

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

**Gestão de Estoque em uma linha de produto na indústria de
Embalagens.**

Tiago Fernando Bocca

TCC-EP-103-2012

Maringá - Paraná
Brasil

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

**Gestão de Estoque em uma linha de produto na indústria de
embalagens.**

Tiago Fernando Bocca

TCC-EP-103-2012

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): Prof.^(a): *Msc. Francielle Cristina Fenerich*

**Maringá - Paraná
2012**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus familiares pela força que me deram durante o período de realização, não só deste ano, mas de todos os cinco anos que estive estudando para o curso. Principalmente aos meus pais Maria de Lourdes Tavares Bocca e Valdemir Aparecido Bocca pela ajuda, incentivo durante todos esses anos, pois sem eles não teria chegado tão longe.

A professora e orientadora Francielle Cristina Fenerich, pelo apoio durante este ano, pela ajuda e incentivo, que foram de grande importância.

A empresa Flexoprint Etiquetas LTDA, pela confiança e ajuda no decorrer do período em que estive a serviços dela, a todos os colegas em que tive a oportunidade de conhecer e conviver durante esses mais de vinte meses em que estive na empresa.

RESUMO

A gestão de estoque é muito importante em todos dos tipos de indústrias, pois na falta de um suprimento á grandes chance s de ocorrerem paradas de máquinas ou quebra de acertos e caso haja um estoque exagerado à empresa estará perdendo dinheiro. Assim realizaram-se trabalhos para a melhoria da gestão de estoque em uma família de produto em uma empresa do ramo de Flexografia. Alterando-se o método de armazenagem, compra e chegada dos produtos, com o objetivo de eliminar a falta do produto escolhido ao mesmo tempo em que se mantém um baixo nível de estoque. Realizou-se a partir dos dados de consumos obtidos no período de acompanhamento e utilização estoque, chegando a um valor de consumo semanal, utilizado para realizar as compras em um método que engloba o modelo revisão periódica e estoque máximo.

Palavras-chave: Estoque. Flexografia. Tinta. Controle.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE EQUAÇÕES	VII
LISTA DE QUADROS	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	X
LISTA DE SÍMBOLOS	XII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa.....	2
1.2 Definição e delimitação do problema.....	2
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo geral	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Metodologia.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Administração de materiais	5
2.2 Gestão de estoque	7
2.3 Custos de estocagem.....	8
2.4 Sistema ABC	10
2.5 Método 5w1h.....	11
3. ESTUDO DE CASO	13
3.1 – Gestão de pedidos.....	16
3.2 – Configuração do panorama antigo de Gestão das tintas.....	17
3.2.1 – Propostas para um novo processo de aquisição de tintas	19
3.2.2 Realização da compra a partir do estoque definido.....	28
3.3 – Dados.....	30
3.3.1 Realização dos cálculos	35
3.4 Considerações finais.....	38
4. CONCLUSÃO	40
4.1. Sugestões para trabalhos futuros.	40
REFERÊNCIAS	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma das atividades a serem realizadas.	4
Figura 2: Ponto de Reposição.	8
Figura 3: Exemplo Produtos.	14
Figura 4: Impressora Modular – Base tinta UV.	15
Figura 5: Impressora Tambor Central – Base tinta Solvente.	15
Figura 6: Fluxograma do processo de pedido.	17
Figura 7: Ilustração da prateleira desorganizada.	18
Figura 8: Ilustração da prateleira organizada.	18
Figura 9: Gráfico do consumo mensal do item TUV0017.	36
Figura 10: Gráfico do consumo mensal do item TUV0006.	36
Figura 11: Gráfico do consumo mensal do item TUV0001.	37
Figura 12: Gráfico do consumo mensal do item TUV0005.	37
Figura 13: Exemplo de tambores para tintas.	41

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Custos do LEC.....	8
Equação 2: Lote Econômico.....	9
Equação 3: Estoque Máximo.....	9
Equação 4: Estoque Máximo com Q_f	10
Equação 5: Estoque Máximo com E_s e Q_f	10
Equação 6: Estoque Máximo com E_s , Q_f e Q_p	10
Equação 7: Estoque Máximo com E_s , Q_f , Q_p e D_r	10
Equação 8: Quantidade do pedido.....	28
Equação 9: Média Semanal.....	35
Equação 10: Desvio Padrão.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Plano de Ações a serem executadas	24
Quadro 2: Plano de Ação da Elaboração de planos de compra e chegada de tintas.....	25
Quadro 3: Plano de ação para relacionar os itens que fazem a média extrapolar.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Simulação da compra de tinta.....	29
Tabela 2: Simulação da compra de tinta com valor atual elevado.	29
Tabela 3: Média de compra das tintas dos meses de novembro de 2011 até junho de 2012...30	
Tabela 4: Resultados dos cálculos.	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MTO	<i>Make to Order</i>
BOPP	Polipropileno bi-orientado;
PE	Poliétileno;
PET	Politereftalato de etileno;
LEC	Lote Económico de Compra;
Cc	Custo unitário do material;
Cp	Custo para fazer um pedido de compra;
D	Demanda;
N	Numero de pedidos;
J	Taxa de juros;
Em	Estoque médio;
Q	Lote económico;
M	Estoque máximo;
D	Demanda média;
L	Tempo de reposição;
I	Intervalo de revisão;
Dr	Demanda reprimida;
Qp	Quantidades pendentes de pedidos;
Qf	Saldo final no estoque;
Es	Estoque de segurança;

MRP	<i>Material Requirements Planning;</i>
PCP	Planejamento e controle de produção;
ERP	<i>Enterprise resource planning;</i>
UV	Ultravioleta;
SI	Sistema de Informação;
OP	Ordens de produção;
S2	Saldo atual;
S3	Saldo em aberto;
S4	Saldo total;
CS	Consumo da semana;
QIS	Quantidade inicial da semana;
DP	Desvio Padrão;
MM	Média Mensal;
MS	Média Semanal;
cm	Centímetro;
g	Gramas;
g/m ²	Gramas dividido por metros quadrados.

LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Porcentagem;
$=$	Igualdade;
$-$	Subtração;
$+$	Soma;
\times	Multiplicação;
$\sqrt{\quad}$	Raiz quadrada;
(\quad)	Parênteses;
\downarrow	Sinalização, saindo de um lugar para outro;
$/$	Barra, também utilizado como sinal de divisão;
$^\circ$	Indicador ordinal;
\div	Divisor;
Σ	Somatório.

1. INTRODUÇÃO

As indústrias, desde o seu surgimento utilizam grandes quantidades de estoque nas diversas fases de seu processo produtivo. Isto acaba sendo muito mais cômodo para a mesma, devido a não haver muita concorrência, baixo custo de alocação de espaços, uma preocupação a menos para se gerenciar, praticamente quanto mais estoques de matéria-prima mais produtos para serem fabricados com venda garantida.

Este fato ocorreu durante anos, quando incidiu o crescimento da concorrência, maior exigência por parte dos clientes, entre outros motivos. As indústrias começaram a correr atrás de melhorias para reduzir o custo, se ter mais qualidade dos produtos, mais produtividade, com isso descobriram-se os impactos que ocorreram por terem uma má gestão de seus estoques.

Recursos acumulados à espera de serem processados, mais conhecidos como estoques, são necessários em qualquer tipo de indústrias, estes podem ser positivos ou negativos conforme seu volume e a situação em que se encontrem. Estão em todas as fases da linha de produção, como matéria-prima, produtos semiacabados, e produtos acabados, hoje em dia praticamente todas as empresas utilizam estoque, devido à cultura de ter estoque, e também por ser necessário, evitando-se diversos tipos de problemas que podem vir ocorrer dentro da empresa (PIRES, 2004).

Devido ao nível de interferência dos clientes sobre os produtos finais, obtêm-se diferentes tipos de sistemas produtivos, que podem ser de produção puxada ou empurrada e suas derivações. Para cada tipo de situação apresenta uma maneira de como é gerido o estoque, não sendo padrão mesmo em sistemas produtivos iguais, resultando assim uma particularidade de empresa para empresa.

A empresa em estudo possui um sistema de produção puxada, como se trata de uma empresa de produtos personalizados, ela se encaixa no sistema MTO (*Make to Order*) ou produção sobre encomenda, a mesma produz apenas a partir do pedido do cliente, do modelo e quantidade do mesmo.

