com um mês de antecedência ao mês

corrente. Os programas diários são então definidos a partir deste Programa Mestre de Produção.

Já a programação diária é feita pela adaptação diária da demanda de produção usando sistemas de puxar sequencialmente a produção, como o sistema *Kanban*.

2.2.13.1. Objetivos do Just In Time

O sistema JIT tem como objetivo fundamental a melhoria contínua do processo produtivo. A perseguição destes objetivos dá-se, através de um mecanismo de redução dos estoques, os quais tendem a camuflar problemas.

Os estoques têm sido utilizados para evitar descontinuidades do processo produtivo, diante de problemas de produção que podem ser classificados principalmente em três grandes grupos:

(a) Problemas de qualidade: quando alguns estágios do processo de produção apresentam problemas de qualidade. Dessa forma, o estoque gera independência entre os estágios do processo produtivo.

(b) Problemas de quebra de máquina: quando uma máquina pára por problemas de manutenção, os estágios posteriores do processo que são "alimentados" por esta máquina teriam que parar, caso não houvesse estoque suficiente para que o fluxo de produção continuasse, até que a máquina fosse reparada e entrasse em produção normal novamente. Nesta situação o estoque também gera independência entre os estágios do processo produtivo.

(c) Problemas de preparação de máquina: quando uma máquina processa operações em mais de um componente ou item, é necessário preparar a máquina a cada mudança de componente a ser processado. Esta preparação representa custos referentes ao período inoperante do equipamento, à mão de obra requerida na operação, entre outros. Quanto maiores estes custos, maiores tenderão a ser o lote executado, para que estes custos sejam rateados por uma quantidade maior de peças, reduzindo por conseqüência, o custo por unidade produzida. Lotes grandes

de produção geram estoques, pois a produção é executada antecipadamente à demanda, sendo consumida por esta em períodos subseqüentes.

2.2.14. OPT

O OPT ("*Optimized Production Technology*" - Tecnologia de Produção Otimizada) é uma técnica de gestão da produção, desenvolvida pelo físico Eliyahu Goldratt, que vem sendo considerada como uma interessante ferramenta de programação e planejamento da produção. O OPT compõe-se de dois elementos fundamentais: sua filosofia (composta de nove princípios) e um software "proprietário".

Para Goldratt & Fox (1993) a meta principal das empresas é ganhar dinheiro, e o sistema de manufatura contribui para isso atuando sobre três medidas: Ganho, Despesas operacionais e Estoques. Goldratt & Fox (1993) apresenta as seguintes definições para estas três medidas:

- **Ganho:** é o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas de seus produtos.
- **Inventário:** é todo dinheiro que o sistema investiu na compra de bens que ele pretende vender. Refere-se apenas ao valor das matérias-primas envolvidas
- **Despesa Operacional:** é todo dinheiro que o sistema gasta a fim de transformar o inventário em ganho.

Segundo a filosofia OPT, para se atingir a meta é necessário que no nível da fábrica se aumentem os ganhos e ao mesmo tempo se reduzam os estoque e as despesas operacionais.

Para programar as atividades de produção no sentido de atingir-se os objetivos acima mencionados, é necessário entender o inter-relacionamento entre dois tipos de recursos que estão normalmente presentes em todas as fábricas : os recursos gargalos e os recursos não-gargalos.

- **Recurso gargalo;**
- **Recurso não-gargalo.**

2.2.14.1 Vantagens e desvantagens dos sistemas de PCP

Gelders & Wassenhove (1985) sugerem então que um sistema ideal seria aquele que mesclasse os três da seguinte forma:

- O OPT poderia ser utilizado para providenciar um realista Programa Mestre da Produção, o que não é possível com o MRP II;
- O MRP II poderia ser utilizado para gerar a necessidade de materiais no horizonte de planejamento;
- O JIT poderia ser utilizado para controlar o "chão-de-fábrica" dos itens repetitivos.

Bose & Rao (1988) sugerem sistemas híbridos entre o MRP II e o JIT, onde o MRP II seria utilizado para planejar a produção e o JIT executaria as atividades de controle da produção.

Bermudez (1991) também sugere a utilização conjunta do MRP II com o JIT, pois ambos fornecem um gerenciamento mais eficaz do sistema de manufatura, onde o primeiro executaria um planejamento de todos os recursos da produção e o segundo agiria como um método para alcançar-se a excelência na manufatura através da eliminação contínua dos desperdícios e da redução do lead time.

Louis (1991) propõe a utilização de um sistema denominado MRP III, que é a combinação do MRP II com um módulo de controle de produção baseado nos conceitos do JIT/*Kanban*. Segundo o autor, este sistema apresentou os seguintes benefícios: redução dos níveis de estoques; redução das inspeções de controle de qualidade; redução do manuseio de materiais e principalmente eliminação de procedimentos que não agregavam valor ao processo.

Corrêa & Gianesi (1993) consideram o MRP II mais apropriado para as atividades que envolvam níveis mais altos de controle, tais como: planejamento agregado da produção, programação mestre e planejamento de insumos, enquanto o sistema JIT é mais adequado para controlar as atividades de fábrica, visando reduzir custos de produção, redução do lead time e melhorar a qualidade dos produtos.

2.2.15. O sistema *Kanban*

O sistema *kanban* funciona baseado no uso de sinalizações para ativar a produção e movimentação dos itens pela fábrica. Essas sinalizações são convencionalmente feitas com base nos cartões *kanban* e nos painéis porta-*kanbans*. Os cartões são confeccionados de material durável para suportar o manuseio decorrente do giro constante entre os estoques do cliente e do fornecedor do item (TUBINO, 1999).

Shingo (1996) lista as principais características do sistema *kanban*:

- Melhoria total e contínua dos sistemas de produção;
- Regulagem do fluxo de itens globais com controle visual a fim de executar essas funções com precisão;
- Simplificação do trabalho administrativo dando autonomia ao chão de fábrica;
- Informação transmitida de forma organizada e rápida.

De acordo com a função que exercem os cartões *kanban* dividem-se em dois grupos:

- Os cartões ***kanban*** de **produção** autorizam a fabricação ou montagem de determinado lote de itens.
- Os cartões ***kanban*** de **requisição** autorizam a movimentação de lotes entre o cliente e o fornecedor de determinado item.

2.2.15.1. *Kanban* de Produção

Kanban de Produção é o sinal (usualmente cartão ou caixa) que autoriza a produção de determinada quantidade de um item. Os cartões (ou caixas) circulam entre o processo fornecedor e o supermercado, sendo afixados junto às peças imediatamente após a produção e retirados após o consumo pelo cliente, retornando ao processo para autorizar a produção e reposição dos itens consumidos.

2.2.15.2. *Kanban* de Movimentação

Kanban de Movimentação, também chamado de *Kanban* de Transporte, é o sinal (usualmente um cartão diferente do *Kanban* de Produção) que autoriza a movimentação física de peças entre o supermercado do processo fornecedor e o supermercado do processo cliente (se houver). Os cartões são afixados nos produtos (em geral, o cartão de movimentação é afixado em substituição ao cartão de produção) e levados a outro processo ou local, sendo retirados após o consumo e estando liberados para realizar novas compras no supermercado do processo fornecedor. O *kanban* puxa a produção e dita o ritmo de produção para atender as demandas.

A Figura 1, abaixo, demonstra as funções e regras do *kanban* segundo Ohno (1997).

FUNÇÕES DO KANBAN	REGRAS PARA UTILIZAÇÃO
Fornecer informação sobre apanhar ou transportar	O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo <i>kanban</i> no processo precedente.
Fornecer informação sobre a produção	O processo inicial produz itens na quantidade e seqüência indicadas pelo <i>kanban</i> .
Impedir a superprodução e o transporte excessivo	Nenhum item é produzido ou transportando sem um <i>kanban</i>
Servir como uma ordem de fabricação afixada às mercadorias	Serve para afixar um <i>kanban</i> às mercadorias
Impedir produtos defeituosos pela identificação do processo que os produz	Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadorias 100% livre de defeitos.
Revelar problemas existentes e manter o controle de estoques	Produzir o número de <i>kanbans</i> aumenta sua sensibilidade aos problemas

Figura 1 - Funções e Regras do *Kanban*

Fonte: Ohno, 1997 – p. 48

2.2.15.3. Cartões *Kanban*

As diferentes etapas produtivas se comunicam através dos cartões *kanban*. Informações que indicam a produção e movimentação dentro do sistema, porém pode se utilizar de outros meios, que não cartões, para passar essas informações.

Ribeiro (1989), lista algumas informações que podem estar contidas nos cartões:

- Identificação do item;
- Centro de produção ao qual o item pertence;
- Tamanho do lote;
- Tipo de contenedor no qual é transportado;
- Capacidade do contenedor;
- Endereço de armazenagem no supermercado;
- Composição do item;
- Fornecedor dos itens de composição;
- Destino do item;
- Tempo de produção.

Quaisquer informações que forem julgadas relevantes para o melhor funcionamento do sistema, podem ser inseridas no cartão. Essas informações podem estar impressas diretamente no cartão ou preferencialmente vinculadas a um código de barra, o que possibilita uma maior agilidade no fluxo de informação. Os cartões geralmente são confeccionados em materiais duráveis, resistentes a intenso manuseio, pois é essencial conservar a integridade das informações contidas nele, uma vez que servirão como diretrizes para a produção e movimentação dos itens.

De acordo com a função que exercem, os cartões *kanban* dividem-se em dois grupos conforme mostra a Figura 2 (TUBINO, 2000).

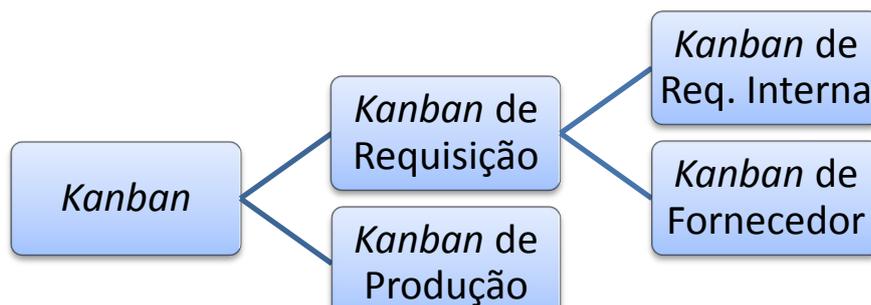


Figura 2 - Subdivisões dos Cartões *Kanban*
 Fonte: (adaptado) Tubino, 2000, p. 197

O *Kanban* de Produção é empregado para autorizar a fabricação ou montagem de determinado lote de itens, tendo sua área de atuação restrita ao centro de trabalho ou célula que executa a atividade produtiva dos itens. Segundo Tubino (2000) os cartões de produção exercem as funções de ordens de fabricação e montagem dos sistemas convencionais de PCP.

Segundo Pace (2003), o *kanban* de produção é essencial que possua pelo menos os seguintes campos:

- Centro de trabalho;
- Código da peça;
- Descrição da peça;
- Capacidade do contenedor;
- Locação no estoque;
- Materiais necessários;

Cada *kanban* de produção representa um contenedor e, portanto a totalidade desses cartões num centro produtivo representa a quantidade total de contenedor nesse centro.

O *Kanban* de requisição são os cartões que autorizam a movimentação dos itens ou lotes de itens entre as etapas de produção. O uso destes cartões é necessário quando as unidades produtivas, clientes e fornecedores internos, estiverem fisicamente distantes entre si.

Para Pace (2003), o *kanban* de requisição é essencial que o cartão possua pelo menos os seguintes campos:

- Descrição da peça;
- Código da peça;
- Capacidade do contenedor;
- Número do cartão;
- Processo anterior;
- Processo posterior;

Assim, esses cartões funcionam como ordens de compra desburocratizadas, o que facilita todo o processo de aquisição de matéria-prima, resultando em ganhos para ambas as partes. A empresa é atendida conforme a necessidade, sem ter que se preocupar em iniciar o processo de compra, e o fornecedor conseguindo organizar melhor sua produção interna, buscando sincronizar esta com a demanda do cliente, o que lhe garante um planejamento interno mais eficiente.

2.2.15.4. Painel Porta-Kanban

Assim como os cartões, os painéis porta-*kanban* são peças fundamentais na comunicação visual do sistema, executando a função de sinalização das necessidades de produção e movimentação. É no painel que os cartões são lançados quando existe o consumo de item ou lote de itens. Sendo assim, é o painel *kanban* que orienta diretamente os operadores de chão de fábrica em relação ao que deve ser produzido, montado, requisitado ou movimentado. Através do painel também é possível se fazer um acompanhamento do nível de estoque atual, um correto monitoramento fornece valiosas informações (PACE, 2003).

O modelo japonês do painel *kanban* é o mais comumente conhecido. Faz uso das cores (geralmente verde, amarelo e vermelho) para sinalizar as prioridades de produção, de acordo com o consumo existente. O painel apresenta-se em forma de uma matriz, onde as colunas separam os itens, as linhas, devidamente coloridas, definem o sequenciamento dos materiais na produção.

Os painéis podem ser especificados para cada unidade produtiva separadamente, e assim dedicada a um ou poucos itens que aquela célula produz. Neste caso, geralmente são painéis pequenos que são posicionados junto à célula de produção. Em outros casos, o painel pode ser central, com dimensões maiores e estrategicamente posicionadas para atender a diversas unidades produtivas simultaneamente. Neste caso, os vários itens que são controlados por *kanban* devem ter espaços individuais no painel, que os garanta um endereçamento adequado no sistema.

Segundo Tubino (2000), a dinâmica de funcionamento do painel segundo consiste em:

- Lançamento dos *kanban* no painel: os cartões devem ser lançados do painel seguindo a ordem de primeiro preencher as células verdes, depois as células amarelas e por último as células vermelhas. Garantindo um seqüenciamento racional da produção;
- Retirada dos *kanban* do painel: no ponto de vista do operador, deve seguir sempre esta dinâmica. Este sempre vai dar prioridade para produzir os *kanban* que estiverem ocupando as células vermelhas, depois as amarelas e por último as verdes, ou seja, seguindo a ordem inversa de lançamento.

A urgência é para se produzir os *kanban* das células vermelhas, pois de acordo com a dinâmica de lançamento, se existem *kanban* nestas células significa que as demais células, verdes e amarelas estão todas preenchidas indicando que o supermercado deste item está praticamente vazio, configurando assim o caráter de urgência na reposição deste item.

Segundo esta regra para todos os itens, obtém-se como resultado final um seqüenciamento racional em pleno acordo como ritmo e ordem em que os itens estão sendo consumidos.

O método de trabalho definido com o uso dos cartões e do painel porta-*kanban* é de fácil entendimento e se constitui uma importante ferramenta de monitoramento e acompanhamento do sistema produtivo. Sinaliza problemas eminentes, possibilitando assim uma ação preventiva a tempo. A simplicidade de

funcionamento do sistema é uma de suas melhores características, constituindo-se como excelente motivador para o comprometimento dos colaboradores com o sucesso da implementação. Confere uma maior autonomia de decisão aos operadores o que na prática reflete-se com um aumento da responsabilidade dos mesmos para com o produto final (PACE, 2003).

2.3. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

A escolha pelas organizações por um dos sistemas de PCP (ou por uma combinação deles) constitui-se em uma importante decisão, que deve estar de acordo com as necessidades estratégicas da organização. É importante que a empresa tenha uma visão muito clara do negócio em que está envolvida e qual é o seu foco de atuação, pois existe uma grande variedade de objetivos e políticas de marketing. Estas variedades refletem as diferenças entre os vários segmentos de mercado, que podem incluir: diferentes necessidades quanto aos tipos de produtos; variedade da linha de produtos; tamanho dos pedidos dos clientes; frequência de mudanças no projeto do produto; e introdução de novos produtos. Isso se deve a uma competitividade cada vez maior pela globalização presente, onde produzir é cada vez mais questionado, por uma série de fatores, como o estímulo da economia, esta nacional ou global, para uma demanda já favorecida assim a estimulando, ou para com os Sistemas Just In Time e seu proveniente o Kanban, a característica de Puxar a Produção, atribulando a uma obtenção deste atendimento a demanda.

Atualmente o termo produtividade caracteriza a primeira e mais importante etapa no processo de elaboração de indicadores de rendimentos da manufatura onde tem-se por:

$$x = \frac{Saída}{Entradas}$$

Onde, x é a produtividade sendo uma incógnita de atingimento, *saída* é a soma de saídas de produtos (vendidas), e *Entradas* é a soma dos Pedidos de Entrada (Demanda Planejada, uma Requisição).

O PCP, somente, nem sempre é considerada de forma isolada como nesta análise, por tratar-se Logística Integrada, particularidades de cada indústria, tais como previsibilidade da demanda e alto nível de repetibilidade dos produtos, fazem com que muitas vezes ela nem seja executada. Neste caso, ela tende a ser absorvida pelo Planejamento Mestre da Produção que é uma atividade subsequente e mais detalhada.

Também vale ressaltar a importância do *kanban* que puxa a produção e dita o ritmo de produção para atender as demandas, fazendo a empresa “girar”, talvez seja em torno dele um cumprimento de obrigações de cada um, de grade valia também o ERP que são uma plataforma de software desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, favorecendo uma visão sistêmica, decorrendo de vários indicadores, como o de produtividade dentre outros provenientes que vêm auxiliar numa maior interação gerencial para tomada de decisões perante à isso.

Portanto, Produtividade é vista como um conceito de eficiência, ou seja, o rateio entre o trabalho útil e a energia utilizada e aplicada a Logística Integrada, em específico o Departamento de PCP, Planejamento e Controle da Produção, é de fundamental aplicação pois dependendo de qualquer segmento o foco é o cliente, e as atribuições do capitalismo vem ser o faturamento, logicamente, favorecendo um rateio com custos para determinação de tal objetivo.

2.4. DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES

A indústria japonesa produz eletro-eletrônicos competitivos e, por isso, consumido no Mundo todo. Para conseguir estes resultados, foi preciso projetar e desenvolver o produto adequado armazená-lo corretamente, controlar os estoques, transportar, distribuir e oferecer assistência técnica de acordo com o desejado por seus consumidores.

Esse exemplo nos mostra que, ainda que os locais onde os produtos sejam manufaturados estejam distantes de onde serão consumidos, é possível, através da logística, atender satisfatoriamente aos consumidores.

No Brasil, os alimentos são transportados das zonas rurais até os centros urbanos. E, as mercadorias produzidas nas grandes cidades são levadas até o campo, em geral percorrendo grandes distâncias.

Por ser capaz de promover essa integração, é que o transporte é a atividade logística mais importante.

Transportar mercadorias garantindo a integridade da carga, no prazo combinado e a baixo custo exige o que se chama "logística de transporte".

A movimentação dos produtos pode ser feita de vários modos: rodoviário, marítimo, ferroviário e aeroviário. A escolha depende do tipo de mercadoria a ser transportado, das características da carga, da pressa e, principalmente, dos custos.

Em nosso país, o modo de transporte de carga mais utilizado é o rodoviário. Mas é preciso adequar o equipamento ao tipo de carga a ser transportada. Por exemplo: contêineres necessitam de um cavalo mecânico; para distribuir produtos nas cidades, o caminhão-toco é o mais adequado.

A característica da carga define o tipo de transporte a ser empregado. Para carga a granel, é preciso uma carreta graneleira e não um caminhão-baú. Carga líquida só pode ser transportada em caminhão tanque.

Estas, entre outras, são variáveis que fazem parte da estrutura logística. São exemplos de sua aplicação. Porém, se a logística não auxiliar na melhoria de

desempenho e na redução dos custos, os serviços de transporte não serão competitivos.

A indústria que adota a logística em sua postura organizacional administra melhores os custos de matérias-primas, produtos, transportes, produção, estoques e prazos de entrega.

