

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

**Estruturação de um Sistema de Gestão de Estoque: Um  
estudo de caso em uma indústria metal mecânica**

*Matheus Pagadigorria Jacob*

**TCC-EP-73-2012**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

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

**Estruturação de um Sistema de Gestão de Estoque: Um  
estudo de caso em uma indústria metal mecânica**

*Matheus Pagadigorria Jacob*

**TCC-EP-73-2012**

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

Orientador (a): MSc. Franciele Fenerich

**Maringá - Paraná  
2012**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, a ele o maior agradecimento, pois aquele que morreu por nós é quem nos capacita para crescer, vencer desafios e atingir objetivos, e somente por meio dele, que este trabalho foi possível.

À Usicamp, pela oportunidade concedida para a implementação do trabalho proposto.

À Universidade Estadual de Maringá, pelo auxílio acadêmico.

À minha orientadora, Professora MSc. Franciele Fenerich, pelo auxílio imprescindível na elaboração de meu trabalho, e pelo grau de exigência que elevou a qualidade do mesmo.

Ao amigo, Marcelo Kumata, pelo grande auxílio e empenho como líder de classe, o qual sempre ajudou seus colegas sem jamais pedir nada em troca.

À minha família, que sempre me apoiou e me deu espaço para exercer minhas atividades acadêmicas e profissionais.

## RESUMO

Hoje o mercado cada vez mais competitivo, onde aqueles que não buscam saídas rápidas para redução de custos e aperfeiçoamento da produção, acabam não tendo forças para se manter, ou superar seus concorrentes. O presente trabalho aborda a implementação de um sistema de gestão de estoques em uma indústria do ramo metal mecânico, trabalha com elevados estoques de produtos intermediários, matérias primas e produtos elaborados internamente. Foi implantado um sistema de gestão de estoques baseado em revisões periódicas, calculado a partir das demandas internas existentes nas linhas de montagem e fabricantes de peças elaboradas. O sistema tem como seus principais objetivos a redução dos estoques excessivos e desnecessários, e a otimização das reposições do mesmo, a fim de reduzir as faltas de materiais tendo em vista os setores produtivos. Foram obtidos resultados surpreendentes em relação ao investimento realizado no projeto, desde a redução da valorização do estoque mantido na empresa, até o aumento da produtividade por meio da redução das paradas de produção devido à falta de materiais.

**Palavras-chave:** Estoques, Sistema, Gestão de Estoques, Revisões periódicas.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICATIVA .....	2
1.2. DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	3
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.3.1. <i>Objetivo geral</i> .....	3
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	3
<b>1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO .....	4
2.2. GESTÃO DE ESTOQUES .....	5
<b>2.3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
2.3.1. <i>Sistemas contínuos</i> .....	8
2.3.2. <i>Sistemas em massa</i> .....	8
2.3.3. <i>Sistemas em lote</i> .....	8
2.3.4. <i>Sistemas sob encomenda</i> .....	9
2.4. MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUE .....	9
2.4.1. <i>Modelo baseado no ponto de pedido</i> .....	9
2.4.2. <i>Modelo baseado nas revisões periódicas</i> .....	11
2.5. PARÂMETROS DA GESTÃO DE ESTOQUES .....	11
2.5.1. <i>Tamanho dos lotes de reposição</i> .....	11
2.5.2. <i>Tempo de reposição</i> .....	12
2.5.3. <i>Ponto de pedido</i> .....	12
2.5.4. <i>Lote econômico</i> .....	12
2.5.5. <i>Estoque de segurança</i> .....	13
2.5.6. <i>Estoque máximo</i> .....	13
2.6. CURVA ABC.....	13
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
<b>4. ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1. EMPRESA .....</b>	<b>15</b>
4.2. DIAGNÓSTICO .....	21
4.3. PLANO DE AÇÃO.....	22
<i>O plano de ação consiste na metodologia previamente apresentada. Esta foi realizada por meio de um 5W2H que contemplará todas as informações necessárias para a conclusão da mesma. O 5W2H desenvolvido não trará a revisão de literatura, e segue no item 4.3.1. ....</i>	<i>22</i>
<b>4.3.1. 5WIH.....</b>	<b>23</b>
4.4. DEFINIÇÃO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	24
4.5. APRIMORAR O CONTROLE DE ESTOQUE .....	25

4.6.	DEFINIÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE ESTOQUE .....	26
4.7.	CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE ESTOQUE.....	27
4.8.	CÁLCULO DOS PARÂMETROS DO MODELO DE GESTÃO POR REVISÕES PERIÓDICAS.....	28
4.8.1.	<i>Equações</i> .....	28
4.8.2.	<i>Cálculo</i> .....	30
4.9.	APRIMORAMENTO DO ACOMPANHAMENTO DA FABRICAÇÃO.....	33
4.10.	<b>DESENVOLVIMENTO EM ERP</b> .....	34
5.	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	37
6.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	41
6.1.	<b>CONTRIBUIÇÃO</b> .....	41
6.2.	<b>LIMITAÇÕES</b> .....	41
6.3.	<b>TRABALHOS FUTUROS</b> .....	42
7.	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	44
8.	<b>APÊNDICE A - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – ENTRADA DE ESTOQUE</b> .....	45
9.	<b>APÊNDICE B - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – SAÍDA DE ESTOQUE</b> .....	46
10.	<b>APÊNDICE C - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – INVENTÁRIO</b> .....	47
11.	<b>APÊNDICE D - RELATÓRIO DE PENDÊNCIAS DE FABRICAÇÃO POR PEDIDO</b> .....	50
12.	<b>APÊNDICE E - RELATÓRIO DE PENDÊNCIAS DE FABRICAÇÃO PARA ITENS GERENCIADOS PELO PONTO DE PEDIDO</b> .....	51
13.	<b>APÊNDICE F - ORDEM DE FABRICAÇÃO</b> .....	52

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - MODELO DE GESTÃO BASEADO NO PONTO DE PEDIDO.....	10
FIGURA 2 - REBOQUE CANAVIEIRO 4 EIXOS.....	17
FIGURA 3 - SEMI-REBOQUE CARREGA TUDO 2 EIXOS PESCOÇO REMOVÍVEL.....	17
FIGURA 4 - TRANSBORDO AUTO BASCULANTE 2 CAIXAS SOBRE BASE.....	18
FIGURA 5 - GUINDASTE HIDRÁULICO AGR 35.000.....	18
FIGURA 6 - SEMI-REBOQUE BASCULANTE 3 EIXOS.....	19
FIGURA 7 - PLATAFORMA HIDRÁULICA AUTO SOCORRO 10,0M.....	19
FIGURA 8 - CADASTRO DE PARÂMETROS NO SISTEMA ERP.....	35
FIGURA 9 - GERENCIAMENTO DOS ESTOQUES PELO SISTEMA ERP.....	36
FIGURA 10 - VALORIZAÇÃO DE ESTOQUE.....	38
FIGURA 11 - DIVERGÊNCIA ESTOQUE CONTÁBIL X FÍSICO.....	39
FIGURA 12 - INCIDÊNCIA DE FALTA DE PEÇAS FABRICADAS.....	40
FIGURA 13 - INCIDÊNCIA DE FALTA DE MATÉRIA PRIMA.....	40

**INDICE DE QUADROS**

QUADRO 1 - PLANO DE AÇÃO MODELO 5W1H .....	23
QUADRO 2 - DEMANDA DE CLIENTES INTERNOS.....	24
QUADRO 3 – CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS .....	28
QUADRO 4 - CÁLCULO PARA ITENS FABRICADOS .....	31
QUADRO 5 - CÁLCULO PARA MATÉRIAS PRIMAS.....	32

**INDICE DE EQUAÇÕES**

EQUAÇÃO 1 - ESTOQUE DE SEGURANÇA .....	29
EQUAÇÃO 2 - PONTO DE PEDIDO.....	29
EQUAÇÃO 3 - DEMANDA DIÁRIA .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

As empresas estão evoluindo cada vez mais rápido, e se tornando cada vez mais eficientes, com técnicas de processos produtivos, e automação industrial, com isso a produtividade das companhias tem aumentado e muito. Em paralelo, com a globalização, o relacionamento com fornecedores tem se tornado mais prático, tornando a reposição de matéria prima e derivados mais rápida e eficaz. Algumas empresas como a analisada no presente trabalho, possuem filiais, mas a gestão de estoques de todas as filiais é feita pela matriz.

O ciclo da administração de materiais segue de forma que a necessidade do cliente gera uma análise, que resulta na reposição dos materiais, encaminhada para o recebimento, armazenamento, e distribuição ou entrega, para o atendimento da necessidade de um cliente, seja este interno ou externo (MARTINS E LAUGENI, 2005).

As operações de uma empresa devem ser executadas continuamente, mediante as suas condições e restrições, e o responsável pelo fluxo de todas as operações produtivas, é o setor de Planejamento e Controle da Produção (P.C.P.), que deve gerenciar as atividades relacionadas a todas as operações, e suprir continuamente a demanda de seus consumidores. Todas as operações de uma empresa devem possuir um planejamento e controle adequado, mesmo que seu grau de formalidade, e a dificuldade de planejamento e controle variem. (SLACK *et al*, 2002).

Segundo Tubino (2002), a programação da produção determina quanto e quando comprar, fabricar ou montar determinado item, que será utilizado na composição do produto final, a partir da programação são emitidas ordens de compra, fabricação, montagem, dentre outras, que foram definidas no plano-mestre de produção da empresa.

A programação da produção pode ser realizada de forma “Empurrada”, ou de forma “Puxada”. Segundo Tubino (2002) a programação empurrada é feita para o atendimento do plano mestre de produção da empresa, é elaborada uma programação completa daquilo que tem de ser realizado, desde a compra da matéria prima até a finalização do produto final, esta programação é transmitida para os setores responsáveis por cada operação, que são realizadas a fim de atender o PMP pré-estabelecido. A programação puxada funciona de forma que somente quando o cliente (interno ou externo) solicita a produção de determinado item, que o mesmo é programado, ou seja, a programação só é iniciada mediante a necessidade de um cliente. Neste caso, somente no ultimo estágio do processo produtivo, que o planejamento e

controle utilizará as informações do PMP para realizar a programação da produção, e administrar a quantidade de recursos em estoque para cada setor e processo produtivo. “Esta é a ótica da filosofia *Just-in-time*, normalmente operacionalizada empregando-se o sistema de programação via kanbans.”

Segundo Tubino (2002), em se tratando da administração de estoques, as empresas trabalham com uma serie de tipos, como por exemplo, estoque de matéria prima para transformação, estoque de produtos fabricados internamente, estoque de produtos intermediários ou comprados, estoque de ferramentas de trabalho, dentre outros.

Este trabalho visa um aperfeiçoamento na administração de estoques, tendo em vista a matéria prima para transformação, e itens fabricados internamente em uma indústria metal mecânica.

### **1.1. Justificativa**

O presente trabalho foi realizado com o intuito de proporcionar uma melhora na administração dos estoques de matéria prima e itens fabricados internamente, tendo em vista que todos os envolvidos no planejamento e controle da produção da empresa possam ter conhecimento dos tipos de estoque existentes, dos padrões de abastecimento, no sistema de produção e programação que deve ser empregado em cada operação, dentre outros conceitos. A fim de corrigir as falhas da gestão de estoques, evitando níveis altos de estoques para determinados itens e aumentando a produtividade com a redução das paradas por falta de material, e atrasos devido a quebras de setup's. Os níveis altos de estoques resultam em custo, que gera que prejuízo para a empresa, a redução dos estoques a partir da gestão correta do estoque reduz este custo, porém, esta operação deve ser feita da forma correta para que não ocorra falta de material que pode gerar atrasos e problemas na entrega do produto final. Atrasos na entrega de materiais na linha de montagem podem gerar quebras de setup's e programação para o atendimento com urgência destes atrasos, quando isso ocorre, tem-se por consequência uma redução na produtividade do setor envolvido, e um aumento do custo devido à redução do lote a ser fabricado. Uma gestão do estoque executada de forma correta garante uma redução no custo de armazenagem, entregas nos prazos estabelecidos, evita a falta de material na linha de montagem e elimina as quebras de programação, fatores que resultam em um aumento na produtividade da linha de montagem e da fabricação de materiais, em satisfação por meio dos clientes tanto internos quanto externos devido ao atendimento dos prazos e uma redução nos custos gerais da empresa.

