

## REVIEW OF PARAMETERS IN STOCK MANAGEMENT IN AN ERP SYSTEM

### REVISÃO DE PARÂMETROS NA GESTÃO DE ESTOQUES EM UM SISTEMA ERP

Lorena Lisboa Mascioli – Faculdade De Engenharia De Produção (FEP) Pontifícia Universidade Católica De Campinas (PUC) – [lorenalisboamascioli@hotmail.com](mailto:lorenalisboamascioli@hotmail.com)

Marcos Ricardo Rosa Georges – Programa De Pós Graduação Em Sustentabilidade Centro De Economia E Administração Pontifícia Universi – [marcos.georges@puc-campinas.edu.br](mailto:marcos.georges@puc-campinas.edu.br)

#### ABSTRACT

For best results, companies from all segments must pay attention to details considered of great importance of the management of an organization, one of them is the management of inventory control. Know what should remain in stock, decide when to replenish stock and how much inventory is needed, how to rack inventory, and identify obsolete stock. Thus, the objective of this paper is to analyze the stocks, their types and available management tools focusing on the planning and control of materials, to adjust the systemic parameters in order to meet the demand of a factory that operates in the construction machinery market, without wasting supply and adding value to organizational investments. Therefore, the research methodology used was the exploratory bibliographic survey, qualitative and quantitative analysis. It can be seen that there is a large repertoire of inventory management systems and tools that facilitate the management of materials in the organization, contributing to greater value addition in this process, promoting competitive advantages for organizations.

#### RESUMO

Para a obtenção de melhores resultados, empresas de todos os segmentos devem se atentar a detalhes considerados de grande importância para a administração de uma organização, uma delas são a gestão de controle de estoque. Saber o que deve permanecer no estoque, decidir quando reabastecer o estoque e quanto de estoques são necessários, como controlar o estoque e identificar o estoque obsoleto. Assim, o objetivo deste artigo é analisar os estoques, seus tipos e ferramentas disponíveis de gestão com foco no planejamento e controle dos materiais, para adequar os parâmetros sistêmicos de forma a atender a demanda de uma fábrica que atua no mercado de maquinários de construção civil, sem desperdícios no suprimento e com agregação de valor aos investimentos organizacionais. Para tanto, a metodologia de pesquisa utilizada foi o levantamento bibliográfico de caráter exploratório, análise qualitativa e quantitativa. Pode-se verificar que há um grande repertório de sistemas de gestão de estoques e ferramentas que facilitam a administração dos materiais na organização, contribuindo para uma maior agregação de valor neste processo, promovendo vantagens competitivas para as organizações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Revisão de Parâmetros, Gestão de Estoque, Cadeia de Suprimentos, Logística, Sistema de Informação.

## 1. INTRODUÇÃO

As organizações estão inseridas em um ambiente de constante competitividade, no qual cada vez mais buscam melhorias para permanecerem no mercado (OLIVEIRA, 2004). Abordando gestão de estoque, é fundamental que as empresas elaborem metas e objetivos concretos com foco em obter maiores lucros devido a satisfação do cliente.

Com a recorrente necessidade de gerenciar seu estoque de forma eficiente, as empresas buscam ferramentas que auxiliam nesse processo. Pois quando realizada de forma eficiente, a gestão de estoque, impacta diretamente na rentabilidade das empresas, uma vez que consegue reduzir custos de inventário e eliminar parada de linha.

Neste sentido, torna-se importante a adoção de Sistemas de Informação para a gestão e estoques, seja nas operações de produção ou de logística. No entanto, quando os Sistemas de Informação para a gestão de estoque são implementados, os parâmetros do sistema são obtidos para aquele momento, e, no futuro, esses parâmetros podem mudar significativamente. Revisar parâmetros dos sistemas de estoque passa a ser uma importante atividade nas organizações e nem sempre é executada.

Com o tempo de trânsito é possível verificar a necessidade de aumentar a eficiência da entrega em determinadas rotas, o que reduzirá o total de custos com transporte, minimizará riscos de acidentes ou roubos de cargas e aumentará a credibilidade perante clientes.

Existem diversos tipos de estoque os quais são abordados por diferentes autores, porém para este trabalho será abordado os principais tipos de estoque de acordo com BALLOU (2006).

Conforme Ballou (2001), os materiais devem ser disponibilizados no lugar certo, no tempo certo e nas condições e quantidades desejadas pelo cliente, podendo agregar assim facilidades para os setores que estão interligados e garantir a disponibilidade do produto.

### 1.1. Definição do Problema da Pesquisa

Para manter a competitividade, as empresas estão se adequando ao processo de globalização, através da implantação de modernas tecnologias e de novos processos organizacionais.

Tratando de gerenciamento de estoque, é necessário ter em vista maior controle dos recursos materiais. A armazenagem também é muito necessária, nas organizações, pois saber onde colocar, o que colocar, quanto de produto estocar, quais meios de transporte usar, mantendo uma gestão eficiente nesses processos, é de fundamental importância para a agregação de valor ao negócio.

Diante dos relatórios mensais recebidos e dados colhidos através de transações no Sistema de Informação, pode-se verificar que haviam divergências entre as informações sistêmicas e os relatórios. Divergências essas que, de acordo com cada fornecedor analisado, estavam impactando diretamente a gestão do estoque, causando estoque desnecessário ou até mesmo falta de peça na linha de montagem.

No caso de fornecedores que estavam com estoque desnecessário, a relação foi direta com o tempo de trânsito sistêmico, pois foi possível analisar que estava maior do que o necessário. E, como o tempo de trânsito está diretamente relacionado com o tempo de estoque, quanto maior for este parâmetro maior será o tempo de estoque para cada fornecedor. Assim ocorre também para o caso inverso, de o tempo de trânsito de um determinado fornecedor está menor sistemicamente do que deveria, a fábrica terá falta de peças na linha de montagem.

A metodologia usada neste artigo foi pesquisa de caráter exploratório, revisão bibliográfica sobre o tema por meio de livros e artigos científicos, possibilitando assim, uma análise qualitativa e quantitativa sobre o modelo de gestão de estoque adequado.

## 1.2. Objetivo Final

O problema de pesquisa deste trabalho é realizar a revisão dos parâmetros fundamentais de gestão de estoque em um sistema de gestão informatizado que impactam diretamente no custo de inventário da fábrica e a disponibilidade de materiais no ponto de uso da linha de montagem. Busca o entendimento do papel dos estoques na empresa, bem como o impacto causado pelos estoques, demonstrando como a administração de materiais é fundamental na estratégia da organização, pois controlando estoques a empresa reduz custos e equilibra as finanças, o trabalho também enfatiza os indicadores de acuracidade.

Neste sentido, o trabalho enfatiza a compreensão da administração de materiais, o controle dos estoques, as consequências causadas pela falta de controle, indicadores de controle e o impacto que causa os estoques na empresa.

### 1.2.1. Objetivos Específicos

Compreender, a partir da literatura, os fundamentos da gestão de estoque e seus principais parâmetros para a gestão da produção de máquinas para construção civil.

Compreender, também, os fundamentos dos sistemas de informação e o sistema informatizado SAP usado na gestão da produção.

Revisar os principais parâmetros do sistema para itens selecionados usando dados históricos.

Avaliar os resultados obtidos após a revisão e avaliar a uso do sistema na gestão do estoque.

## 1.3. Justificativa

A pesquisa de iniciou com a curiosidade de verificar os parâmetros dos itens da empresa, pois a fábrica em questão está operando há cinco anos e nunca teve seus parâmetros revisados após a implementação.

Os estoques são materiais ou mercadorias que a empresa mantém armazenados com previsão de uso, consumo ou venda futura. Podem representar de 25% a 40% dos custos totais de uma organização. Logo precisam ser administrados adequadamente.