A indústria é do ramo de embalagens, mas precisamente de Flexografia em Banda Estreita, com as linhas de produtos como rótulos normais, *delan-relan*, bula, etiquetas lisas, impressas, para impressão de *ribbon*, *sleev*, laminados, entre outros, os materiais utilizados podem ser BOPP, BOPP adesivo, Papel adesivo, PE, PET, conforme a finalidade dos produtos que o cliente necessita. Ainda são empregados na produção tubetes e tintas, variando conforme as máquinas que são utilizadas juntamente com a finalidade do produto. Caixas são utilizadas para armazenar o produto final e manter a qualidade do produto a ser entregue ao cliente.

O objetivo do trabalho é de conciliar a demanda de um suprimento específico dentro da indústria para uma melhor utilização, armazenagem e movimentação, assim como os que serão comprados em curto, médio e longo prazo, evitando-se assim falta do produto para a fábrica, com um estoque adequado, sem excessos.

1.1 Justificativa

Com controle de estoque obtém-se um aumento de produtividade devido à redução de parada de máquinas por falta do mesmo, assim como reduzira o custo da matéria-prima por não ter que colocar pedidos urgentes tendo de pagar um frete para o material chegar em cima da hora. Alinhando-se o estoque em uma quantidade adequada, inibe o estoque ocioso equilibrando a curva custo x benefício de se manter estoque, caso seja necessário mantê-lo.

1.2 Definição e delimitação do problema

O trabalho será realizado sobre as linhas de tintas que são utilizadas em mais de 90% dos itens, são compradas conforme a necessidade, pela experiência, mantendo um estoque baixo, com mais de 50 itens diferentes, acarretando em descontrole do estoque e constantes problemas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um método para gestão de estoque das tintas.

1.3.2 Objetivos específicos

Alguns dos objetivos a serem alcançados ao longo do projeto:

- a) Controlar os itens por lote;
- b) Definir media de consumo semanal;
- c) Verificar possíveis extrapolações de consumo;
- d) Definir estoque de segurança;
- e) Definir procedimentos para que seja prevista possível falta em tempo hábil.

1.4 Metodologia

O presente trabalho configura-se como um estudo de caso, quantitativo e aplicado, em relação ao modelo de gestão de estoque de matéria-prima em uma indústria do ramo de Flexografia, com dados levantados a partir da população dos itens estudados. As informações foram retiradas diretamente do banco de dados do Sistema de Informação que gerenciava as transferências de depósito assim que realizou a configuração de lote para os itens.

- Primeiramente, todas as tintas foram habilitadas no ERP (*Enterprise resource planning*) em controle por lotes;
- Identificaram-se os itens que já existiam no estoque, tornando-se procedimento para os demais que chegaria serem identificados após os lançamentos das notas fiscais;
- Levantou-se a media de consumo a partir das compras realizadas anteriormente;
- Realizou-se ao fim de cada mês a media de consumo de todos os itens, conforme foi registrado nas transferências de depósitos;
- Acompanhamento junto aos operadores responsáveis pelo manuseio das tintas, os itens que causaram a extrapolação do consumo além do esperado;
- Análise dos resultados obtidos;
- Definiu-se o estoque de segurança;
- Elaborou-se um método para controle dos itens que causava a extrapolação da média.

A Figura 1, ilustra a sequencia das atividades a serem realizadas no decorrer do tempo.

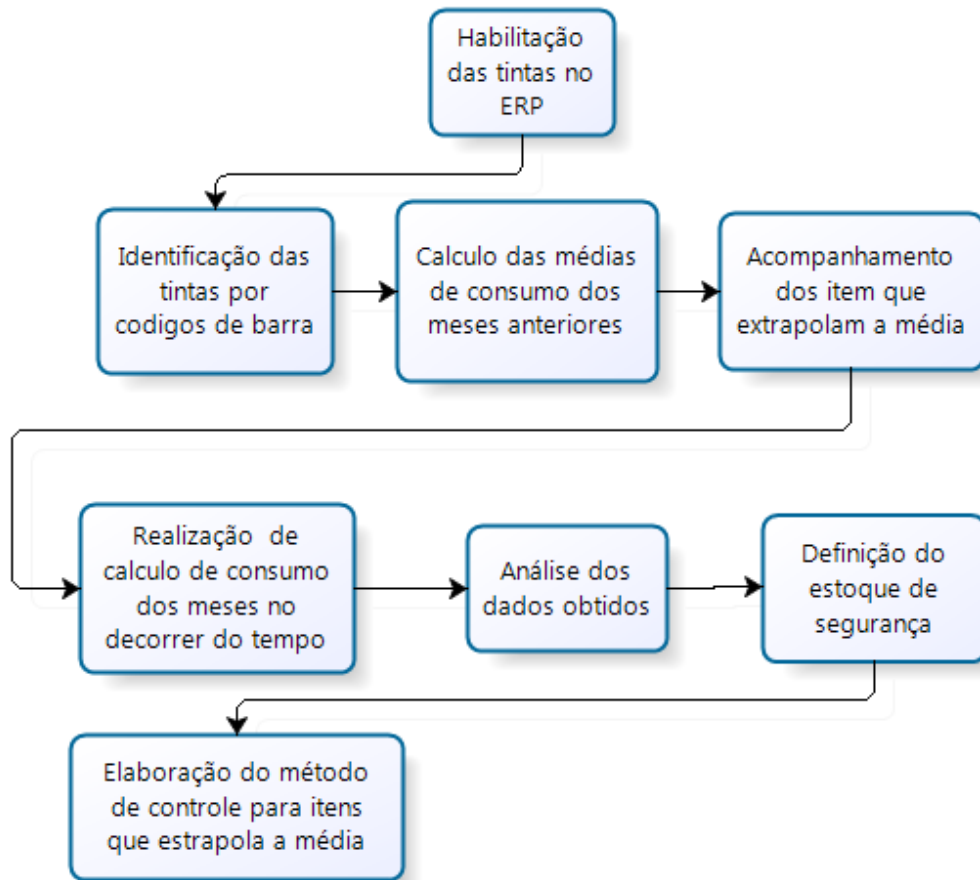


Figura 1: Fluxograma das atividades a serem realizadas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Administração de materiais

Segundo Slack (2002) “estoque é a acumulação estocada de recursos transformados de uma operação”, ainda este autor diz que o estoque pode ser utilizado para recursos em transformação ou a serem transformados, tendo-se quatro tipos de estoque, sendo:

- a) Estoque de proteção, com propósitos de compensar as incertezas relacionadas a fornecimento e demanda, por exemplo, é impossível se prever perfeitamente a demanda dos itens de venda, logo, aloca-se mais matéria-prima dos fornecedores para se precaver dessas incertezas da demanda.
- b) Estoque de ciclo, ocorre devido aos estágios de preparação do produto não conseguir entregar todos os produtos simultaneamente, devido as particularidades dos processos, podendo ser mais rápido ou demorado, acumulando-se o material a espera de ser processado ou expedido.
- c) Estoque de antecipação, é utilizado para compensar diferenças de ritmo de demanda, geralmente em itens sazonais, exemplo o sorvete, em vez de ser produzido apenas na época que mais é vendido como o verão, ele é produzido o ano todo para suprir a demanda do período.
- d) Estoque no canal de distribuição, existindo devido a não ser possível transportá-lo imediatamente entre o ponto de fornecimento e o ponto de demanda. Exemplo, uma loja de varejo encomenda itens de um fornecedor, o fornecedor vai alocar estoque para a loja de varejo em seu próprio armazém, e o manterá até o mesmo chegar ao varejista. Desde o momento em que este material é alocado para um pedido até o momento em que é descarregado no cliente que realizou o pedido, ele é dito estoque no canal de distribuição.

Os estoques são materiais e suprimentos que uma empresa ou instituição mantém, seja para vender ou para fornecer insumo ou suprimentos para o processo de produção, em termos monetários os estoques representam cerca de 20% á 60% dos ativos totais e conforme vai sendo utilizado vai se transformando em dinheiro (ARNOLD, 1999).

Shingo (1996) relata que a presença de estoque tem um efeito relaxante em relação aos problemas de produção, já que com ele pode-se remediar ou até resolver diversos problemas de produção. Permitindo assim resposta imediata para demandas não previstas, tempos de setup podem ser diminuídos com o aumento do tamanho dos lotes econômicos, terá alternativas caso venha á problemas de defeitos com determinados lotes de matéria-prima e caso venha ocorrer paradas de maquinas devido à falta de operador ou quebra das mesmas.

