

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**GESTÃO DE ESTOQUE – UM ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA COMERCIAL DE AÇO**

Rafael Ferreira Marini

TCC-EP-83-2012

Maringá - Paraná
Brasil



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**GESTÃO DE ESTOQUE – UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA
COMERCIAL DE AÇO**

Área: Logística
Sub-área: Gestão de Estoque

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Aluno: Rafael Ferreira Marini
Orientadora: Msc. Francielle Cristina Fenerich

MARINGÁ
PARANÁ – BRASIL
2012

À minha família.

iii

Resumo

O mercado atual esta cada vez mais exigente, qualidade e bons preço não são mais diferenciais e sim essenciais para manter uma empresa. O tempo se tornou o novo diferencial dentro de um mercado competitivo e um importante fator a se considerar dentro de qualquer meio de produção e comercialização. A falta ou excesso de estoque pode ser determinante no sucesso de uma organização. O presente trabalho tem por objetivo principal apresentar melhorias no sistema de gestão de estoques para um projeto de produção e distribuição de produtos de aço zincado de uma grande empresa comercial de aço visando diminuir custos de produção e tempo de espera dos clientes. Através de uma revisão na literatura sobre o tema levantou-se os principais itens a serem trabalhados e foi proposta a criação de um estoque de produtos que pudessem solucionar problemas em especial com relação a melhorias no custo de transporte. Um sistema de gerenciamento da matéria-prima em estoque foi desenvolvido para evitar item em estoque por longos prazos e um nível de estoque mínimo e estoque máximo foi calculado a fim de evitar problemas por falta ou excesso de matéria-prima. Algumas padronizações foram propostas no que se envolve o ciclo de pedidos e programação de carregamento de maneira simples para o entendimento dos envolvidos e para que erros humanos sejam evitados. Como resultado reduziu-se o numero de carregamentos com atraso e houve um melhor aproveitamento de frete nos carregamentos, uma vez que com material em estoque é possível adicional produtos na carga e assim reduzir o custo do frete por tonelada.

Palavra-chave: Logística. Sistema de Gestão de Estoque. Estoque de Matéria-Prima em Poder de Terceiros.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, pela fé que tenho e pelas inúmeras oportunidades que tive e que me levaram a realização desse trabalho.

Aos Meus País Oilson Marini e Tania Ap. O. Ferreira Marini, por todo o apoio, preparo, educação e motivação, mostrando-se fundamentais na minha vida.

A Professora Franciele Fenerich pela paciência e dedicação em me ajudar no desenvolvimento deste trabalho.

A Empresa na qual o trabalho foi realizado esse trabalho, pela grande oportunidade de aprendizado e desenvolvimento que tive durante o tempo em que lá trabalhei.

Sumário

| | | |
|----------|--|----|
| 1. | INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. | JUSTIFICATIVA | 2 |
| 1.2. | DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA | 2 |
| 1.3. | OBJETIVOS | 3 |
| 1.3.1. | OBJETIVO GERAL | 3 |
| 1.3.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 3 |
| 2. | REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 2.1. | INDUSTRIALIZAÇÃO | 4 |
| 2.2. | LOGÍSTICA | 4 |
| 2.3. | GESTÕES DE ESTOQUE | 5 |
| 2.3.1. | OBJETIVOS DA GESTÃO DE ESTOQUE | 7 |
| 2.3.1.2. | DISPONIBILIDADE DE PRODUTO (NÍVEL DE SERVIÇO) | 7 |
| 2.3.1.3. | CUSTO DE ESTOQUE | 7 |
| 2.3.2. | CLASSIFICAÇÃO DOS ESTOQUES: | 8 |
| 2.3.2.1. | ESTOQUE MÍNIMO | 9 |
| 2.3.2.2. | ESTOQUE DE SEGURANÇA | 10 |
| 2.3.1.3. | ESTOQUE MÁXIMO | 11 |
| 2.3.3. | TÉCNICAS E FERRAMENTAS DA GESTÃO DE ESTOQUE | 11 |
| 2.3.3.1. | SISTEMA CLÁSSICO DE EMPURRAR ESTOQUE | 11 |
| 2.3.3.2. | SISTEMA JIT (JUST-IN-TIME) | 12 |
| 2.3.3.3. | SISTEMA ABC | 13 |
| 2.3.4. | CUSTOS ASSOCIADOS AOS ESTOQUES | 14 |
| 2.3.5. | PREVISÕES PARA OS ESTOQUES | 17 |
| 2.3.5.1. | PONTO DE PEDIDO E TEMPO DE REPOSIÇÃO | 18 |
| 2.3.6. | MANUTENÇÃO FISCAL DO ESTOQUE EM TERCEIROS | 21 |
| 2.3.6.1. | SUSPENSÃO DO ICMS E DO IPI | 21 |
| 2.3.6.2. | DIFERIMENTO DO ICMS | 21 |
| 2.3.6.3. | CONDIÇÕES PARA APLICAÇÃO DA SUSPENSÃO E DO DIFERIMENTO DO ICMS - RETORNO FORA DO PRAZO - EXIGÊNCIA DO IMPOSTO | 22 |
| 3. | METODOLOGIA | 23 |
| 3.1. | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 23 |
| 3.2. | TIPO DE PESQUISA UTILIZADO | 23 |
| 3.3. | ETAPAS DA PESQUISA | 24 |
| 4. | ESTUDO DE CASO | 26 |
| 4.1. | IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS DE MAIOR SAÍDA | 26 |
| 4.2. | ESTOQUE DE PRODUTO ACABADO NO BENEFICIADOR | 28 |
| 4.3. | ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA NO BENEFICIADOR | 29 |
| 4.3.1. | GESTÃO FISCAL DE ESTOQUE PARADO | 30 |
| 4.3.2. | ESTOQUE MÍNIMO | 31 |
| 4.3.3. | ESTOQUE MÁXIMO | 33 |
| 4.3.4. | REPOSIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA NO BENEFICIADOR | 34 |
| 4.4. | CICLO DE PEDIDOS | 35 |

| | |
|--|----|
| 4.5. PROGRAMAÇÃO DE CARREGAMENTO E DISTRIBUIÇÃO..... | 37 |
| 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 39 |
| 6. CONCLUSÃO | 40 |

Lista de Figura:

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Sistema clássico de empurrar estoques Fonte: Ching (1999)..... | 12 |
| Figura 2 - Trade-off de custos de estoque Fonte: Ballou (1993)..... | 16 |
| Figura 3 - Gráfico curva ABC | 28 |

Lista de Tabela:

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Classificação ABC por volume | 27 |
| Tabela 2 - Estoque de produto acabado no beneficiador | 29 |
| Tabela 3 - Pedidos de Telha | 36 |
| Tabela 4 - Pedidos de Bobininhas | 36 |
| Tabela 5 - Pedidos de Materiais Especiais | 37 |

Lista de Quadros:

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Exemplos de enfoques de JIT | 13 |
| Quadro 2 - Matéria Prima e Produtos Desenvolvidos | 26 |
| Quadro 3 - Volume mensal de bobininhas (ton) | 27 |
| Quadro 4 - Consumo mensal de Matéria-Prima | 30 |
| Quadro 5 - Estoque mínimo (Martins, 2006). | 31 |
| Quadro 6 - Estoque Mínimo Ideal | 32 |
| Quadro 7 – Estoque Máximo (Martins, 2006)..... | 33 |
| Quadro 8 - Estoque de Matéria-prima no beneficiador | 34 |

Lista de Equação:

| | |
|--|--------------------------------------|
| Equação 1 - Estoque mínimo..... | Erro! Indicador não definido. |
| Equação 2 - Estoque de segurança | Erro! Indicador não definido. |
| Equação 3 - Estoque máximo | Erro! Indicador não definido. |
| Equação 4 - Estoque virtual..... | Erro! Indicador não definido. |
| Equação 5 - Estoque virtual com o estoque em inspeção..... | Erro! Indicador não definido. |
| Equação 6 - Ponto de pedido | Erro! Indicador não definido. |

Lista de Abreviações:

| | |
|-------|---|
| AZ | Galvalume |
| ERP | <i>Enterprise Resource Planning</i> |
| FIFO | <i>First-in, First-out</i> |
| ICMS | Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação |
| IPi | Imposto Sobre Produtos Industrializados |
| JIT | <i>Just In Time</i> |
| RICMS | Regulamento do Imposto s/Circulação de Mercadorias e Serviços |
| SAP | Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados |
| ZN | Zincada |

1. INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que essa é era da agilidade de informações, todos os dias são anunciados novos produtos e tecnologia a fim de otimizar o processo produtivo e atender de forma mais eficiente as necessidades dos clientes.

Para alcançar melhores preços ou até mesmo por necessidades próprias, as empresas buscam novas alternativas a fim de minimizar custos e elevar lucros. Uma das alternativas comuns atualmente é a terceirização de processos produtivos, como a industrialização da matéria prima como um todo, também denominada “industrialização por encomenda”.

O setor de planejamento e controle da produção é o responsável por todo o fluxo de operações produtivas dentro de uma organização, ele gerencia as atividades relacionadas à produção com o objetivo de atender continuamente a demanda de seus consumidores. Para Slack, Chambers e Johnston 2002, em uma organização todas as operações devem possuir um planejamento e controle adequado, mesmo com uma alta taxa de variabilidade no processo.

A logística é a área que vem somar esforços para alcançar os resultados almejados, ela proporciona as organizações maior rapidez, mobilidade e exatidão em suas ações. Sem uma logística eficiente as organizações acabam encarecendo seus produtos e até deixando de atender certos mercados que poderiam ser atendidos.

O gerenciamento de informações é a ferramenta indispensável para o processo de tomada de decisões de uma organização. Sem controle sobre as informações gerenciais é impossível tomar decisões seguramente certas e no tempo necessário. A gestão de estoque tem como papel principal maximizar os recursos da organização e fornecer um serviço de qualidade ao consumidor. O planejamento de estoque é uma atividade logística fundamental que está diretamente ligada ao gerenciamento de informações e que deve ser integrada aos demais processos da empresa.

Nesse trabalho será analisado os processos logísticos de estocagem de produto acabado e de matéria-prima, de um projeto desenvolvido por uma empresa comercial de aço que terceiriza os serviços de beneficiamento de ferros galvanizados em outra empresa ambas situada na cidade de Maringá-PR. Esse projeto é chamado Projeto Zincadas e é responsável pelo abastecimento de outras quatorze unidades comerciais de ferro e aço na região.

1.1. Justificativa

O presente trabalho será realizado para que problemas em função de padrões logísticos não conformes sejam evitados, como envio de materiais errados, má formatação de carga, atrasos por erros humanos e problemas relacionados a tempo de material parado em estoque. Assim pode-se garantir melhoras na distribuição dos produtos, redução de custos e dar maior credibilidade aos prazos e processos relacionados com os materiais produzidos dentro desse projeto.

O projeto Zincadas também tem por objetivo preparar e capacitar pessoas para se tornarem gestores da empresa e assim apresenta uma rotatividade alta de responsáveis. Esse trabalho também deve servir como um documento de capacitação para os futuros responsáveis pelo projeto a fim de entenderem melhor os processos logísticos que deverão gerenciar.