A empresa em questão possui elevada demanda de materiais para atender o seu fluxo de produção. Desta forma, precisam adquirir grandes quantidades para que a produção não seja paralisada por falta de materiais. Por outro lado, tem-se a preocupação de compras excessivas que afete o fluxo de caixa da empresa.

A realização deste trabalho justifica-se pela preocupação da empresa objeto de estudo em administrar corretamente seus níveis de estoques, mantendo um equilíbrio entre materiais estocados e consumo com o auxílio dos parâmetros sistêmicos de cada item. Deste modo, desenvolveu-se um estudo baseado em modelos quantitativos e qualitativos de gestão, que visam oferecer informações para o controle dos níveis e materiais e a redução dos seus custos de estocagem.

A contribuição teórica desse trabalho ocorreu pela pesquisa bibliográfica, que revisou conceitos sobre estoques, seus objetivos e custos, métodos de avaliação e modelos quantitativos

aplicados na gestão de estoques. A contribuição prática se deu pela apresentação dos resultados da pesquisa que evidenciou os materiais com maiores consumos, considerados como mais importantes e que necessitam de um maior controle, sendo que a falta ou excessos desses materiais podem ocasionar grandes prejuízos para a empresa. Este tipo de informação é importante não só para os gestores como também para todas as pessoas envolvidas no processo de estocagem dos materiais na empresa.

Com isso, acredita-se que será possível otimizar o processo de gestão de estoques e consequentemente melhorar os resultados da organização.

## 2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo 2 dedica-se a apresentar os fundamentos da teoria sobre logística e cadeia de suprimentos, gestão de estoque e sistemas de informação necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

### 2.1. Logística e Cadeia de Suprimentos

#### 2.1.1. História da Logística

A logística surgiu, segundo Reis (2004), a partir das relações humanas, quando no século XVII, a palavra *logistique* é derivada de uma patente do exército francês, da qual era designada a exercer atividades relativas ao deslocamento, alojamento e acampamento das tropas em operações. Com isso, a palavra passou a significar "a arte prática de movimentar exércitos".

A difusão da palavra logística aconteceu durante a Segunda Guerra Mundial, na qual as ações militares demandavam uma melhor provisão e admiração dos materiais bélicos, dos suprimentos pessoais, das instalações temporárias, inclusive para a garantia da obtenção de prestação de serviços de apoio. Dessa forma, os exércitos que admiravam sistemicamente estas ações, garantiam vantagem competitiva em relação aos seus oponentes e, como consequência, conquistavam novos territórios (REIS, 2004).

Embora o motivo do planejamento estratégico de um líder guerrilheiro não tenha como prerrogativa principal a redução de custos, os objetivos são parecidos na visão de uma empresa capitalista. Assim, a guerra se faz por meio de vantagens que seus produtos ou serviços têm em relação aos concorrentes, dos preços competitivos, tendo a finalidade de aumentar e melhorar sua participação e a sua imagem no mercado.

Moura (2006, p.55) ressalta que a evolução desta área administrativa se deu a partir de 1901, quando John Crowell escreveu o artigo acadêmico *Report of the Industrial Commission on the Distribution of Farm Products* (Relatório da Comissão Industrial para Distribuição de Produtos Agrícolas) que tratava dos problemas de custo da distribuição dos produtos primários nos Estados Unidos da América, devido à distância das áreas de cultivo em relação aos centros consumidores.

A partir das décadas de 1950 e meados de 1960, as empresas passaram a dar maior importância à satisfação dos consumidores devido às suas novas atitudes frente ao mercado, buscando entregar seus produtos com a qualidade exigida, com preço competitivo e em um tempo ágil. Ainda nessa época, as análises de custo total dos processos logísticos passaram a ser mais estudados, dando margem à diversificação dos canais de distribuição.

Então, nos anos 1980, o mundo estava se abrindo para o mercado internacional e a competitividade estava começando a pressionar o mercado interno brasileiro, desta forma, para prevenção e adaptação a essas características, e segundo Costa (2010) a logística empresarial se fragmentou em três grades áreas, a saber: administração de matérias, movimentação de materiais e distribuição física.

A administração de materiais segundo Francischini e Amaral (2004) auxilia na gestão de produtos escassos, facilita a visualização das necessidades de aquisição das matérias-primas, permite a empresa adotar técnicas de fabricação sustentável como o *Just in Time* (JIT) e possibilita a redução dos preços acabados, devido à política de redução de estoques.

Para BALLOU, 1993, p.172, o termo movimentação de materiais significa: "Transportar pequenas quantidades de bens por distância relativamente pequenas, quando comparadas com as distâncias na movimentação de longo curso executadas pelas companhias transportadoras. É atividade executada em depósito, fábricas e lojas, assim como no transbordo entre modais de transporte".

A distribuição física é a área da logística empresarial que "trata da movimentação, estocagem e processamento de pedidos. É considerada a área mais importante porque absorve cerca de dois terços dos custos logísticos" (BALLOU, 1993, p.55).

### 2.1.2. Surgimento da Cadeia de Suprimentos

A gestão da cadeia de suprimentos vem se tornando cada vez mais importante nas empresas, pois hoje não se tem mais competição de empresas para a cadeia.

De acordo com o CSCMP, a profissão de gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM) continuou a mudar e evoluir para atender às necessidades da crescente cadeia de suprimentos global. Com a cadeia de suprimentos cobrindo uma ampla gama de disciplinas, a definição do que é uma cadeia de suprimentos pode não ser clara. Muitas vezes o SCM pode ser confundido com o termo gerenciamento de logística. O CSCMP e o conselho de administração, composto por especialistas do setor, criaram definições oficiais para os seguintes termos.

O gerenciamento da cadeia de suprimentos engloba o planejamento e o gerenciamento de todas as atividades envolvidas em suprimento, conversão de todas as atividades de gerenciamento de logística. É importante ressaltar que também inclui coordenação e colaboração com parceiros de canal, que podem ser fornecedores intermediários, prestadores de serviços terceirizados e clientes. Em essência, o gerenciamento da cadeia de suprimentos integra o gerenciamento da oferta e demanda dentro e entre as empresas.

O gerenciamento de logística é a parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o direcionamento eficiente e eficaz e reverte o fluxo e o armazenamento de bens, serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo para atender aos requisitos dos clientes.

### 2.1.3. Gestão da Cadeia de Suprimentos

No dia a dia, logística e Cadeia de Suprimentos são tratados como sinônimos. Apesar de reconhecida semelhança entre os conceitos, há diferenças entre os termos. De acordo com

BERTAGLIA, 2009, p. 5, Supply Chain significa: "A cadeia de abastecimento corresponde ao conjunto de processos requeridos para obter materiais, agregar-lhes valor de acordo com a concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos para o lugar (onde) e para a data (quando) que os clientes e consumidores os desejarem".

Dessa forma, a gestão da cadeia de suprimentos é um processo estratégico, lida com a previsão da demanda, seleção dos fornecedores, fluxo de materiais, contratos, estuda informações e movimentações financeiras, cria novas instalações como fábricas, armazéns, centro de distribuição, se relaciona com clientes e trata de questões mais amplas como a economia, a sociedade e o meio ambiente.

Complementando, Novaes (2007, p. 40) aponta que o *Supply Chain Management* "é a integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agreguem valor para o cliente".