Shingo (1996) diz ainda que quanto mais se usa o estoque, a tendência é de aumenta-lo cada vez mais, acomodando-se com a tranquilidade de alto nível de estoque, que acaba por esconder alguns problemas, passando a não se ter mais confiança sem a utilização deste nível de estoque. Sendo prejudicial para o lucro da empresa, pois existe um custo de estocagem dos estoques, que aumenta os custos operacionais e diminui os lucros.

Afirma Corrêa (1993), que além dos benefícios que se pode vim a ter com o estoque elevado, ele ainda é um mal para a empresa, pois ao mesmo tempo em onde se soluciona/remedia problemas de produção, ele acaba por esconder os problemas da produção, como defeito de qualidade dos produtos. Pois o alto nível de estoque impossibilita a inspeção, assim como o ocultamento de prováveis gargalos, devido ao grande numero de semiacabados, ocultando o processo/máquina que não esta dando conta do trabalho, além do desperdício de espaço e investimentos.

Para Stockton (1972) fatores como pressões competitivas em relação a preço e lucros, assim como o desenvolvimento tecnológico no campo do processamento de dados influenciam no aumento da necessidade por um alto desempenho no gerenciamento dos estoques. Pois os mesmos constituem um ativo da organização, influenciando no balanço monetário da empresa, tendo seus custos mais altos ou baixos conforme a qualidade das decisões tomadas no processo de gestão.

Segundo Corrêa (1993), uma das atividades gerenciais típicas da administração da produção é:

- a) Planejar os materiais comprados, de modo que eles cheguem no momento e nas quantidades certas, necessárias a manter o processo produtivo funcionando sem rupturas prejudiciais aos níveis pretendidos de utilização de seus recursos;

- b) Planejar níveis apropriados de estoques de matérias-primas, semiacabados e produtos finais nos pontos corretos, de forma a garantir que as incertezas do processo afetem o menos possível o nível de serviços aos clientes e o funcionamento suave da fábrica.

Por meio de bom controle de materiais, estes não são comprados e liberados para a produção, apenas quando necessários, também há outras razões: minimizar perdas. Os objetivos são: manter as dívidas em nível mínimo, caso uma ordem seja cancelada, reduzir o custo de alterações de última hora nas especificações e usar um mínimo de espaço de armazenagem de materiais que não serão utilizados imediatamente (AMMER, 1979).

2.2 Gestão de estoque

Para ter um sistema de gestão de materiais é preciso saber quando e quanto repor, para isto existem alguns tipos de modelos para gerenciar o estoque respondendo, como o sistema do Ponto de Reposição e sistema de Reposição Periódica (MARTINS, 2005).

No sistema de Ponto de Reposição são realizados pedidos de compra em intervalos irregulares, quando o nível de estoque do item chega a uma quantidade previamente calculada (RUSSOMANO 2000). Conforme a Figura 2 abaixo, o estoque está dividido em dois, o primeiro é o utilizado totalmente até chegada do ponto de reposição, o de baixo é o utilizado até a chegada do lote de compra (TUBINO, 2000).

Este lote de compra é obtido através da análise de custos que estão envolvidos no sistema de reposição e armazenagem dos itens, o melhor é chamado de Lote Econômico de Compra (LEC), onde minimiza os custos totais (TUBINO, 2000).

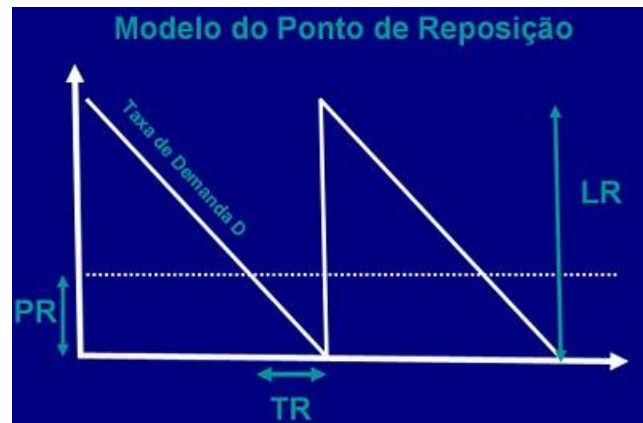


Figura 2: Ponto de Reposição.

2.3 Custos de estocagem

Os custos que influenciam na determinação do LEC são os custos do material comprado, custo da gestão das compras e custos par manter o estoque, podendo se calculado conforme equação (MARTINS, 2005):

$$C = Cc \times D + Cp \times N + Cc \times J \times Em \quad \mathbf{1: \text{ Custos do LEC}}$$

Onde:

Cc = Custo unitário do material;

Cp = Custo para fazer um pedido de compra;

D = Demanda do item para o período considerado;

N = Numero de pedidos que devem ser feitos no período para atende á demanda;

J = Taxa de juros de período;

Em = Estoque médio do período.

Sendo Q o lote econômico a ser determinado, temos:

$$Q = LEC = \sqrt{\frac{2 \times C_p \times D}{C_c \times J}} \quad \mathbf{2: Lote Econ\omicronmico}$$

Havendo uma diminuição de preço com o aumento do lote de compra  necessário que seja calculado para cada valor um LEC e verificar qual é mais viável para a situação (MARTINS, 2005).

Ainda assim a variação de demanda e tempo de reposição, para minimizar estes efeitos tem o Estoque de Segurança, sendo uma reserva de estoque que visa equilibrar os custos de oportunidades por faltas de estoque e custos de estocagem de maiores quantidades, ele deve ser feito cuidadosamente, pois  responsável por capital parado (RUSSOMANO, 2000).

A soma do Estoque de Segurança com o LEC, temos o Estoque Máximo, responsável por alertar sobre redução de consumo e antecipaco de entregas, caso o nível de estoque esteja sempre acima do Estoque de Segurança pode-se traduzir como imobilização de capital maior que a prevista (RUSSOMANO, 2000).

No sistema de revisão periódica, também conhecida como sistema de reposição em períodos fixos ou sistema de estoque máximo, faz-se basicamente a revisão do sistema, ou seja, a verificação do nível de estoque do item em intervalos fixos, por exemplo, semanal quinzenal ou mensalmente, estima-se a quantidade necessária para complementar um nível de estoque máximo previamente calculado, solicitando-se a reposição dessa quantidade (MARTINS, 2005).

Martins (2005) propõe formula de como calcular o estoque máximo (M), sendo o produto da demanda média (D), com a soma do tempo de reposição (L) e intervalo de revisão (I), como descrito abaixo:

$$M = D \times (L + I) \quad \mathbf{3: Estoque Máximo}$$

Tubino (2000) ressalta que conforme estiver o saldo do estoque no momento da revisão esta fórmula de calcular o estoque máximo sofre algumas alteracoes, com acréscimos de variáveis, por exemplo, demanda reprimida (Dr), quantidades pendentes de pedidos (Qp) e saldo final no estoque (Qf), abaixo segue as funoes alteradas para algumas situaoes:

Caso *I*: como se utilizou parte do estoque quando a revisão for realizada, tem-se uma quantidade final de estoque, este saldo não se inclui no lote de compra, deixando a função da seguinte maneira:

$$M = D \times (L + I) - Qf \quad \mathbf{4: \text{Estoque M\u00e1ximo com } Qf}$$

Caso *II*: devido a uma varia\u00e7\u00e3o de demanda ou incertezas de entregas no per\u00edodo determinado, acrescenta-se um estoque de seguran\u00e7a (*Es*):

$$M = D \times (L + I) + Es - Qf \quad \mathbf{5: \text{Estoque M\u00e1ximo com } Es \text{ e } Qf}$$

Caso *III*: se o tempo de revis\u00e3o for menos que o tempo de ressurgimento:

$$M = D \times (L + I) + Es - Qf - Qp \quad \mathbf{6: \text{Estoque M\u00e1ximo com } Es, Qf \text{ e } Qp}$$

Caso *IV*: quando o estoque vem a acabar e neste per\u00edodo \u00e0 solicita\u00e7\u00f5es de demanda, na reposi\u00e7\u00e3o tem-se que considerar esta demanda que n\u00e3o recebeu o saldo para se suprir, assim acrescenta-se a demanda reprimida na formula:

$$M = D \times (L + I) + Es - Qf - Qp + Dr \quad \mathbf{7: \text{Estoque M\u00e1ximo com } Es, Qf, Qp \text{ e } Dr}$$

Utiliza-se tamb\u00e9m para um melhor controle de estoque o MRP (*Material Requirements Planning*), que possui dois objetivos principais: determinar exig\u00eancias e manter prioridades atuais, ou seja, o MRP que determina quando o PCP (Planejamento e controle de produ\u00e7\u00e3o) ter\u00e1 os materiais certos, na hora certa e na quantidade certa para atender a demanda da empresa a partir das suas exig\u00eancias, e ser capaz de reconhecer prioridades e ser flex\u00edvel a mudan\u00e7as em seu ambiente que esta sempre modificando (ARNOLD, 1999).