## **1.2. Definição e delimitação do problema**

O problema abordado, é a falta de materiais na linha de montagem de equipamentos, decorrente da falta de material em estoque no setor de distribuição, e de um problema logístico na distribuição do mesmo. A pesquisa tem o intuito de tratar apenas do problema da falta de materiais no setor distributivo, solucionando o problema principal, que é a falta de materiais em todas as linhas de montagem da empresa.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo geral**

Aprimorar a gestão de estoques em uma indústria metal mecânica.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Revisar a literatura;
- Analisar a demanda dos clientes existentes;
- Definir os tipos de estoque existentes;
- Solucionar o problema da falta de materiais;
- Aumentar a produtividade por meio da redução dos *lead times* de produção;

## **1.4. Estrutura do Trabalho**

- Introdução;
- Revisão de literatura;
- Metodologia;
- Estudo de caso;
- Discussão de resultados;
- Conclusão;

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Planejamento e Controle da Produção**

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), o planejamento e controle se preocupa com as operações da empresa, para que as mesmas possam operar continuamente. “[...] gerenciando as atividades das operações produtivas, de modo a satisfazer de forma contínua à demanda dos consumidores.” (Slack, Chambers e Johnston, 2001).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2001), o propósito principal do setor de planejamento e controle, é garantir que todos os processos produtivos ocorram eficaz e eficientemente, produzindo os produtos e serviços que são requisitados por seus clientes.

Segundo Tubino (2000), após a definição das metas e estratégias de uma organização, é necessário a formulação de planos, para a contemplação das mesmas, administrando todos os recursos necessários, humanos e físicos, e direcionar a ação dos recursos humanos sobre os físicos, acompanhando este procedimento, e corrigindo qualquer tipo de erro ou falha. Estas atividades são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP).

“[...] o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional” (Tubino, 2000).

Martins e Laugeni (2005) utilizam uma sigla mais atual do conceito, PPCP, que se trata de planejamento, programação e controle da produção. Para os autores, o sistema de PPCP participa da estratégia da manufatura, é uma área de decisão em relação à mesma, e seu objetivo gira em torno do planejamento e do controle de recursos do processo produtivo, para gerar bens e serviços.

Segundo Martins e Laugeni (2005), o PPCP também é considerado um sistema de transformação de informações, já que recebe informações sobre os estoques existentes, as vendas previstas, a linha de produtos, o modo de produzir, a capacidade produtiva, dentre outras contidas no plano mestre de produção da empresa, e o PPCP transforma todas estas informações em ordens de fabricação.

Segundo Martins e Laugeni (2005), o PPCP corresponde a uma função da administração, que vai desde o planejamento até o gerenciamento e controle do suprimento de materiais e processos produtivos de uma organização, afim de que os produtos sejam produzidos através

dos métodos corretos a fim de atender o plano mestre de produção preestabelecido, elaborado a partir do programa de vendas da organização. Resumindo, segundo Martins e Laugeni (2005), o sistema de PPCP é um sistema de informações que é relacionado à estratégia de manufatura e apoia a tomada de decisões táticas e operacionais referente ao que produzir e comprar, quanto produzir e comprar, quando produzir e comprar, e com que recursos produzir. “A programação da produção deve assegurar uma alta taxa de utilização das instalações, e a sequência da programação dos produtos deve minimizar os tempos de setup” (MARTINS E LAUGENI, 2005).

## **2.2. Gestão de Estoques**

Segundo Stevenson (1999), um estoque é um conjunto de bens armazenados, muitos dos itens mantidos em estoque por uma empresa estão relacionados com a natureza da atividade em que ele está engajado, sendo assim, as empresas industriais mantêm estoques de matérias-primas, peças compradas, itens semi-acabados e produtos comprados, assim como ferramentas, peças de reposição para máquinas e outros suprimentos. “Na maioria das organizações, a eficácia na gestão do estoque é, por vários motivos, essencial ao êxito das operações” (STEVENSON, 1999).

Segundo Tubino (2000), entre os tipos de estoques principais, existem estoque de matérias-primas, de itens componentes comprados ou produzidos internamente, de produtos acabados, de produtos em processo, de ferramentas e dispositivos para máquinas, de peças de manutenção, de materiais indiretos, e outros mais. Estes estoques são criados para diversas funções, e as principais delas são:

- Garantir a independência entre etapas produtivas: Inserindo estoques amortecedores entre etapas de produção ou distribuição da cadeia produtiva permite que as etapas sejam finalizadas independente das demais, os problemas de cada etapa produtiva não interferirão nas demais na maioria dos casos.
- Permitir uma produção constante: Sistemas produtivos possuem variações sazonais, de acordo com a demanda de produtos acabados e matérias-primas, a estocagem destes produtos pode eliminar a variável que causa esta sazonalidade, e permitir uma produção constante durante o período em questão.
- Possibilitar o uso de lotes econômicos: “Algumas etapas do sistema produtivo só permitem a produção ou a movimentação econômica de lotes maiores do que a

necessidade de consumo imediata, gerando um excedente que precisa ser administrado” (TUBINO, 2000).

- Reduzir os *lead times* produtivos: A manutenção de estoques da forma correta permite que os prazos de entrega dos produtos possam ser reduzidos, para evitar a espera da entrega por meio interno ou por meio de fornecedores, e utilizar imediatamente o produto que já se encontra em estoque.
- Como fator de segurança: Os estoques de segurança são administrados com o intuito de evitar que erros ou falhas, na fabricação interna, ou na entrega de fornecedores interfiram no abastecimento das linhas produtivas. De forma que mesmo que haja um atraso do fornecedor, uma quebra de máquina, uma não conformidade no lote produzido, e outros erros, o estoque de segurança seja capaz de suprir a demanda prevista até que a reposição seja realizada.
- Para obter vantagens de preço: O mantimento de altos níveis de estoque podem prevenir a organização contra um aumento de preço das matérias-primas, itens comprados, ferramentas e outros mais, ou ainda, aumentam o lote de compra para adquirir poder de negociação perante a compra. Em outra análise, as empresas aumentam os seus estoques de produtos acabados, quando prevêem uma valorização de seu produto para determinado período.

Segundo Stevenson (1999), os estoques tem uma série de funções, e dentre elas, as mais importantes são as seguintes:

- Atender à demanda prevista;
- Tornar as necessidades de produção mais regulares;
- Desacoplar as operações no sistema de produção e distribuição;
- Proporcionar uma proteção contra faltas;
- Tirar proveito dos ciclos de pedidos;
- Proporcionar uma proteção contra aumentos de preço, ou permitir aproveitar descontos concedidos em função da quantidade adquirida;
- Viabilizar operações;

Segundo Stevenson (1999), a gerência possui duas funções básicas relação aos estoques, uma delas é estabelecer um sistema de acompanhamento dos itens de estoque, e a outra tomar decisões sobre quando encomendar e quando. Para que uma gerência seja eficiente, os seguintes requisitos devem ser atendidos em relação a uma estrutura de informações:

- Um sistema para acompanhar o estoque disponível e o encomendado;
- Uma previsão de demanda que seja confiável e que inclua uma indicação dos possíveis erros de previsão;
- O conhecimento dos *lead times*, que são os tempos de ressurgimento, e da variabilidade dos mesmos;
- Estimativas razoáveis dos custos de manutenção, de pedido e de faltas de estoque;
- Um sistema de classificação para os itens do estoque.

### **2.3.Sistemas de produção**

Segundo Tubino (2007), a classificação dos sistemas produtivos tem por finalidade facilitar o entendimento do funcionamento de cada sistema de produção, e a sua relação com as atividades de programação, planejamento e controle destes sistemas. É importante relevar que os sistemas de produção podem estar voltados para a geração de bens ou serviços. Tanto a manufatura de bens como a prestação de serviços são similares quanto ao aspecto de transformar insumos em produtos de valor agregado para o cliente, através da aplicação de um sistema de produção. Existe, porém uma grande diferença no modo como estas atividades são executadas, entre a manufatura de bens e a prestação de serviços. Apesar de existirem muitas diferenças entre prestação de serviços e manufatura de bens, na prática a maioria das empresas está situada entre estes dois extremos, produzindo simultaneamente bens e serviços. De forma geral, os sistemas contínuos envolvem a produção de bens ou serviços que não podem ser identificados individualmente, e os sistemas discretos, que são os sistemas em massa, em lotes, e sob encomenda, envolvem a produção de bens ou serviços que podem ser isolados, em lotes ou unidades, particularizando-os uns dos outros. A classificação não depende do tipo de produto em si, mas da forma como os sistemas são organizados para atender à demanda. É importante salientar que uma empresa pode conviver com mais de um tipo de sistema produtivo.

### **2.3.1. Sistemas contínuos**

Segundo Chiavenato (1990), o sistema de produção contínua é utilizado por empresas que produzem um determinado produto que não sofre mudanças por um longo período de tempo. Por este ser de um mesmo padrão, os processos produtivos não sofrem alterações com o tempo, e podem ser aperfeiçoados continuamente.

### **2.3.2. Sistemas em massa**

Segundo Tubino (2007), os sistemas de produção em massa, são aqueles empregados na produção em grande escala de produtos altamente padronizados, contudo, estes produtos não são passíveis de automatização em processos contínuos, exigindo participação de mão de obra especializada na transformação do produto. Podem-se classificar dentro deste sistema as empresas que estão na ponta das cadeias produtivas, possuindo linhas de montagem, com, por exemplo, as montadoras de automóveis, eletrodomésticos, confecções têxteis, dentre outros. A demanda por estes produtos é estável, fazendo com que seus projetos tenham pouca alteração em curto prazo, possibilitando a montagem de uma estrutura produtiva, altamente especializada e pouco flexível, em que altos investimentos possam ser amortizados durante um longo prazo. Nos sistemas em massa, o *lead time* produtivo é baixo, e, por serem produzidos poucos produtos que possuem demandas altas, estoques destes produtos à disposição dos clientes são usados como estratégia de pronto atendimento. O volume alto de produção faz com que os custos fixos sejam diluídos e que os custos variáveis das matérias primas e componentes, negociados em grandes lotes, também sejam menores, tendo como consequência custos finais baixos, se comparados aos sistemas de produção em lotes e sob encomenda.

### **2.3.3. Sistemas em lote**

Segundo Chiavenato (1990), este sistema é utilizado por empresa que produzem uma quantidade limitada de um produto de cada vez, essa quantidade citada é denominada de lote de produção. Cada lote é dimensionado para atender a um determinado volume de vendas previstas, em um determinado período de tempo, quando este lote é finalizado se inicia imediatamente a produção de um novo lote, e assim por diante.

### **2.3.4. Sistemas sob encomenda**

Segundo Chiavenato (1990), sistemas de produção sob encomenda são utilizados por empresas que produzem somente após terem recebido um pedido ou uma encomenda de seus produtos. Após o contrato ou encomenda de determinado produto é que a empresa irá produzi-lo.

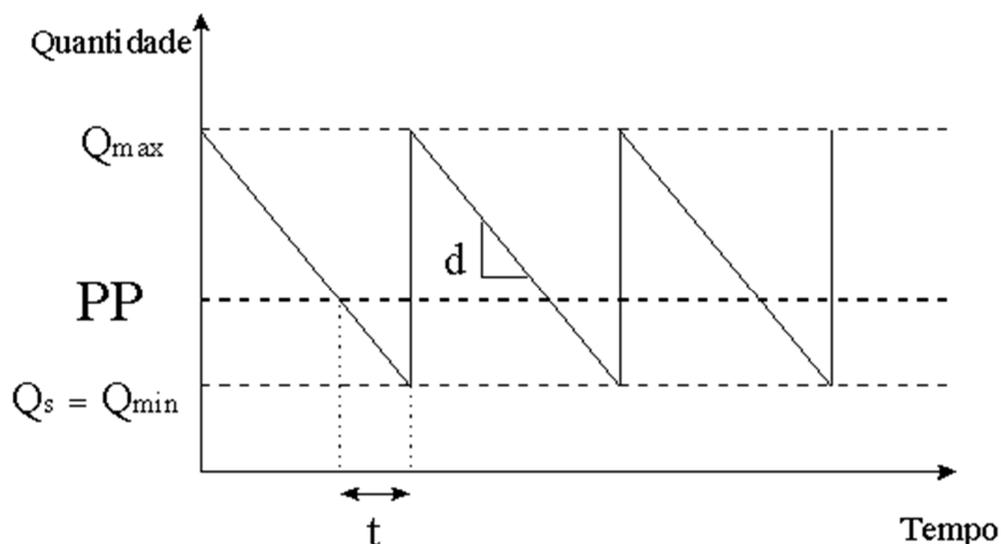
## **2.4. Modelos de Gestão de Estoque**

Segundo Correa, Gianesi e Caon (2001), no caso do desenvolvimento de um modelo de gestão de estoques, as principais definições para a gestão de determinado item referem-se a quando e quanto ressuprir, seja por meio de compra ou fabricação, ou seja, é preciso definir o momento do ressuprimento e a quantidade a ser ressuprida, para que o estoque possa atender às necessidades da demanda. A forma de determinação do momento de ressuprimento e a quantidade a ser ressuprida são o que de fato diferencia os diversos sistemas de gestão de estoques disponíveis.