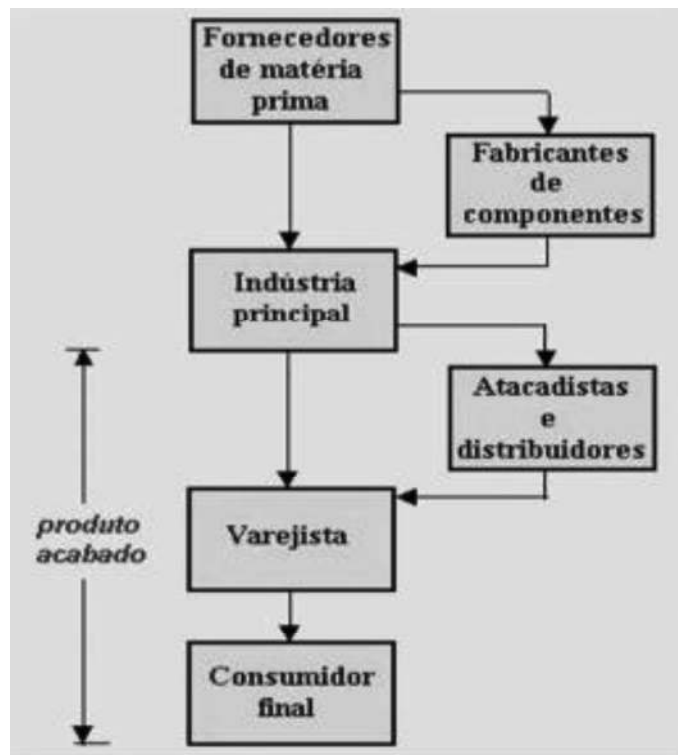


Figura 1: Cadeia de Suprimentos Típica

Fonte: Novaes 2007

Na figura 1 acima, está o fluxograma de uma cadeia de suprimentos típica. No caso da empresa em estudo, há o fornecedor de matéria-prima que fornece direto para a Indústria principal (fábrica) e há também os que fornecem para outro fornecedor realizar a montagem de componentes e então enviar o item à fábrica. Após todos os materiais estarem a fábrica e a produção ser realizada na indústria principal, há a venda para os distribuidores que então vendem para os concessionários que vendem para o cliente final.

Todo esse processo de controle feito pela cadeia de abastecimento tem como facilitador a tecnologia da informação (TI). A TI é para os executivos de logística uma ferramenta de melhoria da produtividade e da competitividade, pois historicamente a comunicação era a arte falha dessa

área empresarial (BOWERSOX, 2010). Ainda segundo o autor (2010), a logística integrada e o *Supply Chain* se beneficiam de cinco tecnologias específicas: o intercâmbio eletrônico de dados (EDI), computadores pessoais, inteligência artificial e sistemas especiais, comunicações e código de barras e leitura óptica. Abaixo, o autor defini e elenca as funções de cada uma das tecnologias citadas:

O intercâmbio eletrônico de dados (EDI) funciona como um meio de comunicação virtual de forma padronizada, e tem como objetivo aumentar a produtividade interna e externa, auxiliar na eficácia dos relacionamentos entre canais, torna a empresa apta à competitividade internacional e reduzir os custos operacionais, pois reduz a mão-de-obra, sua multifuncionalidade exclui a utilização de outras formas de comunicação e diminui o custo burocrático.

Dada a importância da tecnologia de informação para as organizações contemporâneas, o Sistema de Informações Gerenciais torna-se um diferencial competitivo e necessário para as empresas manterem-se no mercado, que nos dias atuais encontra-se altamente competitivo. Desta forma, surge a necessidade de tomada de decisões rápidas e eficientes, e os sistemas de informações, através da geração de informações contribuem para a eficácia na gestão das organizações.

Segundo Pereira & Fonseca (1997, p.241): "Os sistemas de informação são mecanismos de apoio à gestão, desenvolvidos com base na tecnologia da informação e como suporte da informática para atuar como condutores das informações que visam facilitar, agilizar e otimizar o processo decisório nas organizações.

## 2.2. Gestão de Estoques

As organizações abrangem modelos produtivos que têm como prioridade a redução de custo e o aumento da qualidade dos processos e produtos.

A gestão de estoque abrange a integração de compras, fluxo de mercadorias e funções de suporte visando interação entre a empresa e os clientes. Inclui também o acompanhamento, gestão de armazenagem de produtos, planejamento e controle de produção e distribuição. Ou seja, a gestão de estoque é a ação de projetar e conduzir os recursos de acordo como eles se movimentam por toda a cadeia de suprimentos.

Uma gestão de estoque adequada conta com melhoria dos serviços de atendimento ao cliente. A intenção da gestão de estoque é não deixar que falte matéria ao processo produtivo e, ao mesmo tempo, que se possa impedir elevada interrupção de recursos como as disponibilidades totais de todo o processo produtivo, compreendendo o setor de produtos finalizados e intermediários (BALLOU, 2006).

Segundo Moreira (202, p. 463), o conceito de estoque é:

"[...] quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo; constituem estoques tanto os produtos acabados que aguardam venda ou despacho, como matérias-primas[...]".

Baseando-se no conceito do referido autor, o estoque é considerado como todo o acúmulo de mercadoria, matéria-prima ou material de expediente destinado para alguma finalidade. É um item de extrema importância para as empresas, principalmente quando se trata de uma

organização comercial, tendo em vista que o capital investido nele será resultado da lucratividade adquirida na atividade de comercialização.

É importante que haja uma disponibilidade de estoque em quantidade considerável, não podendo confundir o excesso com a necessidade, pensando sempre na questão do custo para a organização. Quando se trata de material para consumo, é importante que se tenha uma distinção do que é para venda ou uso próprio da empresa.

Segundo Alt; Martins (2003), os estoques representam uma parcela significativa dos ativos das empresas, devendo ser encarados como um fator determinante de geração de negócios e lucros. Compete ao administrador, verificar se os estoques estão tendo utilidade adequada ou sendo um peso morto, ou seja, não apresentando o retorno esperado sobre o capital neles investido.

Conforme Pozo (2007), é notório que todas as organizações de transformação devem preocupar-se com o controle de estoque, visto que desempenham e afetam de maneira bem definida o resultado da empresa.

De acordo com as definições de estoque, nota-se que os parâmetros mais relevantes para a gestão de estoque são: tempo de segurança, tempo de trânsito e curva ABC. São esses os parâmetros que serão revisados neste trabalho.

### 2.2.1. Tipos de Estoque

Atualmente possuem-se vários métodos de controle de estoque, métodos esses, que se utilizados tem um grande impacto o caixa da empresa e em seus custos operacionais. Seja qual for o método que a empresa use, as metas para a gestão de estoque são verdadeiras, independentemente da indústria ou do produto.

Para Slack (2009) "as várias razões para desequilíbrio entre a taxa de fornecimento e de demanda em diferentes pontos de qualquer operação leva a diferentes tipos de estoque".

Arnold (1999) observa que "existem muitas maneiras de classificar estoque. Uma classificação frequente utilizada se relaciona ao fluxo de materiais que entra em uma organização, passa por ela e dela sai". Os principais tipos de estoque dentro de uma empresa são:

- a) Matéria-prima: são itens comprados e recebidos que ainda não entraram no processo de produção;
- b) Produtos em processo: matérias-primas que já entraram no processo de produção e estão em operação;
- c) Produtos acabados: são os produtos que saíram do processo de produção e aguardam para serem vendidos como itens completos.

As empresas devem atribuir uma importância muito variada aos tipos de estoques. Sendo eles essenciais para o funcionamento de qualquer empresa. Eles buscam minimizar os investimentos dentro dos estoques, observando as suas necessidades onde ele possibilita que sejam atendidos de forma satisfatória os processos por ele realizados.