Russomano (2000), afirma que “para se ter sucesso na aplica\u00e7\u00e3o do MRP precisam estar perfeitamente definidas as estruturas dos produtos, as informa\u00e7\u00f5es sobre a disponibilidade de material fornecidas a tempo e com precis\u00e3o absolutas”, completa ainda dizendo que “minimiza o material em processamento, aumenta a efici\u00eancia da fabrica e do atendimento ao consumidor, com isso consegue-se uma melhor gest\u00e3o de estoque”.

2.4 Sistema ABC

O termo ABC tem sido usado na pratica de gest\u00e3o de estoque h\u00e1 anos, o que nada mais \u00e9, que um m\u00e9todo de diferencia\u00e7\u00e3o dos estoques segundo sua maior ou menor abrang\u00eancia em

relação a determinado fator, separando itens por classe de acordo com sua relevância (TUBINO, 2000).

“O sistema ABC foi utilizado pela primeira vez por H.F.Dixie na empresa *General Electric*, onde Dixie reportou que, pequenas quantidades de determinados itens resultava em grande valor monetário” (RUSSOMANO 2000). Nota-se que uma pequena quantidade de itens chamado classe A, representa uma grande parcela dos recursos investidos, e a grande maioria dos itens chamada classe C tem pouca participação nestes recursos, e os que se situam no meio das classes A e C são os classe B, com importância e quantidades médias (TUBINO, 2000).

A classificação ABC pode ser usada em relação a várias unidades de medida, pode ser feito em relação ao peso, por tempo de reposição, por volume, preço unitário entre outros, e para cada um será obtida uma solução específica (RUSSOMANO, 2000).

Segundo Slack (2002) a classificação pode ser por valor médio mensal, por prioridades, consequências de falta, incertezas de fornecimento, altos riscos de deterioração, entre outros, conforme necessidades do gerente de estoque, algumas gestões mais complexas podem utilizar mais de uma classificação para o mesmo item, por exemplo, A/B/A, significando que o item é categoria A pelo valor, B pela consequência da falta e A pelo risco de deterioração.

Esta classificação permite-se que, os gerentes de estoques concentrem seus esforços em controlar os itens mais significativos do seu estoque (SLACK, 2002). Mesmo sendo um pouco desgastante este foco, a quantidade de itens que o gerente irá se preocupar é reduzido e qualquer melhora que se tem, o valor é significativo (RUSSOMANO, 2000).

2.5 Método 5w1h

O 5W1H é a abreviatura do inglês das perguntas *What?* (o que será feito?), *When?* (quando será feito?), *Where?* (onde será feito?), *Why?* (por que será feito?), *Who?* (quem o fará?) e *How?* (como será feito?). Consistindo em um Plano de Ação que permite considerar todas as tarefas necessárias para serem executadas com os devidos controle e cuidados necessários (Aguiar, 2006).

Paladini 2004, trás ainda uma breve explicação para cada pergunta a ser respondida pelo plano de ação 5W1H, conforme segue abaixo:

- O que fazer: todo e qualquer processo começa por definir o que terá que ser feito, assim ele se torna o elemento mais importante, pois é a direção onde aplicaram todos os esforços;
- Quem o fará: onde se determinará as responsabilidades dos objetivos de o que fazer para cada membro envolvido no plano de ação;
- Onde fazer: é a estruturação do melhor local a ser realizado cada tarefa, levando em conta o ambiente social e instalações;
- Como fazer: definição de métodos/procedimentos de como realizar a tarefa designada, podendo ser realizada a partir de treinamento e acompanhamento conforme o grau de dificuldade do processo a ser realizado;
- Por que fazer: saber qual o resultado esperado para realização de cada tarefa, trazendo assim a motivação por parte dos envolvidos, podendo ser visto os benefícios que pretendem chegar;
- Quando fazer: definir prazos para cumprimento das tarefas designadas e até datas de início, caso seja necessário a realização de alguma atividade do plano de ação anteriormente.

3. ESTUDO DE CASO

Este estudo de caso realizou-se na empresa Flexoprint Etiquetas LTDA. Ela produz rótulos e etiquetas. Situa-se na região norte do Paraná e atualmente é uma das maiores convertedoras do Paraná. Ela atua nos mais variados segmentos da Flexografia de Banda Estreita, como limpeza, alimentos, cosméticos, mercado PET, automotivos, químico entre outros. Com isso, tendo linhas de produtos diferentes com maquinários diferentes, para rótulos, etiquetas lisas e impressas, *sleeves* e filmes flexíveis.

Com este volume de produtos, a empresa processa mais de 2000 ordens de produção por mês, em mais de 10 máquinas, sem contar o acabamento, utilizando mais de 3000 kg de tinta e mais de 100.000 metros quadrados de material processado por mês entre PE, PET, BOPP e Papel.

Flexografia é um processo de impressão gráfica em que a fôrma, um clichê de borracha ou fotopolímero, é relevográfica. Usa-se tintas líquidas altamente secativas, a base de água, solvente ou curadas por luz ultravioleta (UV). Uma de suas virtudes é a flexibilidade para imprimir os mais variados suportes, de durezas e superfícies diferentes, imprimindo em papéis, filmes flexíveis, bopp, PE em diversas espessuras e até em algumas formas de alumínio (ELLOFLEX, 2010).

A Flexografia atua em diversos segmentos, desde a impressão em banda larga (embalagens, geralmente impressos em larguras superiores a 400 mm) até a banda estreita (etiquetas e rótulos, normalmente impressos em larguras inferiores a 400 mm). Apesar de ter sido estigmatizada durante muitos anos como um processo de impressão de baixa qualidade, quando comparada à rotogravura. O avanço tecnológico da flexografia levou-a a um novo patamar de qualidade, tão boa quanto à impressão rotogravura ou *offset*, desde que sejam realizados inúmeros controles e monitoramento das variáveis durante o processo (ELLOFLEX, 2010).

Exemplos de produtos:



Figura 3: Exemplo Produtos.

Exemplos de máquinas utilizado. A tecnologia a Base de Água podem ser utilizadas em ambas as máquinas:



Figura 4: Impressora Modular – Base tinta UV.



Figura 5: Impressora Tambor Central – Base tinta Solvente.

3.1 – Gestão de pedidos

Todos os produtos são produzidos a partir dos pedidos do cliente, sendo produtos personalizados para cada cliente, com tamanhos, formas, padrão de cores e aplicações diferentes, necessitando de materiais distintos, em larguras específicas, com tintas diferentes. Gerando assim uma fabrica de setups, sendo extremamente prejudicial a parada de maquinas por falta de algum material. Existem diversos itens que demoram mais de duas horas de acerto para rodar dez minutos e recomeçar a acertar a máquina novamente.

O pedido ao chegar do cliente é repassado para o cadastro para ser digitado, caso seja um item em repetição, que já foi produzido anteriormente, o mesmo já tem os registros e assim que digitado o pedido é encaminhado direto para o PCP (Programação e Controle da Produção). Quando é item novo passa no Cadastro (subsetor do PCP) por uma análise critica de quais condições são mais viáveis para ser produzido em relação às maquinas, ferramentas, tipo e larguras de materiais, arte, onde é tudo registrado e cadastrado no roteiro de produção do Sistema de Informação (SI) da empresa.

Ao encaminhar o pedido ao PCP, são geradas as ordens de produção (OP), realizando o balanço de necessidades de suprimentos e realizando a compra caso necessário.

As tintas entram no roteiro apenas como informativo, pois no nível da empresa, hoje ainda não é possível realizar uma previsão de consumo antes de fazer a primeira produção do item e nas seguintes devido a não padronização dos ferramentais utilizados, já que não existe um registro de quais foram utilizados.