A Logística possibilita atuação sistêmica desde a previsão de entrada de matéria-prima até a entrega dos produtos ao consumidor final, fazendo com que a indústria contribua para o desenvolvimento de regiões, através de interação comercial com outras localidades.

O transporte representa o elemento mais importante do custo logístico na maioria das empresas e tem papel fundamental na prestação do Serviço ao Cliente. Do ponto de vista de custos, Nazário (In: Fleury et al., 2000:126) afirma que o transporte representa, em Média, cerca de 60 % das despesas logísticas. Ele pode variar entre 4% e 25% do Faturamento bruto, e em muitos casos supera o lucro operacional. Dessa forma, iniciativas como a intermodalidade (integração de vários modais de transporte) e o surgimento de operadores logísticos, ou seja, de prestadores de serviços logísticos integrados, apresentam relevante importância para redução dos custos de transporte, pois geram economia de escala ao compartilhar sua capacidade e seus recursos de movimentação com vários clientes.

Este trabalho visa definir, caracterizar, classificar os modais de transporte de carga, estabelecendo uma comparação entre eles, a fim de enriquecer a discussão acerca do tema.

Termos como logística, multimodalidade, intermodalidade e operadores logísticos serão utilizados e rapidamente tratados, já que fazem parte da discussão do tema transportes. Será exposta também, uma breve abordagem sobre o panorama atual dos transportes no Brasil, seguido pelas conclusões finais. Para a realização do trabalho foi utilizada a pesquisa bibliográfica e de dados.

2.4.1. Fatores de Planejamento

De acordo com Alvarenga e Novaes (2000: 93), para se organizar um sistema de transporte é preciso ter uma visão sistêmica, que envolve planejamento, mas para isso é preciso que se conheça: os fluxos nas diversas ligações da rede; o nível de serviço atual; o nível de serviço desejado; as características ou parâmetros sobre a carga; os tipos de equipamentos disponíveis e suas características (capacidade, fabricante etc); e os sete princípios ou conhecimentos, referentes à aplicação do enfoque sistêmico.

Quanto aos parâmetros de carga, os principais elementos são: peso e volume, densidade média; dimensão da carga; dimensão do veículo; grau de fragilidade da carga; grau de perecibilidade; estado físico; assimetria; e compatibilidade entre cargas diversas.

Sendo assim, pode-se observar que no transporte de produtos, vários parâmetros precisam ser observados para que se tenha um nível de serviço desejável pelo cliente.

Dependendo das características do serviço, será feita a seleção de um modal de transporte ou do serviço oferecido dentro de um modal. Segundo Ballou (2001:156), a seleção de um modal de transporte pode ser usada para criar uma vantagem competitiva do serviço. Para tanto, destaca-se a seguir algumas características dos modais de transporte.

2.4.2. Classificação dos Modais de Transporte

A classificação dos modais de transporte depende de variáveis que determina sua utilização. Veremos a seguir tipos comuns dos modais de transporte.

2.4.2.1. Ferroviário

No Brasil, o transporte ferroviário é utilizado principalmente no deslocamento de grandes tonelagens de produtos homogêneos, ao longo de distâncias

relativamente longas. Como exemplos destes produtos estão os minérios (de ferro, de manganês), carvões minerais, derivados de petróleo e cereais em grão, que são transportados a granel. No entanto, em países como a Europa, por exemplo, a ferrovia cobre um aspecto muito mais amplo de fluxos. Como exemplos de meios de transporte ferroviário, pode se citar o Transporte com vagões, *containers* ferroviários (1 a 5 toneladas) e transporte ferroviário de semi-reboques rodoviário (*piggyback*).

Segundo Ballou (1993:127) existem duas formas de serviço ferroviário, o transportador regular e o privado. Um transportador regular presta serviços para qualquer usuário, sendo regulamentado em termos econômicos e de segurança pelo governo. Já o transportador privado pertence a um usuário particular, que o utiliza em exclusividade.

Com relação aos custos, o modo ferroviário apresenta altos custos fixos em equipamentos, terminais e vias férreas entre outros. Porém, seu custo variável é baixo. Embora o custo do transporte ferroviário seja inferior ao rodoviário, este ainda não é amplamente utilizado no Brasil, como o modo de transporte rodoviário. Isto se deve a problemas de infra-estrutura e a falta de investimentos nas ferrovias.

2.4.2.2. Rodoviário

É o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, atingindo praticamente todos os pontos do território nacional, pois desde a década de 50 com a implantação da indústria automobilística (onde se concentra uma gama de equipamentos para determinação dos produtos finais, presente está à indústria plástica no composto) e a pavimentação das rodovias, esse modo se expandiu de tal forma que hoje é o mais procurado. Difere do ferroviário, pois se destina principalmente ao transporte de curtas distâncias de produtos acabados e semi-acabados. Por via de regra, apresenta preços de frete mais elevados do que os modais ferroviário e hidroviário, portanto sendo recomendado para mercadorias de alto valor ou perecíveis. Não é recomendado para produtos agrícolas a granel, cujo custo é muito baixo para este modal. Em relação aos serviços, além da distinção entre transportadoras regulares e frota privada, existem também transportadores contratados e isentos. Quando os

clientes desejam obter um serviço mais adequado as suas necessidades, isentando-se de despesas de capital ou problemas administrativos associados a frota própria, estes se utilizam de transportadores contratados.

Os transportadores contratados são utilizados por um número limitado de usuários em contratos de longa duração. Já os transportadores isentos são aqueles livres de regulamentação econômica, como por exemplo, veículos operados e contratados por fazendeiros ou cooperativas agrícolas. O transporte rodoviário apresenta custos fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos), porém seu custo variável (combustível, manutenção, etc.) é médio.

As vantagens deste modal estão na possibilidade de transporte integrado porta a porta e de adequação aos tempos pedidos, assim como frequência e disponibilidade dos serviços. Apresenta como desvantagem a possibilidade de transportar somente pequenas cargas.

2.4.2.3. Hidroviário

O transporte hidroviário é utilizado para o transporte de granéis líquidos, produtos químicos, areia, carvão, cereais e bens de alto valor (operadores internacionais) em contêineres. Os serviços hidroviários existem em todas as formas legais citadas anteriormente. Como exemplos de meios de transporte hidroviário, pode-se citar os navios dedicados, navios *containers* e navios bidirecionais para veículos (*roll-on, roll-off, vessel*).

Este tipo de transporte pode ser dividido em três formas de navegação, são elas: a cabotagem que é navegação realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou entre esta e as vias navegáveis interiores (até, aproximadamente, 12 milhas da costa); a navegação interior que é realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional e por fim, a navegação de longo curso, realizada entre portos brasileiros e estrangeiros.

Em relação aos custos, o transporte hidroviário apresenta custo fixo médio (navios e equipamentos) e custo variável baixo (capacidade para transportar grande quantidade de tonelagem). É o modal que apresenta o mais baixo custo.

Este modal apresenta como vantagens a capacidade de transportar mercadoria volumosa e pesada e o fato dos custos de perdas e danos serem considerados baixos comparados com outros modais. Suas principais desvantagens são a existência de problemas de transporte no porto; a lentidão, uma vez que o transporte hidroviário é, em média, mais lento que a ferrovia e a forte influência do tempo. Sua disponibilidade e confiabilidade são afetadas pelas condições meteorológicas.

2.4.2.4. Aeroviário

O transporte aeroviário tem tido uma demanda crescente de usuários, embora o seu frete seja significativamente mais elevado que o correspondente rodoviário. Em compensação, seu deslocamento porta a porta pode ser bastante reduzido, abrindo um caminho para esta modalidade, principalmente no transporte de grandes distâncias.

Este tipo de transporte é utilizado principalmente nos transportes de cargas de alto valor unitário (artigos eletrônicos, relógios, alta moda, etc) e perecíveis (flores, frutas nobres, medicamentos, etc). Como exemplos deste meio de transporte estão os aviões dedicados e aviões de linha.

Segundo Ballou (1993:129), no modo aéreo existem os serviços regulares, contratuais e próprios. O serviço aéreo é oferecido em algum dos sete tipos: linhas-tronco domésticas regulares, cargueiras (somente cargas), locais (principais rotas e centros menos populosos, passageiros e cargas), suplementares (*charters*, não tem programação regular), regionais (preenchem rotas abandonadas pelas domésticas, aviões menores), táxi aéreo (cargas e passageiros entre centros da cidade e grandes aeroportos) e internacionais (cargas e passageiros). O transporte aeroviário é o que tem custo mais elevado em relação aos outros modais. Seu custo fixo é alto

(aeronaves, manuseio e sistemas de carga), bem como seu custo variável, apresenta alto custo de combustível, mão-de-obra, manutenção, etc.

As vantagens deste modo de transporte são a velocidade elevada, distância alcançada, segurança (roubos, danos e extravios), redução de custo com estoque. Suas principais desvantagens são o custo de frete, tempos de coleta e entrega manuseio no solo e dimensões físicas dos porões de transporte dos aviões. *Dutos*

A utilização do transporte dutoviário é ainda muito limitada. Destina-se principalmente ao transporte de líquidos e gases em grandes volumes e materiais que podem ficar suspensos (petróleo bruto e derivados, minérios). A movimentação via dutos é bastante lenta, sendo contrabalançada pelo fato de que o transporte opera 24 horas por dia e sete dias por semana. Os direitos de acesso, construção, requisitos para controle das estações e capacidade de bombeamento fazem com que o transporte dutoviário apresente o custo fixo mais elevado. Em contrapartida, o seu custo variável é o mais baixo, nenhum custo com mão de obra de grande importância. É, portanto, o segundo modal com mais baixo custo, ficando atrás apenas do modo de transporte hidroviário.

Como vantagens, o transporte dutoviário se apresenta como mais confiável de todos, pois existem poucas interrupções para causar variabilidade nos tempos e os fatores meteorológicos não são significativos. Além disso, os danos e perdas de produtos são baixos. Como desvantagem está a lentidão na movimentação dos produtos, o que inviabiliza seu uso para o transporte de perecíveis.

2.4.3. Comparação entre as características operacionais dos diversos modais

Para se escolher o modal certo para o transporte do produto que se deseja entregar, deve-se observar as características operacionais relativas por modal de transporte. De acordo com Nazário (In: Fleury et al. 2000: 130), em relação aos modais, há cinco pontos importantes para se classificar o melhor transporte: velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência.

A velocidade é o tempo decorrido em dada rota, sendo o modal aéreo o mais rápido de todos. Já a disponibilidade é a capacidade que cada modal tem de atender as entregas, sendo mais bem representado pelo transporte rodoviário, que permite o serviço porta a porta. A confiabilidade reflete a habilidade de entregar consistentemente no tempo declarado em uma condição satisfatória. Nesta característica, os dutos ocupam lugar de destaque. A capacidade é a possibilidade do modal de transporte lidar com qualquer requisito de transporte, como tamanho e tipo de carga. Neste requisito, o transporte hidroviário é o mais indicado. Finalmente, a frequência é caracterizada pela quantidade de movimentações programadas, é liderada pelos dutos, devido ao seu contínuo serviço liderado entre dois pontos. Na pontuação total percebe-se que a preferência geral é dada ao transporte rodoviário. Este ocupa o primeiro e segundo lugar em todas as categorias, exceto em capacidade.

No Brasil, ainda existe uma série de barreiras que impedem que todas as alternativas modais, multimodais e intermodais sejam utilizadas da forma mais racional. Isso ocorre devido ao baixo nível de investimentos nos últimos anos em conservação, ampliação e integração dos sistemas de transporte, pois houve mudanças pouco significativas na matriz brasileira, mesmo com as privatizações.

2.4.4. Multimodalidade e Intermodalidade

A multimodalidade pode ser definida como a integração entre modais, com o uso de vários equipamentos, como *containers*. Já a intermodalidade caracteriza-se pela integração da cadeia de transporte, com o uso de um mesmo *container*, um único prestador de serviço e documento único. No Brasil utiliza-se a multimodalidade. Segundo Nazário, uma das principais barreiras ao conceito da intermodalidade no Brasil diz respeito a sua regulamentação da prática do Operador de Transporte Multimodal (OTM).

Com a implantação de um documento único de transporte, alguns estados argumentam que seriam prejudicados na arrecadação do ICMS.

A integração entre modais pode ocorrer entre vários modais: aéreo-rodoviário, ferroviário-rodoviário, aquário-ferroviário, aquário-rodoviário ou ainda mais de dois modais. A utilização de mais de um modal agrega vantagens a cada modal, caracterizados pelo nível de serviço e custo. Combinados, permitem uma entrega porta a porta a um menor custo e um tempo relativamente menor, buscando equilíbrio entre preço e serviço.

2.4.5. Transporte e funções logísticas

Segundo Nazário, um dos principais pilares da logística moderna é o conceito de logística integrada, fazendo com que as atividades e funções logísticas deixem de ser isoladas e passem a ser percebidas como um componente operacional da estratégia de marketing.

Na relação Transporte e Serviço ao Cliente, o primeiro é extremamente influente no desempenho do segundo, devido às exigências de pontualidade do serviço, tempo de viagem, capacidade de prover um serviço porta a porta, à flexibilidade para o manuseio de vários tipos de cargas, gerenciamento dos riscos quanto a roubos, danos e avarias e à capacidade de o transportador oferecer mais que um serviço básico de transporte, tornando-se capaz de executar outras funções logísticas.

2.4.6. Operadores Logísticos

Embora a terceirização de serviços seja uma prática antiga, a forma que esta se apresenta hoje na logística, se constitui numa nova e importante tendência da prática empresarial moderna e que afeta o uso de transportes, pois as empresas produtoras delegam essa função, fortalecendo o setor de operadores de transportes. O Operador Logístico, de acordo com Fleury et al. (2000:134) é “um fornecedor de serviços integrados, capaz de atender a todas ou quase todas necessidades logísticas de seus clientes de forma integrada.”

Com relação ao tipo de serviço oferecido, Novaes (2001: 328) classifica os operadores logísticos em três grupos: operadores baseados em ativos e operadores baseados em administração e tratamento de informação. Um terceiro grupo, formado por estes dois, é denominado híbrido.

Os operadores baseados em ativos caracterizam-se por deter investimentos próprios, como transporte, armazenagem, etc e alugar estes recursos a terceiros. Já os operadores baseados em administração e tratamento de informação não possuem ativos operacionais próprios, mas fornecem recursos humanos e sistemas para administrar toda ou parte das funções logísticas. O operador híbrido ou integrado apresenta as características destes dois operadores, oferecendo serviços logísticos e físicos ao mesmo tempo.

Dentre os principais fatores que têm favorecido a contratação de um operador logístico destacam-se a crescente complexidade operacional, a sofisticação tecnológica e a busca pela redução de custos. Estes fatores contribuem de forma decisiva para aumentar a demanda por operadores logísticos. Porém, antes de se optar por um operador logístico, devem-se levar em consideração algumas questões relevantes.

A primeira questão refere-se aos objetivos que se pretende atingir com a contratação de um operador logístico. O próximo passo identificar as características necessárias em um operador logístico. Deve-se considerar também a complexidade do relacionamento e a dinâmica de operação de instrumentos gerenciais e de controle para monitorar a operação terceirizada. Finalmente, a avaliação dos resultados é de relevante importância como mecanismo de retroalimentação, planejamento e controle das operações.

Sobre as vantagens e desvantagens, existe segundo Fleury , uma controvérsia, pois há os que defendem que os operadores logísticos têm a capacidade de operar com menores custos e oferecer melhores serviços do que operações executadas internamente. Isto ocorre porque os operadores logísticos prestam serviços a diversos clientes e geram economias de escala que os permitem investir em ativos, serviços e capacitação gerencial e operacional. Além disso, por prestarem serviços a diferentes empresas em vários setores, são capazes de

aprender através das experiências de seus clientes. Com relação às desvantagens, pode-se citar o risco de se perder importantes informações dos mercados e clientes, obtidas através do contato feito dia-a-dia com estes.

Além disso, a falta de sintonia entre o contratante e o operador sobre os objetivos competitivos da empresa contratante, bem como a falta de capacidade do operador logístico de cumprir as metas combinadas com o contratante são alguns dos problemas observados. Finalmente, a dependência excessiva da empresa contratante por um operador logístico pode se apresentar como um fator de risco para esta empresa.

Para reduzir esses problemas é preciso que as empresas sigam um procedimento analítico estruturado que permita decidir, de forma mais objetiva possível, sobre a conveniência de terceirizar e com quem terceirizar.

Para Fleury (2000), a relação entre as várias áreas funcionais de logística com um contexto de integração pode ser representada através de um conjunto de *trade-offs* entre cada uma das atividades que compõem todo o contexto de logística.

Para este mesmo autor, o Mix de Marketing é a base com que são definidas as condições de fornecimento segundo as dimensões de preço, local, promoção e produto. O conjunto destas dimensões (as condições de fornecimento) é convertido para a gestão de logística nas restrições com o qual o mercado deverá ser atendido.

No contexto da logística integrada, as relações de *trade-off* com o transporte acabam revelando a importância desta função dado a sua relevância em termos de custos: o transporte representa em média cerca de 2/3 (dois terços) do total de custos logísticos de uma empresa (BALLOU, 1993). Sendo assim, naturalmente o transporte passa a ter um peso significativo quando se toma as decisões logísticas mais agregadas.

Nazário (2000) afirma que o transporte passa a ter papel fundamental em várias estratégias na rede logística, tornando necessária a geração de soluções que possibilitem flexibilidade e velocidade na resposta ao cliente, ao menor custo possível, gerando assim maior competitividade para a empresa. Este autor ainda

ratifica que sob a nova perspectiva de logística integrada, a função de transporte 29 está sempre envolvida nos principais *trade-offs* e por sua relevância de custo, acaba sendo sempre um dos *drivers* importantes nas decisões agregadas.

Para Ballou (2001), as decisões logísticas podem ser relacionadas ao planejamento estratégico, tático ou operacional. Neste sentido, a partir da definição do serviço a ser entregue aos clientes, a primeira, de caráter estratégico e mais agregada das decisões de logística integrada é a definição da rede logística (localização de instalações, fluxos de distribuição e suprimentos, posicionamento dos estoques, tamanhos das instalações, dentre outras).

Segundo Marques (2002), a principal decisão de logística integrada é a definição da rede logística. Mesmo sendo uma decisão de natureza multidisciplinar, ela acaba constando das principais decisões de transporte por causa da representatividade do custo de transporte proporcionalmente aos demais.

Para Fleury (2002), administrar transportes significa tomar decisões sobre um contexto de grande complexidade. As decisões estão divididas entre as mais estratégicas até as mais operacionais. As estratégicas têm relação com o longo prazo, enquanto as operacionais estão intimamente ligadas ao dia-a-dia da operação. Entre as decisões estratégicas destacam-se:

- Definição da rede;
- A escolha de modais;
- Decisões sobre propriedade da frota;
- Seleção e negociação com transportadores e;
- Política de consolidação de cargas (FLEURY, 2002).
- Entre as decisões táticas e operacionais, Fleury (2002) destaca:
- Planejamento de embarques;
- Programação de veículos;
- Roteirização;
- Auditoria de fretes e;
- Gerenciamento de avarias.

Para Ballou (2001), as decisões de transporte são fundamentalmente as mesmas citadas acima. Agregam-se na descrição das decisões seus principais *trade-offs* com as demais áreas funcionais da logística. O nível de serviço, a localização, os estoques e o transporte são as principais áreas de planejamento por conta do impacto que provocam sobre a lucratividade, sobre o fluxo de caixa e no retorno sobre os investimentos da empresa (BALLOU, 2001).