### **2.4.1. Modelo baseado no ponto de pedido**

Segundo Tubino (2007), o modelo de controle de estoques por ponto de pedido consiste em estabelecer uma quantidade de itens em estoque, chamada de ponto de pedido ou reposição, que quando atingida da partida ao processo de reposição do item em uma quantidade pré-estabelecida. Neste modelo de gestão de estoques, o estoque fica separado em duas partes pelo ponto de pedido (PP), uma superior usada para atender à demanda até a data da programação de um lote de reposição (Q), e uma inferior usada entre a data da programação e a data de recebimento do lote, ou seja, dentro do tempo de ressuprimento (t). O modelo por ponto de pedido não está necessariamente vinculado ao uso do lote econômico, porém já que se vão repor os estoques em determinada quantidade, esta pode ser a quantidade do lote econômico. A separação do estoque nessas duas partes é feita apenas nos registros, porém em algumas empresas, para facilitar a identificação do ponto de pedido, podem separar fisicamente o estoque em duas partes.

Na Figura 1 está contida uma ilustração demonstrando o funcionamento do Modelo de gestão de estoque baseado no ponto de pedido.



**Figura 1 - Modelo de gestão baseado no ponto de pedido**

A determinação da quantidade de estoque mantida no ponto de pedido deve ser suficiente para atender à demanda pelo item durante seu tempo de ressurgimento ( $t$ ), mais uma quantidade de estoque de segurança ou reserva ( $Q_s$ ), que absorve variações na demanda durante o tempo de ressurgimento. O tempo de ressurgimento deve ser considerado como o tempo que transcorre desde o momento da constatação da necessidade de repor o item até a efetiva entrada do item em estoque, e resulta da soma de quatro tempos parciais, que são o tempo de preparação da ordem de reposição, o tempo de preparação da operação de compra ou fabricação, o prazo de entrega da fabricação interna ou externa, e o tempo gasto com o transporte e recepção do lote. Quanto mais demorado for este tempo, maior o ponto de pedido e maiores os estoques médios mantidos. Para se manter certo controle sobre o desempenho do modelo, podem-se estabelecer duas faixas limites, uma superior e uma inferior, que quando freqüentemente ultrapassadas indica que houve mudanças nas variáveis do sistema, ou seja, na demanda ou no tempo de ressurgimento. O limite superior ( $Q_{max}$ ) é formado pela soma do estoque de segurança ( $Q_s$ ) com o lote de reposição ( $Q$ ), e o limite inferior ( $Q_{min}$ ) é o próprio estoque de segurança ( $Q_s$ ).

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2001), o modelo de ponto de reposição funciona de forma que todas as vezes que determinada quantidade do item é retirada do estoque, verificam a quantidade restante, e se a mesma for menor do que uma quantidade predeterminada, denominada “ponto de reposição”, o item tem sua produção ou compra iniciada, com uma quantidade também predeterminada, denominada “lote de ressurgimento”, a partir da compra

ou do início da fabricação, o fornecedor (interno ou externo) levará certo tempo para atender este pedido, este tempo é denominado “tempo de ressurgimento” ou *lead time*.

#### **2.4.2. Modelo baseado nas revisões periódicas**

Outro tipo de modelo de sistema de gestão de estoques é o feito por revisões periódicas. Ele trabalha com os mesmos parâmetros de ponto de pedido e estoques de segurança do modelo baseado no ponto de pedido, mas ao invés de possuir as suas revisões e solicitações feitas continuamente, estas são feitas periodicamente, de forma a serem revisadas em um intervalo de tempo pré-determinado, e quando revisadas geram as solicitações necessárias (RITZMAN E KRAJEWSKI, 2004).

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2001), o modelo baseado em revisões periódicas para gestão de estoque é de operação mais simples, que o citado anteriormente. Funciona de forma que periodicamente, foi verificado o nível de estoque do item e, baseados no nível de estoque encontrado, foi determinada a quantidade a ser ressurgida, de modo que, ao recebê-la seja atingido um nível predeterminado.

### **2.5. Parâmetros da Gestão de Estoques**

#### **2.5.1. Tamanho dos lotes de reposição**

Segundo Russomano (2000), o Lote de Encomenda (Lote de reposição) é a quantidade de material que se compra ou se fabrica de cada vez, a entrega deste material pode se dar de três formas, instantânea, diária ao longo de um período de produção ou em lotes parciais.

Segundo Russomano (2000), deve-se procurar um tamanho de lote que minimize o custo total anual, e os elementos que influenciam essa determinação são:

- Custo de Aquisição: Despesas de produção, inspeção, registros, transporte e manuseio, e preparação de máquinas se tratando de fabricação;
- Custo do Material: Valor de seu consumo;
- Custo de Estocagem: Impostos, seguros, obsolescência, deterioração, juros do capital empatado e manutenção;

### **2.5.2. Tempo de reposição**

Segundo Russomano (2000), o tempo de reposição ou ressuprimento, é o prazo normal que deve decorrer entre a emissão de ordens e seu atendimento. O mesmo é resultante do somatório dos tempos de processamento de documentos, de procura, e/ou fabricação, de transporte e de recebimento e inspeção.

### **2.5.3. Ponto de pedido**

Segundo Tubino (2007), a determinação da quantidade de estoque mantida no ponto de pedido deve ser suficiente para atender à demanda pelo item durante seu tempo de ressuprimento, mais um nível de estoque de segurança que serve para absorver variações na demanda durante o tempo de ressuprimento e/ou do próprio tempo de ressuprimento.

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2001), para o cálculo do ponto de ressuprimento ou reposição, chamado por outros autores de ponto de pedido, basta multiplicar a taxa de demanda por unidade de tempo, pelo tempo de ressuprimento, desde que o mesmo esteja na mesma unidade de tempo da demanda.

### **2.5.4. Lote econômico**

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), quando se tratando de lote econômico de compra, existe uma tentativa de se encontrar o melhor equilíbrio entre as vantagens e as desvantagens de manter estoque. Para o cálculo do lote econômico de compra, dois parâmetros são necessários, o custo total de manutenção de uma unidade em estoque por um período de tempo, e os custos totais da colocação de um pedido.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), para os custos de manutenção de estoques são levados em conta os seguintes parâmetros:

- Custos de capital empatado;
- Custos de armazenagem;
- Custos do risco de obsolescência;

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2001), já os custos de pedido são calculados levando em conta os seguintes parâmetros:

- Custos de colocação do pedido;

- Custos de descontos no preço;

#### **2.5.5. Estoque de segurança**

Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2001), como a demanda na verdade não é totalmente estável, assim como o tempo de ressurgimento, para que o estoque não chegue a zero antes que o ressurgimento chegue, causando falta, muitas empresas resolvem lançar mão de manter alguma quantidade de estoque, chamada de estoque de segurança, afim de que nos casos de variação na demanda para mais, ou no tempo de ressurgimento para menos, não haja falta de material prejudicando a produção.

Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2001), a definição do estoque de segurança se dá a partir da quantificação da incerteza, ou seja, saber quais as probabilidades associadas aos diferentes níveis de crescimento da demanda, após a emissão do pedido de ressurgimento.

Segundo Russomano (2000), o Estoque de Segurança é um amortecedor que se deve prever para minorar os efeitos de variações, tanto no consumo médio mensal como no tempo de reposição, ou de ambos. “Deve ser estabelecido com certo cuidado, pois é responsável pela imobilização de capital em estoque. O problema se concentra em determinar uma reserva de estoque que equilibre de um lado os custos de oportunidades das faltas de estoque e, de outro, os custos de estocagem de maiores quantidades no Almoxarifado” (RUSSOMANO, 2000).

#### **2.5.6. Estoque máximo**

Segundo Russomano (2000), o estoque máximo é o estoque permissível e corresponde á soma do Lote de Encomenda (Lote de reposição) com o Estoque de segurança. É utilizado a fim de alertar contra reduções de consumo e antecipação de entregas.

Segundo Russomano (2000), um estoque constantemente acima do máximo vai se traduzir por uma imobilização de capital maior que a prevista.

### **2.6. Curva ABC**

Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2001), a técnica ABC é uma forma de classificar todos os itens de estoque de determinado sistema de operações em três grupos, baseado em seu valor total anual de uso, com o objetivo de definirmos grupos para os quais diferentes sistemas de controle de estoque serão mais apropriados, resultando em um sistema total mais eficiente em custos.

Segundo Corrêa, Gianesi e Caon (2001), os passos para a aplicação da técnica ABC são os seguintes:

- Para cada item de estoque, determinar a quantidade total utilizada no ano anterior;
- Determinar o custo médio de cada um dos itens de estoque, usando moeda forte;
- Calcular para cada item de estoque o custo anual total de uso, multiplicando o custo médio de cada item, levando em dois, pela quantidade correspondente utilizada levantada em um;

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2001), a curva ABC, é baseada na *lei de Pareto*, onde é feita uma análise dos itens contidos em estoque, de forma a verificar quais itens possuem uma maior movimentação de valor. Os itens são classificados em “A”, “B” e “C”. Abaixo segue um exemplo relacionando movimentação de valor, e percentual perante o estoque:

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

### **3. METODOLOGIA**

O foco principal é em gestão de estoque, tendo em vista a aplicação de uma determinada metodologia para o aprimoramento da mesma em um setor de planejamento e controle da produção. A pesquisa é descritiva, envolvendo uma série de técnicas para o aprimoramento da coleta de informações de movimentação de estoque, atrasos em certas entregas, falhas na produção, dentre outras, e a partir das mesmas foram sendo aplicadas uma série de teorias e técnicas para solucionar os problemas encontrados, e aprimorar a gestão em questão.

O trabalho é um estudo de caso, pois fornece as informações detalhadas com embasamento teórico e prático em relação à gestão de estoques.

Os passos identificados para realização do trabalho foram:

1. Realizar uma revisão teórica do tema;
2. Definição de Sistema de Produção
3. Aprimorar o controle de estoque
4. Definição dos sistemas de Gestão de Estoque
5. Classificação dos Tipos de Estoque
6. Cálculo dos Parâmetros do Modelo de gestão por Ponto de Pedido
7. Aprimoramento do acompanhamento da Fabricação
8. Desenvolvimento de ferramentas no ERP da empresa

### **4. ESTUDO DE CASO**

#### **4.1. Empresa**

A empresa onde foi desenvolvido o estudo de caso atende pelo nome de Usicamp Implementos para Transporte Limitada, a mesma possui um faturamento mensal bruto que gira em torno de R\$ 3.000.000,00, com uma média de 450 colaboradores se classifica como uma empresa de médio porte. A empresa hoje possui 2 filiais ativas e uma em construção. Sendo as filiais ativas em Itumbiara – GO e em Chavantes – SP, e a em construção em Dourados – MT. Vale ressaltar que os 450 colaboradores estão espalhados pelas 4 unidades da

empresa, sendo que a matriz se localiza em Sarandi – PR. A matriz atende as filiais para uma certa gama de produtos elaborados que compõe o produto final, o restante é fabricado na própria filial, os produtos que são fornecidos pela matriz para as outras unidades são os seguintes:

- Conjuntos Pré-Montados;
- Peças usinadas;
- Eixos de suspensão montados;
- Painéis fabricados em perfiladeiras;
- Peças com dobras especiais;
- Dentre outros pedidos eventuais;

A necessidade de transporte constante para as filiais demandou que a empresa adquirisse uma frota para redução dos custos logísticos da empresa. Esta frota contempla uma carreta carga seca, com cavalo mecânico de 2 eixos, tendo uma capacidade total de 32 toneladas carregadas, uma carreta carga seco com cavalo mecânico de 1 eixo, tendo capacidade total de 26 toneladas carregadas, e um caminhão bicudo (carroceria) com capacidade de 12 toneladas. Por meio desta frota a matriz atende as necessidades das unidades restantes.

A empresa trabalha com 6 linhas de produção principais, estas atendem pelos seguintes nomes:

- Reboque / Semi-reboques / Carrocerias Canavieiras (Produto da linha ilustrado na Figura 2);
- Transbordos Canavieiros (Produto da linha ilustrado na Figura 4);
- Carrega – Tudo (Produto da linha ilustrado na Figura 3);
- Guindastes (Produto da linha ilustrado na Figura 5);
- Plataformas (Produto da linha ilustrado na Figura 7);
- Caçambas (Produto da linha ilustrado na Figura 6);
- Especial (Produtos desenvolvidos sob encomenda);



**Figura 2 - Reboque Canavieiro 4 Eixos**



**Figura 3 - Semi-reboque Carrega Tudo 2 Eixos Pescoço Removível**



**Figura 4 - Transbordo Auto Basculante 2 Caixas Sobre Base**



**Figura 5 - Guindaste Hidráulico AGR 35.000**



**Figura 6 - Semi-reboque Basculante 3 Eixos**



**Figura 7 - Plataforma Hidráulica Auto Socorro 10,0m**

As linhas canaveiras são voltadas para produção de implementos utilizados no plantio, na colheita e no transporte da cana de açúcar por meio de usinas. São as linhas responsáveis pela maior parte do faturamento bruto da empresa, logo, possuem prioridade em sua fabricação. A demanda destas linhas pode variar muito, pois são produtos sazonais, possuindo alta demanda em época de colheita da cana de açúcar, porém existem algumas usinas que antecipam seus pedidos, fator que ocasionalmente possibilita uma produção constante ao longo do ano, porém o mais usual é trabalhar com tal sazonalidade para estas linhas. Para as linhas canaveiras sempre há material em estoque, contemplando subconjuntos, peças elaboradas, matéria prima e materiais intermediários, com o objetivo de obter um diferencial na hora da venda que seria o curto prazo de entrega. Vale lembrar que não é possível manter o produto

pronto em estoque, tendo em vista que cada usina possui um lado de descarga e uma altura na mesa de descarga específicos, e que por consequência, mudam a montagem do equipamento, logo, o produto final só é montado mediante a venda.