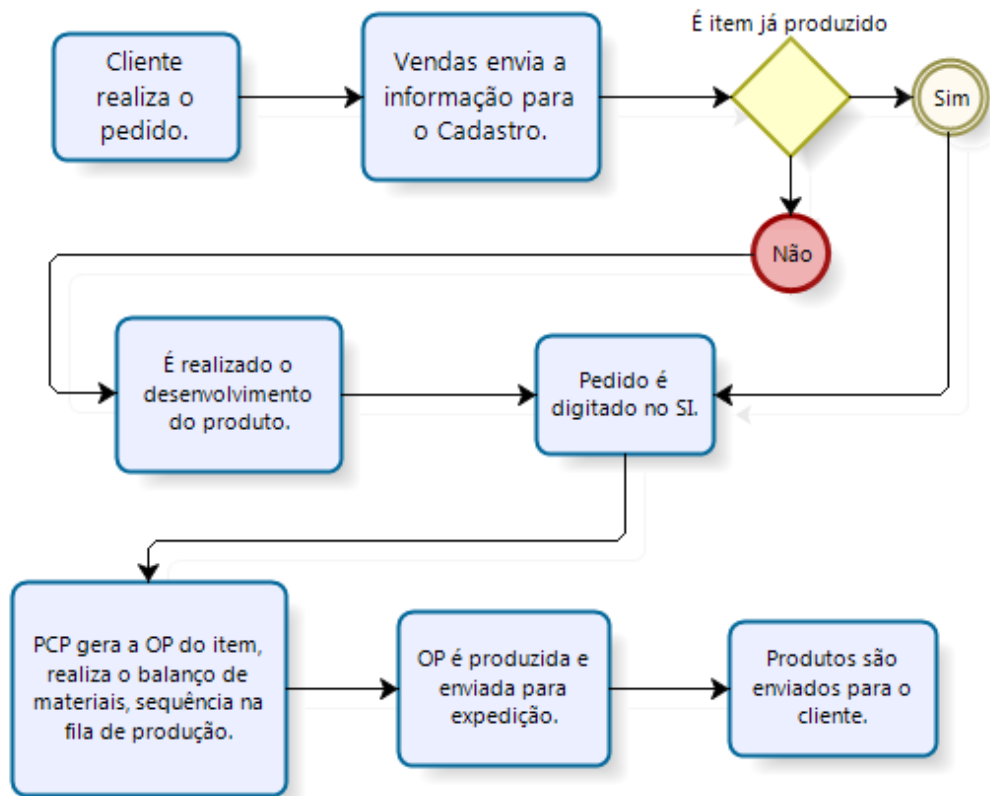


Figura 6: Fluxograma do processo de pedido

3.2 – Configuração do panorama antigo de Gestão das tintas

As tintas são divididas em três famílias diferentes. A das tintas Solventes, tintas UVs (tintas com secagem ultravioleta) e tintas base Água, devido aos tipos de máquinas que necessitam de um tipo diferente, além de suas aplicações específicas, totalizando mais de cinquenta tipos diferentes de tintas.

Mesmo com esta gama de tintas, não existe um modelo de controle adequado do estoque. Sendo armazenado no almoxarifado e não havendo nenhum registro de saldo, necessitando de contagem para obtenção do saldo e realizando as compras pela experiência.

Antes do controle as tintas conforme chegavam eram colocadas nas prateleiras sem critérios, dificultando até a visualização, acontecendo casos de parar a máquina por não ter tinta e ela estar na prateleira no meio das outras. Após a realização do trabalho, assim que as tintas chegavam eram agrupadas por tipo (UV, Solvente, Água) por cor, facilitando o inventário e diminuindo a desorganização dos produtos.

Abaixo segue as ilustrações de como era antes e como ficou após começar o trabalho de controle:

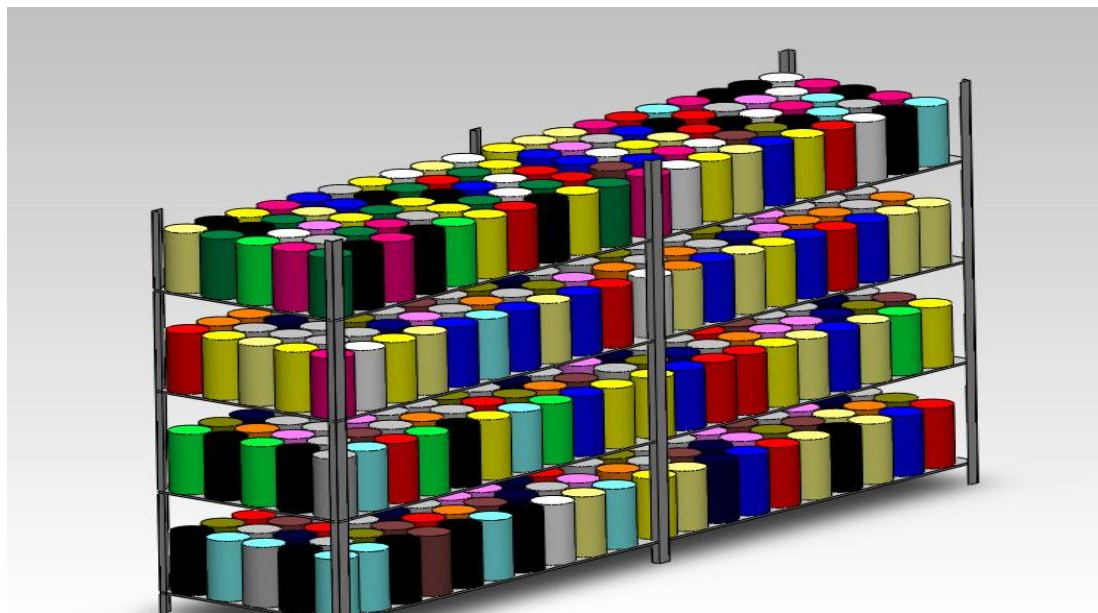


Figura 7: Ilustração da prateleira desorganizada.

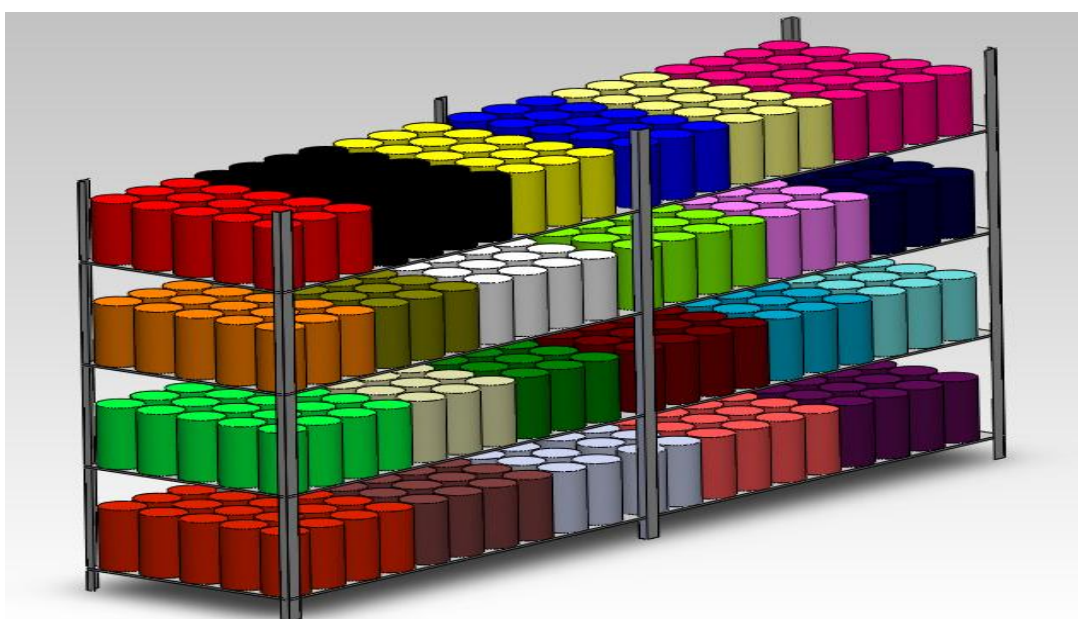


Figura 8: Ilustração da prateleira organizada.

Como não havia a programação para a compra, os pedidos eram passados praticamente todos os dias, às vezes mais de um no mesmo dia, ocasionando retrabalho no setor de compras, no almoxarifado por receber itens da mesma linha todos os dias, e no setor contábil pelo lançamento de diversas notas fiscais, gerando diversos boletos dos mesmos fornecedores.