O controle de estoque surgiu para suprir uma necessidade das organizações de controlar melhor seu material. Antigamente era controlado manualmente através de fichas de prateleiras

ou por fichar de controle, inclusive até hoje ainda existem empresas que trabalham com um desses sistemas, assim com o desenvolver das informações e tecnologias a era da informática aprimorou o controle de estoque substituindo os antigos, por informatizados (VIANA, 2010).

De acordo com Moreira (2008), há dois pontos principais segundo os quais a gestão de estoques adquire grande importância e merece cuidados especiais: o operacional e o financeiro.

Percebe-se então que a gestão de estoques surgiu como uma atividade de gerenciamento necessária para reduzir o desnivelamento entre o fornecimento e a demanda de forma economicamente viável.

O controle de estoque deve ser utilizado tanto para matéria prima, mercadorias produzidas e/ou mercadorias vendidas. O primeiro passo para conseguir um bom controle de estoque é ter um bom e confiável sistema que lhe auxilie na administração de todo o material de forma que ele consiga ainda realizar suas outras funções.

Conseguir proporcionar o produto certo, no tempo exato para o consumidor, sem que a empresa necessite da manutenção do mesmo nos estoques é praticamente impossível para o ramo de comércio. Manter certo nível mínimo de estoques torna-se necessário para a empresa (BALLOU, 2006).

Contudo, a manutenção dos estoques tem a incidência de custos de armazenagem ou manutenção física e custo financeiro do investimento do capital de giro. Por isso é necessário um processo de gestão eficiente dos mesmos.

### 2.2.2. Controle de Estoque

O capital hoje investido em estoques é alto e aumenta continuamente, uma vez que, o custo financeiro também se eleva. Por isso o controle de estoque é de suma importância para a empresa, sendo que se melhor controla os desperdícios e os desvios, apura-se valores para fins de análise, bem como, aquilo que prejudica o investimento e o capital de giro.

O estoque de segurança, segundo Slack (2009) "é chamado de estoque isolador. Seu propósito é compensar as incertezas inerentes a fornecimento e demanda. Por exemplo, uma operação de varejo nunca pode prever perfeitamente a demanda. Ela vai encomendar bens de seus fornecedores de modo que sempre haja pelo menos certa quantidade da maioria dos itens em estoque".

Esse mínimo de estoque está lá para cobrir a possibilidade de a demanda vir a ser maior do que a esperada durante o tempo decorrido na entrega dos bens. Esse é o estoque de proteção, ou estoque isolador. Ele compensa as incertezas no processo de fornecimento de bens para a loja das demandas de bens para fora da loja.

O Ponto de Pedido, trata-se da quantidade de estoque e pedidos versus o controle da empresa que é o todo monitorado. Quando a quantidade de estoque diminui chegando ao limite ou abaixo dele, adota-se a ação para reabastecimento. O ponto de pedido é calculado com uma previsão durante o início e o fim de uma atividade, conhecido tecnicamente como lead time (SLACK, 2009).

Ponto de Pedido é dado pela fórmula:

$$ROP = d.lt \quad (1)$$

onde  $d$  é a demanda e  $lt$  é o lead time do material analisado.

Com essas previsões surge um benefício importante que é a nova maneira de gerenciar estoques em ambientes nos quais tais previsões e planejamentos agregam informações valiosas ao processo de gestão e controle de estoques.

### 2.2.3. Sistemas Integradas de Gestão Aplicados aos Estoques

O desafio o gestor de estoques é saber quando e quanto ressuprir de cada material e quanto se deve manter em estoque de segurança (KUNIGAMI; OSÓRIO, 2009).

A gestão de estoques é considerada como elemento fundamental para a redução e o controle dos custos totais e melhoria do nível de serviço prestado pelas empresas (WANKER, 2003).

Desde que o homem começou a manusear instrumentos e a desenvolver as máquinas para a produção de bens de consumo, como a chegada da implantação da produção em série, bem como a difusão de computadores, as indústrias passaram a estabelecer e dar grande importância aos sistemas de controle de gestão de estoque, como o plano mestre produção, MRP I, MRP II e o ERP.

O Plano Mestre de Produção (PMP) ou Programa Mestre de Produção é um documento que mostra quais itens serão produzidos e em que quantidade, durante certo período de tempo. O PMP é constituído de registros com escala de tempo que contém, para cada produto final, as informações de demanda e estoque disponível atual (SLACK, 2009). Usando esta informação, o estoque disponível é projetado à frente no tempo. Quando não há estoque suficiente para satisfazer à demanda futura, quantidades de pedido são inseridas na linha do PMP.

O MRP I é uma técnica que permite determinar as necessidades de compras dos materiais que serão utilizados na fabricação de um certo produto. Ainda de acordo com SLACK 2009, o Plano Mestre de Produção tem como atividade a gestão de pedidos, que através da verificação da capacidade durante o processo de entrada de pedido e da disponibilidade de materiais, possibilita saber se a empresa é capaz ou não de cumprir o prazo estipulado pelo cliente, visando garantir o atendimento do pedido desde o processo de vendas.

Posteriormente, o sistema que atendeu grande parte das exigências de gestão de estoque, foi o MRP I (Planejamento das necessidades de materiais).

SLACK 2009, afirma que o MRP I consiste em minimizar o investimento em inventário, obtendo o material certo, na quantidade certa e no momento certo. A implementação do MRP I tem por objetivo principal:

- Diminuir custos de estoque;
- Controle de validade de produtos;
- Diminuição da improdutividade, ou seja, a produtividade ser afetada por falta de materiais, tempo de preparação, quebre de máquina, hora extra, etc;

- Diminuição do custo de materiais e transporte;
- Diminuição do custo de obtenção.

Para alcançar seus objetivos, todas as empresas necessitam de grande interação entre todos os seus departamentos ou processos. O MRP II diferencia-se do MRP I pelo tipo de decisão de planejamento que orienta; enquanto o MRP I orienta as decisões de o que, quanto e quando produzir e comprar, o MRP II engloba também as decisões referentes a como produzir, ou seja, com que recursos.

#### 2.2.4. Curva ABC

O processo de curva ABC foi concebido pelo economista Vilfredo Pareto, em 1897, e teve sua origem fundamentada em estudos estatísticos acerca da renda de pessoas de vários países. Em seu estudo, Pareto observou que 80% da riqueza estava na mão de 20% da população (VIANA, 2010).

A curva ABC consiste na separação dos itens de estoque em três grupos de acordo com o valor de demanda anual, em se tratando de produtos acabados, ou valor de consumo anual quando se tratarem de produtos em processo ou matérias-primas e insumos. Esses valores são determinados multiplicando-se o preço ou custo unitário de cada produto pelo seu consumo ou sua demanda anual. De acordo com Moreira (2008) a curva pode ser dividida em três classes (ou regiões):

- Classe A: obedece a um número pequeno de itens, cerca de 20% responde por 70% a 80% dos investimentos, são considerados mais importantes e que devem ser tratados com uma atenção bem especial;
- Classe B: grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C, devem receber atenção, porém menos que os itens da classe A, aproximadamente 20% dos itens respondem por 20% dos investimentos;
- Classe C: encontra-se o maior número de itens, cerca de 60% a 70%, controlados com menor rigor, comparado com os itens das classes ou regiões anteriores, contribuem com cerca de 10% do investimento total.

A análise ABC é uma das ferramentas de avaliação mais utilizada na gestão de estoques. É pelo meio da disposição da curva ABC que conseguimos definir o grau de importância dos itens, possibilitando um controle mais alinhado dos itens em estoque cooperando para possíveis reduções em seus custos.

#### 2.2.5. Lote Econômico

Para Gonçalves (2007), lote econômico é a quantidade ideal de material a ser adquirida em casa operação de reposição de estoque, onde o custo total de aquisição, bem como os respectivos custos de estocagem é mínimo para o período considerado.