1.2. Definição e Delimitação do Problema

O sucesso do projeto depende não só do gestor, mas também se tem que contar com o operacional que faz o carregamento e com a transportadora que atende essa unidade beneficiadora.

Caso o operacional atrase o carregamento ou a transportadora não envie a carreta na qual deverá ser carregado os materiais produzidos, outros carregamentos podem atrasar e a situação só virá a se normalizar na próxima semana quando é realizada uma nova programação de carregamento junto ao beneficiador.

O principal problema do projeto é em relação à formatação de carga, onde muitas vezes pode ser solucionada caso tenha produtos em estoque para que esses sejam carregados juntos ao restante do material para assim ter um melhor aproveitamento da carga. O que acontece hoje é que na maioria das vezes não se tem nada em estoque ou não se tem aquelas medidas que interessam para o centro comercial para onde irá o material.

Outro problema encontrado na empresa responsável pelo projeto é em relação à gestão de matéria-prima no beneficiador. Por motivos fiscais nenhum material deve ficar mais que 180 dias no beneficiador, porem por falta de um gerenciamento efetivo de estoque esse prazo acaba estourando muitas vezes.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

Aprimorar o modelo de gestão de estoque para produtos acabados e de matéria-prima no beneficiador.

1.3.2. Objetivos específicos

Os objetivos desse trabalho são:

- Identificar os produtos de maior saída em volume;
- Criar um modelo de gestão de estoque para esses produtos no beneficiador;
- Criar modelo de gestão de estoque para matéria-prima no beneficiador;
- Definir níveis de estoque mínimo e máximo, caso necessário, no beneficiador.
- Aperfeiçoar o ciclo de pedidos;
- Otimizar a programação afim de atender da melhor forma possível os stakeholders do projeto;

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Industrialização

De acordo com o inciso I do art. 4º do RICMS/00 e art. 4º do RIPI/02, para efeito de aplicação da legislação do imposto, considera-se industrialização qualquer operação que modifique a natureza, o funcionamento, o acabamento, a apresentação ou a finalidade do produto ou o aperfeiçoamento para consumo, tal como:

- A que, executada sobre matéria-prima ou produto intermediário, resulte na obtenção de espécie nova, ou seja, transformação;
- A que importe em modificação, aperfeiçoamento ou, de qualquer forma, alteração do funcionamento, da utilização, do acabamento ou da aparência do produto, ou seja, beneficiamento;
- A que consista na reunião de produtos, peças ou partes e de que resulte um novo produto ou unidade autônoma, ou seja, montagem;
- A que importe em alteração da apresentação do produto pela colocação de embalagem, ainda que em substituição à original, salvo quando a embalagem aplicada destinar-se apenas ao transporte da mercadoria, ou seja, acondicionamento ou reacondicionamento;
- A que, executada sobre o produto usado ou partes remanescentes de produto deteriorado ou inutilizado, o renove ou restaure para utilização, ou seja, renovação ou recondiçãoamento.

2.2. Logística

Logística é a parte da cadeia de abastecimento que planeja, programa e controla o fluxo, estocagem de produtos, serviços e todas as informações relacionadas a estas atividades, de forma eficiente e eficaz, desde o ponto de partida (origem) até o ponto de consumo (destino final), podendo ser um distribuidor ou representante ou até mesmo o cliente final, de forma a atender as necessidades do mesmo. Resumindo poderia ser dito que Logística é colocar os produtos certos, no lugar certo, no momento certo e ao menor custo (RIBEIRO, 2006).

Segundo Ferreira e Alves (2005), a palavra logística é de origem francesa do verbo loger, que significa "alojar", estando associada ao suprimento, deslocamento e acantonamento de tropas, tendo, portanto sua origem ligada às operações militares. Embora a logística tenha estado presente em toda a atividade produtiva ao longo da história, sua importância ganha destaque e tem evolução continuada com a globalização, sendo desenvolvida primeiramente na década de 80 nos países desenvolvidos e na década de 90 nos países em desenvolvimento com a desregulamentação das economias nacionais. Atualmente é considerada um dos elementos fundamentais na estratégia competitiva das empresas.

A logística atual, além das atividades de distribuição também envolve o estudo de métodos e modelos de estruturas físicas (fabricas, armazéns, centros de distribuição), gestão de materiais e dos suprimentos e planejamento e controle da produção. (MARTINS e LAUGENI, 2005)

Segundo Ballou (1993), existem atividades que são de importância primária para se atingir os objetivos logísticos e atividades de apoio logístico que são atividades adicionais que apoiam as atividades primárias. Estas atividades juntas tornam possível uma gestão integrada e estratégica do fluxo de informações e materiais ao longo da cadeia de valor.

2.3. Gestões de Estoque

Para Slack, Chambers e Johnston 2002, o estoque pode ser definido como: “O acúmulo armazenado de recursos materiais em um sistema de transformação ou algumas vezes pode ser definido como qualquer recurso armazenado”.

Para Arnold (1999), a gestão de estoque tem o papel de planejar e controlar os estoques, desde a matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente. O estoque faz parte do planejamento de produção, ele exige uma observação de cada etapa do planejamento. Como o estoque pode ser o resultado ou o iniciador de um processo de produção esses não devem ser analisados separadamente. Segundo escreveu Dias (1995, p. 36):

A gestão de estoques visa elevar o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos guardados na empresa. As teorias sobre o tema normalmente ressaltam a seguinte premissa: é possível definir uma quantidade ótima de estoque de cada componente e dos produtos da empresa, entretanto, só é possível defini-la a partir da previsão da demanda de consumo do produto.

Para Dias (1995), o estoque pode ser formado tanto por matéria-prima, produtos ainda em processamento ou produtos acabados. O objetivo das empresas é minimizar custos de

produção reduzindo o estoque, mas em contra partida maximizar seus lucros sobre o capital investido e para isso necessita de estoque, assim a gestão de estoque tem o papel buscar o estoque ideal e imprescindível para cada empresa.

Segundo Ballou (1993), os estoques devem melhorar o nível de serviço, incentivar a redução de custos, proteger a empresa da incerteza da demanda e do tempo de ressurgimento além de economia em relação a compras e transportes e segurança contra contingente.

Arnold (1999) diz que os estoques ajudam na maximização do atendimento aos clientes, uma vez que protege a empresa de incertezas e imprevistos. O estoque se faz necessário em uma empresa pois é impossível prever exatamente o que e quando os clientes querem, com isso a empresa é forçada a manter um estoque para garantir o atendimento de seus clientes.

Para Ballou (2004), os estoques tem função amortecedora entre os suprimentos e as necessidades da produção e são benéficos ao sistema produtivo porque podem:

- Melhorar o nível de serviço;
- Incentivar economias na produção;
- Possibilitam economias de escala nas compras e no transporte;
- Funcionam como proteção no aumento dos preços;
- Protegem a empresa de incertezas na demanda e no tempo de ressurgimento;

No entanto estes amortecedores quando, são utilizados no processo produtivo, é importante determinar critérios para a manutenção do menor custo total de estoque. Estes critérios devem ser calculados de maneira que as necessidades de produção sejam atendidas no lugar certo e no instante certo, providenciando o movimento de materiais a um custo mínimo relativo com o nível de serviço pretendido (Fortes, 2001).

Castro (2005) destaca como principais modelos matemáticos desenvolvidos para a gestão de estoques:

- a) Lote Econômico: se baseia na lógica de que a quantidade ótima a ser produzida é aquela que possui simultaneamente o menor custo de pedido e de estoque;
- b) Modelos de Scheduling: pode ser traduzido como programação e envolve a utilização de recursos limitados em um determinado período de tempo para atendimento às ordens de clientes ou reposição de estoques;

- c) Formação Dinâmica de Lotes: tem sua origem no lote econômico e premissas parecidas, com a exceção de que a demanda não precisa ser constante; e
- d) Modelos Probabilísticos: os modelos probabilísticos são muito mais sofisticados e complexos e levam em conta algumas das deficiências dos modelos anteriores.

2.3.1. Objetivos da gestão de estoque

Ballou (2004) afirma que o gerenciamento de estoque busca o equilíbrio entre a disponibilidade do produto, tecnicamente conhecida como nível de serviço, e os custos de fornecimento para um determinado nível de serviço.

2.3.1.2. Disponibilidade de produto (nível de serviço)

Segundo Ballou (2004) para uma gestão de estoque eficaz o principal objetivo é garantir que os produtos estejam disponíveis no tempo e em quantidades adequadas. Geralmente avalia-se esse objetivo pelo nível de serviço. Pode-se entender por nível de serviço a probabilidade de que um produto esteja disponível para os clientes. Para medir o nível de serviço é usada a porcentagem de demanda atendida com os estoques disponíveis.

2.3.1.3. Custo de estoque

Ainda segundo Ballou (2004), podem-se dividir os custos envolvidos na gestão de estoque em três tipos. Estes Custos devem ser levados em conta para determinação da quantidade dos pedidos de reposição de um item de estoque. Os três tipos de estoque segundo Ballou (2004) são:

- i) Custo de Obtenção – entende-se pelos custos relacionados a aquisição de mercadorias para abastecimento de estoques. Envolvem os custos de processamento de pedidos, ajustes de máquina e transporte. Também é comum incluir o preço ou custo de manufatura, para vários tamanhos de lote.
- ii) Custos de Manutenção de Estoque – São os custos resultantes da estocagem dos bens por um período de tempo e são aproximadamente proporcionais à quantidade média de bens mantidos. Envolvem custos de espaço, custo de capital, custos dos serviços de estoque e custos de risco de estoque.
- iii) Custo de Falta de Estoque – São os custos referentes ao não atendimento de um pedido pelo estoque insuficiente do produto desejado. Existem dois tipos de implicações da falta de estoque: vendas perdidas e atrasos. O custo de vendas perdidas ocorre quando

o cliente não adquire mais o produto ao se deparar com sua falta. Deste modo, a perda corresponde ao valor total do produto. Nos custos de atraso, o cliente mantém o pedido, aguardando até que esteja novamente disponível em estoque. Neste caso, a perda se relaciona ao custo de capital referente ao atraso do fluxo de caixa, possíveis custos de processamento de pedidos, transporte e manuseio extra que podem ocorrer e possíveis multas estipuladas em contratos de fornecimento. Além disso, existem custos intangíveis relacionados à insatisfação do cliente, comprometendo a imagem da empresa e dificultando futuros negócios.

2.3.2. Classificação dos estoques:

Fernandes (apud Hax e Candea, 1983)¹ classifica os estoques de acordo com suas funções:

- a) Estoques de Segurança – Esses estoques tem a função de se precaver contra incertezas na demanda. Demandas são previstas por meio de cálculos de previsões e previsões sempre apresentam uma margem de erro. Essas incertezas devem ser levadas em considerações para que não ocorra falta do produto caso a demanda real supere a demanda prevista. Resumindo, o estoque de segurança tem a função de garantir que não haja falta do produto provocada pela variação da demanda.
- b) Estoque Cíclico – Estoque de produtos entregue em lotes. Algumas empresas reabastecem seus estoques através de lotes de produtos, isso se faz pois algumas industrias apenas produzem determinado produto dentro de um lote de tamanho especifico pois caso contrario a produção se torna inviável ou pois seja necessário montar esses lotes para minimizar custos com transporte. Esse estoque tem um comportamento cíclico, pois atingi um pico no nível de estoque quando um lote é entregue.
- c) Estoque em processo – É o estoque de materiais que estão passando pelo processo de produção. Esse estoque ocorre porque os processos de produção e o transporte não são realizados de imediato, assim durante um período o material fica obrigatoriamente em estoque.
- d) Outros Estoques – Podem existir estoques para garantir a continuidade da produção, para que falhas em uma determinada operação não interrompa a operação subsequente.