A linha de Carrega – Tudo possui uma demanda constante ao longo do ano, pois é um produto generalizado, ou seja, atende uma enorme gama de empresas com transporte de produtos variados. O produto possui uma maior complexidade em sua montagem perante aos restantes, por levar cargas elevadas em uma prancha plana, o produto é sujeitado a uma elevada carga por metro quadrado, devido a isso, o mesmo é fabricado de materiais muito espessos, fato que complica o manuseio e a montagem do produto, que fica sempre dependente de uma ponte rolante, ou de guindastes em casos extremos. Devido a esta e outras complicações que não serão citadas no presente trabalho, o Carrega – Tudo é responsável pela segunda maior parte do faturamento bruto da empresa, possuindo prioridade em sua fabricação, após as linhas canavieiras. Este produto, por possuir uma demanda constante, é montado e soldado independente de qualquer venda, é mantido em estoque com tinta anti-corrosiva. Mediante a venda do mesmo, é aplicada a pintura final com a cor escolhida pelo cliente, e feito o acabamento, também conforme o pedido do mesmo. Existem também casos de vendas de modelos especiais, nestes casos, o produto é encaixado na linha de produção com orientações e projetos de acordo com o pedido do cliente, possui um tempo de fabricação um pouco mais elevado que o modelo padrão, mas atende exatamente a necessidade do cliente em questão.

O restante das linhas de produção, sendo estas Guindastes, Plataformas, Caçambas e Especial, são linhas que dependem de venda para a sua fabricação, no momento, a empresa está tentando adentrar o mercado mantendo Guindastes e Plataformas disponíveis para pronta entrega, ou seja, está querendo trabalhar perante estas duas linhas com demanda constante ao longo do ano, variando seus modelos ao longo dos lotes produtivos, mas isto ainda é um projeto da empresa, portanto não estará sendo abordada esta visão no presente trabalho. Sendo assim, estas linhas trabalham por pedido, somente mediante a venda por meio do departamento comercial que é dado início a fabricação e montagem destes produtos. Possuindo prazo de entrega e preço de venda elevados, porém, possibilitando qualquer tipo de personalização a pedido do cliente.

A empresa trabalha com cinco centros de estocagem de materiais, sendo estes “C.D.I” (Centro de Distribuição Interna), “Almoxarifado”, “Corte e Dobra” e “Usinagem”. No “CDI” são armazenados todos os itens elaborados, ou seja, as peças que são fabricadas internamente,

estas compõe a maior parte de nosso produto final. No “Almoxarifado”, são armazenados todos os itens intermediários e de consumo. No setor “Corte e Dobra”, são armazenadas todas as matérias primas que passam por transformações por meio de corte e dobra, sendo corte a frio e a quente. No setor “Usinagem”, são armazenadas as matérias primas que passam por transformações no mesmo setor, sendo estas por meio de serras fitas para corte, e tornos para usinagem em geral.

É importante salientar no presente trabalho que a gestão do estoque do setor “Almoxarifado”, se dá por conta do encarregado do mesmo, que trabalha sob supervisão do encarregado do setor de planejamento, programação e controle da produção (P.P.C.P). Já a gestão de matéria primas para transformação e de peças elaboradas, se dá por conta de Programadores de Matéria Prima, e Programadores de Peças Elaboradas, estes possuem suas funções diversificadas, pois cada atividade demanda conhecimentos e técnicas diferenciadas.

#### **4.2. Diagnóstico**

A empresa possui uma série de problemas, e a maior parte deles é proveniente da falta de organização, pode-se ver que foi uma empresa que cresceu rapidamente e não se preocupou com organização. Como consequência, a empresa possui hoje concorrentes despontando no mercado enquanto a mesma permanece estagnada, como plano de ação por parte da diretoria, foram efetuadas contratações estratégicas, entre elas engenheiros de produção. Após uma análise da empresa como um todo, contemplando inclusive as filiais, foram definidos tópicos principais, classificados como os principais problemas da empresa, lembrando que no presente trabalho só estarão sendo citados os problemas que envolvem a gestão de estoques, foram levantados muitos outros problemas, principalmente em relação à qualidade, mas a abordagem dos mesmos não será tratada.

Os principais problemas levantados foram:

- Falta de definição em relação aos clientes internos existentes, e a capacidade produtiva ou demanda de cada um deles. Por exemplo, não existe o conhecimento de quantas peças o setor de usinagem tem capacidade de produzir por dia.
- Falta de procedimentos para a movimentação dos estoques. Não existem documentos de baixa no estoque, ou alimentação do mesmo, tão pouco para realização de um inventário de qualidade, desta forma, a movimentação no sistema ERP da empresa será ineficiente.

- Falta de controle de estoque. O estoque contábil da empresa, registrado no sistema ERP da mesma, apresenta cerca de 75% de divergência com o estoque físico.
- Falta de definição em relação aos itens que sempre devem possuir estoque disponível. Os colaboradores do setor de programação de compra e fabricação não sabem dizer quais os itens que a empresa manterá estoques baseados em algum modelo de gestão.
- Falta de definição em relação aos lotes de fabricação ou compra, pontos de pedido, e estoques de segurança dos itens que serão controlados. Os lotes de fabricação e compra para reposição de estoque são feitos baseados no conhecimento do programador, o que com certeza resultará em atrasos na reposição, e estoques altos sem necessidade. O estoque atual contabiliza cerca de 11 milhões de reais em itens, tanto fabricados, como comprados.
- Falta de acompanhamento de produção. Os responsáveis pelo PCP e a gerência da fábrica não sabem ao certo o andamento da fabricação.
- Falta de peças e itens intermediários nos setores produtivos e linhas de montagem. Foram levantadas no mês de julho/2012 um total de aproximadamente 160 paradas na linha de montagem devido a falta de materiais, cerca de 8 por dia.
- Falta de matéria prima para transformação (fabricação de peças elaboradas). Foram levantadas no mês de Julho/2012 um total de aproximadamente 20 faltas de matérias primas para a fabricação de peças elaboradas.

#### **4.3. Plano de ação**

O plano de ação consiste na metodologia previamente apresentada. Esta foi realizada por meio de um 5W2H que contemplará todas as informações necessárias para a conclusão da mesma. O 5W2H desenvolvido não trará a revisão de literatura, e segue no item **4.3.1**.

### 4.3.1. 5W1H

Plano de Ação - 5W1H						
Id	Ação	Quando	Onde	Quem	Razão	Procedimento
1	Definição de Sistema de Produção	Abril	Documentos	Matheus	A partir da definição do sistema de produção no qual a empresa se baseará, é possível ver em que pontos a mesma terá de dar mais foco, afim de reduzir atrasos e estoques excessivos.	Análise da produção da empresa comparando com os sistemas de produção existentes, afim de identificar com qual a empresa trabalha.
2	Aprimorar o controle de estoque	Maio	Documentos	Matheus	Para que seja possível a implantação de um sistema de gestão de estoque eficaz, a base é o controle de estoque, afim de informar quando os itens devem ser repostos ou priorizados.	Definição de procedimentos operacionais padrões para as movimentações de estoque dos depósitos existentes.
3	Definição dos sistemas de Gestão de Estoque	Maio	Documentos	Matheus	A partir da definição do sistema de gestão de estoque, poderemos analisar a forma que os níveis de estoque irão oscilar e quais parâmetros serão necessários para a gestão.	Análise da necessidade da empresa tendo em vista os sistemas de gestão de estoque existentes. Após análise definir qual sistema a empresa utilizará.
4	Classificação dos Tipos de Estoque	Maio	Sistema ERP	Matheus	Os tipos de estoque serão definidos, pois serão tratados de maneira diferente perante a gestão de estoque.	Identificar a classificação dos itens que serão inseridos no novo sistema de gestão de estoques.
5	Cálculo dos Parâmetros do Modelo de gestão por Ponto de Pedido	Junho	Documentos	Matheus	Com a obtenção dos parâmetros da gestão de estoque será possível dar início a implantação da mesma.	Elaboração das equações que serão utilizadas para cálculo tendo como base a fundamentação teórica. E utilização das mesmas para cálculo dos parâmetros.
6	Aprimoramento do acompanhamento da Fabricação	Agosto	Documentos	Matheus	Afim de que os atrasos possam ser previstos com tempo para a elaboração de um plano de ação.	Definição de procedimentos operacionais padrões para o acompanhamento da produção, como será feito, por quem, de que forma.
7	Desenvolvimento de ferramentas no ERP da empresa	Setembro	Sistema ERP	Matheus e Ivan (Programador)	Para que o trabalho desenvolvido seja facilmente implantado nas outras unidades da empresa. A implantação da gestão de estoques no ERP também abre portas para o desenvolvimentos de outras ferramentas de gestão no mesmo.	Analisar a inserção dos dados necessários e como serão gerenciados os estoques no sistema ERP da empresa. Aplicar formulações definidas e testar sua utilização.

**Quadro 1 - Plano de Ação Modelo 5W1H**

#### 4.4. Definição de Sistema de Produção

O sistema de produção definido pela diretoria caracteriza o uso do sistema em lote, e do sistema sob encomenda. A reposição do estoque será feita dentro do conceito *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), ou seja, de acordo com um sistema de produção puxada. Foram definidas metas para cada linha de produção, baseado nestas, será feito um plano de investimento com o objetivo de atingir a meta pré-estabelecida. Devido a isso, a gestão de estoque será feita baseada em uma demanda diária constante, calculada a partir da mesma meta já definida.

O Quadro 2 contempla a demanda dos clientes internos (linhas de produção).

<b>DEMANDA DE CLIENTES INTERNOS</b>	
<b>LINHA PRODUÇÃO</b>	<b>DEMANDA DIÁRIA (PRODUTO)</b>
TRANSBORDO	0,5
REBOQUE / SEMIRREBOQUE	2
GUINCHO	0,5
PLATAFORMA	0,2
CARREGA – TUDO	0,5

**Quadro 2 - Demanda de Clientes Internos**

#### 4.5. Aprimorar o controle de estoque

Para o aprimoramento do controle de estoque foram padronizados os procedimentos que envolvem qualquer tipo de movimentação de estoque no sistema ERP de gerenciamento da fábrica. Estes procedimentos são: Entrada de produção interna, Entrada de Nota Fiscal, Saída via Requisição, Saída via Nota Fiscal e Inventário.

Para cada procedimento foi elaborado um P.O.P. (procedimento operacional padrão), que tem como objetivo evitar falhas humanas, segue o que ficou definido para cada procedimento:

- Entrada de Produção Interna: Todas as peças fabricadas internamente possuem uma ordem de fabricação padrão, emitida pelo sistema, o procedimento consiste em realizar uma contagem na chegada do material e finalizar a ordem, se a quantidade bater com a da O.F. (ordem de fabricação) o sistema abastece o item com a mesma, caso contrário, o sistema abrirá um campo para informar qual a quantidade produzida, posteriormente será analisado o porque desta não conformidade no lote de fabricação.
- Entrada de Nota Fiscal: O procedimento é o mesmo da entrada de produção interna, a diferença é que o documento recebido é o DANFE da nota fiscal ao invés da O.F. emitida internamente. No caso de divergências de quantidade da nota em relação ao físico neste procedimento, o fornecedor deve ser informado para corrigir a nota e enviar o DANFE em formato PDF via email.
- Saída via Requisição: Os clientes internos devem solicitar o material mediante a uma requisição, os encarregados de cada setor terão consigo um bloco, no qual preencherão o código e a quantidade da peça solicitada, somente mediante a este bloco preenchido o setor que controla o estoque estará autorizado a liberar o item solicitado. Posteriormente esta requisição preenchida é lançada no sistema através de uma tela específica que tira o estoque do item em questão.

- Saída via Nota Fiscal: Neste caso o setor que controla o estoque recebe em mãos um documento chamado Romaneio, que descreve quais itens serão expedidos da empresa. Estes são encaminhados para o setor de Expedição junto ao documento citado anteriormente, se as quantidades estiverem condizentes (no documento, e no físico) o romaneio é encaminhado para a elaboração da nota fiscal, onde o saldo do item é automaticamente retirado do sistema.
- Inventário: O procedimento de inventário por sua complexidade possui um documento a parte onde são descritos todos os seus procedimentos, este documento segue em anexo ao relatório.

A documentação destes procedimentos possui a intenção de afinar o controle de estoque, pois sem o mesmo, todo o trabalho desenvolvido em gestão de estoques será em vão. Os procedimentos serão acompanhados conforme a execução e o estoque será aferido superficialmente quinzenalmente em relação as quantidades registradas no sistema, afim de aumentar a confiabilidade perante ao estoque registrado no mesmo.