O grande problema de definição da malha logística ou rede logística pode ser examinado sob a ótica de um mapa de nós e potenciais links. Os nós da rede significam os pontos de armazenagem e/ou consumo (lojas, CDs, clientes, fábricas, dentre outros) e os links os possíveis fluxos de materiais (BALLOU, 2001).

A localização de instalações na rede logística é a maior questão estratégica, pois os custos de operações logísticas variam de 8 a 30 por cento dos custos de vendas para as empresas em todo o mundo, e a decisão de localização afeta diretamente este número (BALLOU, 1995). O problema de localização de rede logística envolve várias decisões, dentre elas:

- A política de estoques;
- O nível de serviço ao cliente;
- Pontos de armazenagem definidos (quantidade e tamanho);
- Seleção de modais de transporte (BALLOU, 1995).

O problema de localização tem por objetivo estabelecer a malha logística. As várias funções logísticas que compõem esta decisão possuem perfis de custos totalmente distintos entre si. Sendo assim, o balanceamento ótimo entre estes custos tende a ser a malha de menor custo total (BALLOU, 1993).

2.5. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES

Identifica-se produtividade no departamento de transportes, o maior aproveitamento do espaço de alocação do modal a ser utilizado, também é notável a certa utilização de meios econômicos e questão de determinantes para isso.

Como mostrado anteriormente, o melhor balanceamento provem duma maior produtividade que se decorre através dos escoamentos da malha logística. O nível de serviço logístico, também atua como fator numa atribuição ao valor prestado, isto é, um atendimento para com as localidades que seguem sendo o grande gerador disto vem a se tornar peça fundamental para a tomada de decisão (este que por parte do cliente).

Portanto, identifica-se produtividade neste setor como o maior proveito de espaço (modal), e a maior atribuição ao nível de serviço (valor agregado).

2.6. DEPARTAMENTO DE MOVIMENTAÇÃO

Movimentar materiais é uma tarefa que demanda grande esforço, considerando também que é a arte e a ciência do fluxo de materiais, envolvendo a embalagem, movimentação e estocagem. A utilização de equipamentos adequados para cada tipo de material a ser transportado pode contribuir para uma melhor execução desta tarefa. Cada vez mais, novos equipamentos, mais modernos e sofisticados, são introduzidos no mercado, e a escolha do melhor equipamento depende de muitas variáveis, como o custo, o produto a ser manuseado, a necessidade ou não de mão de obra especializada, espaço disponível, entre outros.

2.6.1. Movimentação de materiais

O manuseio ou a movimentação interna de produtos e materiais significa transportar pequenas quantidades de bens por distâncias relativamente pequenas, quando comparadas com as distâncias na movimentação de longo curso executadas pelas companhias transportadoras. É atividade executada em depósitos, fábricas, e lojas, assim como no transbordo entre tipos de transporte. Seu interesse concentra-se na movimentação rápida e de baixo custo das mercadorias (o transporte não agrega valor e é um item importante na redução de custos). Métodos e equipamentos de movimentação interna ineficientes podem acarretar altos custos para a empresa devido ao fato de que a atividade de manuseio deve ser repetida muitas vezes e envolve a segurança e integridade dos produtos.

Além disso, a utilização adequada dos recursos contribui para o aumento da capacidade produtiva e oferece melhores condições de trabalho para os empregados da empresa.

2.6.2. Equipamento

Existe uma ampla variedade de equipamentos de movimentação de materiais de tamanhos, volumes e formas diversas, que serão apresentados por sistemas.

2.6.2.1. Sistemas de transportadores contínuos

Consiste na movimentação constante entre dois pontos pré determinados. São utilizados em mineração, indústrias, terminais de carga e descarga, terminais de recepção e expedição ou em armazéns.

Exemplos de sistemas de transportes contínuos:

- Esteiras transportadoras: São equipamentos de ampla aplicação, podem ser de correia, fita ou de tela metálica utilizadas geralmente para grandes quantidades de material.
- As fitas metálicas podem ser feitas de aço-carbono, aço inoxidável e aço revestido por borracha. Nas esteiras o ângulo máximo de inclinação é função das características do material (entre 20 e 35°).
- As esteiras transportadoras apresentam a desvantagem de possuir uma pequena flexibilidade na trajetória.
- Transportadores de roscas: São indicados para a movimentação de materiais pulverizados não corrosivos ou abrasivos. Utilizados em silos, moinhos, indústria farmacêutica, etc. O transporte é feito através da rotação do eixo longitudinal do equipamento.
- Transportadores magnéticos: utilizado para a movimentação de peças e recipientes de ferro e aço. Consiste em duas faixas de ferro magnetizadas por ímãs permanentes colocados na parte posterior de um transportador de fita, com um pólo em cada faixa, assim, o material ferroso é conduzido e atraído simultaneamente, podendo seguir em trajetórias verticais e horizontais, ser virado, frendo, etc. Vantagens: é silencioso, requer pouco espaço e manutenção, trabalha até embaixo d'água. Desvantagens: só transporta materiais ferrosos.
- Transportadores pneumáticos: utilizado para transporte de materiais granulados em silos, moinhos e portos. Constituem-se em um conjunto de tubulações e de um sistema motor que produz a corrente de ar. Vantagens: funcionam em qualquer tipo de trajeto, vedação completa, requerem pouco espaço, baixos

custos de manutenção. Desvantagens: somente utilizado para materiais de pequena granulométrica e não abrasivos.

- Transportadores de roletes livres: não há mecanismo de acionamento (somente a força da gravidade ou manual). É um sistema de transporte econômico, não há manutenção, permite o transporte de todos os materiais não a granel. A superfície de fundo do material deve ser dura e plana e no mínimo 3 roletes devem estar agindo simultaneamente sobre a carga.
- Transportadores de correntes: Evita problemas de contaminação permite o aproveitamento do espaço aéreo, gasto inicial e manutenção baixos.

2.6.2.2. Sistemas de Manuseio para Áreas Restritas

São feitos para locais onde a área é elemento crítico: por isso são bastante utilizados em almoxarifados. A ponte rolante é o equipamento mais utilizado entre todos.

- Pontes rolantes: Viga suspensa sobre um vão livre, que roda sobre dois trilhos. São empregadas em fábricas ou depósitos que permitem o aproveitamento total da área útil (armazenamento de ferro para construção, chapas de aço e bobinas, recepção de carga de grandes proporções e peso. Vantagens: elevada durabilidade, movimentam cargas ultra pesadas, carregam e descarregam em qualquer ponto, posicionamento aéreo. Desvantagens: Exigem estruturas, investimento elevado, área de movimentação definida.
- *Stacker Crane*: Consiste numa torre apoiada sobre um trilho inferior e guiada por um trilho superior. Pode ser instalada em corredores com menos de 1 metro de largura e algumas torres atingem até 30m de altura. Exige alto investimento, mas ocasiona uma grande economia de espaço.
- Pórticos: São vigas elevadas e auto-sustentáveis sobre trilhos. Possuem sistema de elevação semelhante ao das pontes rolantes. Os pórticos são utilizados no armazenamento em locais descobertos. Vantagens: maior capacidade de carga

que as pontes rolantes, não requer estrutura. Desvantagens: menos seguro, interfere com o tráfego no piso, e é mais caro.

2.6.2.3. Sistemas de Manuseio entre Pontos sem Limites Fixos

É o mais versátil dos sistemas.

- Carrinhos: São os equipamentos mais simples. Consistem em plataformas com rodas e um timão direcional. Possuem vantagens como baixo custo, versatilidade, manutenção quase inexistente. Desvantagens: Capacidade de carga limitada, baixa velocidade e produção, exigem mão-de-obra.
- Palletesiras: Carrinhos com braços metálicos em forma de garfo e um pistão hidráulico para a elevação da carga (pequena elevação). As palletesiras podem ser motorizadas ou não.
- Empilhadeiras: podem ser elétricas ou de combustão interna (verificar ventilação). São usadas quando o peso e as distâncias são maiores (se comparadas com o carrinho) As mais comuns são as frontais de contrapeso. Vantagens: livre escolha do caminho, exige pouca largura dos corredores, segurança ao operário e à carga, diminui a mão-de-obra. Desvantagens: retornam quase sempre vazias, exige operador especializado, exige paletização de cargas pequenas.

2.6.2.4. Outros equipamentos

- Guindastes: usados em pátios, construção pesada, portos e oficinas de manutenção. O veículo pode ser motorizado ou não. Opera cargas não paletizadas, versátil, alcança locais de difícil acesso mas apresenta a desvantagem de exigir espaço e ser lento.
- Plataformas de Carga e Descarga: utilizadas no recebimento e na expedição de mercadorias, facilitando o trabalho. Geralmente são fixas.

- Mesas e Plataformas Hidráulicas: usadas basicamente na elevação da carga geralmente em conjugação com outro equipamento ou pessoa.
- AGV (*Automatic Guided Vehicles*): São utilizados desde 1950 podendo carregar até 100 toneladas. Os AGVs modernos são controlados por computador, possuindo microprocessadores e gerenciadores de sistema, que podem até emitir ordens de transporte e recolher ou descarregar cargas automaticamente. Existem diversos modelos, com os mais variados tipos de sensores e até por rádio-freqüência. As desvantagens deste sistema são o custo e manutenção elevados.
- Dispositivos para Movimentação de Barris: utilização limitada, mas bastante útil para este tipo de material. Elimina a necessidade de paletização.

Existe uma grande variedade de equipamentos. Deve-se avaliar o custo-benefício, o aumento da produtividade pode compensar gastos um pouco maiores. Em alguns casos, a escolha fica limitada por causa do tipo de material, espaço disponível ou o próprio custo. Não basta ter o equipamento certo - é preciso utilizá-lo de forma racional e otimizada.

2.7. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE MOVIMENTAÇÃO

A Movimentação de Materiais como apresentado no início nas referencias deste departamento necessita de grande aplicação de força, também se deve ao fluxo em excesso dos grandes centros urbanos referindo-se exteriormente numa corporação, sendo estes fatores dependentes de tal caso, vindo a causar problemas vinculados ao recebimento de mercadorias, e ao despacho também, pois é imprevisível, para com o comportamento humano, a ocorrência de falhas nesse processo.

Existem diversas formas de monitoramento que estimulam a um objetivo, cada vez mais conciso, estes podem ser softwares, ou até os painéis *Kanban* de requisição de tal mercadoria, seja ela tanto interiormente à corporação quanto exteriormente, este, *Kanban*, proveniente da filosofia *Just In Time*.

O acondicionamento desses materiais tem uma serie de fatores que possibilitam a um aumento de produtividade, caracterizado a este departamento como a diminuição de tempo (voltado à equipamentos mecânicos, destinados a isso), e a também a economia de energia, que utiliza-se da física uma solução, parcialmente, não forçando muito determinados dispositivos para determinada função.

Portanto, leva-se em consideração as determinações de produtividade para este departamento como a diminuição eficaz de tal atividade, quaisquer sejam elas, logicamente atribulados neste departamento.

2.8. DEPARTAMENTO DE COMPRAS

No departamento de compras, é importante avaliar o número de pedidos emitidos pela quantidade de produtos acabados obtidos, mas há que se levar em conta o número de pessoas envolvidas neste processo, o percentual de pedidos recebidos no prazo combinado e a frequência de faltas de estoque, bem como os custos pagos pelos produtos adquiridos (preço, fretes, transportes etc.).

2.8.1. Seleção de fornecedores

Atualmente, as empresas necessitam cada vez mais de desenvolver produtos com qualidade e capazes de concorrer no mercado. Para que tal seja possível, são necessários bons fornecedores com capacidade de garantirem materiais de qualidade, bons prazos de entrega e preços acessíveis. Para o discernimento da melhor opção a tomar, os departamentos de compras analisam os fornecedores utilizando critérios de baixo custo e qualidade.

O fornecimento à empresa pode ser caracterizado segundo três fontes:

- **Fonte única:** O Fornecimento segundo fonte única requer exclusividade, devido à tipologia do produto ou a especificações por parte do fornecedor.
- **Fonte múltipla:** Tal como o nome indica, são utilizados mais do que um fornecedor, o que dá azo a uma maior concorrência entre si, desencadeando melhores preços e serviços para as empresas.
- **Fonte simples:** Este tipo de fornecimento requer planejamento por parte das empresas. Compactua-se com um fornecedor, escolhido entre vários, com o intuito de um fornecimento por longo prazo.

2.8.2. Escolha e seleção de fornecedores

Tendo em consideração os dois critérios utilizados pelos departamentos de compras para a escolha de fornecedores, existe também a necessidade de se atentar à suas estruturas e aos seus aspectos técnicos de forma a que permitam o suporte necessário para a realização dos produtos propostos. Outros aspectos a ter

em conta na escolha, são os serviços pós-venda, relegando importâncias para o seu sistema de suporte, e a localização do fornecedor, que deve ser o mais próximo possível do contratante para evitar falta de matéria-prima ou produtos.

Após a escolha, procede-se à seleção de fornecedores com base no enquadramento do produto. Para tal, pode ser utilizado um método de classificação onde são atribuídos pontos com ponderações por cada característica constante no controle de compras.

Classificação de aquisições: a curva ABC e matrizes estratégicas dentre os métodos de classificação de fornecedores já propostos na literatura, serão abordados a curva ABC e três tipos de matrizes de classificação de materiais.

A curva ABC classifica itens e fornecedores conforme a importância relativa, calculada pela multiplicação do consumo anual pelo custo e obtenção do percentual em relação ao custo total das aquisições. Gonçalves (2004) define: (i) classe A: grupo de itens mais importantes que devem ter uma estratégia especial; (ii) classe B: grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C; e (iii) classe C: grupo de itens menos importantes que justificam pouca atenção ou uma estratégia comum simplificada. Brown (1965) observa que a curva ABC pode ser modelada pela distribuição lognormal, o que pode ser útil, caso se deseje realizar um cálculo exato para os limites entre as classes.

A curva ABC da manufatura OKP estudada surge na Figura 1. Os fornecedores de classe A fornecem 10% dos itens, que perfazem cerca de 70% do valor de compras da empresa. É nesta classe que os dez fornecedores críticos deste estudo serão identificados.

Outro instrumento de classificação de fornecedores é a matriz de importância estratégica e criticidade (IEC), apresentada em Dornier et al. (2000), que categoriza as aquisições em duas dimensões: o valor estratégico do componente e a criticidade para o produto final.

O julgamento sobre o valor estratégico do componente inclui a sua complexidade tecnológica, a natureza proprietária de sua tecnologia e a escassez de

alternativas. O julgamento sobre a criticidade inclui o valor percentual e o grau de dependência do produto final em relação ao componente. O julgamento gera quatro classes: inovações, propriedades, commodities e utilidades. Inovações são itens que necessitam tecnologia sofisticada, mas não são essenciais para o produto final; propriedades são os produtos básicos (*core products*) da empresa; commodities envolvem baixa tecnologia, baixa diferenciação e participação mínima no produto final; e utilidades são itens críticos para o produto final, mas de tecnologia baixa ou plenamente acessível (DORNIER et al., 2000).

Entende-se que o desempenho de fornecedores possa e deva ser avaliado, não por um ou poucos critérios, mas por uma estrutura multicriterial de mensurações. Algumas incertezas sobre mensuração de desempenho, no entanto, surgem na literatura.

Para Daugherty, Ellinger e Gustin (1996), há incerteza na noção de desempenho, pois algumas vezes não se sabe exatamente o que deve ser medido. Também afirmam que desempenho é uma construção cognitiva complexa e intangível, cuja descrição requer múltiplos indicadores. Pires (2004) define o desempenho como a informação quantificada do resultado de processos, que pode ser comparada com metas, resultados passados e outros processos. Para Neely, Gregory e Platts (1995), indicadores de desempenho individuais devem formar um conjunto maior estruturado em dimensões. Para Sellitto (2005), um sistema de medição de desempenho pode ser pensado como uma estrutura hierarquizada de variáveis de estado, cada uma com a sua metodologia específica.

2.9. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE COMPRAS

Considera-se produtividade no departamento de compras o objetivo, as metas a serem cumpridas, caracterizando neste a obtenção de materiais que mantenham um equilíbrio sob preço, qualidade, localização (fornecedor), e nível de serviço, como fatores que influem na aquisição de qualquer produto ou prestação de serviço.

Este ponto tem pela sua obtenção de materiais regularmente focados para determinação de determinado produto, tem por fatores decisórios a inspeção de qualidade, este que se relaciona a qualidade, decorrente de menor nível de desperdícios, por parte de quem adquire a matéria prima relacionada, neste estudo, o polímero, como sua fase macromolecular, isso se deve a uma avaliação constate sobre fornecedores, com o intuito da proveniente da escolha de fornecedor, com o objetivo de melhor adequação por parte do cliente e fornecedor.

2.10. DEPARTAMENTO DE ESTOQUE/ARMAZENAGEM

Diante da globalização e grande competição, as empresas vem buscando novas alternativas competitivas. A *gestão* de *estoques* tem grande importância dentro das empresas, uma vez que o controle dos custos é a forma de disponibilizar os produtos aos clientes e fazem parte da estratégia das empresas. Os setores de compras e *estoques* têm papel relevante na *gestão* da empresa, pois, é por meio deles que se sabe quanto comprar e qual estoque mínimo de segurança para evitar falta de produtos, além de evitar investimento de capital de giro em *estoques* desnecessários. De acordo com Dias e Correa (1998, p.3-14).

Uma das áreas mais antigas da *gestão* de operações e cujos modelos ainda são relativamente atuais (talvez até pelo pouco esforço de desenvolvimento de novos modelos que tem sido despendido por acadêmicos e práticos) é a *Gestão* de *Estoques* de itens chamados de “demanda independente”. Itens de demanda independente são itens de estoque cuja demanda não guarda relação de dependência com a demanda de nenhum outro item ou atividade da organização.

Os modelos básicos de *gestão* de estoque de itens de demanda independentes ensinados e utilizados hoje em dia são os mesmos há algumas décadas. Isso significa que se poderia esperar que as empresas em geral utilizassem estes modelos de *gestão*, pois são relativamente simples e conhecidos. Completa ainda que:

Outro exemplo de itens de demanda independente são as peças sobressalentes de equipamentos produtivos. Embora não se trate de itens incorporados aos produtos em si, são itens de grande importância para as organizações, pois a falta deles pode representar perdas substanciais, já que pode acarretar em parada e por vezes indisponibilidade por longos períodos de equipamentos importantes. Pode-se argumentar (com certa razão) que nem toda a demanda por peças sobressalentes pode ser classificada como independente, já que para os sobressalentes que são usados em manutenção preventiva (aquela em que a substituição das peças se dá regularmente, baseado nas horas de uso do equipamento – um exemplo é o óleo do motor de veículos, trocado a cada tantos

quilômetros, independentemente do estado específico em que se encontra), sua demanda pode ser calculada com base no programa de manutenção preventiva dos equipamentos. A rigor, a demanda independente para sobressalentes ocorre apenas para as peças envolvidas nas manutenções corretivas (aquelas em que a reposição de peças ocorre quando ocorre uma falha – por exemplo, a reposição de lâmpadas).

Com objetivo de verificar as práticas (e quando possível, o desempenho) de grandes empresas quanto à *gestão de estoques* de peças sobressalentes.

2.10.1. Função do controle de estoque

A administração do controle de estoque deve minimizar o capital total investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que, o custo financeiro também se eleva. Uma empresa não poderá trabalhar sem estoque, pois, sua função amortecedora entre vários estágios de produção vai até a venda final do produto.

Somente algumas matérias-primas têm a vantagem de estocar, em razão da influência da entrega do fornecedor. Outras matérias-primas especiais, o fornecedor precisa de vários dias para produzi-la.

O controle de estoque é de suma importância para a empresa, sendo que controla-se os desperdícios, desvios, apura-se valores para fins de análise, bem como, apura o demasiado investimento, o qual prejudica o capital de giro.