Esse conceito aplica-se tanto na relação de abastecimento pela manufatura para a área de estoque, quanto à relação de reposição de estoque por compras de mercado, passando a ser designado como lote econômico de compras.

O Lote Econômico de Compras (LEC) é o equilíbrio econômico entre o custo de posse (manutenção dos estoques) e o custo de aquisições (obtenção de material).

O LEC é a quantidade de material a ser encomendada a cada compra a fim de obter o menor custo total possível, levando-se em conta as despesas de armazenagem, juros do capital empitado e as despesas gerais de compras.

Para determinar o LEC, o método geralmente utilizado consiste em calcular sucessivamente as quantidades correspondentes de um histórico de entradas e saídas durante um determinado período a fim de se encontrar um número padrão de utilização dos materiais.

O LEC é a quantidade do pedido de reposição que minimiza a soma dos custos de manutenção de estoques de emissão e colocação de pedidos.

O cálculo do LEC considera que a demanda e os custos são relativamente estáveis durante o ano inteiro. A fórmula do calcula é a equação 2:

$$LEC = ([2 * Co * D)/(Ci * U)]^{1/2} \quad (2)$$

Onde:

LEC = lote econômico de compra

Co = custo de emitir e colocar um pedido

D = volume anual de vendas, em unidades (demanda anual)

Ci = custo anual de manutenção de estoque (porcentagem)

U = custo por unidade

### 2.3. Sistemas de Informação

Nos dias atuais, muitas organizações conhecem a importância dos sistemas de informação, acreditando que agrega benefícios como a melhoria nos processos decisórios.

#### 2.3.1. Sistemas ERP's

Sistema de Informação eficiente pode ter um grande impacto na estratégia corporativa e no sucesso da empresa. Esse impacto pode beneficiar a empresa, os clientes e/ou usuários e qualquer indivíduo que interagir com os Sistemas de Informação.

Rezende (2009, p.242) destaca que entre os benefícios que as empresas procuram obter por meio dos sistemas de informação:

- a) Suporte à tomada de decisão profícua;
- b) Valor agregado ao produto (bens e serviços);
- c) Melhor serviço e vantagens competitivas;
- d) Produtos de melhor qualidade;
- e) Oportunidade de negócios e aumento da rentabilidade;

- f) Mais segurança nas informações, menos erros, mais precisão;
- g) Aperfeiçoamento nos sistemas, eficiência, eficácia, efetividade, produtividade;
- h) Carga de trabalho reduzida;
- i) Redução de custos e desperdícios;
- j) Controle das operações.

Os sistemas de informação podem ser classificados pela natureza das atividades a que eles dão suporte. Os principais são: Sistemas de Informação Operacional; Sistemas de Informação Gerencial; Sistemas de Informação Estratégico; Sistemas Especialistas; Sistemas de Apoio à Decisão.

Os sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*) surgiram da evolução dos sistemas MRP (*Materials Requirement Planning*) e MRP II (*Manufacturing Resource Planning*). Tem como objetivo básico o cálculo da quantidade de itens requisitado em determinado momento com base nas necessidades dos produtos finais, nas informações das estruturas de produto e nos dados de estoque (OLIVEIRA, 2002).

Pode se definir os sistemas ERP como um sistema de informação integrado na forma de um conjunto de software com a finalidade de atender todas as operações de uma determinada organização (OLIVEIRA, 2002).

A utilização de um sistema ERP as empresas se torna indispensável nos dias atuais, devido à complexidade e ao dinamismo nos processos empresariais, nos quais são adquiridos pela globalização e diversificação dos negócios. Com isso, é natural que aumentem a cada dia as atividades de coordenação, monitoramento e simulação de novos cenários corporativos, tudo isso com objetivo de exemplificar as ações e trazer mais rapidez as correções de metas estabelecidas no negócio, no qual cada processo necessita que as informações sejam atualizadas e consistentes.

O sistema ERP pode ser considerado uma grande base de dados que permite partilhar os dados entre diversos usuários. Sua função é integrar todos ou os principais departamentos de uma empresa em um único sistema, dessa forma cada departamento deixa de ser proprietário dos dados nos mesmos recursos de software. Tem como principal vantagem a redução de custos com vários fornecimentos de softwares, os quais diminuem custos como licenças, suporte técnico, servidores, treinamentos, entre outros.

O software da SAP surgiu em 1972, na cidade de Mannheim, Alemanha, quando cinco engenheiros, ex-funcionários da IBM, resolveram abandonar seus respectivos cargos e criarem sua própria empresa de desenvolvimento de Software, na qual tinham a visão de desenvolver softwares de padrão para processos de negócio em tempo real. Atualmente o sistema ERP SAP é considerado o mais complexo sistema de ERP do mundo e é líder mundial no mercado de sistemas empresariais há mais de 35 anos.

Uma organização deve montar um bom planejamento de ERP que provê a informação básica necessária para gerenciar o dia-a-dia. Incorporam com mais facilidades, novos conhecimentos e mais velocidades nas operações, ganhando um espaço cada vez maior dentro de uma organização, além de controlar melhor seu estoque de produtos. Onde esse sistema é composto por um hardware e um software.

Para obter um bom resultado com esse sistema a empresa deve definir um conjunto abrangente de indicadores de desempenho juntamente com as políticas e objetivos que

correspondem a esses indicadores ou necessidades organizacionais e sempre que possível mudar os processos antes da tecnologia. O gerenciamento da mudança eficaz e o treinamento dos usuários não essenciais para adaptar as pessoas aos novos papéis, responsabilidades e sistemas de mensuração de dados.

Nos dias atuais, as empresas têm se preocupado bastante em aprofundar-se melhor nas questões teóricas daquilo que muitas vezes elas constantemente fazem no dia a dia sem possuir um controle apropriado dentro dos seus processos e em especial nos tipos de estoque que ela possui.

O Sistema de Informação permite que a empresa controle a produção com base no MRP. O SAP gera, através do MRP imputado semanalmente no sistema, a demanda diária de cada item de acordo com a produção planejada. Com isso, inicia-se a compra mais assertiva de cada material, controlando a falta e a sobra de matéria-prima. Esse é um conceito fundamental para que o tema tratado no capítulo anterior seja possível e factível.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Caracterização da Pesquisa**

Com relação a natureza da pesquisa este trabalho de curso se caracteriza como uma pesquisa aplicada, pois de acordo com os autores Cooper & Schindler (2003) uma pesquisa aplicada é dirigida a resolver problemas práticos e situações específicas do cotidiano e dia-a-dia de empresas. Que é o caso deste trabalho de curso, o qual irá estudar o caso específico de revisão de parâmetros na da gestão de estoque da empresa John Deere C&F.

Com relação a abordagem, essa pesquisa ela se caracteriza como uma pesquisa mista, sendo tanto qualitativa quanto quantitativa. De acordo com Cooper & Schindler (2003) pesquisa qualitativa é aquela cuja as informações não podem ser traduzidas em números, são opiniões, informações, conhecimentos adquiridos através de entrevistas por exemplo.

O objetivo da pesquisa quantitativa é compreender os fenômenos através da coleta de dados numéricos, apontando preferências, comportamentos e outras ações dos indivíduos que pertencem a determinado grupo ou sociedade. Esta pesquisa reúne dados que podem ser codificados de forma numérica. É usada para quantificar um problema por meio de geração de dados numéricos ou dados que podem ser transformados em estatísticas utilizáveis. A quantificação de atitudes, opiniões e comportamentos são usadas para generalizar os resultados de uma população. A amostragem da pesquisa quantitativa é aleatória com objetivo orientado para os resultados.