Foram desenvolvidos documentos para melhor detalhamento e documentação dos procedimentos, estes constam nos anexos A, B e C, sendo estes para entrada de estoque, saída de estoque e inventário respectivamente.

#### **4.6. Definição dos sistemas de Gestão de Estoque**

Após uma análise do fluxo do estoque, movimentações, demandas e necessidades, foi definido como melhor sistema de Gestão o modelo baseado nas revisões periódicas. De forma que quando os itens atingirem o ponto de pedido pré-definido, o lote de compra ou fabricação será solicitado, mas mediante a revisão de um programador com conhecimento para julgar a necessidade desta solicitação. Esta revisão será diária, ocorrendo no período da manhã com uso de 1 hora de trabalho, por meio de 4 programadores sendo 2 de peças elaboradas, 1 de itens intermediários e 1 de matérias primas para transformação. As variáveis que serão calculadas para este sistema de gestão são:

- Lote de Reposição;
- Ponto de Pedido;
- Estoques de Segurança;

Para o calculo destas, serão necessárias as seguintes variáveis:

- Demanda diária do item;
- Tempo de Reposição (*lead time* de reposição);

#### **4.7. Classificação dos Tipos de Estoque**

Os itens que serão analisados possuem as seguintes classificações:

- Matéria Prima
- Itens Fabricados

Foi desenvolvida uma planilha que contém todos os itens que serão gerenciados por meio do sistema de gestão de estoques, nesta, uma coluna indica qual o tipo do item. Parte da planilha desenvolvida consta no Quadro 3.

CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE ESTOQUE		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO DE ITEM
8373	BIELA DE MONTAGEM	FABRICADO
5981	BRAÇO DA BIELA	FABRICADO
5964	MANCAL DA BIELA	FABRICADO
11316	ORELHA DE FIX.	FABRICADO
11315	FECHAMENTO	FABRICADO
5966	REFORÇO DO MANCAL DA BIELA	FABRICADO
6245	ROLETE SUPERIOR	FABRICADO
3471	ACO QUAD. LAM. SAE-1020 1" (25,40MM)	MATÉRIA PRIMA
2569	ACO QUAD. LAM. SAE-1020 3/4" (19,05MM)	MATÉRIA PRIMA
6369	ACO QUAD. LAM. SAE-1020 5/8" (15,87MM)	MATÉRIA PRIMA
6370	ACO QUAD. TREFIL. SAE-1045 2" (50,80MM)	MATÉRIA PRIMA
3802	ACO RED. TREFIL. SAE-1045 7/8" (22,22MM)	MATÉRIA PRIMA
2572	ACO RED. LAM. SAE-1020 1.1/2" (38,10MM)	MATÉRIA PRIMA
2573	ACO RED. LAM. SAE-1020 1.1/4" (31,75MM)	MATÉRIA PRIMA

**Quadro 3–Classificação dos itens**

#### **4.8. Cálculo dos Parâmetros do Modelo de gestão por Revisões Periódicas**

##### **4.8.1. Equações**

O cálculo das variáveis necessárias para a gestão de estoque, que foram citadas no item 5.2. foi feito com uso do Microsoft Excel, sendo duas planilhas que possuem todo o cálculo, uma para itens fabricados e outra para as matérias primas compradas. O cálculo dos parâmetros será feito com uso de uma ferramenta da Microsoft, chama Microsoft Excel, as formulas utilizadas para o calculo serão as seguintes:

- Estoques de Segurança

Para a definição dos estoques de segurança, por falta de registros para calculo do mesmo por meio do desvio padrão das entregas, consideramos a maior possibilidade de atraso, por exemplo, para entrega de feixes de mola, a maior possibilidade de atraso é de 6 dias úteis,

logo, o estoque de segurança será calculado de forma suprir até 6 dias de atraso de acordo com a demanda do item. A equação que calcula esta variável é a seguinte:

$$ES = D \times AM$$

### **Equação 1 - Estoque de Segurança**

Sendo:

ES = Estoque de Segurança;

D = Demanda diária do item;

AM = Atraso máximo estimado;

- Ponto de Pedido

O ponto de pedido será calculado por meio de sua equação básica, a demanda diária multiplicada pelo tempo de reposição, mais o estoque de segurança. Ficando com a seguinte forma:

$$PP = (D \times TR) + ES$$

### **Equação 2 - Ponto de Pedido**

Sendo:

PP = Ponto de pedido;

D = Demanda diária;

TR = Tempo de reposição;

ES = Estoque de segurança;

- Lote de Fabricação

Na empresa em questão, um dos principais objetivos da diretoria com a gestão de estoques é reduzir seus estoques de matéria prima, produtos intermediários, e peças fabricadas internamente, devido a isso, para o lote de fabricação não foi utilizado o conhecido lote econômico calculado a partir do custo do item, e sim, o próprio ponto de pedido como lote de fabricação, trabalhando de forma enxuta e conseqüentemente reduzindo os estoques.

- Tempo de Reposição

O tempo de reposição será um valor arbitrário, não encontrado por meio de um cálculo específico, ele indicará o prazo de entrega do item, seja o prazo de um fornecedor interno no caso de itens fabricados internamente, ou de um fornecedor no caso de itens de terceiros ou matérias primas. No caso dos fornecedores externos, primeiramente será acordado um prazo sem documentação ou contratos, apenas para que o projeto possa ser iniciado, mas, a longo prazo serão elaborados contratos e estipuladas multas para com os prazos acordados com os fornecedores externos. Já no caso dos fornecedores internos, serão estipulados prazos baseados na capacidade produtiva do fornecedor interno, e estes, serão acompanhados e ajustados com o tempo.

- Demanda Diária

A demanda diária do item é a multiplicação entre a quantidade utilizada por produto e a demanda do produto na linha de montagem, a qual pode ser vista no Quadro - 1. A equação utilizada para o cálculo foi a seguinte:

$$D = \sum(DE \times DDP) \text{Equação 3 - Demanda Diária}$$

Sendo:

D = Demanda diária do item;

DE = Demanda por equipamento;

DDP = Demanda diária média do produto;

#### 4.8.2. Cálculo

Com o uso das equações e fórmulas citadas no tem 4.8.1., foram elaboradas duas planilhas para o cálculo dos parâmetros necessários na gestão de estoque por ponto de pedido, uma contempla o cálculo para itens fabricados internamente, e outra o cálculo para matérias primas. Seguem partes das planilhas desenvolvidas para o cálculo automático dos parâmetros necessários, para itens fabricados e materiais primas respectivamente.

PEÇAS FABRICADAS - PONTO DE PEDIDO									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TIPO DE ITEM	FORNECEDOR INTERNO	PRAZO (DIAS)	D (UN.)	ES (DIAS)	PP (UN.)	ES (UN.)	CLIENTE INTERNO
8373	BIELA DE MONTAGEM	FABRICADO	OXICORTE	10	1	2,5	13	2,5	CARREGA - TUDO
5981	BRAÇO DA BIELA	FABRICADO	OXICORTE	10	1	2,5	13	2,5	CARREGA - TUDO
5964	MANCAL DA BIELA	FABRICADO	OXICORTE	10	2	2,5	25	5	CARREGA - TUDO
11316	ORELHA DE FIX.	FABRICADO	OXICORTE	10	2	2,5	25	5	CARREGA - TUDO
11315	FECHAMENTO	FABRICADO	PERFILADOS	7	2	1,75	18	3,5	CARREGA - TUDO
5966	REFORÇO DO MANCAL DA BIELA	FABRICADO	PERFILADOS	7	1	1,75	9	1,75	CARREGA - TUDO
5965	REFORÇO MANCAL DO PISTÃO	FABRICADO	PERFILADOS	7	1	1,75	9	1,75	CARREGA - TUDO
16370	SUPORTE DA LANTERNA	FABRICADO	PERFILADOS	7	1	1,75	9	1,75	CARREGA - TUDO
8467	CALÇO DO PESCOÇO E CHASSI	FABRICADO	PRÉ-MONTAGEM	10	1	2,5	13	2,5	CARREGA - TUDO
11314	CALÇO MAIOR	FABRICADO	PRÉ-MONTAGEM	10	1	2,5	13	2,5	CARREGA - TUDO
5983	BUCHA DIREITA DO MANCAL PISTÃO DE IÇAMENTO	FABRICADO	USINAGEM	15	2	3,75	38	7,5	CARREGA - TUDO

#### Quadro 4 - Cálculo para Itens Fabricados

Legenda:

D = Demanda diária em unidades;

ES = Estoque de segurança em dias ou unidades;

PP = Ponto de pedido;

UM = Unidades;

MATÉRIA PRIMA - PONTO DE PEDIDO											
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DEMANDA POR PRODUTO					D (Kg)	PRAZO (DIAS)	ES (DAIS)	PP (Kg)	ES (Kg)
		TR	R.S.	GD	CT	PL					
3471	ACO QUAD. LAM. SAE-1020 1" (25,40MM)	0	0	0	37,4		18,7	10	2,5	187	46,75
2569	ACO QUAD. LAM. SAE-1020 3/4" (19,05MM)	0,85	1,7	0,73	6,8	0,23	7,636	10	2,5	76,36	19,09
6453	ACO QUAD. LAM. SAE-1020 4.1/2" (114,30MM)	0	0	7,4	0	0	3,7	10	2,5	37	9,25
6369	ACO QUAD. LAM. SAE-1020 5/8" (15,87MM)	0	0,12	0	0	0	0,24	10	2,5	2,4	0,6
6370	ACO QUAD. TREFIL. SAE-1045 2" (50,80MM)	0	0	0	28	0	14	10	2,5	140	35
3802	ACO RED. TREFIL. SAE-1045 7/8" (22,22MM)	0	40	0	0	0	80	10	2,5	800	200
2572	ACO RED. LAM. SAE-1020 1.1/2" (38,10MM)	0	7,16	9,25	4,25	10,9	23,25	10	2,5	232,5	58,13
2573	ACO RED. LAM. SAE-1020 1.1/4" (31,75MM)	0	1,5	3,82	5,28	0	7,55	10	2,5	75,5	18,88

**Quadro 5 - Cálculo para Matérias Primas**

Legenda:

TR = Linha de Transbordos;

R.S. = Linha de Reboques e Semi-reboques;

GD = Linha de Guindastes;

CT = Linha de Carrega Tudo;

PL = Linha de Plataformas;

D = Demanda diária em quilogramas;

ES = Estoque de segurança em dias ou quilogramas;

PP = Ponto de pedido;

A partir das planilhas desenvolvidas foram obtidas as demandas por produto, os prazos de entrega para cada item, os estoques de segurança e pontos de pedido para cada item, e a demanda diária baseada na capacidade produtiva. Com a obtenção destes dados, basta o acompanhamento ser realizado com qualidade, respeitando os parâmetros calculados, com solicitações de reposição feitas no momento certo (Ponto de pedido) com a quantidade certa, que os resultados serão positivos para a empresa.

#### **4.9. Aprimoramento do acompanhamento da Fabricação**

O acompanhamento da fabricação será efetuado de duas formas, para fabricação sob encomenda, e para fabricação de acordo com o ponto de pedido. Os itens controlados por ponto de pedidos, terão sua ordem de fabricação aberta com um prazo padrão que seguirá o tempo de ressuprimento, previamente estipulado nas planilhas do item 5.6., estas ordens de fabricação serão inseridas em um relatório de O.F.'s em aberto emitido pelo sistema, estes prazos serão acompanhados e em casos de atrasos será analisado caso a caso qual será o plano de ação, este pode ser a terceirização de algum processo, do item inteiro, da redução do tempo de fabricação ou outras possíveis saídas. No caso da fabricação sob encomenda, a programação terá um relatório por pedido que possuirá o mesmo controle e providências, mas as informações estarão contidas em um relatório a parte, para o melhor acompanhamento do cumprimento dos prazos de entrega que não podem ser prorrogados.

Em anexo ao trabalho segue um modelo do relatório por pedido (Apêndice D), um modelo do relatório para os itens gerenciados pelo ponto de pedido (Apêndice E) e um modelo de ordem de fabricação (Apêndice F).

No sistema ERP de controle fabril, serão inseridas as informações calculadas nas planilhas em anexo, estas irão refletir em uma tela de controle de ponto de pedido para itens fabricados, e uma outra para matérias primas compradas, nesta tela, os itens que atingirem o ponto de pedido irão entrar em alerta para a programação onde é emitida a ordem de fabricação ou ordem de compra, estas telas terão um acompanhamento diário por meio dos programadores de matéria prima, e programadores de peças fabricadas. Mediante a movimentação do estoque de acordo com os procedimentos descritos no item 5.2. é indicada a necessidade da compra ou fabricação do item, e os procedimentos de acompanhamento citados acima tem por objetivo o

cumprimento dos prazos de entrega pré-estabelecidos, assim como o retorno da informação sobre o andamento da produção de forma a possibilitar um plano de ação que resolva qualquer contratempo que possa prejudicar a produção.