Quanto maior é o investimento, também maior é a capacidade e a responsabilidade de cada setor da empresa.

Os objetivos dos departamentos de compras, de produção, de vendas e financeiro, deverá ser conciliado pela administração de controle de estoques, sem prejudicar a operacionalidade da empresa. A responsabilidade da divisão de estoques já é antiga; os materiais caem sobre o almoxarife, que zela pelas reposições necessárias.

Na administração moderna, a responsabilidade dos estoques fica sob uma

única pessoa. Os departamentos tradicionais ficam livres desta responsabilidade e podem dedicar-se à sua função primária.

2.10.1.1. Objetivo do controle de estoque

O objetivo do controle de estoque é otimizar o investimento em estoque, aumentando o uso dos meios internos da empresa, diminuindo as necessidades de capital investido.

O estoque do produto acabado, matéria-prima e material em processo não serão vistos como independentes. Todas as decisões tomadas sobre um dos tipos de estoque influenciarão os outros tipos. Às vezes acabam se esquecendo dessa regra nas estruturas de organização mais tradicionais e conservadoras.

O controle de estoque tem também o objetivo de planejar, controlar e replanejar o material armazenado na empresa.

2.10.1.2. Política de estoque

A administração geral da empresa deverá determinar ao departamento de controle de estoque, o programa de objetivos a serem atingidos, isto é, estabelece certos padrões que sirvam de guias aos programadores e controladores e também de critérios para medir o desenvolvimento do departamento.

Estas políticas são diretrizes que, de maneira geral, são as seguintes:

- Metas de empresas quando há tempo de entrega dos produtos ao cliente;
- Definição do número de depósitos de almoxarifados e da lista de materiais a serem estocados nele;
- Até que nível deverão flutuar os estoques para atender uma alta ou baixa demanda ou uma alteração de consumo;
- As definições das políticas são muito importantes ao bom funcionamento da administração de estoques.

2.10.1.3. Princípios básicos para o controle de estoques

Para se organizar um setor de controle de estoque, inicialmente deveremos descrever suas principais funções:

- Determinar o que deve permanecer em estoque. Número de itens;
- Determinar quando se deve reabastecer o estoque. Prioridade;
- Determinar a quantidade de estoque que será necessário para um período pré-determinado;
- Acionar o departamento de compras para executar a aquisição de estoque;
- Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- Controlar o estoque em termos de quantidade e valor e fornecer informações sobre sua posição;
- Manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados;
- Identificar e retirar do estoque os itens danificados.

Existem determinados aspectos que devem ser especificados, antes de se montar um sistema de controle de estoque.

Um deles refere-se aos diferentes tipos de estoques existentes em uma fábrica. Os principais tipos encontrados em uma empresa industrial são: matéria-prima, produto em processo, produto acabado e peças de manutenção.

2.10.2. Estoque de segurança

Para complementar e a administração dos estoques é necessário estabelecer os níveis dos estoques de segurança do sistema. Estes estoques são desenvolvidos como sendo um amortecedor que se deve prever para minorar os efeitos de variações, tanto no consumo médio mensal como no tempo de reposição, ou de ambos.

Também é conhecido como estoque mínimo, estoque isolador ou ainda estoque reserva, é o estoque de produto para suprir determinado período, além do prazo de entrega por parte do fornecedor e garantindo o andamento do processo produtivo caso ocorra um aumento na demanda do item. Deverão ser maiores quanto maior for a distância do fornecedor ou mais problemático for o fornecedor com relação aos prazos de entregas.

Os estoques de segurança impedem que ocorram problemas inesperados em alguma fase produtiva interrompendo as atividades sucessivas de atendimento da demanda. A existência de estoques de segurança em uma unidade fabril, evita que o processo produtivo pare em caso de uma avaria, alimentando as máquinas subsequentes durante a reparação. São ainda utilizados para salvaguardar uma empresa de incertezas nas suas operações logísticas. *Lead-times* (tempo entre colocar e receber um pedido), procura dos clientes, e quantidades recebidas são exemplos de fatores que podem apresentar variações não esperadas (Garcia et al., 2006, p.14). Segue abaixo a Figura 3 que demonstra o gráfico da variação do consumo em relação ao estoque reserva.

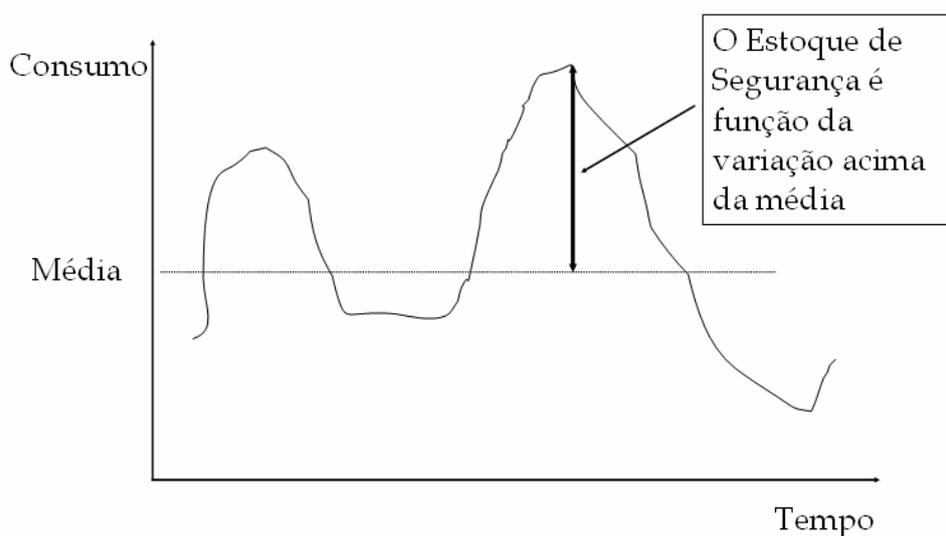


Figura 3 – Demonstração da Variação de Consumo
Fonte: Garcia et al., 2006, p. 14

Os estoques de segurança têm por finalidade não afetar o processo produtivo e, principalmente, não acarretar transtornos aos clientes por falta de material e, conseqüentemente, atrasar a entrega do produto ao mercado.

Os gráficos apresentados nas Figuras 4 e 5 demonstram o estoque máximo que vai diminuindo ao longo do tempo até ao ponto de reposição.

É neste ponto que a requisição do pedido é feita. Perante as duas incertezas inerentes ao processo, sendo estas o nível da procura e o lead time, o estoque de segurança é determinado de acordo com dados históricos do nível de serviço ao cliente, das médias, dos desvios padrão da procura por unidade de tempo e do [lead time] de reposição.

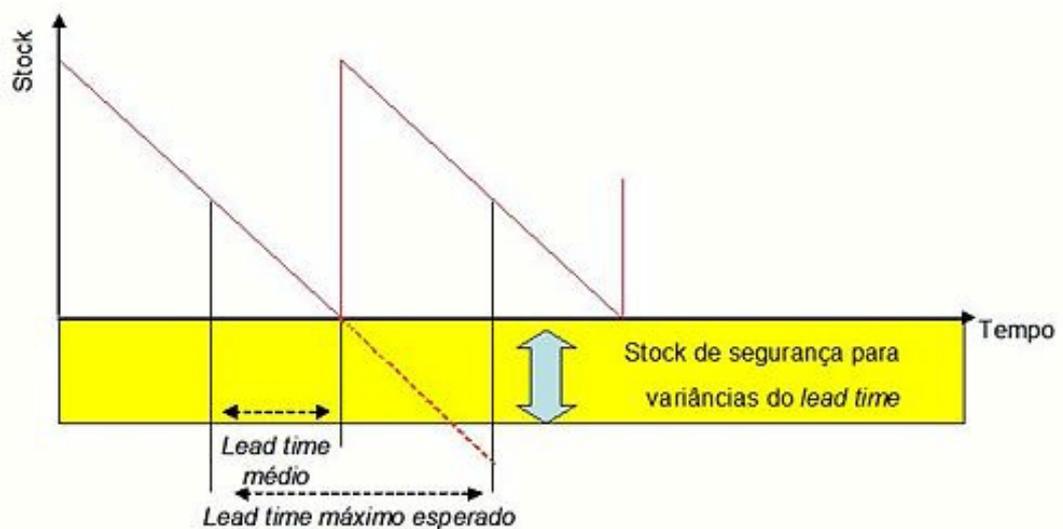


Figura 4 – Estoque de segurança para variâncias do *lead time*
Fonte: GARCIA, 2001

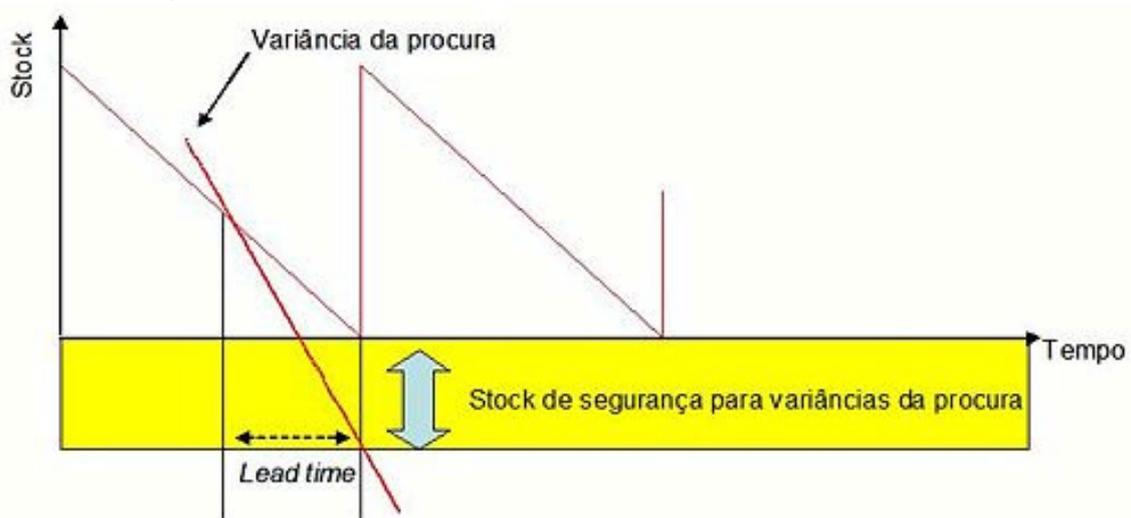


Figura 5 – Estoque de segurança para variâncias da procura
Fonte: GARCIA, 2001

Entretanto, há uma grande dificuldade em determinar o Estoque de Segurança com exatidão, dada a variedade de fatores, tais como:

- Maior ou menor velocidade na razão de consumo;
- A variação na frequência com que a peça é requisitada no almoxarifado;
- Falha no abastecimento do fornecedor.

A determinação dos estoques de segurança leva em consideração dois fatores que devem ser equilibrados: os custos decorrentes do esgotamento do item e os custos de manutenção dos estoques mínimos. Quanto maiores forem os custos de falta atribuídos ao item, maiores serão os níveis de estoques mínimos que deverão ser mantidos, e vice versa.

Uma maneira de acompanhar o desempenho do modelo consiste em verificar o comportamento do erro acumulado ao longo dos períodos, que deve tender a zero, pois espera-se que o modelo de previsão gere, aleatoriamente, valores maiores e menores dos reais, devendo assim anular o somatório dos erros.

Segundo TUBINO (TUBINO, 1997), o erro acumulado pode ser comparado com um múltiplo do desvio médio absoluto, conhecido como MAD (*Mean Absolute Deviation*). Geralmente compara-se o valor do erro acumulado com o valor de 4 MAD. Se o erro acumulado ultrapassar este valor, o problema deve ser identificado e o modelo deve ser revisto. A fórmula a seguir mostra o cálculo do valor do MAD.

$$MAD = \frac{\sum |D_o - D_i|}{n}$$

Figura 6: Fórmula MAD
Fonte: TUBINO, 1997

Onde:

Do: demanda ocorrida no período;

Di: demanda prevista no período;

n: número de períodos.

2.10.2.1. A Importância do Estoque de Segurança

O estoque de segurança deriva de incertezas como atrasos de reabastecimento de estoque, rendimentos de produção abaixo das expectativas, desvios na previsão de vendas, entre outros. O dimensionamento ideal para este tipo de estoque é a componente mais difícil de obter. Por um lado, o excesso de estoque origina custos de manutenção, financeiros (capital imobilizado) e de armazenagem. E, por outro lado, o déficit de estoque origina perdas de vendas (devido a rupturas de estoque) e preterição de pedidos (*back orders*), que levam a um nível de serviço insatisfatório para o cliente.

Como tal, a principal questão relativa ao dimensionamento de estoques de segurança passa pela determinação do estoque mínimo, que irá garantir o nível de serviço ao cliente, pretendido pelas empresas.

Outro fator a ter em conta para um correto dimensionamento de estoque de segurança é a utilização da meta de vendas para as empresas que a utilizam como previsão da procura. A sobrevalorização da meta, em relação à procura real ou provável, implica um acréscimo de estoque ao mínimo necessário.

Com o intuito de se reunir o máximo de informação possível para a definição de estoque, é necessário analisar todo o processo logístico desde a requisição de um pedido até ao atendimento ao cliente. Após a análise, torna-se possível a definição de indicadores referentes às incertezas de todo o processo assim como a sua quantificação. Perante tal, é de extrema importância a elaboração de uma base de dados contendo séries históricas dos indicadores com informações sobre o seu comportamento ao longo do tempo.

Entre as causas que ocasionam as faltas do estoque mínimo, podemos citar:

- Oscilação no consumo;
- Atraso no tempo de reposição (TR);
- Demora na liberação de um lote pelo CQ;
- Diferenças de inventário.

2.10.3. Armazenagem

Envolve as questões relativas ao espaço necessário para estocagem dos produtos, fazendo com que a gestão de estoques e serviços agregados às suas movimentações.

1. O local no qual seu material será armazenado poderá ser exclusivo a sua empresa;
2. Toda a área de armazenagem é monitorada por um sistema eletrônico de segurança;
3. A estrutura de armazenagem pode ser em porta paletes, estantes ou prateleiras de acordo com o perfil do seu produto.

Com um moderno centro de armazenagem a Logística Integrada é capaz de oferecer vários diferenciais para seu negócio. Seu produto terá proteção adequada e seu estoque terá uma gestão focada na integridade e na lucratividade.

Algumas vantagens competitivas oferecidas pela Logística de Armazenagem da Logística Integrada:

- Regime especial para abertura de filiais
- Armazém certificado pelo SIF
- Sistema WMS (Warehouse Management System) para gestão automatizada do depósito
- Troca via EDI de informações
- Controle e Gestão Integrada de Estoque com informações on-line
- Verticalização de estoque por estruturas porta pallets e módulo especializado em armazenagem de produtos alimentícios

O centro de armazenagem realiza:

- Armazenagem com Filiais
- Armazenagem Geral
- Transbordo
- *Crossdocking*

- *Picking*
- Gestão de Inventário
- Carga e descarga
- Separação de pedidos

2.10.4. Sistemas de Armazenagens

Abaixo segue estruturas de armazenagem comum em empresas.

2.10.4.1. Mezanino

É uma estrutura de armazenagem pesada que tem a finalidade de aproveitar o pé direito de uma determinada área. Utilizado basicamente para armazenagem de caixas, produtos a granel e sacarias, podendo ser usado também como escritório. Esta estrutura é confeccionada em colunas, vigas, suportes, escadas de acesso, guarda-corpo e piso superior. O mezanino pode ser revestido com piso superior em *deckwall*, madeira, metálico antiderrapante, liso ou grelhado.

2.10.4.2. Estantes

É um sistema de armazenagem geralmente manual, utilizado para armazenamento de cargas consideradas baixas e de pouca rotatividade. A capacidade de carga uniformemente distribuída por prateleira em uma ante leve, pode variar entre 50 kg a 300kgf. Dentre alguns dos exemplos de uso das estantes leves podemos citar: almoxarifados de pequenas peças, arquivos mortos, etc.

Normalmente, as estantes leves são confeccionadas com colunas em formato de "L" podendo possuir diversos acessórios, tais como: Gaveteiros, retentores e escadas tipo farmácias dentre outros. As antes podem possuir também pisos intermediários ou superiores formando mezaninos com escadas de acesso.

2.10.4.3. *Cantilever*

A estrutura *cantilever* é utilizada para armazenagem de peças compridas como: madeiras, tubos, perfis, barras, etc., normalmente estocada através de empilhadeira ou ponte rolante, sendo composta basicamente por cavaletes, bases, braços e contraventamentos conforme mostra a figura a seguir:



Figura 7- Exemplo de estante *Cantilever*
Fonte: Acervo do Google Imagens

2.10.4.4. Porta *Pallets*

As estruturas porta *pallets* são sistemas de armazenagem para cargas consideradas pesadas. São projetadas e dimensionadas, considerando-se o tipo e medidas do *pallet* a ser estocado, a carga distribuída sobre o mesmo, a área, o pé direito disponível, o tipo de operação e/ou equipamento (empilhadeira GLP/Elétrica, transelevador) nos quais se determinam as medidas dos corredores, número de níveis por módulo, dentre outras informações.

2.10.4.5. Porta *Pallets* - Convencional

É uma estrutura de armazenagem pesada estática, sendo a mais conhecida e utilizada no mercado dentre as estruturas de armazenagem de *pallets*, devido a sua grande funcionalidade e praticidade, comparado a outros tipos de estruturas de armazenagem de *pallets*, a estrutura convencional pode ser a de menor custo por

pallet estocado. No porta *pallets* convencional, os *pallets*, são armazenados e retirados individualmente por empilhadeiras que se movimentam nos corredores.

2.10.4.6. Porta *Pallets* - Dinâmicos

O porta-pallet dinâmico, é um sistema, derivado do “*Drive-thru*”, onde os planos de carga estáticos são substituídos por pistas de roletes ligeiramente inclinadas, descendentes no sentido da entrada para a saída. O material entra por um lado (o do carregamento da estrutura porta *pallets*), movimentando-se lentamente, por força da gravidade, para o lado onde é selecionado. A “estrutura dinâmica” elimina ainda, a perda de tempo nas operações de separação de requisições, pela colocação de todas as peças em uma única esteira de separação, curta e conveniente.

2.10.4.7. *Flow-rack*

As estruturas *Flow-rack* são utilizadas geralmente para armazenagem manual de caixas plásticas em conjunto com linhas de transportadores para produtos que serão embalados e posteriormente expedidos. O *Flow-rack* é constituído geralmente por pistas com rodízios plásticos inclinados, no qual as caixas são colocadas em seqüência de um lado e retiradas do outro (Sistema *FIFO*), onde são esvaziadas em caixas para embalagem nas linhas de transportadores.



Figura 8- Exemplo de *Flow-Rack*
Fonte: Acervo do Google Imagens

2.10.4.8. Gôndolas

Equipamentos para exposição utilizados para expor o produto ao cliente. Pode ser utilizadas tanto para Supermercados, Lojas de Materiais de Construção como também para Drogarias e Lojas de Confecção. Contando com uma enorme variedade de equipamentos como gôndolas, *check-outs* e balcões, a A. Boletti vem consolidando seu nome também neste seguimento.

2.11. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE ESTOQUE/ARMAZENAGEM

Considera-se produtividade neste setor o fluxo de materiais, onde determina uma liquidez dos produtos, insumos, componentes, matérias primas, enfim toda uma gama de aquisições para decorrer o produto final.

Este Fluxo de Materiais deve-se a “rotatividade” de movimentação que a Logística Integrada proporciona, desde o recebimento dos citados até a devolução, proporcionado pela logística reversa.

Produtividade nesse departamento deve se ao tempo também, conseqüente de sua diminuição é considerado produtividade, pois assim não o torna um tempo ocioso ou disperso.