Estes pedidos eram realizados quando se estava no ultimo balde de tinta ou quando já havia acabado, resultando em entregas fora do lead-time dos fornecedores. Necessitando de a empresa arcar com os fretes, além de ocorrerem paradas de máquinas e trocas de itens da máquina e da fila de produção devido à falta da tinta que necessitaria para o processamento do item. Em algumas situações ocorrendo o atraso na entrega do pedido.

Quando se necessitava de um inventario das tintas era perdido entre três e cinco horas de uma mão de obra para realizar o levantamento, sendo esta com o conhecimento adequado para realizar devido as particularidade, havendo apenas cinco pessoas capacitadas na empresa.

3.2.1 – Propostas para um novo processo de aquisição de tintas

A proposta as melhorias necessárias para uma gestão das tintas é realizar o Plano de Ação abaixo, onde as ações e novos procedimentos, a fim de solucionar os problemas encontrados.

PLANO DE AÇÃO					
O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Obter a relação dos itens em estoque.	Coloristas (são os responsáveis pelas tintas na Produção).	Almoxarifado.	01/02/2012	Para ser possível o lançamento do saldo no SI.	Contar e separar todas as tintas que estão no almoxarifado.
Lançar o saldo correto das tintas no SI.	Responsável pelo MRP.	PCP.	01/02/2012	Para começar a trabalhar com o saldo real via sistema, facilitando a compra e podendo realizar levantamentos de consumo por períodos de tempo.	Pegar o saldo do inventario realizado pelos coloristas, habilitar os itens no SI, e atualizar o saldo correto.
Calcular o consumo médio semanal.	Responsável pelo MRP.	PCP.	02/02/2012	Para auxiliar na determinação o estoque de segurança e ajudar no processo de compra.	Levantar qual foi a quantidade de compra realizada nos meses de novembro, dezembro e janeiro de cada tinta e dividi-las pelo numero de semanas.
Definir o estoque de segurança.	Responsável pelo MRP e os Coloristas.	PCP.	02/02/2012	Prevenção caso ocorra um consumo além do esperado em um período de tempo.	Utilização da experiência dos coloristas, juntamente com os meios previstos na literatura.

O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Relacionar os itens que fazem a média extrapolar.	Responsável pelo MRP, Coloristas e operadores das maquinas.	PCP.	02/02/2012 á 01/05/2012	Para que seja realizado o consumo de tinta por unidade de venda, assim quando chegar pedidos as compras de tintas para estes itens serem realizadas separadamente a partir dos pedidos, diminuindo o estoque médio e o estoque de segurança.	Acompanhamento dos itens produzidos, acompanhamento do consumo semanal de tinta, levantamento de padrões de produtos/produção e realização do consumo dos itens suspeitos.
Identificação das tintas que chegam por etiquetas de código de barras.	Almoxarifado.	Almoxarifado.	No máximo 24 horas após a chegada	Para obter o tratamento por lote, sendo possível assim saber precisamente quantos quilos de tinta foram transferidas por determinado período, quem realizou a retirada, além dos benefícios de rastreabilidade que é possível fazer caso ocorra algum problema de qualidade.	Assim que recebida as tintas, é necessário o lançamento da nota para geração de saldo, a partir do saldo é possível retirada das etiquetas dos lotes, sendo individuais por cada balde de tinta. Depois de realizada a operação no sistema, é colada as etiquetas nos respectivos baldes.

O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Organização das tintas nas prateleiras após a identificação.	Coloristas.	Almoxarifado.	Logo após a identificação.	Para que eles tenham a familiaridade de saber onde se encontra cada tinta, otimizando a busca das tintas na hora da retirada.	É guardar as tintas nas prateleiras conforme seu tipo e cor, sempre agrupando os produtos iguais.
Transferências das tintas para produção.	Colorista.	Almoxarifado/Produção.	Sempre que necessário.	A partir das transferências das tintas do Almoxarifado para a Produção via transferência de depósitos física e virtual, assim é possível verificar o consumo das tintas e baixa do saldo no Almoxarifado.	Sempre que a produção necessita de uma tinta, os coloristas pegam esta tinta no almoxarifado e abastece a produção, neste instante que ele transferiu fisicamente, é necessário que se passe o leitor de códigos de barras na etiqueta, e informar no sistema para qual depósito foi transferido o balde de tinta. Existem leitores em cada máquina e dois no almoxarifado e um na casa de tintas (local utilizado para realizar as formulações de pantones).

O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Elaboração de planos de compra e chegada de tintas.	PCP/Compras/Almoxarifado.	PCP.	01/02/2012	Para definir um <i>lead time</i> que atenda as necessidades da empresa e seja viável com o fornecedor.	Realizando uma reunião entre os responsáveis dos setores envolvidos, discutindo as ideias e propostas até chegarem na proposta mais que atenda a todos os lados.
Manter o inventario das tintas correto no SI.	Coloristas.	Almoxarifado/Produção.	Diariamente.	Para que possam ser feitas as compras a partir do sado do SI.	Realizar a transferência virtual sempre que for realizada uma transferência física e mensalmente realizar a contagem física dos produtos atualizando o saldo do SI com o real, caso haja necessidade.
Conscientização dos operadores a não pegarem tintas sem passar pelo coloristas.	Coloristas	Produção	01/02/2012	Para que os coloristas realizem a transferência virtual e não ocorram furos no saldo de estoque do SI.	Realizar uma reunião com os operadores explicando o porquê de ser criado este procedimento, qual a importância e as consequências caso aconteça algum furo no estoque.

O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Manter um saldo baixo no estoque de tintas.	Responsável pelo MRP.	PCP.	Diariamente.	Pois o preço varia em torno de 70 reais, com um estoque médio variando em 3000 quilos/mês, acarreta em um valor alto de capital parado.	Realizando compras semanais, com estoque inicial igual o da média e final apenas o estoque de segurança, e para os item de grande consumo fazer as compras a partir dos pedidos, com a chegada à véspera do dia de produção do item.
Acabar com o problema da falta de tinta.	Responsável pelo MRP.	PCP.	Diariamente.	Para que não ocorra nenhuma parada de maquina ou troca de acerto devido à falta desta matéria-prima, reduzindo os custos e otimizando os setups.	Acompanhamento das ações acima para que sejam realizadas, verificação do saldo diariamente antecipando-se a possível falta, alinhamento junto ao Compras caso necessite de alguma entrega fora do <i>lead time</i> estabelecido.

Quadro 1: Plano de Ações a serem executadas

Fonte: Acervo próprio.

PONTOS DEFINIDOS NA REUNIÃO DA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE COMPRA E CHEGADA DE TINTAS.					
O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Estabelecimento do dia da chegada das tintas na empresa.	PCP/Compras/Almoxarifado.	Sala de reunião	01/02/2012	Padronizando o dia da chegada a apenas um recebimento por semana de tinta, uma nota apenas para ser lançada, um boleto e todos os outros trabalhos que se tinham antes quase todos os dias ficam reduzidos a apenas um por semana. Além de estar dentro do <i>lead time</i> do fornecedor, evitando-se o pagamento de frete extra.	Estando todos os envolvidos na decisão, é preciso apenas ao realizar as requisições de tinta, informar a data de chegada para as quintas-feiras e acordar com o fornecedor que ele realize a entrega apenas de quinta-feira.
Realizar as solicitações de compra.	Responsável do MRP.	PCP via sistema.	Toda quinta-feira	Pois o estoque estará no nível máximo no começo do fim de semana, caso haja necessidade das máquinas rodarem no fim de semana não haverá problemas e na segunda-feira é possível a partir do saldo no sistema verificar se houve consumo exagerado, caso haja necessidade é possível aumentar a entrega que esta em aberto ou antecipá-la.	Analisar via sistema o saldo em estoque item a item, soma-lo junto com as compras em aberto para chegar e fazer a requisição da quantidade necessária para a próxima semana.
Pedidos urgentes.	Responsável do MRP/Coloristas.	Compras	Sempre que necessário.	Mesmo padronizando os dias de compra e chegada de tinta, caso haja necessidade de fazer algum pedido urgente, este poderá ser feito, para minimizar ao máximo os impactos na produção.	Assim que for percebido que acabou alguma tinta ou poderá faltar, é necessário ir até o departamento de Compras e solicitar que seja feito a compra do item na quantidade e entrega conforme necessário, sendo realizada esta solicitação via sistema, e-mail e verbalmente.