Já a pesquisa qualitativa compreende os fenômenos através da coleta de dados narrativos, estudando as particularidades e experiências individuais. Reúne dados que são coletados na forma de narrativa, como diários, questionários abertos, entrevistas, relatórios e observações que não são codificados usando um sistema numérico. A abordagem deste tipo de pesquisa é subjetiva, orientado aos processos.

O trabalho tem como objetivo a pesquisa exploratória que, segundo Cervo e Silva, (2006), tem como conceito tomar o primeiro contato, formular hipótese e conhecer melhor o processo produtivo da empresa, propondo uma melhoria na gestão do estoque.

Com relação aos procedimentos, esta pesquisa utiliza vários procedimentos: a pesquisa bibliográfica, que visa buscar informações em obras publicadas como livros e artigos; a pesquisa documental, a qual busca relatórios e planilhas; levantamento de dados na forma e entrevista com gestores; a observação sistemática e, por fim, tudo isso dentro de uma perspectiva de estudo de caso a ser realizado na empresa John Deere C&F.

### **3.2. Instrumento de Coleta de Análise de Dados**

Com relação à coleta de dados, cada um deles será detalhado a seguir.

O primeiro é a pesquisa bibliográfica. Para a realização deste, foi utilizado o site da biblioteca, artigos científicos e livros, nessas bases foram utilizadas as palavras chaves: gestão e estoque, curva ABC e tempo de trânsito que ao serem digitadas apresentaram uma quantidade enorme de resultados. Os resultados analisados foram os das primeiras dez páginas, realizando uma análise preliminar de cada um e chegando a um volume final de quatorze artigos e oito livros que forem utilizados para realizar a fundamentação teórica do trabalho.

A pesquisa documental foi realizada na dependência da empresa, os documentos utilizados foram: o relatório mensal de tempo de trânsito dos fornecedores importados (enviada pelo time de logística regional), as transações do SAP que permitem acesso ao estoque dos itens, histórico de vendas, o custo de cada produto, o layout do armazém.

O levantamento de dados foi feito através da análise de dados sistemática, utilizando relatórios extraídos do sistema de informação da empresa.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de um estudo de caso de gestão de estoque de uma empresa de maquinário civil, na cidade de Indaiatuba-SP, que atua na produção das máquinas. Focalizando o estoque de peças, pretendeu-se verificar a prática do gerenciamento desse estoque, apontando as vantagens que a curva ABC pode oferecer para o melhor acompanhamento da circulação dos itens.

Em relação à abordagem, a presente pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira etapa, de abordagem quantitativa, teve como finalidade coletar dados sobre as movimentações dos itens para a linha de montagem da organização estudada, mensurando-o para os fins desejados. Já a segunda, de abordagem qualitativa, teve como propósito levantar informações complementares sobre a gestão do estoque e o tempo de trânsito.

Para tanto, utilizou-se relatórios enviados pelo time de logística regional além da análise de dados do estoque que complementam as informações necessárias, verificando a demanda de cada item para a construção da curva ABC e a reestruturação do tempo de estoque.

### **3.3. Caracterização do Objeto de Pesquisa**

John Deere, um ferreiro renomado do estado de Vermont, fundou a empresa em 1837 na cidade de Grand Detour, em Illinois. Considerada uma das empresas industriais mais antigas dos Estados Unidos.

A primeira máquina a ser produzida foi o arado de aço polido, um avanço importante para auxiliar a migração para as planícies da região centro-oeste americana no início do século XX. A criação impulsionou a Era da agricultura, permitindo que os agricultores abrissem precisos sulcos no solo e mudassem a maneira como a agricultura era feita no país. Tudo isso graças às lâminas de aço, que tornavam possível manusear as difíceis condições do solo do meio oeste americano.

Em 1841, a produção chegou na marca das 75 peças, ano em que a empresa patenteou o primeiro perfurador de solo para a plantação de grãos. Com o negócio crescendo tanto, a empresa foi obrigada a se mudar para Moline em 1848. A cidade facilitava o transporte e viabilizava a chegada das matérias-primas e distribuição no mercado graças à proximidade com o rio Mississipi. Naquela época, eram produzidos cerca de 1.000 arados por ano.

A primeira distribuidora da marca foi estabelecida em 1869 em Kansas City, quando a empresa já recebia o nome de Deere & Company. No ano seguinte, a John Deere já era extremamente popular entre os fazendeiros e agricultores americanos. Seus produtos mais conhecidos eram os rastelos, cultivadores, perfuradores, plantadores e ceifadoras.

Em 1874 os negócios da empresa ainda cresciam, atingindo a marca de vendas de 50 mil ceifadoras. A Deere registra a marca comercial do cervo no Escritório de Patentes dos EUA. É a marca comercial corporativa americana usada com maior continuidade entre as empresas da Fortune 500.

Ingresso da marca da América do Sul ocorreu em 1958, com a inauguração de uma fábrica de tratores na Argentina. Nos anos que se seguiram, a empresa ingressou em mercados como a França e África do Sul, tornando-se a maior produtora mundial de tratores e equipamentos agrícolas e industriais em 1963. John Deere conseguiu ultrapassar a International Harvest, e passou a produzir produtos de consumo doméstico.

A John Deere já oferecia, em 1981, 68 modelos: 22 máquinas de construção, 29 máquinas utilitárias e 17 máquinas florestais. Durante a grave recessão agrícola, a marca foi a única fabricante independente de equipamentos agrícolas dos Estados Unidos que conseguiu resistir, mesmo com a queda na produção e os prejuízos. Em 1988 uma empresa mista é formada com a empresa japonesa Hitachi para montar escavadeiras nos Estados Unidos, um equipamento de excelente qualidade diga-se de passagem.

Em 1998 a Deere adquire a Cameco Industries, produtora de equipamentos de colheita de cana-de-açúcar e parceira da Hitachi Construction Machinery Co., Ltd. para fabricar máquinas madeireiras com base em escavadeiras. A empresa mista Deere-Hitachi está produzindo no Canadá, Brasil e EUA.

Em 2012 a primeira fábrica de maquinários de construção civil começa a ser construída na cidade de Indaiatuba e em 2014 inicia suas operações. Esta planta foi crescendo aos poucos e após cinco anos produz quatro modelos de máquinas: Retroescavadeira, Pá carregadeira, Trator de Esteira e Moto Niveladora.

Atualmente o volume de produção da fábrica de Indaiatuba é aproximadamente 2000 máquinas por ano considerando todos os modelos. A planta conta com 400 funcionários dentre administrativa e produção.

## 4. RESULTADOS OBTIDOS

Nesse capítulo, primeiramente, apresenta-se a caracterização da empresa em estudo e os tipos de estoques existentes. Na sequência, são expostos os cálculos dos maiores e menores consumos médios anuais e dias no estoque, maiores e menores custos de aquisição, elaboração da curva ABC, níveis máximos e mínimos de materiais em estoque e giro de estoque.

### 4.1. Caracterização da Logística e Produção

O fluxo da fábrica da John Deere inicia quando um cliente faz um pedido de uma determinada máquina em específico. Este pedido é analisado pela equipe de marketing e vendas, repassado para a fábrica, a qual analisa a disponibilidade de materiais e retorna com o prazo de entrega do produto final.

O time de Order Fullfilment é o responsável por estar em contato com o time de Marketing e Vendas, para analisar as demandas que estão sendo discutidas e trabalhar junto com o time de Supply Chain a fim de checar as disponibilidades de materiais e organizar a produção da melhor maneira a atender o cliente.