Podendo-se afirmar com propriedade que, pela Logística Integrada, favorece e também resulta na produção, por ser integrada. Onde pela diminuição deste tempo, aponta na produção, no departamento de PCP vigente:

“O nível de utilização de um recurso não-gargalo não é determinado por sua disponibilidade, mas sim por alguma outra restrição do sistema.”

“Uma hora perdida num recurso gargalo é uma hora perdida por todo o sistema produtivo.”

“Uma hora economizada num recurso não-gargalo é apenas uma ilusão.”

“Os gargalos governam o volume de produção e o volume dos estoques.”

“A programação de atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não seqüencialmente. Os lead times são um resultado da programação e não podem ser predeterminados.”

Entretanto estas afirmações têm por características a identificação da determinada produtividade, que se deriva de um conjunto de aplicações dos departamentos para com a Logística Integrada, propriamente dito.

2.12. DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa tem sido citada com frequência e de forma crescente em livros modernos de Logística Empresarial, em artigos internacionais e nacionais, demonstrando sua aplicabilidade e interesse em diversos setores empresariais e apresentando novas oportunidades de negócios no Supply Chain Reverso, criado por esta nova área da Logística Empresarial. No Brasil, mais recentemente, seu interesse empresarial tem sido demonstrado por inúmeras palestras, seminários e consultas que temos realizado em associações, empresas e universidades e o interesse acadêmico pela sua inclusão como disciplina curricular em cursos de especialização em Logística Empresarial.

Após uma série de artigos nesta revista sobre o Canais de Distribuição Reversos é oportuno, portanto, considerar o escopo da Logística Reversa, suas áreas de atuação nestes canais reversos, os objetivos estratégicos empresariais em sua implementação, o seu relacionamentos com outras áreas das empresas e com outras áreas de conhecimento, bem como e principalmente, mostrar o seu “estado de arte” atual no nível internacional e nacional, que pretendemos com esta nova série de artigos.

Inicialmente para posicionar o leitor destacamos de fuma forma sintética a evolução de definições da Logística Reversa: “Logística reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens”. “Logística Reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura”. “A Logística Reversa é definida como processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino”. “Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou

o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações”. As diversas definições e citações de Logística Reversa até então revelam que o conceito ainda está em evolução face às novas possibilidades de negócios relacionados ao crescente interesse empresarial e o interesse de pesquisas nesta área na última década.

Entendemos a Logística Reversa como a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós - consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Denominaremos de Logística Reversa de Pós – Venda a específica área de atuação que se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós – venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que se constituem de uma parte dos Canais Reversos pelo qual fluem estes produtos. Seu objetivo estratégico é o de agregar valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros no processamento dos pedidos, garantia dada pelo fabricante, defeitos ou falhas de funcionamento no produto, avarias no transporte, entre outros motivos. Este fluxo de retorno se estabelecerá entre os diversos elos da cadeia de distribuição direta dependendo do objetivo estratégico ou motivo de seu retorno.

Denominaremos de Logística Reserva de Pós – Consumo à área de atuação da Logística Reversa que igualmente equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós – consumo descartados pela sociedade em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo através de canais de distribuição reversos específicos. Constituem-se bens de pós-consumo os produtos em fim de vida útil ou usados com possibilidade de utilização e os resíduos industriais em geral. Seu objetivo estratégico é o de agregar valor a um produto logístico constituído por bens inservíveis ao proprietário original, ou que

ainda possuam condições de utilização, por produtos descartados por terem atingido o fim de vida útil e por resíduos industriais. Estes produtos de pós-consumo poderão se originar de bens duráveis ou descartáveis e fluírem por canais reversos de Reuso, Desmanche e Reciclagem até a destinação final.

Classificam-se como devoluções por “Garantia/Qualidade”, aquelas nas quais os produtos apresentam defeitos de fabricação ou de funcionamento (verdadeiros ou não), avarias no produto ou na embalagem, etc. Estes produtos poderão ser submetidos a consertos ou reformas que permitam retornar ao mercado primário, ou a mercados diferenciados que denominamos secundários agregando-lhes valor comercial novamente.

Classificam-se como devoluções por “Garantia/Qualidade”, aquelas nas quais os produtos apresentam defeitos de fabricação ou de funcionamento (verdadeiros ou não), avarias no produto ou na embalagem, etc. Estes produtos poderão ser submetidos a consertos ou reformas que permitam retornar ao mercado primário, ou a mercados diferenciados que denominamos secundários agregando-lhes valor comercial novamente.

Na classificação “Comerciais”, são destacadas a categoria de “Estoques”, caracterizada pelo retorno devido a erros de expedição, excesso de estoques no canal de distribuição, mercadorias em consignação, liquidação de estação de vendas, pontas de estoques, etc., que serão retornados ao ciclo de negócios através de redistribuição em outros canais de vendas.

Devido ao término de validade de produtos ou a problemas observados após a venda, o denominado “*recall*” de produtos, os produtos serão devolvidos por motivos legais ou por diferenciação de serviço ao cliente e se constituirão na classificação “Validade” em nosso esquema.

A classificação “Substituição de Componentes” decorre da substituição de componentes de bens duráveis e semiduráveis em manutenções e consertos ao longo de sua vida útil e que são remanufaturados, quando tecnicamente possível, e retornam ao mercado primário ou secundário, ou são enviados à reciclagem ou para um destino final, na impossibilidade de reaproveitamento.

A Logística Reversa de Pós- Consumo deverá planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós – consumo ou de seus materiais constituintes classificados em função de seu estado de vida e origem: “Em condições de uso”, “Fim de vida útil”, e “Resíduos Industriais”.

A classificação “Em condições de uso” refere-se às atividades em que o bem durável e semidurável apresenta interesse de reutilização sendo sua vida útil estendida adentrando no canal reverso de “Reuso” em mercado de 2ª mão até ser atingir o “fim de vida útil”, constituindo o “*looping*”.

Nas atividades da classificação “Fim de vida útil” a Logística Reversa poderá atuar em duas áreas não destacadas no esquema: dos bens duráveis ou descartáveis. Na área de atuação de duráveis ou semiduráveis estes entrarão no canal reverso de Desmontagem e Reciclagem Industrial, sendo desmontados na etapa de “desmanche”, seus componentes poderão ser aproveitados ou remanufaturados, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria que o reutilizará, sendo uma parcela destinada ao canal reverso de “Reciclagem”.

No caso de bens de pós - consumo descartáveis, havendo condições logísticas, tecnológicas e econômicas, os produtos de pós - consumo são retornados através do canal reverso de “Reciclagem Industrial”, onde os materiais constituintes são reaproveitados e se constituirão em matérias-primas secundárias, que retornam ao ciclo produtivo através do mercado correspondente, ou no caso de não haver as condições acima mencionadas, serão destinadas ao “Destino Final”, os aterros sanitários, lixões e incineração com recuperação energética.

O Ciclo de Vida Útil dos Produtos e a Logística Reversa seriam infundáveis a lista de autores analisando o acelerado ritmo de redução do ciclo de vida dos produtos nas últimas décadas, como forma e busca de diferenciação mercadológica, motivada por evoluções técnicas de desempenho em processo ou na aplicação, motivada pela redução de custos em geral e em particular os logísticos, além de outras razões.

Em 1970 foram lançados 1.365 novos produtos nos Estados Unidos, em 1986 este número foi de 8.042 novos produtos, em 1991 este número cresceu para

13.244 e em 1994 alcançou a marca de 20.074 novos produtos lançados de acordo com dados de *New Products News*.

Exemplos clássicos de bens com ciclo de vida rapidamente decrescente são o dos computadores e seus periféricos, que se revelam expressivos na visão da Logística Reversa quando observamos alguns dados do *Instituto Gardner Group* estimando em 680 milhões as vendas de computadores no ano de 2005 e de 150 milhões o número deles que serão descartados somente nos Estados Unidos. O nível de obsolescência atual nos Estados Unidos é de 2:3, ou seja, a cada três computadores produzidos dois tornam-se obsoletos, com tendência de que esta razão de obsolescência se torne 1:1 nos próximos anos.

Em 1960 a produção mundial de plásticos era de 6 milhões de toneladas por ano e em 1994 passou a 110 milhões de toneladas. No Brasil a produção de plásticos teve um aumento de cerca de 50% entre os anos de 1993 e 1998, valores altos quando comparados com o crescimento dos metais mais comuns. Ainda no Brasil, o consumo de garrafas descartáveis de PET (denominação da resina constituinte - Polietileno Tereftalato) usadas como embalagem de refrigerantes e outras bebidas, iniciou-se em 1989 e alcança níveis de produção de 6 bilhões de garrafas por ano em 1998, o que corresponde a mais de 70% da embalagem do setor de refrigerantes. Este expressivo crescimento é devido principalmente às suas características de transparência e de suas vantagens logísticas na distribuição direta, substituindo a embalagem de garrafas de vidro retornável.

A obsolescência e a descartabilidade crescentes dos produtos observados nesta última década têm-se refletido em alterações estratégicas empresariais, dentro da própria organização e principalmente em todos os elos de sua rede operacional. Estas alterações se traduzem por aumento de “velocidade de resposta” em suas operações desde a concepção do projeto do produto até sua colocação no mercado, pela adoção de sistemas operacionais de alta “flexibilidade operacional” que permitam, além da velocidade do fluxo logística, a capacidade de adaptação constante às exigências do cliente e pela adoção de “responsabilidade ambiental” em relação aos seus produtos após serem vendidos e consumidos, o que costuma

ser identificado como “EPR” (*Extend Product Responsibility*) a chamada “Extensão de Responsabilidade ao Produto”.

Explica-se desta forma a crescente implementação da Logística Reversa em empresas líderes do mercado em diversos setores, constituindo-se parte integrante de suas estratégias empresariais. Na seqüência apresentamos uma análise dos diversos objetivos estratégicos que têm orientado algumas estratégias empresariais.

2.12.1. Conceito de Logística Reversa

Logística Reversa pode ser classificada como sendo apenas uma versão contrária da Logística como a conhecemos. O fato é que um planejamento reverso utiliza os mesmos processos que um planejamento convencional. Ambos tratam de nível de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistema de informação. No entanto a Logística Reversa deve ser vista como um novo recurso para a lucratividade.

2.12.2. Diferenças Fundamentais

Existem diferenças fundamentais entre a Logística convencional e seu sistema reverso, dentre as quais estão:

Na Cadeia Logística convencional os produtos são puxados pelo sistema, enquanto que na Logística Reversa existe uma combinação entre puxar e empurrar os produtos pela cadeia de suprimentos. Isto acontece, pois há, em muitos casos, uma legislação que aumenta a responsabilidade do produtor. Quantidades de descarte já são limitadas em muitos países.

Os Fluxos Logísticos Reversos não se dispõem de forma divergente, como os fluxos convencionais, mas sim podendo ser divergentes e convergentes ao mesmo tempo. O processo produtivo ultrapassa os limites das unidades de produção no sistema de Logística Reversa. Os fluxos de retorno seguem um diagrama de processamento pré-definido, no qual os produtos (descartados) são transformados

em produtos secundários, componentes e materiais. Os processos de produção aparecem incorporados à rede de distribuição.

Ao contrário do processo convencional, o processo reverso possui um nível de incerteza bastante alto. Questões como qualidade e demandas tornam-se difíceis de controlar.

2.12.3. Logística Reversa no Plástico

Muitos produtos feitos de materiais plásticos apresentam um código de identificação da resina, normalmente um número de 1 a 7 dentro de um triângulo de três setas e sob o mesmo uma abreviatura, cujo objetivo é indicar o tipo particular de plástico do qual o produto é feito. Este código normalmente é colocado na base do recipiente ou no verso da embalagem que contém o produto (no caso de material flexível). Os códigos de identificação têm por objetivo facilitar a recuperação dos recipientes plásticos descartados com o resíduo sólido urbano, uma vez que auxiliam sua separação e posterior reciclagem e revalorização. Este sistema de código de identificação de resinas foi introduzido em 1988 pela Sociedade das Indústrias de Plásticos – *Society of Plastics Industry, Inc.* (SPI) devido a uma solicitação dos recicladores. Portanto, o sistema de códigos do SPI foi desenvolvido para atender as necessidades dos recicladores e, ao mesmo tempo, forneceu aos fabricantes um sistema consistente e uniforme que passou a ser aplicado em todo o território americano.

Uma vez que os programas de reciclagem municipal tradicionalmente têm a embalagem como meta, no caso das embalagens plásticas rígidas, o sistema de códigos do SPI propiciou um meio de identificação do tipo de resina das garrafas e frascos plásticos normalmente encontrados no resíduo sólido urbano. O sistema de códigos impulsiona o controle de qualidade na linha de separação de materiais plásticos nos recicladores, assegurando que o plástico reciclado seja o mais homogêneo possível. Apesar de ser mais utilizado para a identificação de embalagens plásticas, este sistema também deveria ser aplicado a outros produtos de plástico, tais como pastas, capas, envelopes, canetas, bandejas, cadeiras,

bancos, vasos, peças de equipamentos eletrônicos, sistemas de acolchoamento e outros inúmeros produtos de plástico utilizados pela sociedade, com a finalidade de facilitar a logística reversa. A logística reversa é a área da logística empresarial que tem a preocupação com os aspectos logísticos do retorno dos produtos, materiais e embalagens ao ciclo produtivo.

A logística reversa foi bastante empregada há algum tempo atrás pelas indústrias de bebidas devido à utilização das garrafas retornáveis e seus engradados. A prática da logística reversa pode ser observada também nas indústrias de latas de alumínio e de papelão ondulado, onde se destaca o grande aproveitamento de matéria-prima reciclada. Outros exemplos são a reciclagem de plásticos, de papel, de pneus, a utilização de *palets*, etc. Portanto, a logística reversa é uma etapa importante para o processo de reciclagem, uma vez que os materiais pós-consumo retornam aos diferentes centros produtivos na forma de matéria-prima.

O sistema de código de identificação de resinas do SPI serviu como base para a norma da ABNT NBR 13230 (1994) – Simbologia indicativa de reciclabilidade e identificação de materiais plásticos” que atualmente está em processo de revisão. Os seis materiais identificados pelos símbolos são os plásticos que predominam no mercado. No caso de produtos fabricados com polietileno linear de baixa densidade (PELBD), deve-se adotar o mesmo símbolo do PEBD (número 4) uma vez que estes materiais podem ser reciclados em um mesmo processo, sem separação prévia dos mesmos.

No caso de produtos fabricados com uma mistura de resinas, coextrusão e/ou coinjeção, os dois componentes principais da mistura devem ser indicados, por exemplo, PEAD/PEBD (sob o triângulo) e 2/4 (dentro do triângulo). O símbolo “7 – Outros” normalmente é empregado para produtos plásticos fabricados com policarbonato, ABS, poliamida, acrílicos ou uma combinação de diversas resinas e/ou materiais. Neste caso, sugere-se também o uso da sigla do polímero abaixo do símbolo.

De acordo com a norma em referência, os caracteres indicativos da resina abaixo dos símbolos podem ser gravados em português, inglês ou ambos. Por este motivo, a norma apresenta a grafia de identificação das resinas nos dois idiomas.

Os plásticos rígidos devem ter o símbolo gravado nos respectivos moldes de fabricação. No caso de ser inviável tecnicamente a gravação do símbolo ou a alteração dos moldes, o símbolo deve ser impresso no fundo do recipiente plástico.

Se o produto plástico for muito pequeno de modo que não permita a gravação e/ou impressão da simbologia completa, a norma recomenda que seja eliminada a gravação da abreviatura ficando obrigatória a identificação numérica dentro do triângulo. Vale ressaltar que quando um mesmo molde é empregado para a fabricação de produtos plásticos iguais (copos, pratos, bandejas, etc.), porém com resinas diferentes, é aconselhável a adoção da impressão do símbolo no produto acabado ao invés da gravação do mesmo no molde. Adotando-se esta prática evita-se a indicação errônea do tipo de resina do produto, fato este já observado em produtos plásticos disponíveis no mercado brasileiro. As dimensões dos símbolos apresentados na norma ABNT NBR 13.230 são apenas orientativas, porém as proporções estabelecidas na norma devem ser obedecidas. Vale ressaltar que as dimensões devem facilitar ao máximo a leitura do mesmo e conseqüente separação do material na linha de triagem.

A norma não faz referência específica aos plásticos flexíveis, porém as embalagens flexíveis também devem adotar a simbologia desta norma. No caso de laminação e/ou coextrusão de diversos materiais para a fabricação da embalagem flexível deve-se indicar os dois componentes principais da estrutura. Esta identificação das resinas auxilia na reciclagem mecânica destas embalagens pois algumas embalagens multicamadas, tais como BOPP/ BOPP, PEBD/ adesivo/ PA/ adesivo/ PEBD, PP/ adesivo/ EVOH/ adesivo/ PP, PET/ adesivo/ PEBD, PA/ adesivo/ PP, PVC/ PE, PS/ PE, etc. são viáveis para a reciclagem mecânica em processos específicos sem a necessidade de separação prévia das camadas da estrutura.

2.12.4. ISO 14000

A ISO 14000 é uma norma elaborada pela *International Organization for Standardization*, com sede em Genebra, na Suíça, que reúne mais de 100 países com a finalidade de criar normas internacionais. Cada país possui um órgão responsável por elaborar suas normas. No Brasil temos a ABNT, na Alemanha a DIN, no Japão o JIS, etc. A ISO é internacional e por, essa razão, o processo de elaboração das normas é muito lento, pois se leva em consideração as características e as opiniões de vários países membros.

Todo o processo de elaboração da ISO 14000 foi semelhante ao que aconteceu com a ISO 9000 – Normas para o Sistema de Garantia da Qualidade.

- Política ambiental

A direção da empresa deve elaborar uma Política Ambiental que represente seus produtos e serviços, que seja divulgada entre os funcionários e a comunidade. E que a direção demonstre que está comprometida com o cumprimento dessa política.

Deve obter o cumprimento legal e buscar o melhoramento contínuo do desempenho ambiental da empresa.

- Aspectos ambientais

A organização precisa ter procedimentos que permitam identificar, conhecer, administrar e controlar os resíduos que ela gera durante o processamento e uso do produto: Emissões Atmosféricas, Efluentes Líquidos e Resíduos Sólidos.

- Exigências legais

A empresa deve desenvolver uma sistemática para obter e ter acesso a todas as exigências legais pertinentes a sua atividade. Essas exigências devem ficar claras à direção da empresa. Os funcionários devem conhecer quais são essas exigências e quais as documentações necessárias para seu cumprimento.

- Objetivos e metas

A empresa deve criar objetivos e metas que estejam alinhados com o cumprimento da política ambiental que foi definida. Esses objetivos e metas devem refletir os aspectos ambientais, os resíduos gerados e seus impactos no meio ambiente. Também deve considerar exigências legais e outros aspectos inerentes ao próprio negócio.

- Programa de gestão ambiental

A organização deve ter um programa estruturado com responsáveis pela coordenação e implementação de ações que cumpram o que foi estabelecido na política ambiental e as exigências legais, que atinjam os objetivos e metas e que contemplem o desenvolvimento de novos produtos e novos processos. Este programa deve, inclusive, prever ações contingenciais, associadas aos riscos envolvidos e aos respectivos planos emergenciais.

- Estrutura organizacional e responsabilidade

O Programa de Gestão Ambiental deve integrar as funções dos funcionários da empresa, através da descrição de cargos e funções relativas à questão ambiental.

A empresa deve possuir um organograma que demonstre que suas inter-relações estão bem definidas e comunicadas em toda a empresa.

A direção da empresa deve definir um ou mais profissionais para que seja o representante dos assuntos específicos da Gestão Ambiental.