¹ HAX, D.c.; CANDEA A., 1984, Production and Inventory Management. Englewood cliffs: Prencite Hall.T

Outros tipos de estoque são os planejados frente a razões especulativas, como a expectativa de alterações nos preços dos materiais.

Conforme Bowersox (2001), estoques podem ser classificados em:

- a) Estoque Médio - Compreende a quantidade de materiais, componentes, estoque em processo e produtos acabados normalmente mantidos em estoque;
- b) Estoque básico - é uma parte do estoque médio que se recompõe pelo processo de ressuprimento, o estoque médio existente após o ressuprimento é denominado estoque básico;
- c) Estoque de segurança - ameniza os impactos das variações ou incertezas de curto prazo, tanto de demanda quanto de ressuprimento;
- d) Estoque em trânsito - representa os materiais que se encontram em viagem ou aguardando transportes.

Lambert et al. (2001) classifica ainda os seguintes tipos de estoque:

- a) Estoque especulativo - é aquele mantido por razões, que não correspondem somente demanda, tais como: possível elevação de preços, falta de um produto no mercado ou antecipação de ocorrências que prejudiquem o processo produtivo;
- b) Estoque sazonal - é uma variante do estoque especulativo. Envolve a acumulação de estoque antes do início dos períodos de alto consumo, mantendo a força de trabalho estável;
- c) Estoque parado - são os itens que não foram utilizados pela demanda por certo período. Pode ser considerado como obsoleto;

Para Tófoli (2008) os níveis de estoque na fase do planejamento são determinados basicamente pela fixação do estoque mínimo, estoque de segurança, lote de suprimento e do estoque máximo.

2.3.2.1. Estoque mínimo

Segundo Martins (2006), estoque mínimo: É a quantidade de itens no estoque a partir do qual deve-se efetuar pedidos de reposição. É também chamado de ponto de pedidos ou ressuprimento. Para determinar esse estoque é fundamental conhecer o estoque de segurança(reserva) e os tempos de entrega e consumo.

Formula para estoque mínimo:

$$Emi = ER + PE \times C \quad (1)$$

Os quais:

Emi: Estoque mínimo;

ER: Estoque de reserva (segurança)

PE: Prazo de Entrega

C: Compras

2.3.2.2. Estoque de segurança

Tófoli (2008) classifica o estoque de segurança como sendo o amortecedor que tem o objetivo de minimizar s efeitos de variações, do consumo médio, do tempo de reposição ou de ambos conjuntamente. Seu planejamento deve ser cauteloso e visa determinar um equilíbrio entro os custos de oportunidade das possíveis faltas de estoque com os custos de estocagens de maiores quantidades de materiais. Tem como objetivo compensar as incertezas inerentes ao fornecimento e demanda e permite manter um fluxo regular de produção.

Martins (2006) da a seguinte definição e equação para o estoque de segurança é definido como a quantidade mínima de peças que deve existir em estoque com a função de cobrir possíveis variações do sistema, como atrasos dos fornecedores, rejeição do lote de compra e variações na demanda. Sua principal finalidade é não deixar essas variações afetarem o processo produtivo e, principalmente não causarem transtornos por clientes com atrasos nas entregas de produtos.

Fórmula de Estoque de Segurança:

$$ES = (c \times ape) + ac(pe + ape) \quad (2)$$

Os quais:

ES: Estoque de Segurança

c: Consumo Diário

ape: Atraso no prazo de entrega

ac: Aumento no consumo diário

pe: Prazo de entrega pelo fornecedor

2.3.1.3. Estoque máximo

Ainda segundo Martins (2006) entende-se por estoque máximo a soma do estoque de segurança mais o lote de suprimento, seja ele o lote econômico ou não. Esse estoque sofre limitação de ordem física, manuseio, custos, inventários e riscos.

Fórmula do Estoque Máximo:

$$E_{max} = ES + Lote\ de\ Suprimento \quad (3)$$

Os quais:

E_{max}: Estoque Máximo

ES: Estoque de Segurança

Lote de Suprimento

2.3.3. Técnicas e ferramentas da gestão de estoque

2.3.3.1. Sistema clássico de empurrar estoque

É o método de empurrar estoque. O fluxo de material é empurrado ao longo do processo pela fábrica até a distribuição, para suprir clientes. À medida que os pedidos dos clientes chegam, eles são atendidos com os produtos acabados estocados nos depósitos. Para repor os estoques nos depósitos, a fábrica produz conforme a previsão de vendas (necessidades esperadas) e não conforme a demanda atual. Este enfoque é vantajoso quando os lotes econômicos de produção ou compra são superiores aos necessários em curto prazo, o que nem sempre ocorre (OLIVEIRA, 2002)

Para Dias (1995) o sistema duas gavetas merece destaque, esse é um sistema que permite uma redução da burocracia no processo de reposição de material. Pode ser considerado o sistema de controle de estoque mais simples, é recomendável para estoques de itens de pequeno porte, com baixo valor agregado e alto fluxo de movimentação. O sistema consiste em duas caixas, cada uma contendo quantidade suficiente para atender o consumo durante o tempo de reposição, mais o estoque de segurança. Quando o estoque da caixa chega a zero, indica que deverá ser providenciado uma reposição do material.

Reinert (2006 apud Ching, 1999) apresenta a Figura 1 para demonstra o método clássico de gestão de estoque comumente conhecido com o método de estoque empurrado. Onde o fluxo de material é empurrado ao longo do processo pela fabrica até a distribuição para suprir as necessidades dos clientes.

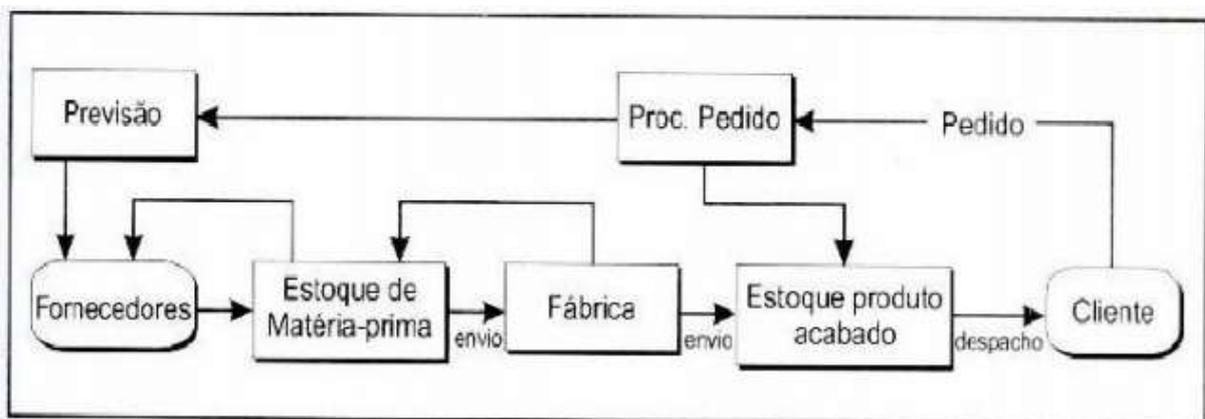


Figura 1 - Sistema clássico de empurrar estoques

Fonte: Ching (1999).

2.3.3.2. Sistema JIT (just-in-time)

O just-in-time é definido pelo seu próprio criador, Taiichi Ohno, como sendo um dos pilares necessários para a absoluta eliminação do desperdício, ou seja, Ohno (1997) define que, em um processo de fluxo, somente as partes exatas e necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários e somente na quantidade necessária (ALMEIDA, 2002).

Para Reinert (2006 apud Ching, 1999)² o JIT visa atender a demanda imediatamente após a necessidade, com qualidade e sem desperdícios. Esse método possibilita uma produção eficaz em relação aos custos, bem como o fornecimento em quantidades corretas de componentes, no momento e local adequado, e utilizando o mínimo de recursos. Para a implementação do método JIT deve-se seguir alguns princípios:

- Qualidade – erros de qualidade reduzem o fluxo de materiais;

² CHING, H.Y. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Suplly chain. São Paulo: Atlas, 1999.

- Velocidade – essencial para atender os clientes no tempo de suas necessidades;
- Confiabilidade – pré-requisito para um bom fluxo de produção;
- Flexibilidade – importante para se conseguir produções em lotes pequenos, com fluxo rápido e tempos curtos;
- Compromisso – essencial comprometimento entre fornecedor e comprador de modo que o cliente receba sua mercadoria no prazo e local determinado.

Ainda segundo Reinert (2006 apud Ching, 1999)³, no método JIT, o produto só é solicitado quando necessário e o material por sua vez, só é movimentado para produção quando e onde é necessário. Assim esse método se caracteriza por ser um sistema de produção sob encomenda. O planejamento é agora realizado para trás e puxado pelo cliente e não como outros métodos de produção onde o planejamento é para frente e empurrado pelo estoque. O quadro 01 representa exemplos de enfoques do JIT para alguns os problemas fundamentais.

| Problemas | Solução JIT |
|-------------------------------|--|
| Maquina Não Confiavel | Torná-la confiavel |
| Gargalos | Atacar os gargalos e aumentar a capacidade |
| Grandes tamanhos de lote | Produzir necessiade do cliente e adotar sistema de puxar a demanda |
| Longos lead times de produção | Melhorar a flexibilidade da produção e reduzir tempo de <i>set up</i> |
| Qualidade Insatisfatoria | Melhorar processos e trabalhar fornecedores para garantir a qualidade assegurada |

Quadro 1 - Exemplos de enfoques de JIT

Fonte: Ching (1999).

2.3.3.3. Curva ABC

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), em qualquer estoque que contenha mais de um item em estoque, alguns itens serão mais importantes para a organização do que outros. Alguns itens, por exemplo, podem ter uma taxa de uso muito mais alta, de modo que, se faltassem, muitos consumidores ficariam desapontados. Outros itens podem ter valores particularmente altos, de modo que níveis de estoque excessivos seriam particularmente caros. Uma forma comum de discriminar diferentes itens de estoque é fazer uma lista deles, de

³ CHING, H.Y. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Suplly chain. São Paulo: Atlas, 1999.

acordo com suas “movimentações de valor” (sua taxa de uso multiplicada por seu valor individual).

Eles também afirmam que os itens com movimentação de valor particularmente alto demandam controle cuidadoso, enquanto os com baixas movimentações de valor não precisam ser controlados tão rigorosamente. Geralmente, uma pequena proporção dos itens totais contidos em estoque vai representar uma grande proporção do valor total em estoque.