Quadro 2: Plano de Ação da Elaboração de planos de compra e chegada de tintas.
Fonte: Acervo próprio.

RELACIONAMENTO DOS ITENS QUE FAZEM A MEDIA ESTRAPOLAR					
O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Acompanhamento dos itens produzidos.	Coloristas e Operadores das maquinas.	Produção.	02/02/2012 á 01/05/2012	Para verificar quais itens tem um consumo muito grande de tinta e filtrando assim os itens para realizar o consumo após a produção dos mesmos.	Visualmente os coloristas conseguem distinguir se o produto esta com uma carga alta de tinta, assim junto com os operadores, analisaram se o produto realmente teve um gasto muito grande de tinta, será considerado o item ter um consumo alto se a gramatura de tinta passar de quatro gramas por metro quadrado (g/m ²).
Realização do calculo da gramatura de tinta por m ² dos do item com alto consumo e verificação de quais cores são utilizadas.	Coloristas.	Produção.	02/02/2012 á 01/05/2012	Para posteriormente ser feito o calculo de consumo das tintas por unidade de venda e ser colocado no calculo automático do MRP do SI.	Pode ser realizado de duas maneiras: 1º- Após produzido o item, retirar amostras de 10x10cm e do material já impresso e do material virgem, pesalos na balança de precisão e confrontar os pesos; 2º- No momento da produção verificar qual a largura do material e a adicionar na bandeja de tinta um quantidade de tinta conhecida, pesada anteriormente, após rodar 100 metros lineares e verificar a quantidade que foi utilizada e realizar a formula: peso gasto dividido por (100 vezes a largura)

O QUE FAZER	QUEM FARÁ	ONDE	QUANDO	PORQUE	COMO FAZER
Acompanhamento do consumo semanal de tina.	Responsável do MRP.	PCP	02/02/2012 á 01/05/2012	Para verificação se estão havendo consumos além do previsto e caso esteja se é devido a apenas algum item que foi verificado pelos coloristas.	Analisando o consumo no momento de realização das compras semanais e diariamente caso tenha que passar algum pedido fora da grade.
Habilitar nos cadastro dos itens que tiveram seu consumo avaliado como alto, a necessidade de tinta por unidade de venda.	Responsável do MRP.	PCP	02/05/2012	Para quando chegar os pedidos, o SI trazer uma previsão de consumo de tinta do pedido, assim será possível avaliar se será necessária uma compra extra de tinta, caso necessite dará para programar para chegar às vésperas do processamento do pedido.	Entrando no roteiro de produção do item, e alterando as tintas cadastradas de informação, para calculo de consumo e colocar o fator do calculo para que saia nos cálculos de MRP.

Quadro 3: Plano de ação para relacionar os itens que fazem a média extrapolar.

Fonte: Acervo próprio.

3.2.2 Realização da compra a partir do estoque definido.

As compras passaram a ser realizadas seguindo os seguintes tópicos:

- A compra das tintas será realizada a partir de uma fusão de revisão periódica e estoque máximo;
- O responsável pelo MRP irá realizar uma revisão diariamente, porem não passara compras todos os dias;
- Será gerada a necessidade de compra a qualquer dia, caso seja verificado que o consumo está além do esperado;
- Tirando o caso especial do tópico anterior, as compras serão realizadas apenas nas quintas-feiras.

A quantidade a ser pedida será verificando as variáveis saldo atual (S2), saldo em aberto (S3), saldo total (S4) e consumo da semana (CS), resolvendo a formula da quantidade do pedido, como explicita abaixo:

$$QP = QIS - (S4 - CS) \quad \mathbf{8: \text{Quantidade do pedido}}$$

Onde:

QIS – é a quantidade inicial da semana;

$S4$ – é o saldo total = $S2 + S3$.

Com a ajuda do Excel foi possível fazer uma simulação do estoque em um período, deste que informado o consumo, conforme se pode ver na Tabela 1, nela verificamos que a quantidade do pedido após há terceira semana é igual ao consumo da semana, visto que a linha do consumo que os valores estão em vermelho é preenchida apenas no dia de fazer o pedido, logo pela tabela é o ultimo ser preenchido, pois pega a informação do consumo da semana no instante da compra.

Exemplo: Para fazer a compra do dia 8 na terceira semana, o comprador verificará que no período do dia 1 ao dia 8 teve um consumo de 45 kg, neste instante ele fará os cálculos do seu saldo total e da quantidade necessária para pedir para a próxima compra.

Após há terceira semana verifica-se que o estoque já estabilizou e com isso o pedido passou a ser igual ao consumo durante a semana, passando a apenas repor a quantidade. É possível

através do Excel, fazer simulações de como se comportaria o estoque se na primeira semana obtém-se um estoque muito alto e o tempo que ele levaria para normalizar. Além de poder facilitar para o comprador que a utiliza-la, pois já ira trazer o valor, sem que ele necessite ficar fazendo cálculos e procurando tabelas para saber qual o estoque máximo para os itens.

Tabela 1: Simulação da compra de tinta.

	1° Semana Dia 1	2° Semana Dia 8	3° Semana Dia 15	4° Semana Dia 22	5° Semana Dia 29	6° Semana Dia 5	7° Semana Dia 12	8° Semana Dia 19	9° Semana Dia 26	10° Semana Dia 3
Saldo atual	65	15	35	15	0	20	10	5	55	10
Saldo em aberto	0	65	30	50	65	45	55	60	10	55
Saldo total	65	80	65	65	65	65	65	65	65	65
Consumo da semana	50	45	50	65	45	55	60	10	55	50
Quant. Do pedido	65	30	50	65	45	55	60	10	55	50

A Tabela 2, nos trás um exemplo de um item que contem as mesmas situações da Tabela 1, porem o mesmo começa com um estoque atual muito superior do QIS, com isso o tempo passa de terceira semanas da Tabela 1 para quinta semana na Tabela 2, ficando duas semanas sem realizar pedidos de compra.

Tabela 2: Simulação da compra de tinta com valor atual elevado.

	1° Semana Dia 1	2° Semana Dia 8	3° Semana Dia 15	4° Semana Dia 22	5° Semana Dia 29	6° Semana Dia 5	7° Semana Dia 12	8° Semana Dia 19	9° Semana Dia 26	10° Semana Dia 3
Saldo atual	170	120	140	90	25	20	10	5	55	10
Saldo em aberto	0	65	0	0	40	45	55	60	10	55
Saldo total	170	185	140	90	65	65	65	65	65	65
Consumo da semana	50	45	50	65	45	55	60	10	55	50
Quant. Do pedido	65	0	0	40	45	55	60	10	55	50

3.3 – Dados

Tabela 3: Média de compra das tintas dos meses de novembro de 2011 até junho de 2012.

Código	Descrição	Mês							Média Mensal (MM)	Média Semanal (MS)
		Média de Novembro a Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Total		
AUV0002	Adesivo <i>foil bond</i>	16,0	0,0	0,0	0,0	10,0	35,0	61,0	10,2	2,5
AUV0003	Adesivo	180,0	135,0	195,0	110,0	350,0	200,0	1170,0	195,0	48,8
SOL0001	Solvente acetato de etila	0,0	0,0	14,0	42,0	28,0	154,0	238,0	39,7	9,9
SOL0002	Solvente retardador	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	14,0	2,3	0,6
TBA0001	Amarelo base agua	15,0	0,0	10,0	10,0	20,0	30,0	85,0	14,2	3,5
TBA0002	Verniz de corte base agua	160,0	55,0	25,0	50,0	40,0	190,0	520,0	86,7	21,7
TBA0003	Vermelho base agua <i>laka</i>	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	20,0	3,3	0,8
TBA0004	Vermelho (<i>magenta</i>) base agua	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	1,7	0,4
TBA0005	Azul base agua	10,0	30,0	0,0	0,0	0,0	40,0	80,0	13,3	3,3
TBA0006	Laranja 021 base agua	10,0	0,0	0,0	0,0	5,0	20,0	35,0	5,8	1,5
TBA0007	<i>Green</i> base agua	10,0	5,0	0,0	5,0	0,0	17,0	37,0	6,2	1,5
TBA0008	Violeta base agua	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	2,5	0,6
TBA0009	Rosa fanal base agua	10,0	0,0	0,0	5,0	0,0	10,0	25,0	4,2	1,0
TBA0010	Preto base agua	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	20,0	3,3	0,8
TSL0001	Amarelo benzedine	68,0	69,0	68,6	15,2	65,0	49,0	334,8	55,8	14,0
TSL0002	<i>Reflex blue</i>	128,0	104,0	144,4	88,2	102,5	99,0	666,1	111,0	27,8
TSL0004	<i>Cyan</i>	40,0	34,0	45,2	0,0	50,4	16,0	185,6	30,9	7,7