- Conscientização e treinamento

O programa de Gestão Ambiental deve prover treinamento aos funcionários com atribuições na área ambiental, para que estejam conscientes da importância do cumprimento da política e objetivos do Meio Ambiente, das exigências legais e de outras definidas pela empresa. O treinamento também deve levar em consideração todos os impactos ambientais reais ou potenciais associados as suas atividades de trabalho.

- Comunicação

A empresa deve possuir uma sistemática para enviar e receber comunicados relativos às questões ambientais para seus funcionários e a comunidade.

- Documentação do Sistema de Gestão Ambiental

A empresa precisa ter um Manual dos Sistema de Gerenciamento Ambiental que contenha as exigências ambientais da empresa.

- Controle de documentos

A empresa deve manter um sistema bem parecido com o controle de documentos da ISO 9000, ou seja, procedimentos para que todos os documentos sejam controlados e assinados pelos responsáveis, com acesso fácil aos interessados, para manter atualizados, identificados, legíveis e armazenados adequadamente. Os documentos obsoletos também devem ser retirados do local para evitar uso indevido.

- Controle operacional

A organização precisa ter procedimentos para fazer inspeções e o controle dos aspectos ambientais, inclusive procedimento para a manutenção e calibração dos equipamentos que fazem esses controles.

- Situações de emergência

A empresa deve possuir procedimentos para prevenir, investigar e responder a situações de emergência. Também deve ter planos e funcionários treinados para atuar em situações de emergência.

- Monitoramento e avaliação

A organização deve ter um programa para medir o desempenho ambiental através da inspeção das características de controle ambiental e calibração dos instrumentos de medição para que atendam aos objetivos e metas estabelecidos.

- Não conformidade, ações corretivas e ações preventivas

A empresa deve definir responsáveis com autoridade para investigar as causas das não-conformidades ambientais e tomar as devidas ações corretivas e preventivas.

- Registros

A organização precisa arquivar todos os resultados de auditorias, análises críticas relativas às questões ambientais. O objetivo de ter esses registros é mostrar e provar, a quem quer que seja que a empresa possui um Sistema conforme o que é exigido pela norma.

- Auditoria do Sistema da Gestão Ambiental

A organização precisa ter um programa de auditoria ambiental periódica e os resultados das auditorias devem ser documentados e apresentados à alta administração da empresa.

- Análise crítica do Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

Baseado nos resultados da auditoria do SGA, a organização deve fazer uma análise crítica do Sistema de Gestão Ambiental e as devidas alterações, para que atenda as exigências do mercado, clientes, fornecedores e aspectos legais, na busca da melhoria contínua.

2.13. IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTIVIDADE NO DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA REVERSA

A produtividade neste departamento caracteriza-se por toda utilização de resíduos como a maior aproveitamento destes, que resulta basicamente em uma maior racionalização de energia, economizando, pois é considerável que com o foco, as empresas de plástico, tenham em seu método extrusor um consumo de energia significativa, na produção primária, tornando-se viável, economicamente falando, esta logística reversa.

Para a produtividade da Logística Reversa ser atingida, assim como um objetivo é necessário uma divulgação vigente capaz de atingir a conscientização dos consumidores, responsabilidade esta, graças a uma integração da Logística, cabendo a fornecedores, onde indicados na cadeia de suplementos, são cooperativas que realizam este recolhimento, propriamente caracterizado.

Sendo assim, obtem-se que a Logística Reversa tem como objetivo único a retirada de produtos descartáveis, onde neste segmento, de plásticos, são agressores ao meio ambiente, pelos materiais compostos para produção inicial, e o grande tempo para sua decomposição, fazendo com que a empresa, que realizam esta atividade, diante de demais exigências, tenha o certificado da ISO para com os da ordem 14000, que trata com o meio ambiente.

CAPITULO 3 – ANALISE DE RESULTADOS

Para a realização de nosso trabalho e estabelecimento dos objetivos deste capítulo é apresentar e analisar os dados, que foram analisados nas empresas de plástico, tornando-se este necessário.

Entretanto, as análises tem a limitação apenas na região de Diadema, pela proximidade e grande aplicação no segmento deste, o plástico. Analisando as limitações de trabalho, e anteriormente a base do Pré-TCC, obtemos significativo aumento para com a questão de números a serem analisados, pelo numero de empresas que se dispuseram a responder os distintos questionários.

Foi elaborado contato e respectivamente respondidos 10 questionários, que vem por propriedade, 10 empresas, que em certa expressão, por ter em base do pré-TCC, que conseguimos apenas 4 empresas, fazendo que sua expressividade, aumente mediante as atribuições que vem a ser proporcional, pelo peso de TCC, o que foi muito satisfatório, para as obtenções de recorrentes análises. Uma das informações coletadas que chama a atenção é que 80% das empresas pesquisadas admitem que a logística integrada influencia muito nos processos e serviços, que por nosso objetivo é identificar como todos os processos da logística integrada de uma empresa influenciam na sua produtividade, indicando que se a maior agilidade nos processos for identificado como produtividade, assim sendo afirmado por parte das empresas.

Portanto, em relação aos aspectos analisados, podem ser apresentados os seguintes resultados, nas paginas que se sucedem.

3.1. Integração dos departamentos logísticos influencia na agilidade dos processos e serviços?

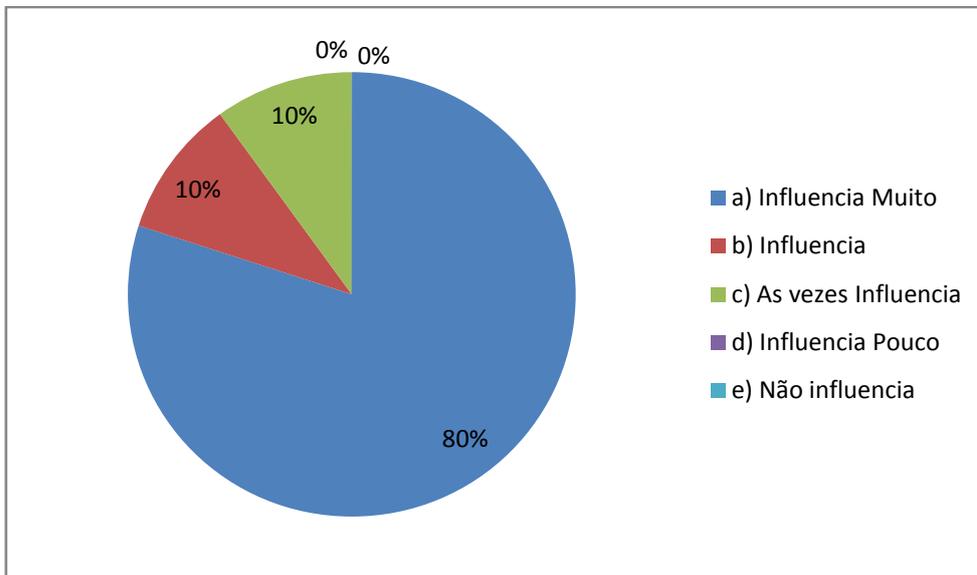


Gráfico 1 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 80 % (oitenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a integração dos departamentos logísticos **Influencia Muito** na agilidade dos processos e serviços. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a integração dos departamentos **Influencia** na agilidade dos processos e serviços. E 10% (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a integração dos departamentos **Às vezes Influencia** na agilidade dos processos e serviços.

3.2. O layout influencia em sua produtividade?

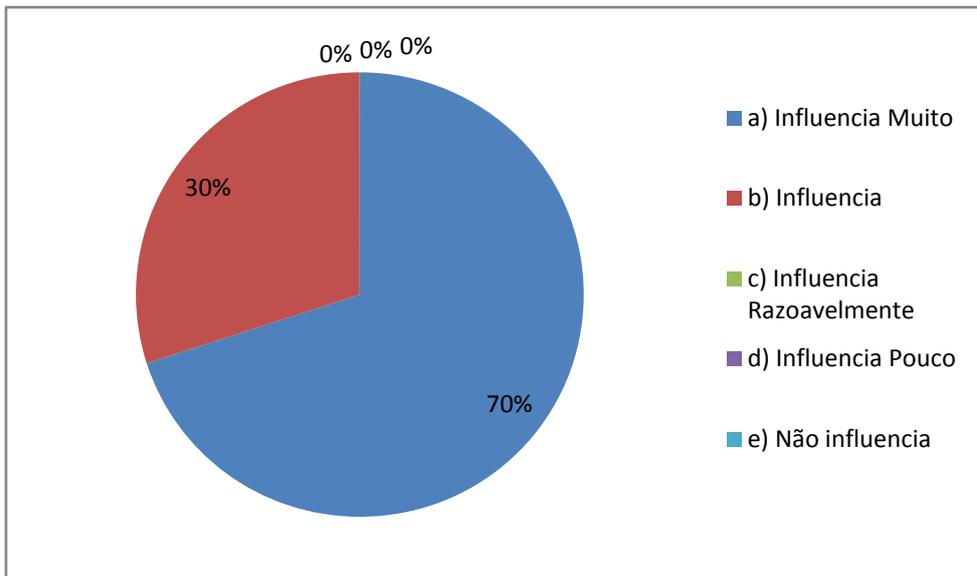


Gráfico 2 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 70 % (setenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que o layout **Influencia Muito** na produtividade. Cerca de 30 % (trinta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que o layout **Influencia** na produtividade.

3.3. Que sistemas informatizados sua empresa utiliza:

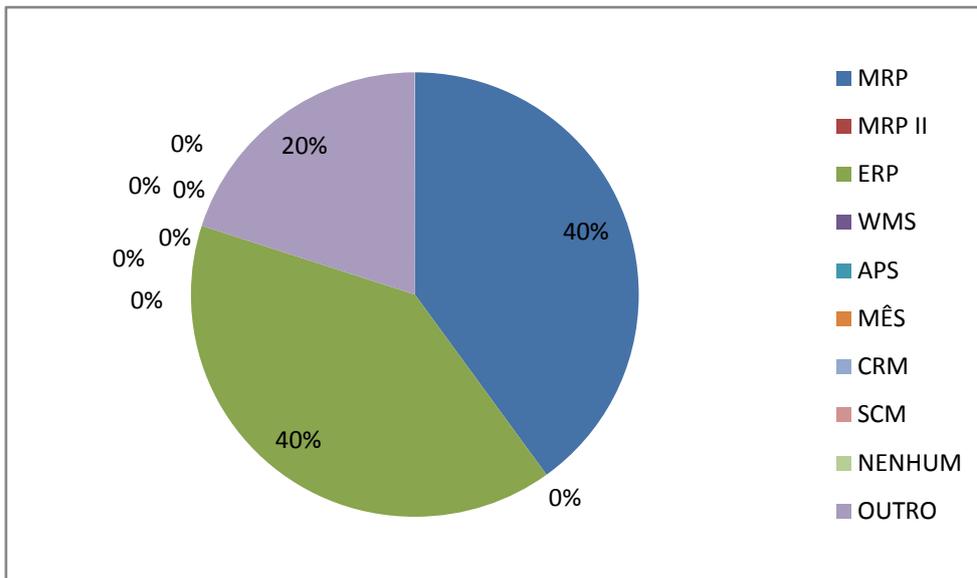


Gráfico 3 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas utilizam o **MRP** como sistema informatizado. Cerca de 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas utilizam o **ERP** como sistema informatizado. E 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas utilizam **Outros** sistemas informatizados.

3.4. A Logística influencia nos investimentos em ativos?

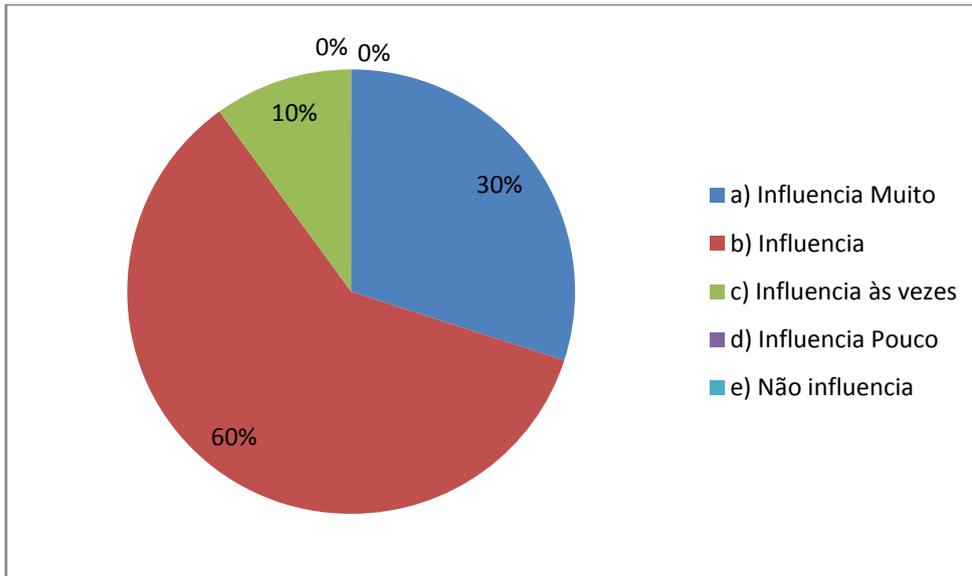


Gráfico 4 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 30 % (trinta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística **Influencia Muito** nos investimentos em ativos. Cerca de 60 % (sessenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística **Influencia** nos investimentos em ativos. E 10% (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística **Influencia às vezes** nos investimentos em ativos.

3.5. Qual a importância dos sistemas ERP (ou equivalente) nas operações da sua empresa?

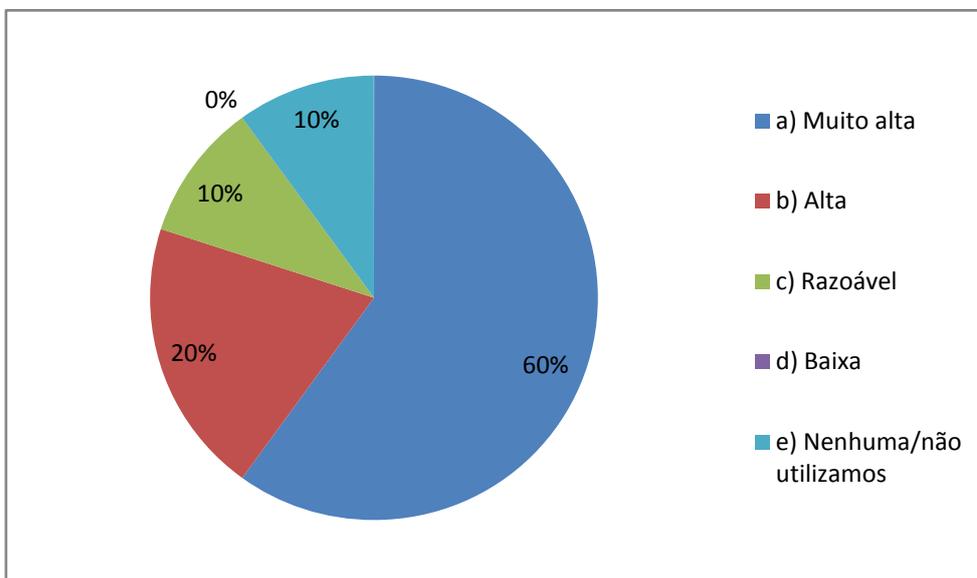


Gráfico 5 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 60 % (sessenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a importância dos sistemas ERP (ou equivalente) nas operações da sua empresa é **Muito Alta**. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que acreditam que a importância dos sistemas ERP (ou equivalente) nas operações da sua empresa é **Alta**. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que acreditam que a importância dos sistemas ERP (ou equivalente) nas operações da sua empresa é **Razoável**. E 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que acreditam que a importância dos sistemas ERP (ou equivalente) nas operações da sua empresa é **Nenhuma/Não utilizamos**.

3.6. A Logística integrada tem relação com a competitividade entre as empresas?

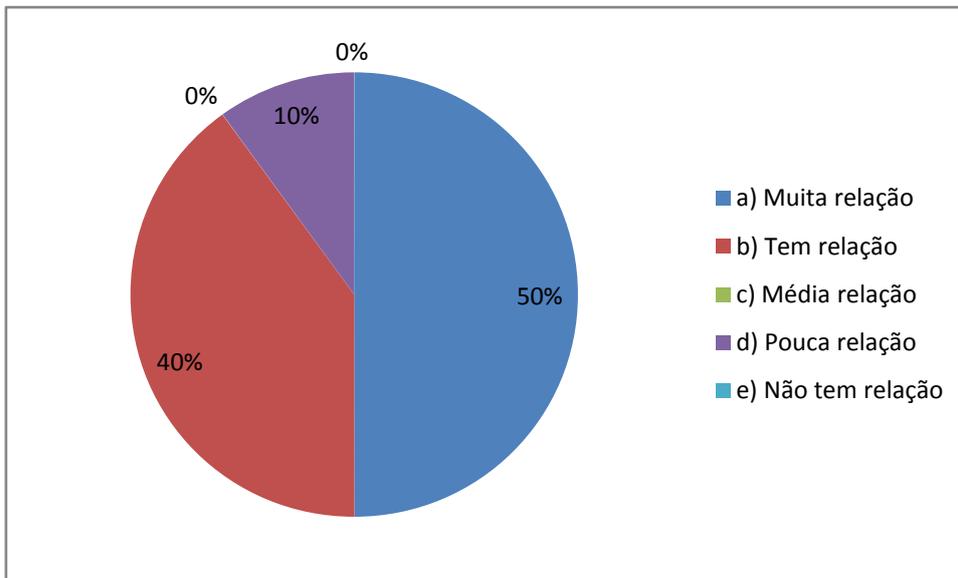


Gráfico 6 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 50 % (cinquenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística integrada tem **Muita relação** com a competitividade entre as empresas. Cerca de 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística integrada **Tem relação** com a competitividade entre as empresas. E 10% (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística integrada tem **Pouca relação** com a competitividade entre as empresas.

3.7. Em casos de fornecedores já escolhidos, quais as políticas de controle de qualidade e avaliações de desempenho?

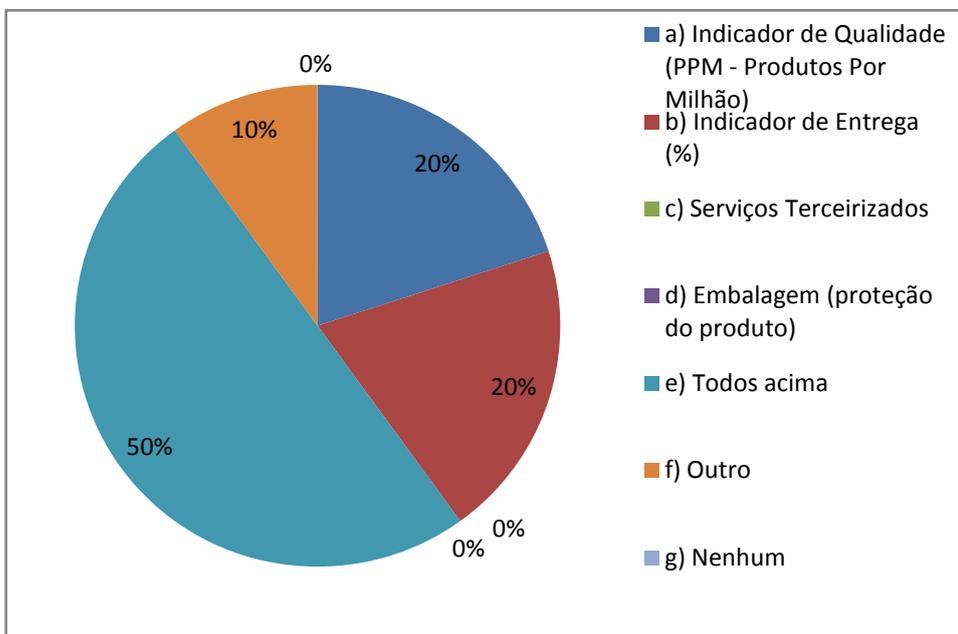


Gráfico 7 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas utilizam o **Indicador de Qualidade (PPM – Produtos por Milhão)** como política de controle de qualidade e avaliações de desempenho. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas utilizam o **Indicador de Entrega (%)** como política de controle de qualidade e avaliações de desempenho. Cerca de 50 % (cinquenta por cento) das empresas pesquisadas utilizam o Indicador de Qualidade (PPM – Produtos por Milhão), Indicador de Entrega (%) e Embalagem (Proteção do Produto), ou seja, todos (**Todos acima**) os métodos citados como política de controle de qualidade e avaliações de desempenho. E 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas utilizam **Outro** método como política de controle de qualidade e avaliações de desempenho.