Ainda segundo, Slack, Chambers e Johnston (2002), a relação pode ser usada para classificar diferentes tipos de itens mantidos em estoque por uma movimentação de valor. Isso permite que os gerentes de estoque concentrem seus esforços em controlar os itens mais significativos do estoque:

- i. Itens classe A: são os 20% de itens de alto valor que representam cerca de 80% do valor total do estoque.
- ii. Itens classe B: são aqueles que de valor médio, usualmente os seguintes 30% dos itens que representam cerca de 10% do valor total.
- iii. Itens classe C: são os itens de baixo valor que, apesar de compreender cerca de 50% do total de tipos de itens estocados, provavelmente representam cerca de 10% de valor total de itens estocados.

Já de acordo com Martins e Laugeni (2006), não existe forma totalmente aceita de dizer qual o percentual do total dos itens que pertencem à classe A, B ou C. Os itens A são os mais significativos, podendo representar algo entre 35% e 70% do valor movimentado dos estoques, os itens B variam de 10% a 45% e os itens C representam o restante.

- i. Materiais A: são os mais caros e em menor número, portanto, como regra geral, deve permanecer em estoque por pouco tempo, isto é, no máximo 15 dias.
- ii. Materiais B: são os materiais de quantidades e valores intermediários, e podem ficar estocados de 30 a 60 dias.
- iii. Materiais C: são os materiais de pouco valores e de grandes quantidades, portanto podem ficar estocados de 120 a 180 dias.

2.3.4. Custos associados aos estoques

De acordo com Dias (1995), todo tipo de armazenamento gera algum tipo de custo para a organização:

- Juros;
- Depreciação;
- Aluguel;
- Equipamentos de movimentação;
- Deterioração;
- Absolência;
- Seguros;
- Salários;
- Conservação;

Para Reinert (2006 apud Ching, 1999)⁴, custos em relação aos estoques podem ser divididos em 3 categorias:

- i. Custo de pedir – são os custos de pedidos de compra, inspeções ao processo de aquisição do estoque. Incluem-se os custos de pedidos de compra, inspeções de recebimento, e demais custos burocráticos de armazém.
- ii. Custos de manter estoque – Representa os custos de armazenagem, seguros, preservação e obsolescência do material estocado e o custo de oportunidade de se empregar o dinheiro gasto em estoque em outros investimentos;
- iii. Custo total – Representa o somatório dos custos de pedir e manter o estoque ao longo de um pedido

Ballou (1993) representa com a Figura 02 a função do custo total do estoque onde o vértice da parábola representa o ponto ótimo de estoque.

⁴ CHING, H.Y. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Suplly chain. São Paulo: Atlas, 1999.

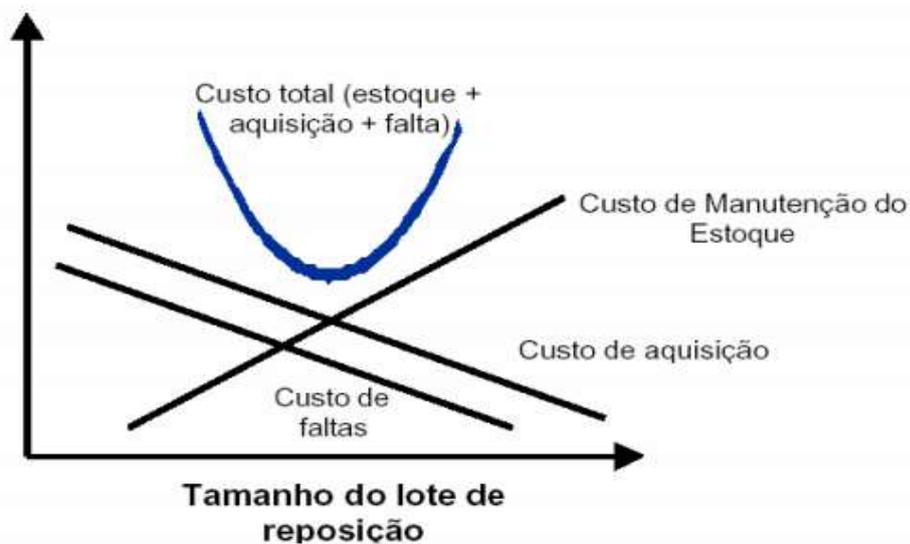


Figura 2 - Trade-off de custos de estoque

Fonte: Ballou (1993).

Alguns custos são relevantes, conforme afirma Slack; Chambers; Johnston (2002).

- i. Custos de colocação do pedido - cada vez que um pedido é colocado para reabastecer estoque, são necessárias algumas transações que representam custos para a empresa. Estas incluem as tarefas de escritório de preparo do pedido e toda a documentação associada com isso, o arranjo para que se faça a entrega, o arranjo de pagar o fornecedor pela entrega e os custos gerais de manter todas as informações para fazer isso. Se estamos colando um pedido em parte de nossa própria operação, a probabilidade é que se trate dos mesmos tipos de transação relativos à manutenção interna de registros, mas também pode haver custos de “troca” (preparação) incorridos pela parte da operação que deve fornecer os itens, causados pela necessidade de mudar da produção de um item para a produção de outro.
- ii. Custos de descontos de preços: em muitas indústrias, os fornecedores oferecem descontos sobre o preço normal de compra para grandes quantidades; alternativamente, eles podem impor custos extras para pequenos pedidos.
- iii. Custos da falta de estoque: se erramos a decisão de quantidade de pedido e ficamos sem estoque, haverá custos incorridos por nós, pela falha no fornecimento a nossos consumidores. Se os consumidores forem externos, poderão trocar de fornecedor; se internos, a falta de estoque pode levar a tempo ocioso no processo seguinte, ineficiências e, fatalmente, outra vez consumidores externos insatisfeitos.

- iv. Custos de capital de giro: logo que colocamos um pedido de reabastecimento, os fornecedores vão demandar pagamento por seus bens. Quando fornecemos para nossos próprios consumidores vamos, por nossa vez, demandar pagamento. Todavia, haverá provavelmente um lapso de tempo entre pagar os nossos fornecedores e receber pagamento de nossos consumidores. Durante esse tempo, temos que ter os fundos para manter os estoques. Isso é chamado capital de giro, que precisamos fazer para “girar” o estoque. Os custos associados a ele são os juros, que pagamos ao banco por empréstimos, ou os custos de oportunidade, de não investirmos em outros lugares.
- v. Custos de armazenagem: esses são os custos associados à armazenagem física dos bens. Locação, climatização e iluminação do armazém podem ser caras, especialmente quando são requeridas condições especiais, como baixa temperatura ou armazenagem de alta segurança.
- vi. Custos de obsolescência: se escolhermos uma política de pedidos que envolva pedidos de quantidades muito grandes, que significará que os itens estocados permanecerão longo tempo armazenado, existe o risco de que esses itens possam tornar-se obsoletos (no caso de uma mudança de loja, por exemplo) ou deteriorar-se com a idade (no caso da maioria dos alimentos, por exemplo).
- vii. Custos de ineficiência da produção: de acordo com as filosofias do just in time, altos níveis de estoque impedem-nos de ver a completa extensão de problemas dentro da produção.

Pode-se dividir todos esses custos associados com estoques em dois grupos. As primeiras três categorias são custos que usualmente decrescem à medida que o tamanho do pedido é aumentado. As outras categorias de custos usualmente crescem à medida que o tamanho do pedido é aumentado.

2.3.5. Previsões para os estoques

Conforme a abordagem de Viana (2002), todo o início do estudo dos estoques está pautado na previsão do consumo de material. As previsões de consumo ou da demanda estabelecem esta estimativa futura dos materiais adquiridos pela empresa e pode ser classificadas em três grupos

- i. Projeção - São aquelas que admitem que o futuro seja repetição do passado, segundo a mesma lei observada no passado, este grupo de técnicas é de natureza quantitativa;
- ii. Explicação: procura – se explicar o consumo do passado mediante leis que relacionam os mesmos com outras variáveis cuja evolução é conhecida ou previsível;
- iii. Predileção: a experiência das pessoas envolvidas e conhecedores de fatores influentes no consumo e no mercado estabelecem a evolução dos consumos futuros.

Para Martins e Laugeni (2006), os estoques devem funcionar como elemento regulador do fluxo de materiais nas empresas, isto é, como a velocidade com que chegam à empresa é diferente da velocidade com que saem, ou são consumidos, há a necessidade de certa quantidade de materiais, que ora aumenta, ora diminui, amortecendo as variações. No comportamento dinâmico do processo, existem as técnicas de previsão do consumo que se classificam em grupos.

O primeiro grupo denomina-se como projeção, ou seja, é o grupo em que se admite que as vendas no futuro possuam ligação direta com as vendas que acontecem no passado

O segundo grupo, chamado de explicação, procura explicar as vendas do passado mediante leis que relacionem as mesmas com outras variáveis, cuja evolução é conhecida ou previsível. São aplicações de técnicas de regressão e correlação.

O terceiro e último grupo, é o grupo de predileção, ou seja, mediante apoio de funcionários e conhecedores de fatores influentes nas vendas e no mercado, é estabelecido evolução das vendas futuras.

Existem ainda diversos fatores que podem alterar o comportamento do consumo e influenciar na previsão para os estoques, tais como: influências políticas, influências conjunturais, influências sazonais, alterações no comportamento dos clientes, inovações técnicas, preços competitivos dos concorrentes e outros fatores que sofrem variações de acordo com o seguimento de mercado da empresa.

2.3.5.1. Ponto de pedido e tempo de reposição

Segundo Dias (1995) para se calcular um estoque mínimo é necessário conhecer o tempo de reposição, ou seja, o tempo necessário para repor o material no seu lugar desde que se nota a

necessidade de reposição até o material estar apto para o uso. Esse tempo é dividido por Dias (1995) em três partes:

- i. Emissão de pedidos - É o tempo desde a emissão do pedido de compra até a chegada do mesmo no fornecedor.
- ii. Preparação do pedido – Tempo gasto pelo fornecedor desde a chegada do pedido até deixá-lo pronto para ser transportado.
- iii. Transporte – Tempo desde a saída do fornecedor até o recebimento pelo requerente.

Por sua importância dentro do processo, estes tempos devem ser determinados de maneira mais realista possível, uma vez que variações nesses tempos podem alterar todo o sistema de estoque. Para alguns materiais ou fornecedores é impossível determinar o tempo de reposição com certeza.

Um pedido de compra de um item deve ser emitido quando o estoque desse item atinge o ponto de pedido, que é o quando o nível de estoque está igual ou abaixo a uma quantidade determinada.

Para calcular o estoque disponível é necessário considerar:

- Estoque existente (físico)
- Os fornecimentos atrasados;
- Os fornecimentos ainda dentro do prazo.