Com as datas acordadas, o time de Order Fullfilment insere o pedido no sistema e então o MRP é iniciado. O time de planejamento trabalha com base nos dados colocados pelo time de PCP no MRP 2, a demanda da máquina é explodida em itens e é onde se inicia as negociações com os fornecedores em relação a quantidades e datas de coleta e entrega que devem ser cumpridas para que os pedidos sejam atendidos sem impactar a linha de produção.

O Line Up (alinhamento) da fábrica de construção é de 15 dias, ou seja, a produção é firmada a cada 15 dias e u, com base na previsão de venda, é planejado para que os materiais sejam negociados com antecedência.

Caso haja alguma ordem de produção que precise entrar dentro do período firme, alguns outros fatores são analisados, como: frete aéreo para materiais de fornecedores importados, frete expresso para materiais de fornecedores locais, capacidade da linha de produção.

### 4.2. Caracterização da Gestão de Estoque

A John Deere produz três modelos de máquinas, cada modelo possui uma quantidade diferente de submodelo, de acordo com a especificação da máquina, o que faz com que o portfólio da fábrica seja de um total de nove máquinas diferentes.

A unidade de Indaiatuba, para poder produzir os produtos oferecidos, conta com aproximadamente seis mil itens, sendo tanto comprados como manufaturados. Tratando-se de estoque, apenas os itens comprados farão parte deste análise. Conta-se com três tipos de estoque: o estoque de matéria-prima, estoque de Kanban e estoque de produto acabado.

O critério da gestão do estoque é baseado no método de curva ABC, no qual a curva A considera os itens de maior valor agregado e menor quantidade, o B considera os de médio valor agregado e quantidade média e o C considera os de menor valor agregado e maior quantidade. Neste ponto, a quantidade é relacionada à produção, por exemplo: uma transmissão tem um alto

valor agregado e um consumo menor, pois usa-se apenas uma unidade por máquina. Já um parafuso é um item de baixo valor agregado, mas usa-se uma grande quantidade por máquina.

O armazenamento dos itens é feito no armazém da planta. Os materiais chegam na portaria, é feito o recebimento fiscal e então são direcionados às docas para o descarregamento. Os materiais importados são recebidos em containers, já os nacionais são recebidos em diferentes tipos de veículos, pois depende da quantidade, tamanho e peso da carga. A unidade de Indaiatuba tem capacidade de receber um container por dia e não tem restrição para recebimento de veículos com materiais nacionais. O armazenamento é feito de acordo com o volume do material, itens maiores e mais pesados ficam separados na parte posterior do armazém, itens de tamanho médio ficam no centro e os itens pequenos ficam no começo do armazém, pois esses são os que possuem maior fluxo.

O controle desse estoque é feito com o auxílio do SAP. O sistema mostra quantas unidades se tem em estoque de cada item e, com base no Line Up, o sistema gera qual a necessidade de compra para repor os itens de acordo com a produção programada. O time de logística interna controla o estoque físico e o abastecimento da linha, já o time de compras e planejamento controla o estoque sistêmico e as ordens de compra necessárias para que tanto o armazém quanto a fábrica não fique desabastecidos.

Há também estoques que ficam a linha de produção, como por exemplo itens Kanban, o quais são repostos de acordo com a necessidade real e Just in Time.

A John Deere trabalha com a produção puxada e empurrada. O Line Up é feito de acordo com as datas de entrega das máquinas já vendidas e quando sobra espaço na linha, preenche-se com máquinas para estoque, as quais ficam no pátio da fábrica disponíveis para venda tanto de cliente quanto de concessionário.

O tamanho do lote foi calculado, com o intuito de ajustar os itens.

$$\text{Tamanho do lote: } Q = [(2xDxS)/hxC]^{1/2} \quad (4)$$

O estoque mínimo, o qual é equivalente ao ponto de pedido e o estoque máximo foram revisados da seguinte maneira:

$$\text{Estoque mínimo: } ROP = d \times LT \quad (1)$$

$$\text{Estoque máximo: } Emax = ROP + Q + ES \quad (5)$$

O primeiro exemplo será com base em um item curva A, uma transmissão, o qual é um item caro, pesado e que a falta causa parada de linha. A demanda semanal deste item são 7 peças, é usada apenas na máquina Retroescavadeira e este é o volume semanal de produção desta máquina.

O lead time deste item são 30 dias, o fornecedor assim que recebe o pedido tem um prazo de trinta dias para tem as peças prontas.

$$ROP = 7 \times 30 = 210$$

$$E_{max} = 210 + Q \times ES$$

### 4.3. Sistema de Gestão

O SAP auxilia a automatização da gestão da fábrica, fazendo com que o tempo gasto para este controle seja investido em atividades de melhorias, aprimoração do processo e redução de custo.

Cada item possui parâmetros específicos de acordo com a curva, a criticidade e o fornecedor, pois cada item possui uma peculiaridade. O pedido de um novo lote é feito com base nos parâmetros de lote mínimo da embalagem, estoque de segurança, tempo de trânsito e tempo de segurança.

O lote mínimo da embalagem é definido pelo time de engenharia logística, os quais desenvolvem as embalagens com os padrões de segurança, qualidade e custo da empresa.

General Data				
Base Unit of Measure	PC	Piece	MRP group	P03
Purchasing Group	BLI		ABC Indicator	B
Plant-sp.matl status	40		Valid from	07/03/2012
MRP procedure				
MRP Type	P1	MRP, fixing type -1-		
Reorder Point	0	Planning time fence	47	
Planning cycle		MRP Controller	F23	
Lot size data				
Lot size	F0	Lot size and div w/ last lot by plng cal		
Minimum Lot Size	4	Maximum Lot Size	0	
		Maximum stock level	0	

Figura 2: Tela do SAP – Parâmetro de Embalagem

Fonte: Elaborado pelo Autor

A imagem do SAP acima mostra o lote mínimo da transmissão utilizada como exemplo, nesse caso é 4. A embalagem deste item é de no mínimo 4 e/ou seus múltiplos. Este parâmetro é definido na implementação do item pelo time de compras em conjunto com o time de logística, pois é um parâmetro que afeta custo do material e embalagem. Quanto maior o lote mínimo, normalmente, maior poder de barganha se tem, é possível negociar melhor o preço da unidade do material. E por outro lado, mais tem que ser a embalagem, a qual é desenvolvida pelo time de logística regional.

O estoque de segurança é definido pelo time de planejamento, baseado no fluxo de saída do material juntamente com o preço e a localidade do fornecedor. Considerado como estoque de

proteção, tem como principal objetivo não deixar a linha de montagem parar por falta independente da causa raiz. Nem todo item usado na produção desta fábrica possui estoque de segurança, normalmente os itens que possuem este parâmetro são itens com baixa demanda e pouco uso, itens chamados de opcionais (são itens que o cliente pode pedir ou não para que venha na máquina), pois esse itens, como têm pouca saída, precisam ser mantidos em estoque para não correr o risco de quando precisar o fornecedor não conseguir atender de imediato.

O tempo de trânsito é calculado pela logística regional, este time é responsável pelas análises regionais entre fábricas, fornecedores e transportadoras. Para este parâmetro, é considerado o momento em que a carga sai do fornecedor até o momento que a carga chega na portaria da fábrica. Durante este traslado, a transportadora é a responsável em garantir que o material chegue à fábrica exatamente como foi coletado no fornecedor, caso haja alguma divergência, o próprio time da logística regional intervém para entender e solucionar o problema. No sistema SAP, o tempo de trânsito é considerado em dias úteis, então para ver o tempo real em dias corridos deve-se multiplicar por 1,4.