3.8. A gestão de materiais influência no aumento da produtividade?

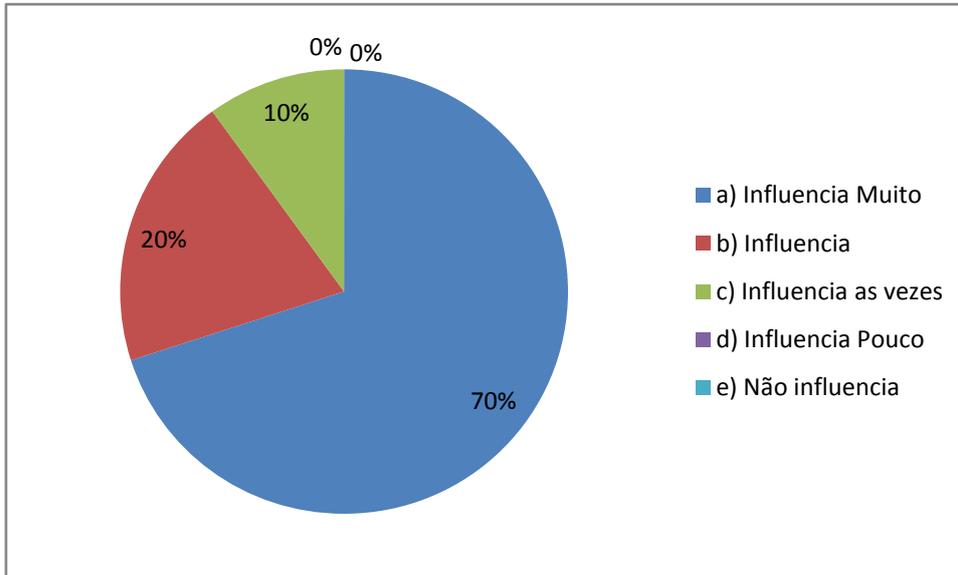


Gráfico 8 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 70 % (setenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a gestão de materiais **Influência Muito** no aumento da produtividade. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a gestão de materiais **Influência** no aumento da produtividade. E 10% (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a gestão de materiais **Influência às vezes** no aumento da produtividade.

3.9. A logística tem influência na valorização do produto final?

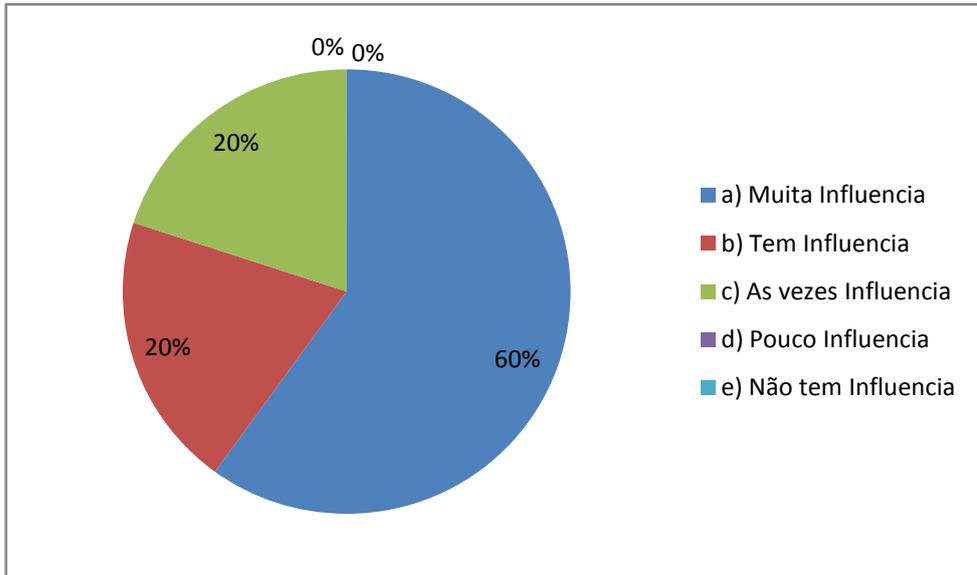


Gráfico 9 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 60 % (sessenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística tem **Muita Influência** na valorização do produto final. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística **Tem Influência** na valorização do produto final. E 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística **Às vezes Influência** na valorização do produto final.

3.10. Para redução de tempo de preparação, layout de máquinas e aperfeiçoamento das atividades, sua empresa utiliza o sistema de cartões ou equivalente?

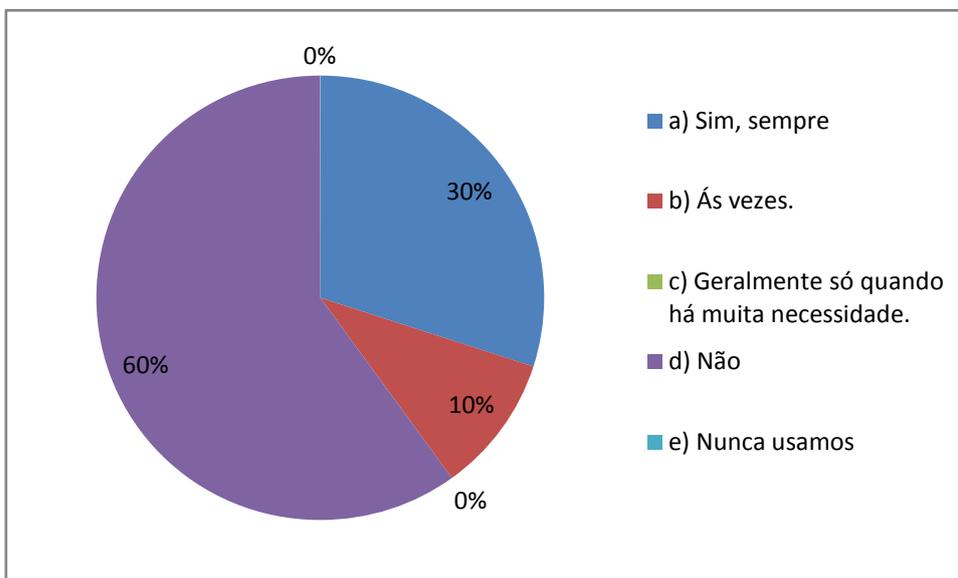


Gráfico 10 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 30 % (trinta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que para redução de tempo de preparação, layout de máquinas e aperfeiçoamento das atividades, **Sempre** utilizam o sistema de cartões ou equivalente. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que para redução de tempo de preparação, layout de máquinas e aperfeiçoamento das atividades, **Às Vezes** utilizam o sistema de cartões ou equivalente. E 60 % (sessenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que Para redução de tempo de preparação, layout de máquinas e aperfeiçoamento das atividades, **Não utilizam** o sistema de cartões ou equivalente.

3.11. Elevar seus níveis de estoque pode prevenir de possíveis aumentos de preço?

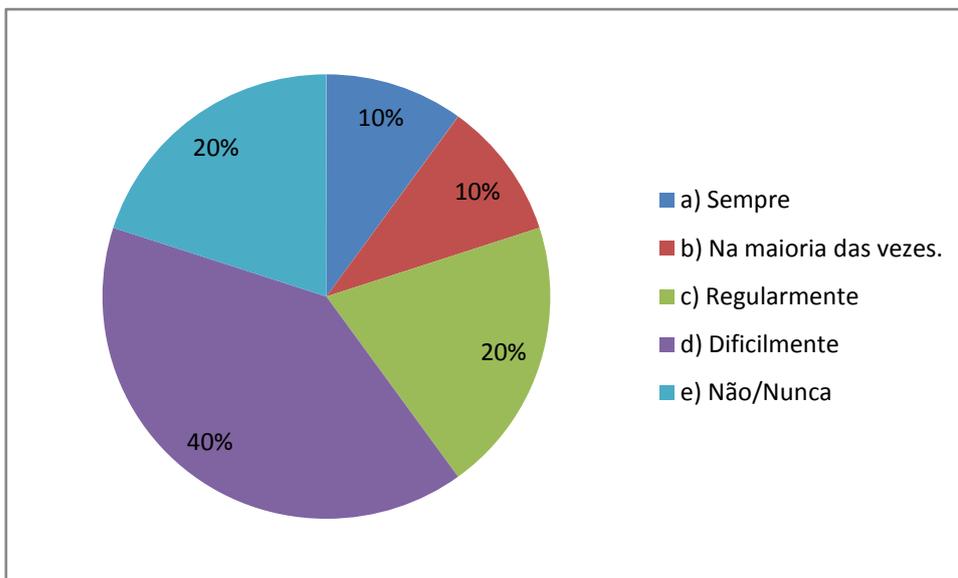


Gráfico 11 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que **Sempre** que elevarmos os níveis de estoque pode-se prevenir de possíveis aumentos de preço. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que **Na maioria das vezes** se elevarmos os níveis de estoque pode-se prevenir de possíveis aumentos de preço. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam a que se **Regularmente** elevar os níveis de estoque pode-se prevenir possíveis aumentos de preço. Cerca de 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que **Dificilmente** elevar os níveis de estoque pode-se prevenir de possíveis aumentos de preço. E 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que **Não/Nunca** elevar os níveis de estoque pode-se prevenir de possíveis aumentos de preço.

3.12. Em sua opinião, na sua empresa, onde se encontram os gargalos relacionados à produtividade?

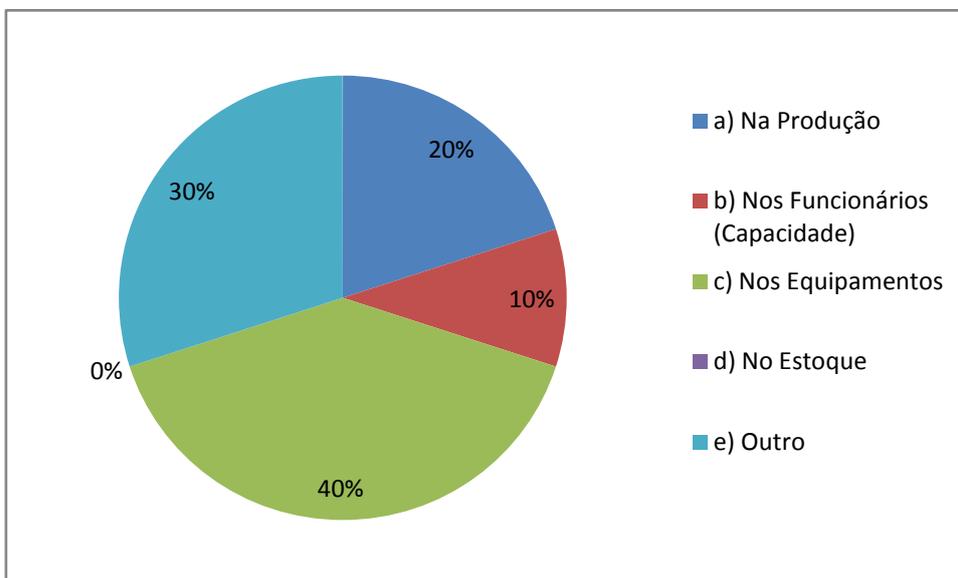


Gráfico 12 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que se encontram gargalos relacionados à produtividade **Na Produção**. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que se encontram gargalos relacionados à produtividade **Nos Funcionários (Capacidade)**. Cerca de 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que se encontram gargalos relacionados à produtividade **Nos Equipamentos**. E 30 % (trinta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que se encontram gargalos relacionados à produtividade em **Outro**.

3.13. Acredita que as entregas, influenciam na produtividade de sua empresa?

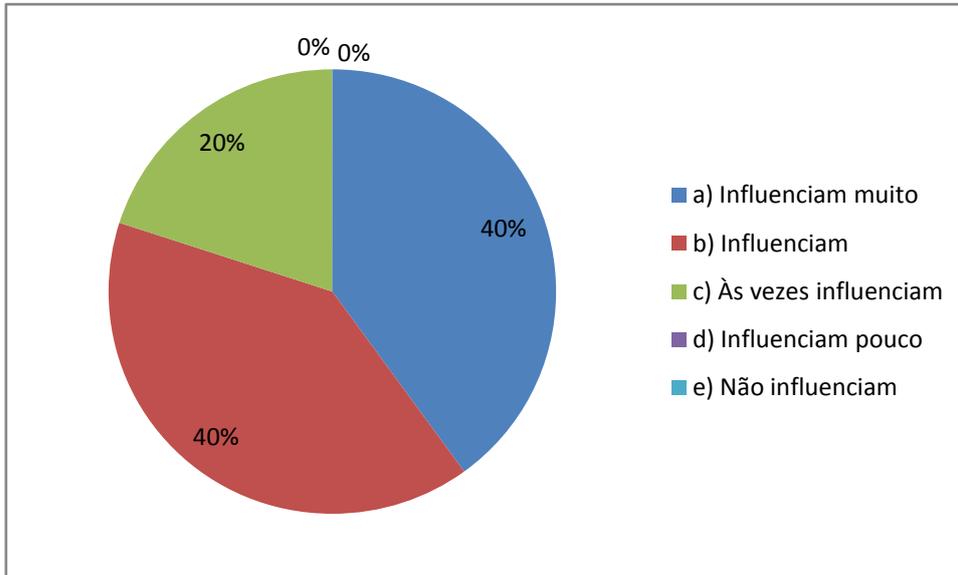


Gráfico 13 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que as entregas **Influenciam Muito** em sua produtividade. Cerca de 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que as entregas **Influenciam** em sua produtividade. E 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que as entregas **Às vezes Influenciam** em sua produtividade.

3.14. A logística reversa traz lucros de que forma à sua empresa?

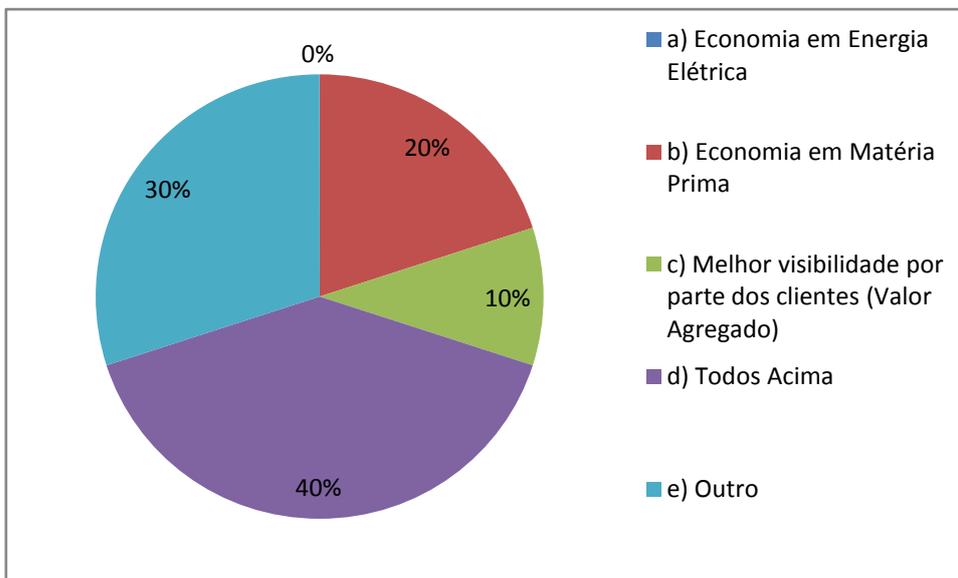


Gráfico 14 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística reversa traz lucros através da **Economia em Matéria Prima**. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística reversa traz lucros através da **Melhor visibilidade por parte dos clientes (Valor Agregado)**. Cerca de 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística reversa traz lucros através da Economia em Energia Elétrica, Economia em Matéria Prima e Melhor visibilidade por parte dos clientes (Valor Agregado), ou seja, todos (**Todos Acima**) os métodos citados como forma de obtenção de lucro. E 30 % (trinta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a logística reversa traz lucros através de **Outro** modo.

3.15. O que determina a necessidade de armazenagem na sua empresa?

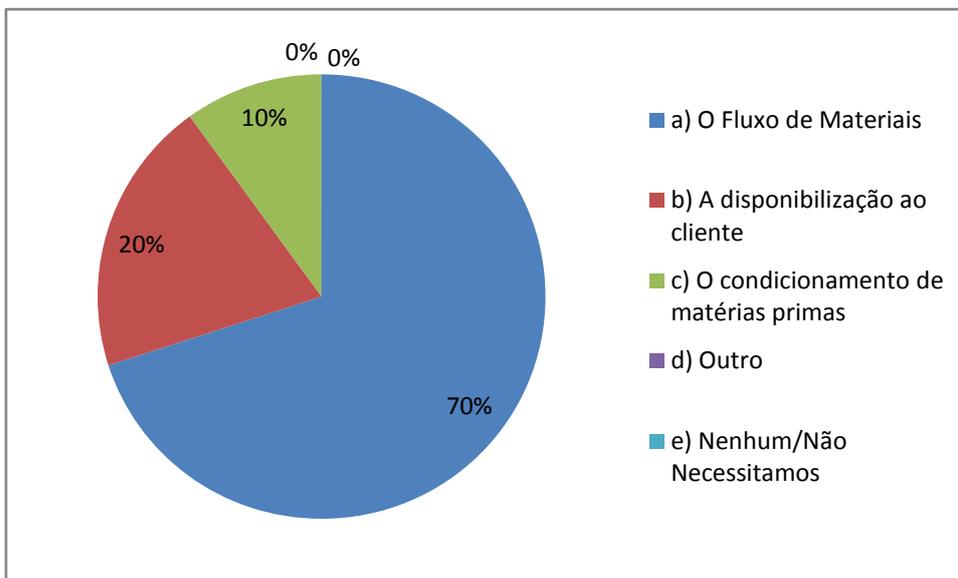


Gráfico 15 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 70 % (setenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que **O Fluxo de Materiais** determina a necessidade de armazenagem. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que **A disponibilização ao cliente** determina a necessidade de armazenagem. E 10% (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que **O condicionamento de matérias primas** determina a necessidade de armazenagem.