Estes dois últimos itens do estoque disponível podem ser agrupado como saldo de fornecedor. O estoque disponível é comumente chamado de estoque virtual, que pode ser representado por:

$$\textit{Estoque Virtual} = \textit{Estoque Físico} + \textit{Saldo de Fornecedor} \quad (4)$$

Algumas empresas possuem um controle de qualidade no ato do recebimento, e, portanto incluem no estoque virtual o estoque em inspeção, que é demonstrado como:

$$\textit{Estoque Virtual} = \textit{Estoque Físico} + \textit{Saldo de Fornecedor} + \textit{Estoque em inspeção} \quad (5)$$

A reposição do estoque desse ser realizada quando o estoque virtual estiver igual ou abaixo a uma quantidade determinada, essa quantidade é o ponto de ressuprimento ou ponto de pedido. Pode-se calcular o através da formula

Fórmula:

$$PP = C \times TR + EMn \quad (6)$$

Os quais:

PP = Ponto de Pedido

TR = Tempo de Reposição

C = Consumo Médio Mensal

EMn = Estoque Mínimo

Entende-se por ponto de pedido o nível mínimo de um determinado item em estoque, no qual se faz necessário repor esse material para que não haja falta deste item.

Para Francischini (2002), um dos grandes problemas na gestão de materiais é determinar quando dever ser feito um pedido de reposição. O nível de estoque de um item que quando atingido significa que se deve realizar a reposição deste item é chamado de ponto de pedido.

Conferencias periódicas do estoque virtual devem ser feitas para saber o nível do estoque e se este atingiu ou esta abaixo do ponto de pedido.

Ainda para Francischini (2002), o tempo de reposição pode ser entendido como o tempo entre o momento em que se observa a necessidade da reposição até o momento em que o item requerido esteja disponível. Para o sucesso desse processo deve ser seguidos varias etapas:

- Almojarifado constata a necessidade de reposição;
- Informar o setor de compras;
- Contatar os fornecedores;
- Emitir pedidos de compra;
- Cumprimento do prazo de entrega pelo fornecedor: fabricação, separação e expedição do pedido realizado;
- Transportar os pedidos;
- Desembaraços alfandegários e fiscais, quando necessário;

- Realizar os procedimentos adequados de inspeção e ensaios pelo controle da qualidade, quando necessários.

2.3.6. Manutenção fiscal do estoque em terceiros

De acordo com o site fisco do estado do Paraná (2005) tem-se as seguintes informações:

2.3.6.1. Suspensão do ICMS e do IPI

Suspender o imposto significa postergar o momento da sua cobrança, sem que se altere o sujeito passivo da obrigação tributária, ou seja, a expressão ‘suspensão’ nomeia postergação do lançamento do imposto para etapa ulterior do processo de circulação de mercadoria pelo mesmo contribuinte. Observe, entretanto, que se trata de operações regularmente tributadas pelo imposto (Fisco do Paraná, 17 de agosto de 2012).

De acordo com o art. 402 do RICMS/00, no tocante às operações de industrialização, especificamente, temos o lançamento do imposto incidente na saída de mercadoria com destino a outro estabelecimento ou a trabalhador autônomo ou avulso que prestar serviço pessoal, num e noutro caso, para industrialização, suspenso, devendo ser efetivado no momento em que, após o retorno dos produtos industrializados ao estabelecimento de origem, autor da encomenda, por este seja promovida a subsequente saída dos mesmos produtos

No que tange à legislação do IPI, as Matérias-Primas (MP), os Produtos Intermediários (PI) e os Materiais de Embalagem (ME) destinados à industrialização, poderão sair com suspensão do imposto, desde que os produtos industrializados retornem ao estabelecimento remetente daqueles insumos (art. 42, VI, do RIPI/02).

Também serão alcançados pela suspensão do IPI os produtos que, industrializados na forma do disposto no parágrafo anterior e em cuja operação o executor da industrialização não tenha empregado produtos de sua própria fabricação ou importação, forem remetidos ao estabelecimento de origem e por este destinados (art. 42, VII, do RIPI/02):

2.3.6.2. Diferimento do ICMS

Diferir o imposto é o mesmo que postergar o momento de sua cobrança, no entanto, atribui-se a terceiro a responsabilidade pelo seu recolhimento, ou seja, o diferimento é o não recolhimento do ICMS em determinada operação ficando adiado para etapa posterior de

circulação da mercadoria a ser definida no dispositivo legal que o estabelece. Diante disso, observa-se que a operação amparada pelo diferimento do imposto é tributada normalmente.

Para as operações de industrialização, na saída de mercadoria com destino a outro estabelecimento ou a trabalhador autônomo ou avulso que prestar serviço pessoal, num e noutro caso, para industrialização, conforme previsto no art. 402 do RICMS/00, quando o estabelecimento autor da encomenda e o industrializador se localizarem neste Estado, o lançamento do ICMS incidente sobre a parcela relativa aos serviços prestados fica diferido para o momento em que, após o retorno dos produtos industrializados ao estabelecimento de origem, por este for promovida sua subsequente saída (art. 1º da Portaria CAT nº 22/07).

2.3.6.3. Condições para aplicação da suspensão e do diferimento do ICMS - retorno fora do prazo - exigência do imposto

Constitui condição para aplicação da suspensão e do diferimento do ICMS de que tratam os subitens 3.1 e 3.2, respectivamente, o retorno dos produtos industrializados ao estabelecimento de origem, dentro do prazo de 180 dias contado da data da saída da mercadoria do estabelecimento autor da encomenda, prorrogável, a critério do Fisco, por igual período, e admitida, ainda, excepcionalmente, uma segunda prorrogação, por mais 180 dias (art. 409 do RICMS/00 e art. 2º da Portaria CAT nº 22/07).

Salvo prorrogação autorizada pelo Fisco, decorrido o prazo indicado no parágrafo anterior sem que ocorra o retorno da mercadoria ou dos produtos industrializados, será exigido o imposto devido por ocasião da saída, sujeitando o autor da encomenda ao recolhimento espontâneo com os devidos acréscimos legais exigidos na legislação (art. 410 do RICMS/00 e parágrafo único do art. 2º da Portaria CAT nº 22/07).

No caso de inobservância do prazo citado anteriormente, sem que ocorra a devida prorrogação expressamente autorizada pelo Fisco, o encomendante deverá emitir nota fiscal complementar para efeito de pagamento do imposto, relativo ao documento original (art. 182, IV, do RICMS/00).

3. METODOLOGIA

3.1. Fundamentação Teórica

Soares (2000) diz que existem duas formas de abordar o tema que se propõe investigar, uma seria a abordagem quantitativa e outra seria a abordagem qualitativa. A abordagem quantitativa significa quantificar opiniões, dados e informações, assim como o emprego de recursos estatísticos. Na abordagem qualitativa não é empregado o uso de técnicas estatísticas, este método não tem intenção de numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas.

Segundo Gil (2009), a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizado, sobretudo, quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

Quando se refere à pesquisa exploratória, Andrade (2002) destaca algumas finalidades importantes como: proporcionar maiores informações sobre o tema a ser estudado; Facilitar a delimitação do tema da pesquisa; Orientação para fixação dos objetivos e formulação de hipóteses; e descobrir um novo tipo de enfoque sobre o assunto.

Yin apud Bressan (2000), afirma que o de estudo de caso é muito adequado para responder perguntas “como” e “por que” que são questões explicativas”. O estudo de caso é um método de pesquisa que possibilita fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas. Para o autor o estudo de caso é caracterizado pela capacidade de lidar com variedades de evidências (documentos, artefatos, entrevistas e observações

Gil (2009) afirma que a principal utilidade de um estudo de caso é verificada em pesquisas exploratórias. É recomendável uma revisão literária sobre os temas que envolvem o estudo para a construção de hipóteses ou reformulação do problema.

3.2. Tipo de Pesquisa Utilizado.

A pesquisa foi desenvolvida com base do ambiente de trabalho observado pelo pesquisados e através da coleta de dados fornecidos pela empresa e revisão do tema na literatura.

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa aplicada, em relação a sua natureza, tendo por objetivo gerar conhecimento para aplicação prática dirigida a problemas específicos.

É classificado, em relação à abordagem, como uma pesquisa quantitativa, uma vez que iremos trabalhar com números exatos extraídos do ERP usado na empresa.

Em relação aos objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória, pois visa conhecer com maior profundidade o tema do trabalho, de modo a torna-lo mais claro e construir questões importantes para o desenvolvimento do mesmo.

De acordo com os procedimentos técnicos, a pesquisa tem a forma de um estudo de caso, ampliando o conhecimento sobre o tema e possibilitando o levantamento detalhado de informações a fim de se propor melhorias.

Foram analisados os dados coletados e o histórico de produção e consumo no que abrange esse projeto com o objetivo de propor melhorias e suprir gargalos no processo logístico de distribuição através de implantação de melhorias na gestão de estoque.

3.3. Etapas da Pesquisa

As atividades previstas para a realização desse trabalho são:

- Revisão bibliográfica dos assuntos abordados para com o tema;
 - Buscar na literatura opções de gerenciamento de estoque que possam ser utilizadas para a empresa em questão.
- Identificar os produtos com maior saída para otimização de carga;
 - Identificar a especificidade de cada produto;
 - Coletar dados de saída de produtos acabados através do ERP usado na empresa.
 - Analisar a frequência que esse material é solicitado e a variedade de centros comerciais que os utiliza.
- Criar um modelo de gestão de estoque para esses produtos no beneficiador;
 - Identificar principais problemas no estoque do beneficiador;
 - Verificar disponibilidade do beneficiador de manter esse estoque;
 - Definir produtos e quantidades a serem estocados;
- Criar modelo de gestão de estoque para matéria-prima no beneficiador;
 - Identificar problemas com matéria-prima no beneficiador;

- Desenvolver um modelo de gestão de estoque que evite itens antigos no estoque;
 - Definir níveis adequados para estoque mínimo e estoque máximo, caso necessário.
- Aperfeiçoar o ciclo de pedidos;
 - Definir padrões para envio de pedidos;
 - Definir padrões para prazo de pedidos;
- Otimizar a programação afim de atender da melhor forma possível os stakeholders do projeto;
 - Identificar dificuldades logísticas da transportadora e do beneficiador;
 - Identificar quais os principais problemas ocorridos;
 - Estruturar regras e padrões para a programação;

4. ESTUDO DE CASO

Esse trabalho foi realizado em uma filial de uma empresa comercial de aço situada na cidade de Maringá-PR. Essa empresa é líder de mercado em aços longos no mundo, e apesar de ser uma empresa nacional tem seus produtos distribuídos em quatro continentes. Por políticas internas da empresa o nome da mesma será resguardado.

O estudo de caso foi realizado com base em um projeto da regional de Curitiba, que visando atender seus clientes de forma mais rápida desenvolveram um beneficiador em Maringá que produza materiais zincados e assim abasteça os centros comerciais da regional, dispensando assim realizar pedidos desses materiais para o centro de serviço de São Paulo.