Agreement Item	10	Item Cat.		AcctAssCat	
Material	AT336001				
		Matl Group	D02010200	Plant	B201
Short Text	TRANS, 4X2 2WD SAEB			Stor. Loc.	I321
<b>Administration</b>			<b>Weights and Volumes for 1 Order Unit</b>		
Pl. Deliv. Time	0	Net Weight	225,042	KG	
GR Proc. Time	25	Gross Weight	225,042		
Revision Level		Volume	0,000		
Prior Vendor		Points	0,000		
Season		<b>Source List</b>			
Ext. Planning		<input type="checkbox"/> Exclusion			

Figura 3: Tela do SAP – Parâmetro de Tempo de Trânsito

Fonte: Elaborado pelo Autor

A imagem mostra, no campo marcado em amarelo, o tempo de trânsito da transmissão usada como exemplo. Ou seja, este item demora 25 dias úteis desde quando sai do fornecedor do EUA até chegar à fábrica de Indaiatuba, em dias corridos são 35 dias.

Já o tempo de segurança é definido, também, pela equipe de planejamento, os quais analisam quantos dias de estoque é preciso ter de cada item, com base na criticidade do item, no fornecedor e na demanda.

Net requirements calculation			
Safety Stock	0	Service level (%)	0,0
Min safety stock	0	Coverage profile	
Safety time ind.	2	Safety time/act.cov.	7 days

Figura 4: Tela do SAP – Parâmetro de Tempo de Segurança

Fonte: Elaborado pelo Autor

A imagem mostra o tem de segurança do item em dias úteis, para saber em dias corridos é necessário multiplicar por 1,4. Ou seja, para este item o tempo de segurança são 10 dias corridos este cenário.

Uma das principais dificuldades deste trabalho foi a interpretação da diferença entre os dados sistêmicos e os físicos. Os relatórios baixados do SAP para que a análise pudesse ser realizada mostravam divergência em relação ao atual cenário do estoque, ou seja, os dados sistêmicos estavam desatualizados.

Ao iniciar a análise de revisão de alguns parâmetros, o cenário sistêmico para os cinco itens usados como exemplo era o seguinte:

Material	Quantidade por ano	Valor Unitário	Valor Total	Porcentagem	Curva	Tempo de Segurança (Dias)	Dias	1 Dia de Inventário	Custo Inventário Atual
Cabine	1058	R\$ 12.149,18	R\$ 12.853.832,44	92%	A	5	265	R\$ 48.505,03	R\$ 242.525,14
Caçamba	22	R\$ 16.859,77	R\$ 370.914,94	3%	B	4	265	R\$ 1.399,68	R\$ 5.598,72
Transmissão	108	R\$ 2.271,05	R\$ 245.273,40	2%	B	10	265	R\$ 925,56	R\$ 9.255,60
Válvula Hidraulica	604	R\$ 627,57	R\$ 379.052,28	3%	C	12	265	R\$ 1.430,39	R\$ 17.164,63
Caixa de Bateria	631	R\$ 123,92	R\$ 78.193,52	1%	C	12	265	R\$ 295,07	R\$ 3.540,84
Isolador	126	R\$ 329,99	R\$ 41.578,74	0%	C	12	265	R\$ 156,90	R\$ 1.882,81
<b>Total</b>			R\$ 13.968.845,32	100%				R\$ 52.712,62	R\$ 279.967,74

Figura 5: Tabela com parâmetros antes da revisão

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para a análise dos parâmetros, as equações de 1 a 5 foram utilizadas para que o cálculo fosse apurado e a revisão fizesse sentido.

Após a revisão dos parâmetros, usando as fórmulas descritas a cima, foi possível reduzir o custo de inventário desses cinco itens junto em 7331,65 reais.

Material	Quantidade por ano	Valor Unitário	Valor Total	Porcentagem	Curva	Tempo de Segurança (Dias)	Dias	1 Dia de Inventário	Custo Inventário Proposto
Cabine	1058	R\$ 12.149,18	R\$ 12.853.832,44	92%	A	5	265	R\$ 48.505,03	R\$ 242.525,14
Caçamba	22	R\$ 16.859,77	R\$ 370.914,94	3%	B	5	265	R\$ 1.399,68	R\$ 6.998,40
Transmissão	108	R\$ 2.271,05	R\$ 245.273,40	2%	A	9	265	R\$ 925,56	R\$ 8.330,04
Válvula Hidraulica	604	R\$ 627,57	R\$ 379.052,28	3%	A	8	265	R\$ 1.430,39	R\$ 11.443,09
Caixa de Bateria	631	R\$ 123,92	R\$ 78.193,52	1%	B	6	265	R\$ 295,07	R\$ 1.770,42
Isolador	126	R\$ 329,99	R\$ 41.578,74	0%	C	10	265	R\$ 156,90	R\$ 1.569,01
<b>Total</b>			R\$ 13.968.845,32	100%			265	R\$ 52.712,62	R\$ 272.636,09

Figura 6: Tabela com parâmetros após a revisão

Fonte: Elaborado pelo Autor

## 5. CONCLUSÃO

Os estoques são ativos pelas empresas para serem vendidos ou consumidos. Estes ativos precisam ser administrados adequadamente, para que não ocorra falta de materiais e, em contrapartida, as finanças da empresa não sejam prejudicadas. Por isso, destaca-se a importância da gestão de estoques, que visa manter os níveis adequados de materiais, garantindo o equilíbrio entre estoques e consumo, e a redução dos custos incorridos.

Para uma indústria de maquinários civis, os estoques são essenciais para o funcionamento de suas operações. Como o fluxo de produção é contínuo, requer grandes quantidades de materiais e um controle mais rigoroso dos itens. Dessa forma, o uso de ferramentas de gestão que auxiliem nesse controle é indispensável para empresas desse ramo.

O objetivo dessa pesquisa foi elaborar e apresentar a empresa que os parâmetros precisam ser revisados com uma certa frequência, pois como a produção é contínua e flutua de acordo com o mercado, o estoque também deve acompanhar estas mudanças e ser adequado para que não haja nem falta e nem sobra de peças e materiais.

Conclui-se que a Cura ABC, o tempo de trânsito e o tempo de segurança são ferramentas importantes para o gerenciamento do estoque. Por meio delas, é possível identificar os itens em estoque que precisam de um controle mais rigorosa, os quais representam cerca de 80% dos recursos investidos e que possuem a maior parcela dos custos incorridos. Aplicando essas ferramentas de gestão, os responsáveis pela área de materiais na empresa em estudo, poderão controlar os itens de maior consumo, concentrando seus esforços nesses materiais para a economia de recursos financeiros.

## 6. REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 5ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, R. H. Logística Empresarial. São Paulo: Atlas, 2012.
- MOURA, R. A. et al. Atualidades na Logística. Volume 2. São Paulo: IMAM, 2004
- MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- OLIVEIRA, O. J. (org). Gestão da qualidade: tópicos avançados. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- VIANA, J. J. Administração de Materiais: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2010.
- ARNOLD, J. R. T. Administração de Materiais: Uma Introdução. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- KUNIGAMI, J. F.; OSÓRIO R. W. Gestão no Controle de Estoque: Estudo de caso em Montadora Automobilística. Revista Gestão Industrial. v. 05, n. 04: p.24-41, 2009.
- WANKER, Peter. Gestão de estoques na cadeia de suprimentos: decisão e modelos quantitativos. 1. Ed. 2. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2003.
- GONÇALVES, P. S. Administração de Materiais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em Administração. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de Informação Empresariais. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PEREIRA, Maria José Lara de Bretãs; FONSECA, João Gabriel Marques. Faces da Decisão: as mudanças de paradigmas e o poder da decisão. São Paulo: Makron Books, 1997.

ALT, P. R. C.; MARTINS, P. G. Administração de materiais e recursos patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2003.

POZO, Hamilton. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. 4ª ed. - São Paulo: Atlas, 2007.