#### **4.10. Desenvolvimento em ERP**

No desenvolvimento do sistema de gestão de estoques no ERP da empresa, que não possui um nome definido, foi realizado um trabalho em conjunto com um programador especialista em base Oracle, para transpor o sistema de gestão desenvolvido para o sistema, e até aprimorar o mesmo, devido ao fato das ferramentas em base Oracle serem superior às em base Excel.

Para tal, foram desenvolvidas duas telas (programas) no ERP, uma para o abastecimento das informações do item e outra para o controle e gestão destas informações.

A tela de abastecimento das informações está contida na tela já existente do cadastro de itens, em uma aba de endereçamento. O recurso desenvolvido contempla quatro entradas e três saídas. As entradas são:

Segurança: Dias de estoque de segurança necessário;

Demanda: Demanda diária do item em questão;

Prazo de Entrega: Prazo de entrega do item, seja ele obtido por meio de fornecedores internos ou externos;

Intervalo: Intervalo entre solicitações. Este campo em particular não foi citado durante o desenvolvimento da gestão de estoques, durante a implementação do recurso no ERP da empresa, foi levantada a possibilidade de aumentar o lote de aquisição ou fabricação de alguns itens, devido a preços de compra reduzidos com um lote um pouco maior de compra, e a *setup*'s de fabricação muito elevados que encarecem a fabricação de alguns itens quando feitos em lotes reduzidos. Devido a esta necessidade foi criado este campo, abastecido em dias, que é multiplicado a demanda diária e somado à saída "Lote de Reposição". Este campo só será preenchido por colaboradores de muita experiência e conhecimento, pois pode elevar muito as quantidades estocadas, elevando o custo com estoques da empresa.

Por meio destas entradas, são obtidas três saídas. Estas são calculadas automaticamente pelo sistema, que está programado para utilizar as equações já citadas no item 4.8.1.:

Lote de reposição: Lote de reposição do item, podendo ser este em qualquer unidade. Unidade esta que faz parte do cadastro do item;

Ponto de pedido: Ponto de pedido do item com o mesmo conceito de unidade do lote de reposição;

Estoque de segurança: Estoque de segurança do item, também com o mesmo conceito de unidade;

A ilustração do programa desenvolvido com as áreas citadas e um exemplo já abastecido com as entradas e conseqüentemente as saídas, consta na Figura 8.

The screenshot displays the 'Cadastro de Parâmetros' (Parameter Registration) screen for item 2525, 'CHAPA GROSSA, ASTM A-36 5/16" (7,94MM)'. The interface includes a menu bar (Arquivo, Editar, Registro, Opções, Janela, Ajuda) and a toolbar. The main window is divided into several sections:

- Classificação:** A tree view on the left showing various material categories like 'MOTOCIANA', 'QUINDASTE HIDRAULICO', etc.
- Item:** Displays 'Item : 2525 CHAPA GROSSA, ASTM A-36 5/16" (7,94MM)'. Below it, a table lists units: 'USICAMP (UNIDADE 01 - SARANDI)', 'USICAMP (UNIDADE 02 - CHAVANTES)', 'USICAMP (UNIDADE 03 - ITUMBIARA)', and 'AGROIDRAU (UNIDADE 02 - MARINGA)'. A red circle highlights this table.
- Preço Médio:** Shows 'Implantado: 2.66000000', 'Calculado: 1.46879391', 'Última Compra: 09/02/2011', and 'Último Preço: 1,574.99'.
- Demanda:** Shows 'Intervalo: 0 Dias', 'Entrega: 15 Dias', 'Demanda: 4,238', and 'Segurança: 5 Dias'. A table below it shows 'Lote Reposicao: 84,760', 'Ponto Pedido: 84,760', and 'Segurança: 21,190'. A red circle highlights this table.
- Depósito:** Shows '3' and '1' in input fields, with 'CORTE / DOBRA' and 'ALMOXARIFADO' as options.
- Acepta Transferência:** Includes radio buttons for 'Inativo em' and 'Ativo'.
- Classificação Calculada em:** Includes radio buttons for 'A', 'B', 'C', and 'Não Definida'.
- Estoque Mínimo:** Set to '76851.7500'.
- Estoque Máximo:** Set to '138333.1500'.
- Localização:** Set to 'CORTE/DOBRA'.
- Calendar:** Shows the month of 'Outubro' for the year '2012', with the 9th highlighted.
- Summary Table:**

Saldo Anterior:	75760.0000
Entradas:	13045.0000
Saídas:	0.0000
Entrada Transf.:	0.0000
Saída Transf.:	0.0000
Saldo:	88805.0000
Requisitado p/ o Depósito:	200001.0000
Pedido na Unidade:	0.0000

**Figura 8 - Cadastro de Parâmetros no Sistema ERP**

Após o item ter os seus parâmetros definidos, surge a necessidade do desenvolvimento de uma forma de gestão destes estoques. Tendo isso em vista, foi criado um programa para o gerenciamento dos estoques que tiverem seus parâmetros definidos, ou seja, para os estoques que estarão contidos na gestão por ponto de pedido.



## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

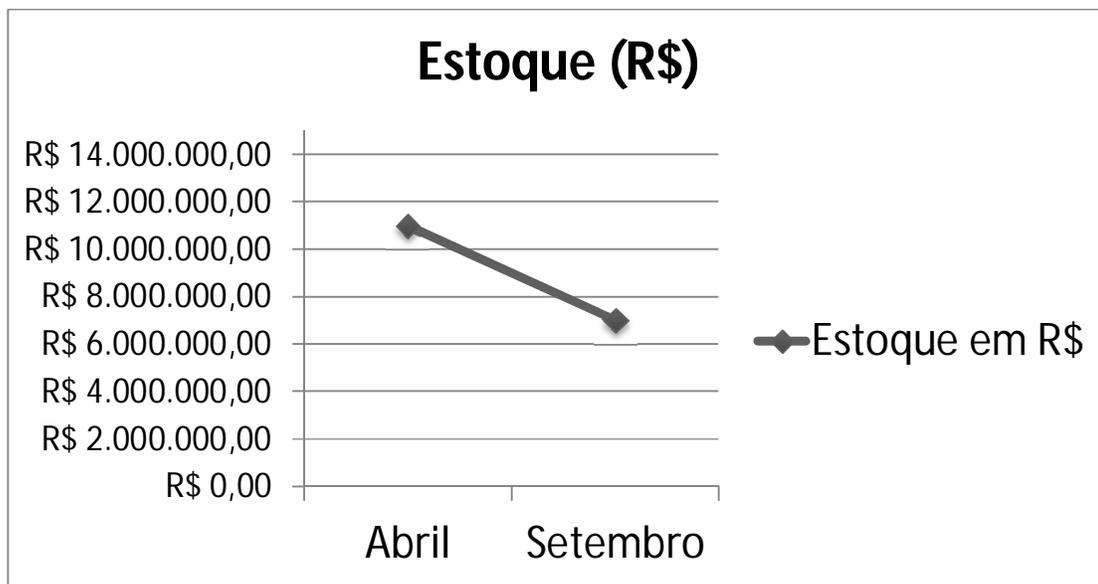
Após a implantação das metodologias descritas no item 4, analisou-se a necessidade de uma coleta de dados para a verificação dos resultados obtidos.

Não são todas as implantações que podem ser mensuradas em números, como por exemplo aquelas que envolveram os procedimentos de controle de estoque e acompanhamento da produção, mas mesmo estas, refletem indiretamente nos dados coletados.

Os dados foram coletados para análise de quatro questões, sendo estas a quantidade em reais de produtos em estoque, a divergência do estoque contábil registrado no sistema ERP com o estoque físico, as paradas de produção devido a falta de peças elaboradas, e as paradas de produção devido a falta de matéria prima para transformação.

No caso da valorização do estoque em reais, o total foi extraído do próprio sistema ERP, sabe-se que este apresenta divergências em relação ao físico, porém serve de base para uma estimativa, pois as movimentações feitas neste período foram acompanhadas já que os procedimentos para controle de estoque fizeram também parte do trabalho.

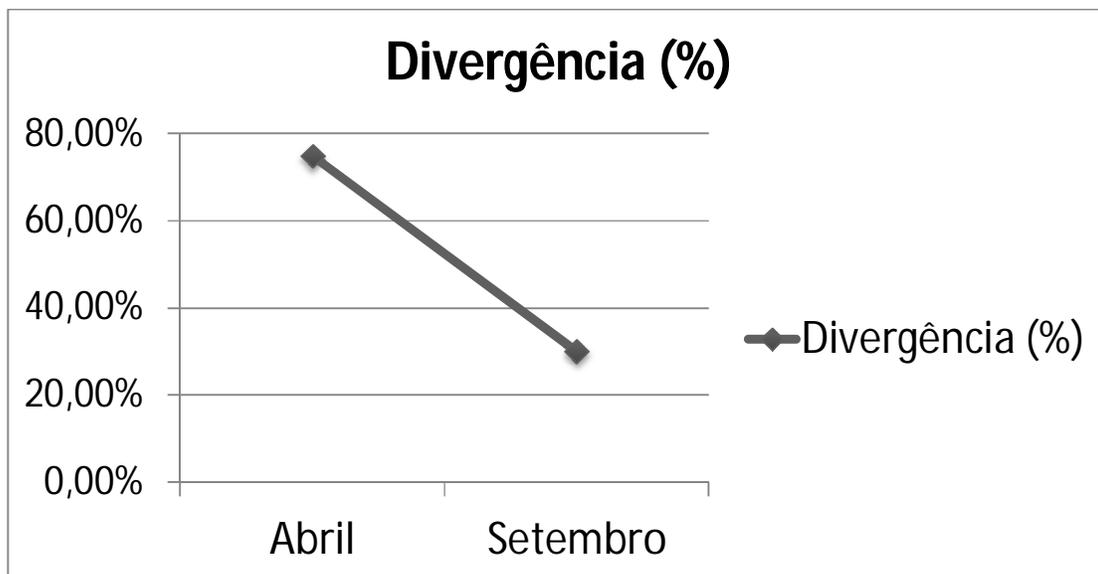
Em um período de 6 meses, foi possível reduzir os volumes de estoques que valorizavam aproximadamente 11 milhões de reais, para um total aproximado de 7 milhões em estoque, apresentado uma redução de 36% na valorização dos estoques. A redução não pode ser maior pois existem muitos itens em estoque que não podem ser utilizados pois estão fora de padrão ou apresentaram problemas em sua utilização, mais um problema resultante dos estoques excessivos, estes materiais estão passando por um estudo para serem reaproveitados (a quantidade destes itens não pode ser mensurada). Esta redução da valorização esta ilustrada na Figura 10.



**Figura 10 - Valorização de Estoque**

Os procedimentos para melhoria do controle de estoque foram implantados, as movimentações estão sendo revisadas semanalmente, e não estão apresentando divergências com as movimentações físicas dos materiais. Infelizmente, só será possível analisar o percentual de divergência do estoque contábil no ERP com o estoque físico no mês de dezembro de 2012, pois somente neste período será realizado o inventário da empresa, que comprovará ou não as melhorias.

Para levantar a divergência em porcentagem do estoque físico como contábil, foram feitos levantamentos por amostragem. Foram selecionados aleatoriamente alguns produtos e peças que os compõem, para estes, foram levantadas suas respectivas quantidades, e analisadas em relação as quantidades registradas no sistema. Para os itens levantados obteve-se de 15 à 30% de divergência nos dados analisados (físico x contábil), apresentando uma melhoria de no mínimo 45% em relação aos 75% levantados no início do trabalho. Acredita-se que as divergências irão cair de 75% para aproximadamente 15% quando houver o inventário da empresa, mas não podemos fazer esta afirmação ainda, a ilustração da redução desta divergência pode ser percebida na Figura 11.