4.1. Identificação dos Produtos de Maior Saída

Os principais produtos beneficiados pelo projeto são telhas e bobininhas e como matéria-prima são utilizadas oito tipos de bobinas de diferentes bitolas nas qualidades Galvalume (AZ) e Zincada (ZN). As telhas podem ser produzidas com quatro tipos diferentes de matéria prima e as bobininhas com os oito tipos de matéria prima. O quadro 02 mostra quais produtos podem ser produzidos com os oito tipos de matérias primas usadas no projeto

| Materia-Prima | Produtos |
|----------------------------|-------------------|
| Bobina Zincada 0,35x1000 | Bobininha |
| Bobina Zincada 0,43x1000 | Bobininha e Telha |
| Bobina Zincada 0,43x1200 | Bobininha |
| Bobina Zincada 0,5x1200 | Bobininha e Telha |
| Bobina Zincada 0,65x1200 | Bobininha |
| Bobina Zincada 0,5x1000 | Bobininha |
| Bobina Galvalume 0,43x1200 | Bobininha e Telha |
| Bobina Galvalume 0,5x1200 | Bobininha e Telha |

Quadro 2 - Matéria Prima e Produtos Desenvolvidos

Além da diferenciação pela matéria prima, existem outros fatores que devem ser levados em conta antes de decidirmos quais os estoques deveriam ser priorizados. No caso das telhas existem três tipos de ondulações (Trapézio25, Trapézio40 e Ondulada17) e o comprimento pode variar de 60 centímetros a 12 metros com diferença mínima de 10 centímetros entre cada comprimento. Isso faz com que as telhas sejam um material de alta especificidade e assim devem ser produzidas de acordo com a solicitação do cliente.

As bobbinhas podem ser produzidas em comprimentos que variam de 200 milímetros até o comprimento total da bobina que é de 1200 milímetros com diferença mínima entre os comprimentos de 50 milímetros, esse também seria um produto de alta especificidade porém foi observado que a maior demanda de produto são por cortes padrões.

O quadro 03 mostra o volume mensal de bobbinhas em toneladas produzidas por bitola ao período de oito meses:

| Nº. | Bobbinhas | Jan | Feb | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Media (Ton/Mes) |
|-----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|
| 1 | BOBININHA ZN 0,35X1000mm | 18 | 15 | 23 | 10 | 15 | 13 | 19 | 5 | 14.8 |
| 2 | BOBININHA ZN 0,43X1000mm | 17 | 11 | 13 | 9 | 11 | 7 | 8 | 5 | 10.1 |
| 3 | BOBININHA ZN 0,43X1200mm | 47 | 42 | 55 | 41 | 52 | 31 | 41 | 39 | 43.5 |
| 4 | BOBININHA ZN 0,5X1000mm | 17 | 10 | 8 | 10 | 13 | 3 | 6 | 6 | 9.1 |
| 5 | BOBININHA ZN 0,5X1200mm | 36 | 29 | 41 | 22 | 39 | 18 | 27 | 28 | 30 |
| 6 | BOBININHA ZN 0,65X1200mm | 20 | 17 | 22 | 15 | 21 | 10 | 16 | 14 | 16.9 |
| 7 | BOBININHA AZ 0,43X1200 | 33 | 22 | 34 | 21 | 24 | 14 | 23 | 16 | 23.4 |
| 8 | BOBININHA AZ 0,5X1200 | 11 | 11 | 9 | 5 | 13 | 4 | 11 | 5 | 8.6 |
| - | Outras | 37 | 28 | 32 | 23 | 37 | 15 | 30 | 23 | 28.1 |

Quadro 3 - Volume mensal de bobbinhas (ton)

Como o objetivo atual da empresa é alcançar um maior volume de vendas e não um maior faturamento por venda, não iremos trabalhar com o custo desse material, uma vez que estamos visando aumentar apenas o volume de vendas. Assim a Tabela 01 mostra a classificação ABC feita em cima do volume de produtos com maior saída.

| Nº. | Bobbinhas | Media (Ton/Mes) | % Volume | % Volume acumulado | Clas. ABC |
|-----|--------------------------|-----------------|----------|--------------------|-----------|
| 3 | BOBININHA ZN 0,43X1200mm | 43.5 | 27.82% | 27.82% | A |
| 5 | BOBININHA ZN 0,5X1200mm | 30 | 19.18% | 47.00% | A |
| 7 | BOBININHA AZ 0,43X1200 | 23.4 | 14.95% | 61.95% | A |
| 6 | BOBININHA ZN 0,65X1200mm | 16.9 | 10.79% | 72.74% | B |
| 1 | BOBININHA ZN 0,35X1000mm | 14.8 | 9.43% | 82.17% | B |
| 2 | BOBININHA ZN 0,43X1000mm | 10.1 | 6.47% | 88.65% | C |
| 4 | BOBININHA ZN 0,5X1000mm | 9.1 | 5.84% | 94.48% | C |
| 8 | BOBININHA AZ 0,5X1200 | 8.6 | 5.52% | 100.00% | C |

Tabela 1 - Classificação ABC por volume

Com a tabela acima é possível perceber que as três bitolas de bobininhas que tem maior volume de produção são 3, 5 e 7 esses produtos são consumidos por praticamente todas as filiais atendidas pelo projeto, e assim são classificados como pertencentes a classe A.

Os produtos 6 e 1 apresentam uma importância intermediária em relação ao volume e assim são classificados como pertencentes a classe B.

Por sua vez os produtos 2, 4 e 8 tem uma porcentagem em volume muito baixa, e dessa forma foram inseridos a classe C.

A figura 03 representa um gráfico que foi montado com o objetivo de tornar mais clara a classificação dos materiais de acordo com a curva ABC:

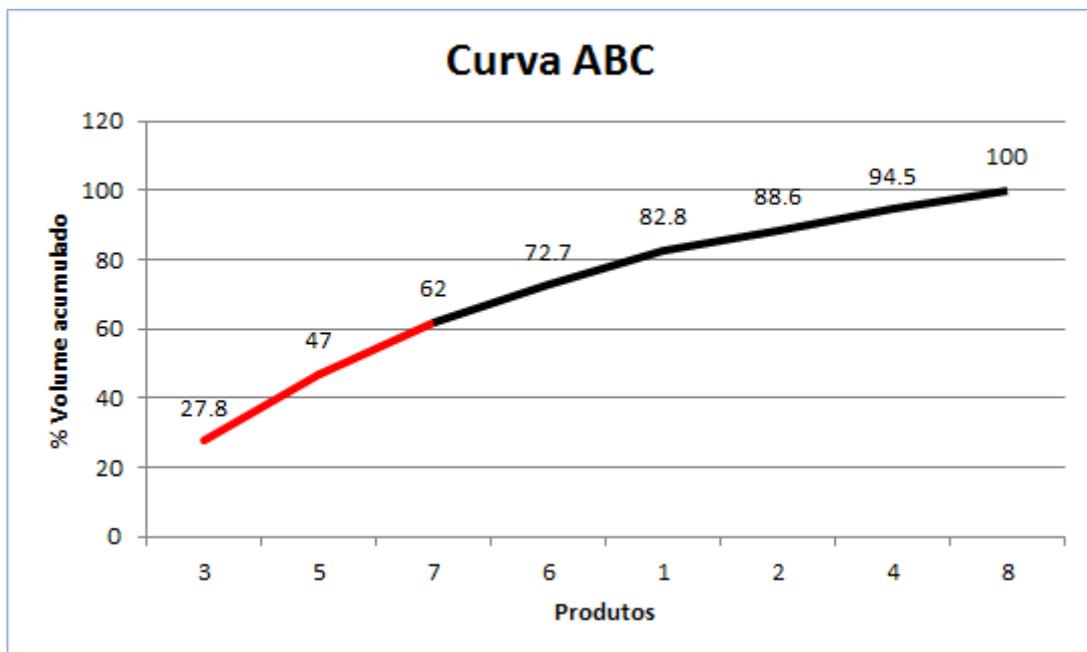


Figura 3 - Gráfico curva ABC

Podemos perceber que os três itens com maior volume representam mais de 60% do volume de produtos acabados.

4.2. Estoque de Produto Acabado no Beneficiador

O objetivo principal desse estoque é auxiliar na formatação de carga dos carregamentos, uma vez que pedidos grandes dessas bitolas são feitos com antecedência. São realizados no máximo dois carregamentos por dia, sendo que nesses casos pelo menos um dos carregamentos terá carga suficiente para completar uma carreta.

O valor de frete é cobrado por carregamento, independente do volume ou do peso na carreta. Cada carreta leva um peso máximo de vinte e cinco toneladas e para o frete ser viável economicamente esse tem que levar no mínimo vinte toneladas. Os carregamentos são programados com aproximadamente uma semana de antecedência e quando atingem o mínimo de 15 toneladas de materiais solicitados, então a filial ainda terá de quatro a cinco dias para pedir materiais para formatar a carga.

A ideia é que quando a filial não enviar pedidos, as bobininhas sirvam de apoio ao carregamento preencher a formatação de carga e o valor mínimo em peso.

Sendo assim seriam necessárias vinte toneladas de materiais estocados, considerando que o beneficiador demoraria três dias para produzir esse material e que teríamos ao menos uma carga por dia que necessitasse dessa complementação de carga.

De acordo com a tabela 01 conseguimos calcular as porcentagens de cada uma dos três tipos de bobininhas que devem ser produzidos. A tabela 02 mostra a porcentagem que cada uma das bobininhas deve ser produzida e seu valor em toneladas.

| Nº. | Bobininhas | Media (Ton/Mês) | % | Estoque de Segurança (Ton) |
|-----|--------------------------|-----------------|--------|----------------------------|
| 3 | BOBININHA ZN 0,43X1200mm | 43.5 | 46.10% | 9.2 |
| 5 | BOBININHA ZN 0,5X1200mm | 30 | 31.25% | 6.2 |
| 7 | BOBININHA AZ 0,43X1200 | 22.5 | 22.65% | 4.5 |

Tabela 2 - Estoque de produto acabado no beneficiador

4.3. Estoque de Matéria-Prima no Beneficiador

O controle de matéria prima do projeto também é feito pelo gestor do mesmo. Uma vez por semana deve-se verificar via sistema (SAP) como está o estoque do projeto, e então enviar os números para a área logística da empresa para que sejam providenciados os materiais. A área de logística geralmente controla o nível de estoque de acordo com os números enviados, porem isso é feito via controle humano e está passivo de erros, por isso o gestor do projeto também deve acompanhar os números.

Deve-se manter o estoque entre quatro a oito semanas, para que incertezas na demanda e/ou erros humanos, ou ainda atrasos no recebimento desse material não comprometam o funcionamento das operações.

O quadro 04 informa a quantidade media de matéria prima utilizada no projeto por mês.

| Material | Consumo Mensal (ton) |
|---------------------|----------------------|
| Bobina ZN 0,35x1000 | 17 |
| Bobina ZN 0,43x1000 | 13 |
| Bobina ZN 0,43x1200 | 120 |
| Bobina ZN 0,5x1200 | 59 |
| Bobina ZN 0,65x1200 | 19 |
| Bobina ZN 0,5x1000 | 11 |
| Bobina AZ 0,43x1200 | 263 |
| Bobina AZ 0,5x1200 | 136 |

Quadro 4 - Consumo mensal de Matéria-Prima

4.3.1. Gestão fiscal de estoque parado

O maior problema em relação a matéria prima não é em relação a manutenção dos níveis de estoque mas em relação a como é administrado o estoque no pátio do beneficiador.