3.16. No departamento de Transportes de sua empresa, como/quando é atingida a produtividade?

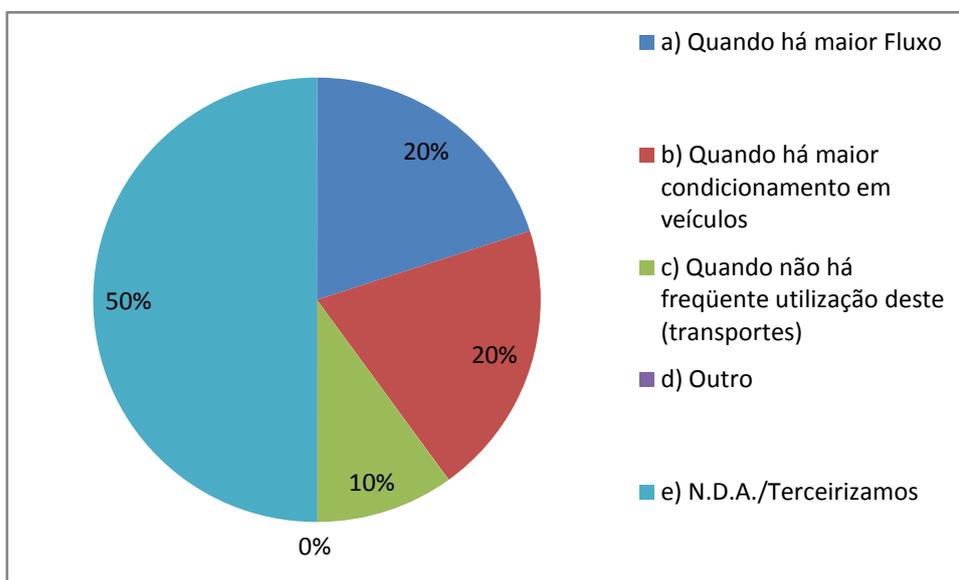


Gráfico 16 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que no departamento de Transportes **Quando há maior fluxo** é atingida a produtividade. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que no departamento de Transportes **Quando há freqüente utilização deste (transporte)** é atingida a produtividade. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que no departamento de Transportes é atingida a produtividade de **Outro** modo. E 50% (cinquenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que no departamento de Transportes é atingida a produtividade por **N.D.A./Terceirizamos**.

3.17. O estoque de segurança é utilizado? Com que frequência?

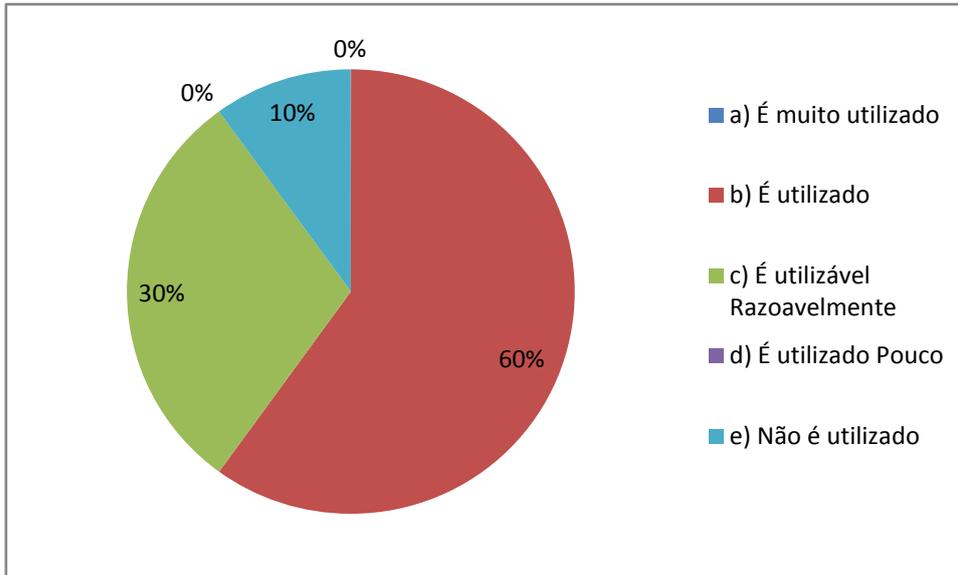


Gráfico 17 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 60 % (sessenta por cento) das empresas pesquisadas, o estoque de segurança **É utilizado**. Cerca de 30 % (trinta por cento) das empresas pesquisadas, o estoque de segurança **É utilizado razoavelmente**. E 10% (dez por cento) das empresas pesquisadas, o estoque de segurança **Não é utilizado**.

3.18. Como sua empresa trata os gargalos no fluxo produtivo de certo produto ou família de produtos?

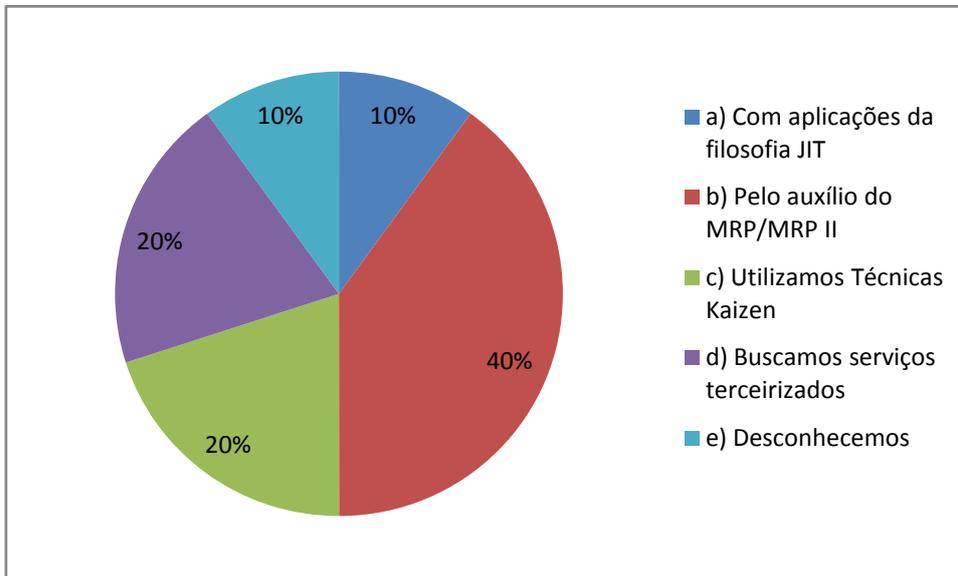


Gráfico 18 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que os gargalos no fluxo produtivo de certo produto ou família de produtos são tratados **Com aplicações da filosofia JIT**. Cerca de 40 % (quarenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que os gargalos no fluxo produtivo de certo produto ou família de produtos são tratados **Pelo auxílio do MRP/MRP II**. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que os gargalos no fluxo produtivo de certo produto ou família de produtos são tratados através da **Utilização de Técnicas Kaizen**. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas para tratar os gargalos no fluxo produtivo de certo produto ou família de produtos, **Buscam serviços terceirizados**. E 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas a **Desconhecem**.

3.19. A qualidade da embalagem pode influenciar em seu transporte?

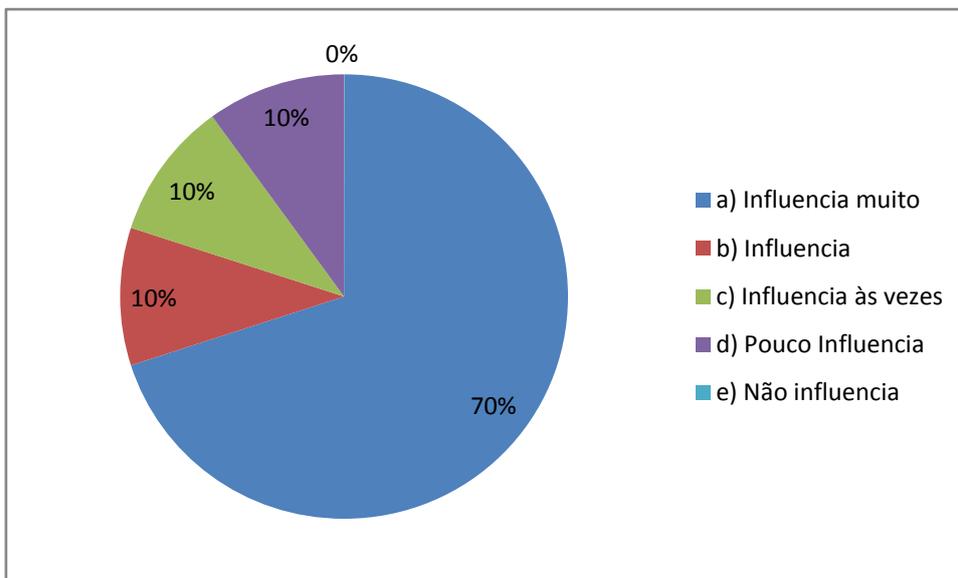


Gráfico 19 – Análise de Resultados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a pesquisa, 70 % (setenta por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a qualidade da embalagem **Influencia muito** em seu transporte. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a qualidade da embalagem **Influencia** em seu transporte. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a qualidade da embalagem **Influencia às vezes** em seu transporte. E 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a qualidade da embalagem **Pouco influencia** em seu transporte.

3.20. De que forma a Logística Reversa traz benefícios à sua empresa?

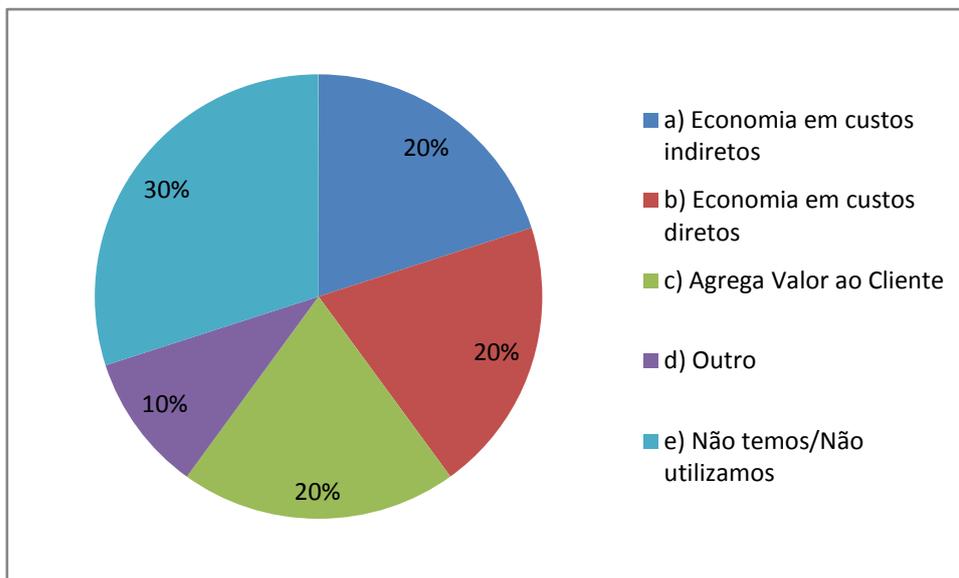


Gráfico 20 – Análise de Resultados

De acordo com a pesquisa, 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística Reversa traz benefícios com a **Economia em custos indiretos**. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística Reversa traz benefícios com a **Economia em custos diretos**. Cerca de 20 % (vinte por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística Reversa traz benefícios **Agregando Valor ao Cliente**. Cerca de 10 % (dez por cento) das empresas pesquisadas acreditam que a Logística Reversa traz benefícios com **Outro** (Terceirizam). E 30 % (trinta por cento) das empresas pesquisadas **Não Tem/Não Utilizam** a Logística Reversa.

CAPÍTULO 4 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1. Conclusões e Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo identificar como se relaciona o atingimento do que se baseia por produtividade, de acordo com a distribuição através de departamentos, ora que estes departamentos em conjunto, se relaciona à Logística Integrada empresarial.

É possível afirmar que as pesquisas foram realizadas através de questionários para obtenção de dados que foram analisados, e mostrando em sua peculiaridade, isto é, em empresas cujo tem por produto de fabricação o plástico, em comum.

A produtividade, que identifica-se nos departamentos que foram citados na revisão bibliográfica, são a principio identificadas através de criteriosa distribuição pelos departamentos, onde tem por características de tais atenderem as necessidades somente nos momentos de necessidades.

É notável que todas as empresas avaliem que a logística tem por grande influencia, sob as decisões na agilidade dos processos e serviços, devido a globalização que estruturalmente necessita-se. A boa organização do ambiente de trabalho contribui efetivamente no que se define por produtividade, trazendo uma melhor agilidade, e em harmonia a sistêmica, capaz de favorecer ao mesmo, a produtividade.

E, nas empresas pesquisadas, destacam-se na observação que a utilização de sistemas informatizados, ora que na tomada de decisões e no próprio gerenciamento é cada vez mais presente, seja pelos avanços tecnológico ou pela necessidade da globalização, que exige com que as empresas se reciclem cada vez mais. Que atualmente as empresa tem por utilização de um padrão de software, certamente para o favorecimento de seu cliente, utiliza mesmo sistema informatizado, tornando uma língua padronizada, que se distingue pela forma de aplicação no *supply chain*. De certa forma, a Logística atribui-se a aquisição de ativos, estando incluído no montante que determina o final, ora que estipulado nos balanços patrimoniais e/ou equivalentes.

Na tomada de decisões os sistemas integrados de gestão estimulam a identificação dos problemas por meio de estimativas que provem do objetivo empresarial. Sendo a logística, ora que para com a flexibilidade as condições impostas pelos clientes, ora que sendo ao mesmo tempo a corrida aos próprios princípios, uma forma de destaque. A viabilidade da recorrência de auditores terceirizados que avaliam seus fornecedores e ferramentas que categorizam os fornecedores estão presentes a forma sistêmica que a logística integrada favorece.

Tendo em vista esta sistematicidade a gestão de materiais tem como papel, nada mais que o comprometimento nas entregas, disponibilizando a produção, os próprios produtos, ferramentas componentes, etc., ou seja, suprir a necessidade produtiva instantânea. Esta mesma complexa cadeia que determina o produto ao seu consumidor final, ou seja, a quem diretamente se direciona, é dever da logística a disponibilização ao cliente, desde o pedido do mesmo que determina a necessidade, por parte da empresa, de ter a matéria prima, até o momento de sua entrega.

A logística integrada pode melhorar a organização do sistema de armazenagem, por exemplo, problemas de estocagem de materiais, que exige essa melhoria.

Um dos pontos principais para logística integrada funcionar é do planejamento de integração do estratégico, técnico e operacional.

Nas hipóteses distintas, destacamos como o arranjo físico pode estar diretamente relacionado ao conceito de produtividade, onde conseguimos identificar que o *layout*, propriamente o arranjo físico, traz melhoria na organização de estoque, controle de armazenagem, agilidade na movimentação, dentre outros benefícios, desde que seja estudado a fim de minimizar esforços e diminuir distâncias das células de produção, por exemplo.

A movimentação pode influenciar na produtividade, onde este estabelecer um planejamento operacional. Com o planejamento operacional haverá um descongestionamento das áreas de movimentação, pavimentando-o, ora que, logicamente, atendendo as exigências do mercado, e atribuindo-se à competitividade.

O reabastecimento em eficácia gera uma constante na produtividade, porque não faltarão materiais para a produção, e provenientes, não causará prejuízo para produção tendo que parar a produção por causa da falta de matérias primas, materiais secundários, componentes, e etc.

Na Revisão Bibliográfica, em que cada departamento tem por seu objetivo a identificação do conceito de produtividade, propriamente empregada, a cada uma delas que estabelecem certos padrões estratégicos, que se submetem a somente um princípio, que incluído no montante somático da logística integrada.

Enfim, embora os dados obtidos pela pesquisa não permitam fazer comparações estimativas tão abrangentes, há forte evidência de que as empresas de plástico pesquisadas possuem uma padronização diante aos sistemas utilizados e que por eles são de forma por estimativas que se estabelece a produtividade. Foi possível identificar, conforme o objetivo proposto, que a maioria das empresas utiliza modelos de gestão idênticos (ERP, como matriz e seus adjacentes), e que a logística integrada é cada vez mais presente na determinação voltada a massa empresarial, como fator de competitividade, devido as necessidades do mercado consumidor, propriamente dito.

CAPITULO 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Marconi E. E. & ARAÚJO, Mônica S. G. de; SEVERIANO FILHO, Cosmo. **A lógica do sistema *kanban* na indústria calçadista: análise de um sistema de programação da produção de solados e palmilhas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (1999: Rio de Janeiro). Anais do XIX ENEGEP. Rio de Janeiro: ENEGEP, 1999.

ARBACHE, F. S.; SANTOS, A. G.; MONTENEGRO, C. et al. **Gestão de Logística, Distribuição e Trade Marketing**. São Paulo: Editora FGV, 2004.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

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

BRAZ, Rogelio de Oliveira - **Gestão de compras [Em linha]**. Sinop, MT: Universidade Estadual de Mato Grosso, 2006. Disponível em HTML.

BUSS, Carla de Oliveira, **Cooperação interfuncional no desenvolvimento de novos produtos : a interface marketing-engenharia**, disponível em:
<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2741>
Acessado em 25/08/2011 às 18:14.

CORRÊA, HENRIQUE & GIANESI, IRINEU. **Just in Time, MRP e OPT**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

FIEC. **Bolsa de Resíduos**, disponível em:
<http://www.fiec.org.br/iel/bolsaderesiduos/Artigos/ISO%2014000.pdf>
Acessado em 28/08/2011 às 9:30.

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

GARCIA, Eduardo Saggiaro; LACERDA, Leonardo Salgado; BENÍCIO, Rodrigo Arozo - **Gerenciando Incertezas no Planejamento Logístico: O papel do Estoque de Segurança**, 2001. Disponível em :
<http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-busca.htm?fr-incertezas.html>

GUERRA, Cláudio S. **Manual de Sistemas de Armazenagem**. 2003.

HUTCHINS, David. **Just in Time**. São Paulo: Atlas, 1993.

LAMBERT, D. M; STOCK, J.R. **Strategic logistics management**. Homewood: Richard D. Irwin, 1993.

LOPES DOS REIS, Rui - *Manual da gestão de stocks: teoria e prática*. Lisboa: Editorial Presença, 2008.

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

MALAGUTI, Manoel Luiz. **A ideologia do modelo japonês de gestão**, disponível em:
<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/1836/2205>
Acessado em 25/08/2011 às 11:25.

MODEN, Yasuhiro. **Sistema TOYOTA de Produção**. São Paulo: IMAM, 1984.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. São Paulo: IMAM, 1998.

MOURA JÚNIOR, Armando Noé Carvalho de. **Novas tecnologias e sistemas de administração da produção - análise do grau de integração e informatização nas empresas catarinenses**, disponível em:
<http://www.eps.ufsc.br/disserta96/armando/cap3/cap3.htm>
Acessado em 26/08/2011 às 18:44.

PEREIRA, Moacir & PIRES, Silvio Roberto Ignácio. **Implantação do sistema kanban em uma empresa fabricante de armações de óculos**, disponível em:
<http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf/rct18art02.pdf>
Acessado em 25/08/2011 às 11:40.

OHNO, Taiichi. **O sistema TOYOTA de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OISHI, Michitoshi. **TIPS: técnicas integradas na produção e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1995.

PACE, João Henrique. **O Kanban na prática**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

SANTÂNGELO, Caio - **A função vital do estoque de segurança, na gestão de compras**, 2008. Disponível em:
<http://www.revistaportuaria.com.br/?home=artigos&a=CdC>

SEBRAE MG. **Tenho uma Empresa, Produtividade**, disponível em:
http://www.sebraemg.com.br/Geral/VersaoImpressao.aspx?cod_conteudo=5578
Acessado em 25/08/2011 às 11:50.

SILVER, Edward A.; PYKE, David F.; PETERSON, Rein - *Inventory management and production planning and scheduling*. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1998.

SOUZA, Ana Paula De. **Proposta de melhoria no gerenciamento de rotinas dos processos através da aplicação do kanban em uma empresa têxtil**, disponível em:
http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/2008-01/2008_1_tcc03.pdf
Acessado em 25/08/2011 às 12:04.

RITZMAN, Larry P. Administração da produção e operações. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

TUBINO, Dálvio F. **Sistemas de produção: A produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre : Bookman, 1999.

XXIV ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO, **Aplicação do sistema *kanban* no transporte de materiais na construção Civil**, disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0110_0859.pdf

Acessado em 25/08/2011 às 11:14.