**Figura 11 - Divergência Estoque Contábil x Físico**

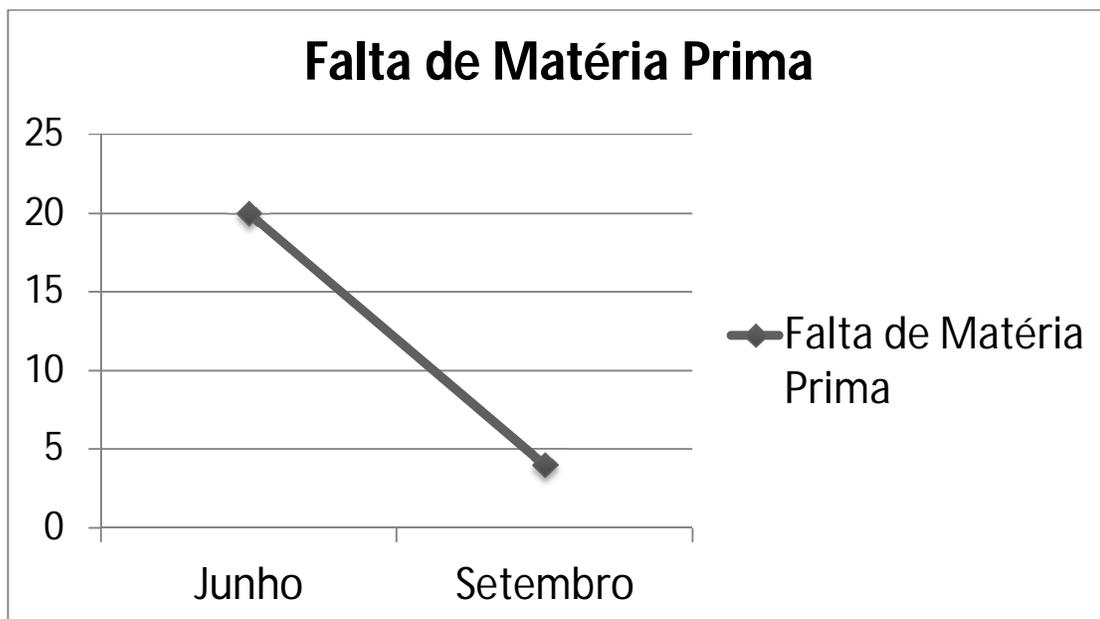
Para as paradas de produção devido a falta de itens elaborados ou matérias primas, foram coletadas as paradas durante todo o mês de setembro, com uma ficha de acompanhamento nos setores produtivos, como já era feito anteriormente.

Em relação as paradas de produção devido a falta de itens elaborados, tivemos uma redução de 8 paradas por dia que totalizavam 160 paradas por mês, para aproximadamente 1 parada por dia no mês de setembro, totalizando 20 paradas mensais, apresentando uma redução de 87,5% nas paradas de linhas produção devido a falta de materiais. Gráfico ilustrado na figura 12.



**Figura 12 - Incidência de Falta de Peças Fabricadas**

Em relação a falta de matérias primas para a fabricação, foi observada uma redução na quantidade de 20 paradas mensais, para aproximadamente 4 paradas mensais no mês de setembro, apresentando uma redução de 80% nas paradas resultantes da falta de matéria prima, conforme ilustrado na Figura 13.



**Figura 13 - Incidência de Falta de Matéria Prima**

## **6. CONCLUSÃO**

### **6.1. Contribuição**

Com a concorrência estando cada vez mais acirrada e competitiva, cada vez mais as empresas precisam buscar melhorias e aprimoramentos, caso contrário não terá longa vida no mercado. Uma das saídas mais viáveis e de baixo investimento para o aumento da receita líquida de qualquer empresa, é a redução de seus estoques, possuindo somente aquilo que precisa, no momento em que precisa. No presente trabalho aplicamos um sistema de gestão de estoque eficaz, com o uso de um modelo baseado em revisões periódicas.

Após a aplicação da metodologia proposta, foram obtidos resultados muito significativos, entre eles temos um aumento na confiabilidade das informações registradas no sistema em relação aos estoques físicos de no mínimo 45%, resultado da implantação de procedimentos para o controle de estoque. Uma redução da valorização dos estoques em reais de cerca de 36%, devido aos parâmetros definidos para a reposição. Uma redução significativa de 87,5% das paradas de produção devido a falta de peças fabricadas na linha de montagem, e uma redução de 80% nas faltas de matérias primas para o processamento, resultados do modelo de revisões periódicas que garantiu as reposições dos materiais na hora certa, contanto também com a tela de gestão desenvolvida no sistema ERP da empresa.

Baseado nos dados coletados, pode-se afirmar que com a implantação de um sistema de gestão de estoque eficaz com qualidade, tendo seu acompanhamento feito diariamente com atenção e competência, são obtidos resultados excelentes, que aumentam a produtividade da empresa, reduzem os níveis de estoque, e maximizam os lucros da mesma.

### **6.2. Limitações**

No presente trabalho a maior limitação encontrada sem dúvida, foi a falta de dados para cálculo dos parâmetros da gestão de estoque. Em se tratando do estoque de segurança, o seu cálculo foi feito de uma forma muito generalizada, consequência da falta de dados para o cálculo do desvio padrão do mesmo, fato que abre margens para erro, e devido a isso, demanda um constante acompanhamento para ajuste do mesmo.

Outra limitação encontrada foi a falta de cadastro dos produtos da empresa, sem este, os parâmetros tem que ser gerados item à item, ao invés de automaticamente, através do vínculo do item com o produto e com seus respectivos processos.

Apesar da melhoria nos controles de estoque, ainda existem muitas falhas na programação, ocorrem devido a dificuldade de analisar os dados dos itens, como estoque, quantidade em processo, necessidade para pedido e reservas.

### **6.3. Trabalhos futuros**

Foram levantados vários projetos futuros para empresa, devido as dificuldade de implantação destes, foram selecionados três projetos para serem citados, estes apresentam maior relevância para empresa e maior perspectiva de retorno com a sua aplicação.

O primeiro projeto tem em vista o cadastro do produto, contempla a realização de todo o cadastro do equipamento gerando uma árvore de montagem seqüencial. Com esta, será possível priorizar os itens que serão utilizados primeiro na montagem, e até mesclar pedidos de vários produtos, fabricando primeiro os itens que serão utilizados nas primeiras montagens de todos. Hoje, após a programação, é emitida uma listagem das pendências de compra e fabricação, como a fabricação é limitada, existe uma extrema necessidade de priorizar aquilo que será utilizado primeiro, e isso ainda não pode ser previsto hoje.

Em paralelo ao primeiro projeto, existe um segundo projeto que contempla um mapeamento das atividades que envolvem todos os pedidos, com este, espera-se prever a data em que cada etapa do produto será montado, e com isso, saber exatamente o que priorizar nos setores de fabricação de peças. Este mapeamento será feito pelo programa da Microsoft denominado Project, ele substituirá o mapa mestre de produção atual da empresa, pois conterà todas as etapas e informações de todos os pedidos em carta da empresa, e as informações serão acompanhadas e abastecidas no próprio programa.

O último projeto em vista, trata de uma tela no sistema ERP da empresa para a realização da programação do equipamento. A partir desta tela será gerado um relatório, este conterà todas as informações do item, como quantidade em estoque, necessidade para pedido, pendência de programação, unidades em processamento e reservas do item. A partir dela o programador fará a programação do equipamento, gerando relatórios para revisão por meio do coordenador do setor de planejamento de controle da produção. Por meio da mesma tela, também será possível informar o fabricante (seja este interno ou externo) da data limite para entrega daquilo que já esta em processamento, tendo em vista que o que for programado a partir deste relatório já conterà a data limite de entrega, que seguirá os dados que serão transmitidos

através dos dois projetos que serão implantados anteriormente, que são os já citados no presente tópico.

## 7. REFERÊNCIAS

- CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação ao Planejamento e Controle de Produção**. São Paulo, McGraw-Hill, 1990.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo, Editora Atlas S.A., 2001.
- MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo, Editora Pioneira, 2000.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.
- STEVENSON, William J. **Administração das Operações de Produção**. Instituto Tecnológico de Rochester, 1999.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo, Editora Atlas S.A., 2000.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo, Editora Atlas S.A., 2007.

## 8. APÊNCIE A - Procedimento Operacional Padrão – Entrada de Estoque

	<b>USICAMP IMPLEMENTOS PARA TRANSPORTES LTDA</b> <b>CNPJ: 79.743.837/0001-80</b>	
	<b>Procedimento: Recebimento de Materiais</b>	<b>Setor: Centro de</b>
<b>Data de Emissão: 29/08/2012</b>	<b>Documento nº: 02</b>	
<b>Responsáveis: Encarregado da Distribuição</b>		

- Todas as peças recebidas devem conter uma Ordem de Fabricação, um documento autorizado pelo P.C.P. identificando o material, ou uma nota fiscal contendo o que está sendo recebido;
- Recebimento das peças na área de entrada de material do barracão;
- Identificação do código do material por meio de etiqueta ou marcador, a partir da ordem de fabricação da fórmula (Indústria / PCP / Movimentação / Ordem de Fabricação da Fórmula);
- Dar entrada do saldo do material recebido a partir do código da ordem de fabricação (Estoque / Movimentação / Entrada de Movimentação Interna);
- Finalizar a ordem de fabricação do material com a quantidade que foi recebida, fechando o ciclo de fabricação do material (Indústria / PCP / Consulta / Consulta/Finalização da Ordem de Fabricação);
- Identificar a localização do material (prateleira ou rua em que se localiza) à partir do cadastro do item (Estoque / Cadastro / Item) na aba "Endereço";
- Caso não haja localização cadastrada, definir a localização ideal do material, e cadastra-la no campo "Localização", selecionando o depósito correto, neste caso, "Distribuição" (Estoque / Cadastro / Item);
- Armazenagem do material, na localização cadastrada no sistema de informação;

Sarandi-PR, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Nome Funcionário)

\_\_\_\_\_  
(Nome Encarregado Setor)

## 9. APÊNDICE B - Procedimento Operacional Padrão – Saída de Estoque

	<b>USICAMP IMPLEMENTOS PARA TRANSPORTES LTDA</b> <b>CNP J: 79.743.837/0001-80</b>	
	<b>Procedimento: Expedição de Materiais</b>	<b>Setor: Centro de Distribuição</b>
<b>Data de Emissão: 29/08/2012</b>	<b>Documento nº: 01</b>	
<b>Responsáveis: Encarregado da Distribuição</b>		

- A liberação de peças pode ser dada somente mediante a uma requisição assinada por um encarregado ou líder de setor, a mesma pode ser elaborada por qualquer funcionário da empresa, mas o material será liberado somente se a requisição estiver assinada pelo responsável (líder ou encarregado);
- O envio de "Kit's" de equipamentos para a linha de montagem, pode ser feito mediante a uma requisição do "Kit" ou a uma solicitação do P.C.P.;
- Após o envio o responsável da linha de montagem em questão, deve analisar se todo o material requisitado foi enviado a partir de um "Check List" do "Kit" em questão, e assinar comprovando o recebimento do material;
- Cada "Kit" de montagem deve conter uma ou mais destinações, que devem ser cadastradas no sistema. Estas devem ser sempre respeitadas no momento da entrega do "Kit", de forma que em todas as etapas da linha de produção, haja uma localização definida para o recebimento dos materiais;
- Após atendida, a requisição recebida para liberação do "Kit", ou de peças individuais, deve ser lançada no sistema (Estoque / Movimentação / Requisição / Requisição Atendida), contento o centro de custo correto, e o destino (para onde as peças foram enviadas) correto;

Sarandi-PR, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Nome Funcionário)

\_\_\_\_\_  
(Nome Encarregado Setor)

## 10. APÊNDICE C - Procedimento Operacional Padrão – Inventário

	USICAMP IMPLEMENTOS PARA TRANSPORTES LTDA CNPJ: 79.743.837/0001-80	
	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	
Procedimento: <b>Inventário</b>		Setor: <b>Todos</b>
Data de Emissão: 21/08/2012		Documento nº: 02
Responsáveis: <b>Todas as unidades</b>		

### Procedimentos

- **1° Descarte:** O procedimento de descarte consiste na separação e isolamento daquilo que não será inventariado. Peças que estão fora de padrão; Peças refugadas (Passíveis ou não de reaproveitamento); Entre outras;
- **2° Organização** (Para os itens que não foram descartados): Verticalização (se possível e viável) e organização do material que será inventariado. O recomendado é que separação seja feita por produto ou por tipo de item, de forma a facilitar o recebimento e a expedição do material. No caso de peças elaboradas o ideal é que a separação ocorra por produto, por exemplo: Reboque 8,20m Chassi Monobloco, Transbordo Sobre Base 8,20m 02 caixas, e assim por diante. No caso de itens intermediários, o ideal é que a separação ocorra por tipo de item, por exemplo: Comandos, Terminais, Conexões, Gaxetas, e assim por diante. Lembrando que os locais estabelecidos para armazenagem devem ser identificados, por exemplo: Na Prateleira P01 estão armazenados os itens 2101, 15455, 16887 e 4105 (Este trabalho deve ser feito na aba "Endereço", dentro do cadastro de cada item no sistema). E no caso da armazenagem ser feita com o material disposto no chão, devem ser demarcadas as áreas onde estarão sendo armazenados os itens referentes a cada produto.
- **3° Identificação (Codificação):** Para os itens que não foram descartados, uma vez que o setor foi organizado conforme o procedimento acima, se iniciará o processo de codificação de todos itens, este, nada mais é do que rastrear o código do produto e identificá-lo com o mesmo. Em anexo ao P.O.P segue modelo de etiqueta padrão que deve ser usado por todas as unidades. A mesma pode ser emitida através da tela "Estoque / Inventário / Etiqueta de Identificação" com o

	USICAMP IMPLEMENTOS PARA TRANSPORTES LTDA CNPJ: 79.743.837/0001-80	
	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	
<b>Procedimento: Inventário</b>		<b>Setor: Todos</b>
<b>Data de Emissão: 21/08/2012</b>		<b>Documento nº: 02</b>
<b>Responsáveis: Todas as unidades</b>		

uso de um papel especial com as etiquetas, em anexo o modelo do mesmo. No caso das peças do pátio, será utilizada uma fixação magnética da etiqueta no item, que será plastificada com o plástico padrão utilizado nos crachás dos colaboradores cortado ao meio, a ela será colado um ímã que será fixado na peça em questão.