De acordo com a legislação fiscal do estado do Paraná a matéria prima tem um prazo de 180 dias para ser industrializada e resgatada desde a data que chega ao beneficiador, caso esse material permaneça no beneficiador por tempo maior que 180 dias o ICMS sofre alteração em relação ao seu valor percentual e as condições de pagamentos. O estoque de matéria-prima no beneficiador se mantém entre quatro e oito semanas, o que mostra que se for utilizado corretamente não se teria problemas fiscais, porem o que acontece é que por ter um estoque abundante não se tem um controle efetivo sobre quais materiais devem ser usados de acordo com o tempo e o único controle era um relatório trabalhoso de ser gerado e que indicava o tempo dos materiais que estavam em poder do beneficiador e mesmo com esse relatório em mãos muitas vezes não era possível retirar esse material dentro do prazo.

Foi desenvolvido junto ao beneficiador um sistema no programa Microsoft Visual que consegue colher dados automaticamente do sistema de gestão utilizado. Funciona como um programador de produção que ao informar quais pedidos devem ser produzidos ele procura o lote que consegue atender todos os pedidos e que tenha maior tempo de estoque, de forma a evitar lotes abertos e parados a muito tempo.

4.3.2. Estoque mínimo

Para decidir qual seria o estoque mínimo que melhor atenderia as necessidades do projeto leva-se em conta que após analisar os dados gerados pelo ERP usado na empresa, o SAP, o pedido de reposição é enviado a logística que em um prazo de uma semana enviará o material podendo atrasar esse prazo em mais uma semana apenas mesmo que esse esteja em falta nas Usinas onde são comprados.

Como a demanda não é constante, considera-se picos de pedidos desse mesmo material que gastaria em média duas semanas de estoque em um mesmo pedido.

Considera-se estoque mínimo para esse projeto a definição de estoque de segurança proposta por Martins (2006) e usando a equação 01 proposta pelo mesmo é possível calcular o nível de estoque em questão:

$$ES = (c \times ape) + ac(pe + ape)$$

O consumo semanal (c) dos produtos varia de acordo com o material em questão conforme mostrado no Quadro 4. O prazo de entrega (pe) é o mesmo para todos os produtos, uma semana. O aumento do consumo semanal (ac) também é variável mas tem por media a quantidade equivalente a uma semana e meia de estoque, ou seja 150% a mais que o consumo normal em uma semana. O atraso no prazo de entrega (ape) pode ser de até uma semana, independente do material.

Com posse dos dados de consumo semanal e do aumento médio de consumo de cada material, chegou-se ao quadro 05.

| Material | Consumo Semanal (ton) | Aumento do consumo (%) | Estoque Mínimo (Ton) | Estoque Mínimo (Semanas) |
|---------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| Bobina ZN 0,35x1000 | 4.0 | 300.0% | 28.3 | 7 |
| Bobina ZN 0,43x1000 | 3.1 | 300.0% | 21.7 | 7 |
| Bobina ZN 0,43x1200 | 28.6 | 100.0% | 85.7 | 3 |
| Bobina ZN 0,5x1200 | 14.0 | 150.0% | 56.2 | 4 |
| Bobina ZN 0,65x1200 | 4.5 | 300.0% | 31.7 | 7 |
| Bobina ZN 0,5x1000 | 2.6 | 200.0% | 13.1 | 5 |
| Bobina AZ 0,43x1200 | 62.6 | 80.0% | 162.8 | 2.6 |
| Bobina AZ 0,5x1200 | 32.4 | 80.0% | 84.2 | 2.6 |

Quadro 5 - Estoque mínimo (Martins, 2006).

Esse seria o estoque de segurança ideal a se manter no beneficiador, porém ele não leva em conta algumas variáveis que podem ocorrer:

- I) Cada carreta que faz o transporte dessas matérias primas deve transportar de 25 a 35 toneladas de material para que haja um bom aproveitamento do frete, ou seja um menor custo por tonelada.
- II) É possível, mesmo que dificilmente aconteça, que alguns desses materiais estejam com defeito e só são percebidos na hora da utilização, e como cada bobina tem de 6 a 12 toneladas, seria uma grande porcentagem perdida para as medidas que tem menor consumo.
- III) A falta da Bobina ZN 0,43 x 1000 e da Bobina ZN 0,50 x 1000 não representa que haverá falta de produto acabado, pois elas podem ser substituídas por Bobina ZN 0,43 x 1200 e por Bobina 0,50 x 1200, respectivamente.

Relacionando essas variáveis com o estoque mínimo proposto no quadro 5 e de acordo com a experiência do gestor do projeto, chegou-se a conclusão do estoque mínimo ideal, deve ser como mostrado no quadro 06.

| Material | Consumo Semanal (ton) | Aumento do consumo (%) | Estoque Mínimo (Ton) | Estoque Mínimo Ideal (Ton) | Estoque Mínimo (Semanas) |
|---------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| Bobina ZN 0,35x1000 | 4.0 | 300.0% | 28.3 | 30.0 | 7 |
| Bobina ZN 0,43x1000 | 3.1 | 300.0% | 21.7 | 21.0 | 7 |
| Bobina ZN 0,43x1200 | 28.6 | 100.0% | 85.7 | 100.0 | 4 |
| Bobina ZN 0,5x1200 | 14.0 | 150.0% | 56.2 | 60.0 | 4 |
| Bobina ZN 0,65x1200 | 4.5 | 300.0% | 31.7 | 35.0 | 8 |
| Bobina ZN 0,5x1000 | 2.6 | 200.0% | 13.1 | 20.0 | 8 |
| Bobina AZ 0,43x1200 | 62.6 | 80.0% | 162.8 | 180.0 | 3 |
| Bobina AZ 0,5x1200 | 32.4 | 80.0% | 84.2 | 90.0 | 3 |

Quadro 6 - Estoque Mínimo Ideal

Percebe-se que o nível de estoque é variável de três a oito semanas, de acordo principalmente com o aumento médio do consumo, que neste caso também pode ser chamado como incerteza da demanda.

4.3.3. Estoque máximo

Considera-se que o cálculo de estoque máximo não seja tão importante para a gestão do estoque de matéria prima no beneficiador quanto o estoque mínimo e a gestão de estoque parado, pois se tem espaço físico suficiente para abrigar um alto volume de estoque e deve-se atentar apenas que não haja estoque em um nível maior que 180 dias. Entretanto decidiu-se calcular esses números, pois o material parado gera risco de deterioração e maior dificuldade para movimentação.

Já é conhecido os níveis de estoque mínimo ideal, ou estoque de segurança, para cada material, e também tem-se a informação que cada pedido é entregue em carretas(lotes) que devem transportar em média 30ton de material.

Com esses dados e é possível utilizar a equação do estoque máximo (3) proposto por Martins(2006);

$$E_{max} = ES + Lote\ de\ Suprimento$$

O estoque de segurança (ES) foi calculado no item anterior e o lote de suprimento é representado pelo peso médio de matéria-prima que cada carreta transporta por pedido.

O quadro 07 mostra os valores encontrados para o estoque máximo de acordo com a equação de Martins (2006):

| Material | Consumo Semanal (ton) | Estoque Mínimo Ideal (Ton) | Lote de Suprimento (ton) | Estoque Máximo (Ton) | Estoque Máximo (Semanas) |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Bobina ZN 0,35x1000 | 4.0 | 30.0 | 30.0 | 60.0 | 15 |
| Bobina ZN 0,43x1000 | 3.1 | 21.0 | 30.0 | 51.0 | 16 |
| Bobina ZN 0,43x1200 | 28.6 | 100.0 | 30.0 | 130.0 | 5 |
| Bobina ZN 0,5x1200 | 14.0 | 60.0 | 30.0 | 90.0 | 6 |
| Bobina ZN 0,65x1200 | 4.5 | 35.0 | 30.0 | 65.0 | 14 |
| Bobina ZN 0,5x1000 | 2.6 | 20.0 | 30.0 | 50.0 | 19 |
| Bobina AZ 0,43x1200 | 62.6 | 180.0 | 30.0 | 210.0 | 3 |
| Bobina AZ 0,5x1200 | 32.4 | 90.0 | 30.0 | 120.0 | 4 |

Quadro 7 – Estoque Máximo (Martins, 2006).

O nível de estoque máximo de acordo com a equação proposta por Tófoli foi considerado ideal para as necessidades do projeto. Entende-se que os estoques não devem de maneira

alguma ultrapassar o nível de 25 semanas, pois assim, mesmo com a implantação do sistema FIFO o material iria ficar no beneficiador por mais de 180 dias.

4.3.4. Reposição de matéria-prima no beneficiador

Foi decidido que toda segunda-feira (ou primeiro dia útil da semana em caso de feriados) o gestor do projeto deve analisar o estoque no beneficiador, atualizar as tabelas de estoque mínimo e máximo de acordo com a demanda e montar uma tabela simples no Excel onde seja possível calcular se é necessário solicitar carregamento dessa matéria prima. Esses dados são facilmente obtidos através do ERP utilizado na empresa, o SAP (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados).

O quadro 08 é um exemplo do modelo de quadro que foi desenvolvido para gerenciar o estoque de matéria-prima no beneficiador de acordo com os níveis mínimo e máximo de estoques gerados nas tabelas 6 e 7.

Em média a reposição ocorre em uma semana, mas esse prazo pode dobrar caso haja falta de material na usina onde é comprado o material. Por se tratar de uma empresa presente em todo país, quando existe falta de material na usina tem-se a opção de solicitar transferência de outra filial que tenha esse material em estoque e que o gestor dessa filial libere a transferência.

Por questões de custos logísticos o carregamento desses materiais ocorre em carretas que levam de 25 a 35 toneladas de material e transferência onde uma carreta deverá carregar valores em peso fora desse intervalo devem ser evitadas ou pedir autorização a setores responsáveis.

| Codigo | Material | Estoque no Beneficiador | Estoque em Transito | Total disponivel | Estoque Mínimo (Ton) | Estoque Máximo (Ton) | Pedidos de Reposição |
|--------|---------------------|-------------------------|---------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 406078 | Bobina ZN 0,35x1000 | 22 | 0 | 22 | 30 | 60 | 1 |
| 422553 | Bobina ZN 0,43x1000 | 30 | 0 | 30 | 21 | 51 | 0 |
| 395382 | Bobina ZN 0,43x1200 | 102 | 26 | 128 | 100 | 130 | 0 |
| 395405 | Bobina ZN 0,5x1200 | 41 | 29 | 70 | 60 | 90 | 0 |
| 398568 | Bobina ZN 0,65x1200 | 12 | 0 | 12 | 35 | 65 | 1 |
| 398534 | Bobina ZN 0,5x1000 | 7 | 31 | 38 | 20 | 50 | 0 |
| 494623 | Bobina AZ 0,43x1200 | 69 | 32 | 101 | 180 | 210 | 2 |
| 494796 | Bobina AZ 0,5x1200 | 69 | 31 | 100 | 90 | 120 | 0 |

Quadro 8 - Estoque de Matéria-prima no beneficiador

Nesse quadro é mostrado o valor em toneladas de estoque físico no beneficiador, o valor em toneladas do estoque em trânsito, ou seja, pedidos que fossem realizados e que já estão à caminho do beneficiador e a soma desses estoques é representada pela coluna total disponível. Caso o total disponível esteja igual ou menor que o estoque mínimo é lançado um número de pedidos de compra. Cada pedido de compra representa trinta toneladas e, portanto quando o valor do total disponível estiver menor que o valor do estoque mínimo deve ser lançado o número máximo de pedidos de compra desde que a soma dos pedidos com o total disponível não ultrapasse o estoque máximo.

4.4. Ciclo de Pedidos

Em geral não havia regras que definiam como deveriam ser feitos os pedidos, os vendedores das 14 filiais enviam os pedidos e esses eram encaminhados à produção no beneficiador e impressos e armazenados em uma pasta pelo gestor do projeto para que esse tivesse o controle sobre a quantidade de material solicitado e então programar cargas. Isso gera uma grande falha de comunicação uma vez que se houve qualquer dúvida sobre um determinado pedido se gastava um tempo alto para descobrir qual vendedor que enviou o pedido e sobre quais pedidos eram prioridade no carregamento.

A primeira ação para otimizar o ciclo de pedidos foi pedir para cada um dos 14 centros comerciais atendidos pelo projeto a indicar um responsável por enviar os pedidos para o gestor do projeto e ser o canal de comunicação entre o centro comercial e o projeto, tomando decisões em nome dos interessados nos pedidos feitos pelo centro em questão.

Uma planilha simples foi montada no Excel, separando por aba cada uma das filiais. Em cada aba existem três tabelas, uma para pedido de telhas, uma para pedidos de bobininhas e uma para outros materiais que usualmente são solicitados (chapas, UDC, barras).

A tabela 03 representa a tabela para pedidos de telhas:

A tabela 05 é aquela que representa pedidos de produtos fora do padrão, ou seja, que não são telhas e bobinhas, tanto pedidos de produção, onde o beneficiador quem irá produzir o material tanto como pedidos de transferência de produtos que estão na filial.

| DATA | Pedidos Especiais | | |
|--------|-------------------|-----------|-------------|
| | Nº DO PEDIDO | Descrição | PESO(Kg) |
| 17-Jul | CHUMR021 | 6 metros | 2444 |
| 20-Jul | UDCUMR007 | 50 Barras | 1200 |
| 21-Jul | 4509530201 | Arame | 200 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | PESO | | 3844 |

Tabela 5 - Pedidos de Materiais Especiais

Essa tabela é alimentada com quatro informações, a data que o pedido foi feito, o numero do pedido, o peso total do pedido e um espaço para descrição ou observação que seja importante na hora de programar o transporte daquele material.

Foi criada uma aba que resume as informações contidas nas abas de cada filial. Através de formulas do excel ela destaca qual centro comercial com pedidos de produtos menores de oito metros atingiu oito toneladas em pedidos ou qual centro com pedidos de produtos maiores de oito metros atingiu dezoito toneladas em peso, para evitar que um possível carregamento seja esquecido fora da programação.

4.5. Programação de Carregamento e Distribuição

A programação era feita de acordo com a solicitação dos centros comerciais ou conforme o gestor do projeto achasse conveniente. Era necessário verificar com o beneficiador se ele conseguiria produzir todos os pedidos para carregamento no dia solicitado, verificar com a transportadora se ela teria o veiculo adequado disponível, se o centro comercial tem disponibilidade de receber o material no dia seguinte ao carregamento e ainda se for solicitado algum material da filial deve-se negociar com o líder do operacional o carregamento do material antes ou depois do carregamento no beneficiador, de acordo com as especificidades do produto.

Foi decidido que será feita uma planilha com a programação semanal que deve ser enviada aos interessados no penúltimo dia útil da semana fazendo com que esses tenham tempo para se organizarem e atenderem a programação.

O objetivo do projeto é agilizar a entrega de produtos aos clientes da empresa em toda a regional de Curitiba, portanto para evitar que um pedido solicitado após a programação ser finalizada tenha que esperar até uma próxima carga ao seu centro comercial foi decidido junto ao beneficiador que pedidos podem ser inclusos na programação desde que enviados com dois dias úteis de antecedência.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após obter os resultados é possível visualizar o quão importante é a boa gestão de estoque em uma empresa e o quanto ela pode interferir em outros processos e assim nos custos das operações.

Através da classificação ABC foram identificados os três produtos com maior saída em volume e maior frequência dentro do projeto. Também identificou-se que ambos os três produtos são consumidos em todos os centros comerciais podendo utiliza-los como amortecedores de cargas com baixo peso adicionando esses produtos as cargas.

Foi calculado uma quantidade ideal de estoque dos três produtos com classificação A em relação à classificação ABC para manter no beneficiador com fim de se ter produtos a pronta entrega e reduzir o custo de frete, adicionando esses produtos as cargas fazendo com que o valor do frete por tonelada seja menor.

Foi proposto o método FIFO para gerir os materiais em estoques no beneficiador fazendo com que seja evitado estoque de materiais parados com mais de 180 dias.

Foi calculada uma quantidade de estoque mínimo de matéria-prima que deve ser mantida no beneficiador reduzindo atrasos por falta de matéria-prima. Também calculou-se o nível de estoque máximo para esses materiais otimizando o tempo de produção uma vez que com o estoque reduzido tem-se uma menor movimentação da matéria-prima até a produção além de evitar custos com estoque parado.

Em relação ao ciclo de pedidos e a programação de carregamento algumas regras e padrões foram estipulados que resultaram em menor numero de erros humano no processo.

6. CONCLUSÃO

Esse trabalho se propôs a otimizar o sistema de gestão de estoque no beneficiador que atende a empresa onde o estudo foi realizado afim de atrasos nos carregamentos e de que custo extras material estocado com excesso de tempo fossem evitados. Os resultados obtidos após a aplicação das melhorias propostas de acordo com o estudo realizado permitem algumas importantes conclusões.

Através da análise dos resultados é possível afirmar que a gestão de estoque é de grande importância devido ao alto custo que a ele está atrelada e a sua influencia em outros processos importantes como o de transporte.

Com o estoque dos três produtos selecionados pela classificação ABC foi possível evitar os problemas relacionados a cargas com baixo peso e assim diminuir o custo do frete por tonelada que diminui o custo final do produto quando é vendido.

O método FIFO implantado no beneficiador evita a presença de um item durante longo tempo no estoque e os cálculos de estoque mínimo e máximo permitem um melhor controle e segurança sobre o estoque de matéria-prima.

A padronização, mesmo que simples, do ciclo de pedidos e programação facilita o trabalho do gestor do projeto e evita erros que antes eram constantes, dando mais segurança e credibilidade para o projeto.

Algumas propostas devem ter um acompanhamento contínuo devido a dificuldade dos envolvidos nos processos de aceita-las. O beneficiador tem dificuldades de entender a importância do estoque de produtos acabados e assim acaba deixando esse estoque por algumas vezes em um nível muito baixo. A transportadora, o beneficiador e os centros comerciais devem seguir, uma vez que já combinadas, as regras e padronizações com relação ao ciclo de pedidos, porém muitas vezes tentam ainda fazer valer a melhor situação para eles individualmente sem enxergar o processo como um todo.

Após a implantação das melhorias é possível observar que novas melhorias podem ser feitas no projeto. A criação de estoque de segurança padronizado em cada centro comercial atendido

é vista como a principal dela, assim é possível ganhar mercado com produtos a pronta entrega e aumentar o volume vendido.

Outro ponto de melhoria futura é em relação a um melhor acompanhamento do gestor do projeto em relação ao processo de industrialização no beneficiador e a gestão de materiais do mesmo, tanto a matéria-prima usada no estudo como materiais de apoio, como estrados de madeira usados para transportar o material em segurança.

Por fim conclui-se que o presente estudo alcançou os objetivos propostos de otimizar o processo de gerenciamento dos estoques do projeto com o fim de evitar custos extras por estocagem e atrasos e erros nos carregamentos.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.F. A Reforma do Ensino Profissionalizante: Um Modelo Para Criação e Gerenciamento de Curso Técnicos Empregando as Ferramentas do JIT/TQC. 2002. UFSC, Florianópolis, 2002.

ANDRADE, Maria Margarida de. Como preparar trabalhar para cursos de pós graduação: noções praticas. 5. Ed. São Paulo, 2002.

ARNOLD, J. R. T. Administração de materiais: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2001. 6 p.

BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de suprimentos, 5 ed., Porto Alegre: Bookman, 2004.

BOWERSOX, D. J. Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

BRESSAN, F. O método do estudo de caso. São Paulo, FEA-USP, 2000. Disponível em: http://www.fecap.br/adm_online/art11/flavio.htm Acesso em: 10 ago., 2012.

CASTRO, R. L. Planejamento e controle da produção e estoques: um survey com fornecedores da cadeia automobilística brasileira. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). São Paulo: POLI/USP, 2005.

CHING, H.Y. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Suplly chain. São Paulo: Atlas, 1999.

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. Planejamento, Programação e Controle da produção. 2 ed. Atlas, 1999.

DIAS, Marco Aurélio P. Administração de materiais: edição compacta. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

FERNANDES, M.G.F. Simulação de estratégia de estoques em uma cadeia de suprimentos com dois estágios. 2007 119f Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERREIRA, K.A.; ALVES M.R.P.A. Logística e troca eletrônica de informações em empresas automobilísticas e alimentícios. São Carlos, 8 p. dez. 2005. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132005000300012&script=sci_arttext>. Acesso em 25mai. 2012.

FORTES, R.R.S. Impactos do aumento da complexidade do veículo na cadeia logística: no caso da FIET automóveis S.A. 2001. 83 p. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção). UFSC, Florianópolis, 2001.

LAMBERT, D.M; STOCK, J.R.; VANTINE,J.G. *Administração estratégica da logística*. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

FRANCISCHINI, Paulino. Administração de materiais e do patrimônio. São Paulo, Pioneira,2002.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas,2009.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. Administração da produção. 2. ed., rev. aum. atual. São Paulo: Saraiva, 2005

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais. 2 ed. Saraiva, 2006.

OLIVEIRA, J.N.M. Redução de estoque em empresa estatal: aperfeiçoamento de modelo de gestão do estoque com demanda. 2002. 91 p. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção). UFSC, Florianópolis, 2002.

REINERT, R. Proposta de melhorias para atividades que fazem parte da cadeia logística da Fabio Perini S.A. Joinville - 2006. Disponível em <http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2006-02/2006_2_tcc10.pdf> Acessado em 17 Mai 2012.

RESENHA FISCAL, Industrialização – Tratamento Fiscal – 2005 – Disponível em <http://www.cenofisco.com.br/arquivos/bdflash/sp_mat_20-05.pdf> Acessado em 17 de Ago 2012.

RIBEIRO, P.K.P. Gerenciamento do ciclo de aquisição de materiais na construção de edifícios. 2006. 156 p. Tese (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOARES, Edvaldo. Metodologia Científica, Lógica, Epistemológica e Normal: São Paulo: Atlas, 2000.

TOFOLI, I; Administração Financeira Empresarial: Uma tratativa prática. Lins, Arte. Brasil, 2008, 191 p.

TUBINO, D.F. Sistema de produção: a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.

VIANA, J. J. Administração de materiais: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2002.

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900**

Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874