- **4° Contagem (1°):** Após identificado todo o material é iniciada a primeira contagem, para registro da contagem pode ser utilizada a tela gerada no sistema por cadastro de localização que segue em [Estoque / Inventário / Emissão de ficha de contagem](#), ou em [Estoque / Inventário / Emissão de ficha de contagem por localização](#), ou as informações podem ser postas em uma planilha, informando código e quantidade.
- **5° Contagem (2°):** É feita uma segunda contagem no depósito respeitando o procedimento estabelecido na etapa de número 4.
- **6° Contagem (3°):** Somente no caso de divergência entre a primeira e a segunda contagem, é feita uma terceira contagem afim de sanar eventuais dúvidas.
- **7° Lançamento das informações no sistema:** As quantidades contadas são lançadas no sistema na tela [Estoque / Inventário / Pré-inventário / Contagem](#). Para visualizar os itens basta preencher o campo "setor" e "localização", os itens podem ser ordenados por prateleira, descrição ou código.
- **8° Análise das informações geradas:** Este procedimento fica na responsabilidade da área estratégica da empresa, suas etapas e processos ainda precisam ser repensados e documentados.

	USICAMP IMPLEMENTOS PARA TRANSPORTES LTDA CNPJ: 79.743.837/0001-80	
	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO</b>	
Procedimento: <b>Inventário</b>	Setor: <b>Todos</b>	
Data de Emissão: 21/08/2012	Documento n°: 02	
Responsáveis: <b>Todas as unidades</b>		

### Responsáveis

- Para cada setor devem ser definidas equipes que serão responsáveis em realizar cada procedimento, conforme definido abaixo:

1. Equipe 01: **Descarte**
2. Equipe 02: **Organização**
3. Equipe 03: **Identificação**
4. Equipe 04: **Contagem (1°)**
5. Equipe 05: **Contagem (2°)**
6. Equipe 06: **Contagem (3°)**
7. Equipe 07: **Lançamento**
8. Equipe 08: **Análise**

**Nota: As equipes 04, 05 e 06, não podem conter membros iguais;**

- Fora as equipes, devem ser definidos **Auditores** para cada setor, estes serão responsáveis em supervisionar se tudo está sendo feito conforme os procedimentos pré-definidos, cobrar as entregas nos prazos estipulados, e garantir que o procedimento ocorra conforme o esperado. São também os responsáveis em liberar os setores que fecharem a contagem.

**Nota: O ideal é que os setores sejam inventariados de trás para frente, iniciando pelo setor que libera o produto (Acabamento), e terminando pelo setor que libera o material para a montagem (C.D.I e Almoxarifado). Os Auditores de preferência não devem ser da área inventariada e possuem autoridade para solicitar recontagens.**

## 11. APÊNDICE D - Relatório de Pendências de Fabricação por Pedido



## Relação das Ordens de Fabricação Pendentes

Página 1 de 2

 Nova America S/A - Agricola  
 Período 01/09/2012 a 16/10/2012

Emissão: 16/10/2012 12:19:16

Todas as Filiais do Grupo

Ordem Fabricação	Item	Matéria Prima	Cliente	Qtd.	Entrega	Setor	Processo	
22955	15284	Fechamento Da Bacia 1220 X 460 X 2,65 Mm	CHAPA FINA A QUENTE SAE-1012 #12 (2,65MM)	NOVA AMERICA S/A	8	11/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
22958	16866	Fechamento Maior Esq. 2930 X 335 X 2,65 Mm	CHAPA FINA A QUENTE SAE-1012 #12 (2,65MM)	NOVA AMERICA S/A	4	11/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
22952	22364	Chapa Fixacao Do Miscal Icamento	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	8	11/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
							Corte E Dobra	2 Furo
22988	22345	Chapa De Fechamento	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	NOVA AMERICA S/A	14	15/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
22982	22295	Chapa Fech. Sup. #3/8"X1400x180mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	7	15/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
							Corte E Dobra	2 Dobra
22983	22296	Chapa Fec. Inf. #3/8"X1365x180mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	7	15/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
							Corte E Dobra	2 Dobra
22984	22297	Chapa Ref. Inter. #5/16"X525x190mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	14	15/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
22985	41113	Perfil Ext. Reforço Ponta Eixo 600 X 200 X 9,53 Mm (	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	24	15/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
							Corte E Dobra	2 Furo
							Corte E Dobra	3 Dobra
22987	22297	Chapa Ref. Inter. #5/16"X525x190mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	46	15/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
22979	22294	Chapa Da Estrutura	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/2" (12,70MM)	NOVA AMERICA S/A	12	18/10/2012	Oxicorte	1 Corte
23020	15114	Espelho Cabecalho Direito Superior 12,7 X 316 X 40	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/2" (12,70MM)	NOVA AMERICA S/A	12	18/10/2012	Oxicorte	1 Corte
23001	22091	Perfil "G" #1/4"X56x100x250x100x56x1490mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	NOVA AMERICA S/A	8	18/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
							Corte E Dobra	2 Dobra
23018	22286	Perfil "U" #1/4x50x234x50x1140mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	NOVA AMERICA S/A	8	18/10/2012	Oxicorte	1 Corte
							Corte E Dobra	1 Dobra
23019	22286	Perfil "U" #1/4x50x234x50x1140mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	NOVA AMERICA S/A	8	18/10/2012	Oxicorte	1 Corte
							Corte E Dobra	1 Dobra
23022	22092	Perfil "G" #1/4"X56x100x250x100x56x1235mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	NOVA AMERICA S/A	4	18/10/2012	Oxicorte	1 Corte
							Distribuicao	1 Dobra
23023	22096	Perfil "G" #1/4"X56x120x234x120x56x1235mm-D	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	NOVA AMERICA S/A	4	18/10/2012	Oxicorte	1 Corte
							Corte E Dobra	1 Dobra
22997	22090	Perfil "G" #3/16"X60x95x250x90x1490mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/16" (4,75MM)	NOVA AMERICA S/A	32	18/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
							Corte E Dobra	2 Dobra
22998	22088	Perfil "U" #3/16x45x150x45x1490mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/16" (4,75MM)	NOVA AMERICA S/A	32	18/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
22999	14015	Suporte Tras. Mangueira	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/16" (4,75MM)	NOVA AMERICA S/A	8	18/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte/Dobra/Furo
23000	16774	Perfil Central 235 X 220 X 9,52 Mm (Prototipo)	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	16	18/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
23004	41116	Espelho Do Cabecalho 400 X 200 X 9,5 Mm (Prototip	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	24	18/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
							Corte E Dobra	2 Furo
							Corte E Dobra	3 Dobra
23021	22287	Perfil "U" #5/16"X100x234x100x1650mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	NOVA AMERICA S/A	8	18/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte

## 12. APÊNDICE E - Relatório de Pendências de Fabricação para Itens Gerenciados pelo Ponto de Pedido



### Relação das Ordens de Fabricação Pendentes

Página 1 de 3

Usicamp

Período 01/09/2012 a 16/10/2012

Emissão: 16/10/2012 12:22:34

Todas as Filiais do Grupo

Ordem Fabricação	Item	Matéria Prima	Cliente	Otd.	Entrega	Setor	Processo
23011	6154 Gancho De Arraste Traseiro 25,4 X 440 Mm	ACO RED. LAM. SAE-1020 1" (25,40MM)	USICAMP	200	01/01/0001	Corte E Dobra	1 Cortar/Dobrar
23012	12940 Suporte Da Argola Pera 15,88 X 375 Mm	ACO RED. LAM. SAE-1020 5/8" (15,87MM)	USICAMP	110	01/01/0001	Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Dobra
22996	12941 Acabamento Interno Do Painel Liso 3 X 110 X 200 M	CHAPA FINA A QUENTE SAE-1012 #11 (3,00MM)	USICAMP	400	01/01/0001	Corte E Dobra	1 Corte
23010	13169 Suporte Da Placa Usicamp 3 X 115 X 660 Mm	CHAPA FINA A QUENTE SAE-1012 #11 (3,00MM)	USICAMP	19	01/01/0001	Corte E Dobra	1 Corte
22989	13186 Chapa Francesa 6,35 X 150 X 150 Mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	USICAMP	15	01/01/0001	Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Furo
22990	13185 Capa Da Francesa 6,35 X 80 X 400 Mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	USICAMP	50	01/01/0001	Corte E Dobra Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Furo 3 Dobra
22995	12874 Espelho Superior Dir. 6,35 X 295 X 490 Mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	USICAMP	24	01/01/0001	Corte E Dobra	1 Corte/Dobra/Furo
23014	8212 Espelho Central Superior 500x400x6.35mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	USICAMP	48	01/01/0001	Oxicorte Corte E Dobra	1 Corte 1 Dobra
22993	13881 Reforço Da Bacia 4,75 X 430 X 280mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/16" (4,75MM)	USICAMP	63	01/01/0001	Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Dobra
23005	16177 Chapa De Reforço (Mao-Francesa) 220 X 100 X 9,5	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	USICAMP	17	01/01/0001	Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Furo
22994	12871 Reforço Superior Da Caixa 2010 7,94 X 320 X 320 M	CHAPA GROSSA ASTM A-36 5/16" (7,94MM)	USICAMP	68	01/01/0001	Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Furo
23006	20595 Chapa De Reforço Inferior	CHAPA GROSSA ASTM A-36 5/16" (7,94MM)	USICAMP	46	01/01/0001	Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Furo
22306	8093 Eixo Da Catraca 63,5 X 44,45 X 355 Mm	TUBO MEC. LAM. 59 X 48MM	USICAMP	60	13/09/2012	Usinagem	1 Corte/Usinagem/Fur
22453	11831 Bucha Da Ponta Do Eixo 120 X 50 Mm	ACO RED. LAM. SAE-1020 5" (127,00MM)	USICAMP	72	20/09/2012	Usinagem	1 Corte/Usinagem
22801	8488 Perfil "I" Central 152 X 2484mm	PERFIL "I" A-36 6" 1.ALMA	USICAMP	20	04/10/2012	Distribuicao Pre-Montagem Pre-Montagem	1 Corte 2 Corte 3 Dobra
22807	8492 Perfil "I" Fechamento Traseiro 152 X 620mm	PERFIL "I" A-36 6" 1.ALMA	USICAMP	20	04/10/2012	Distribuicao Pre-Montagem	1 Corte 1 Corte
22808	8487 Fechamento Dianteiro 70 X 70 X 660 X 4,25mm	TUBO QUAD ACO CARBONO 70 X 70 X 4,25MM	USICAMP	20	04/10/2012	Distribuicao Distribuicao	1 Corte 2 Chanfro
22847	17527 Perfil Da Patola	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/16" (4,75MM)	USICAMP	10	08/10/2012	Corte E Dobra Corte E Dobra	1 Corte 2 Dobra
22944	22432 Reforço Da Coluna	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	USICAMP	10	09/10/2012	Corte E Dobra	1 Corte
22945	22431 Reforço Da Coluna 2	CHAPA GROSSA ASTM A-36 1/4" (6,35MM)	USICAMP	5	09/10/2012	Oxicorte	1 Corte
22915	20912 Reforço Pino Rei 9,53 X 495 X 345 Mm	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	USICAMP	1	09/10/2012	Oxicorte	1 Corte

## 13. APÊNDICE F - Ordem de Fabricação



Unidade Sarandi

**Ordem de Fabricação**  
**Nº 22952**

Página: 1 de 1

Emissão: 16/10/2012 12:20:24

Cliente: 3007-NOVA AMERICA S/A - AGRICOLA

Item: 22364-CHAPA FIXACAO DO MANCAL ICAMENTO

Prazo Entrega: 11/10/2012

Item	Qtd.	Descrição	Mat. Prima	Descrição	
22364	6	CHAPA FIXACAO DO MANCAL ICAMENTO	2524	CHAPA GROSSA ASTM A-36 3/8" (9,53MM)	
<b>Sector: CORTE E DOBRA</b>					
<b>Apontamento: CORTE</b>			<b>Apontamento: FURO</b>		
Início	Fim	Qtd.	Início	Fim	Qtd.
/ / - : / / - :	/ / - : / / - :		/ / - : / / - :	/ / - : / / - :	
/ / - : / / - :	/ / - : / / - :		/ / - : / / - :	/ / - : / / - :	
/ / - : / / - :	/ / - : / / - :		/ / - : / / - :	/ / - : / / - :	
<b>Visto de Entrega no(a) DISTRIBUICAO</b>			<b>Observação</b>		
Data	Qtd.	Recebido por (em extenso)			
/ /					
/ /					
/ /					

Ordem de Fabricação Encerrada Em: / /

10/10/2012 08:06:11 - GIOVANE  
P.C.P.

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**