TSL0005	Preto	80,0	64,0	94,4	66,4	88,1	100,7	493,6	82,3	20,6
TSL0007	Vermelho 485	68,0	11,0	33,0	33,4	52,4	33,4	231,2	38,5	9,6
TSL0008	<i>Magenta</i>	52,0	14,0	14,0	17,0	0,0	17,0	114,0	19,0	4,8
TSL0009	Laranja 021	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	17,0	31,0	5,2	1,3
TSL0010	Branco	28,0	14,0	0,0	0,0	40,0	0,0	82,0	13,7	3,4
TSL0011	<i>Green</i>	14,0	0,0	31,4	0,0	0,0	0,0	45,4	7,6	1,9
TSL0012	Violeta fanal	12,0	0,0	18,0	0,0	17,0	20,0	67,0	11,2	2,8
TSL0015	Vermelho carmim	40,0	35,0	49,0	47,3	32,8	0,0	204,1	34,0	8,5
TSL0016	Amarelo	50,0	37,0	51,3	33,0	51,2	36,8	259,3	43,2	10,8
TSL0017	Prata	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	14,5	2,4	0,6
TSL0019	Laranja gás	160,0	198,0	109,9	120,6	49,3	32,4	670,2	111,7	27,9
TSL0021	<i>Laka</i>	12,0	0,0	16,0	0,0	0,0	17,0	45,0	7,5	1,9
TSL0024	Verniz de corte	72,0	17,0	206,5	50,3	183,5	67,3	596,6	99,4	24,9
TSL0025	Verniz secativo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	17,0	2,8	0,7
TSL0030	Rosa fanal	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	2,0	0,5
TUV0001	Amarelo	180,0	205,0	200,0	230,0	270,0	245,0	1330,0	221,7	55,4
TUV0002	<i>Magenta</i>	180,0	170,0	145,0	180,0	170,0	165,0	1010,0	168,3	42,1
TUV0003	Branco opaco	360,0	285,0	237,5	112,5	67,5	80,0	1142,5	190,4	47,6
TUV0004	Branco transparente	120,0	60,0	105,0	95,0	50,0	65,0	495,0	82,5	20,6
TUV0005	<i>Cyan</i>	180,0	150,0	140,0	160,0	135,0	135,0	900,0	150,0	37,5
TUV0006	Preto	200,0	225,0	205,0	220,0	245,0	190,0	1285,0	214,2	53,5
TUV0007	Vermelho 485	28,0	20,0	55,0	50,0	50,0	45,0	248,0	41,3	10,3
TUV0008	Violeta	20,0	15,0	30,0	35,0	5,0	5,0	110,0	18,3	4,6
TUV0009	Verde	20,0	15,0	10,0	10,0	20,0	15,0	90,0	15,0	3,8
TUV0010	Laranja 021	20,0	15,0	15,0	20,0	15,0	20,0	105,0	17,5	4,4
TUV0011	<i>Rhodamine</i>	14,0	5,0	10,0	5,0	5,0	0,0	39,0	6,5	1,6
TUV0012	Vermelho 032	35,0	25,0	15,0	20,0	30,0	15,0	140,0	23,3	5,8

TUV0013	Prata	20,0	20,0	10,0	10,0	20,0	16,4	96,4	16,1	4,0
TUV0014	Ouro 871	20,0	10,0	10,0	15,0	25,0	13,6	93,6	15,6	3,9
TUV0016	Verniz <i>matt</i>	35,0	37,0	35,0	65,0	40,0	39,0	251,0	41,8	10,5
TUV0017	Verniz <i>laka</i> branco transp.	640,0	555,0	520,0	640,0	625,0	440,0	3420,0	570,0	142,5
TUV0018	<i>Flexo release coating</i> (mata- cola)	20,0	55,0	35,0	20,0	20,0	0,0	150,0	25,0	6,3
TUV0022	<i>Reflex blue</i>	80,0	65,0	80,0	75,0	65,0	35,0	400,0	66,7	16,7
TUV0023	Vermelho rubi luz	0,0	5,0	5,0	10,0	0,0	0,0	20,0	3,3	0,8
TUV0024	Amarelo luz	0,0	15,0	5,0	10,0	0,0	0,0	30,0	5,0	1,3
TUV0032	Amarelo transparente	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	5,0	13,0	2,2	0,5
TUV0041	Branco opaco para <i>sleev</i>	200,0	245,0	317,0	514,5	275,0	270,0	1821,5	303,6	75,9
Total		3659,0	3019,0	3346,7	3204,4	3317,7	3042,6	19589,4	3264,9	816,2

Fonte: Acervo próprio.

Tabela 4: Resultados dos cálculos.

Código	Descrição	Variações			Acréscimo	Estoque de Segurança (ES)	Quantidade inicial da semana (QIS)
		Desvio Padrão (DP)	DP passado para semana	% Desvio da semana			
AUV0002	Adesivo <i>foil bond</i>	13,9	3,5	1,4	9,0	12,5	15,0
AUV0003	Adesivo	83,8	20,9	0,4	0,3	21,2	70,0
SOL0001	Solvente acetato de etila	58,3	14,6	1,5	7,5	22,1	32,0
SOL0002	Solvente retardador	5,7	1,4	2,4	15,0	16,4	17,0
TBA0001	Amarelo base agua	10,2	2,6	0,7	13,9	16,5	20,0
TBA0002	Verniz de corte base agua	69,8	17,5	0,8	20,9	38,4	60,0
TBA0003	Vermelho base agua <i>laka</i>	5,2	1,3	1,5	12,9	14,2	15,0

TBA0004	Vermelho (<i>magenta</i>) base agua	4,1	1,0	2,4	13,6	14,6	15,0
TBA0005	Azul base agua	17,5	4,4	1,3	12,3	16,7	20,0
TBA0006	Laranja 021 base agua	8,0	2,0	1,4	11,5	13,5	15,0
TBA0007	<i>Green</i> base agua	6,5	1,6	1,1	11,8	13,4	15,0
TBA0008	Violeta base agua	4,2	1,0	1,7	13,3	14,3	15,0
TBA0009	Rosa fanal base agua	4,9	1,2	1,2	12,7	13,9	15,0
TBA0010	Preto base agua	5,2	1,3	1,5	12,9	14,2	15,0
TSL0001	Amarelo benzedine	21,3	5,3	0,4	14,7	20,0	34,0
TSL0002	<i>Reflex blue</i>	20,9	5,2	0,2	18,0	23,2	51,0
TSL0004	<i>Cyan</i>	19,3	4,8	0,6	21,5	26,3	34,0
TSL0005	Preto	14,9	3,7	0,2	9,7	13,4	34,0
TSL0007	Vermelho 485	19,5	4,9	0,5	2,5	7,4	17,0
TSL0008	<i>Magenta</i>	17,4	4,3	0,9	24,9	29,2	34,0
TSL0009	Laranja 021	8,1	2,0	1,6	13,7	15,7	17,0
TSL0010	Branco	17,1	4,3	1,3	9,3	13,6	17,0
TSL0011	<i>Green</i>	12,9	3,2	1,7	11,9	15,1	17,0
TSL0012	Violeta fanal	9,0	2,3	0,8	11,9	14,2	17,0
TSL0015	Vermelho carmim	17,9	4,5	0,5	38,0	42,5	51,0
TSL0016	Amarelo	8,5	2,1	0,2	38,1	40,2	51,0
TSL0017	Prata	5,9	1,5	2,4	14,9	16,4	17,0
TSL0019	Laranja gás	63,3	15,8	0,6	7,2	23,0	51,0
TSL0021	<i>Laka</i>	8,4	2,1	1,1	13,0	15,1	17,0
TSL0024	Verniz de corte	76,8	19,2	0,8	6,9	26,1	51,0
TSL0025	Verniz secativo	6,9	1,7	2,4	14,6	16,3	17,0
TSL0030	Rosa fanal	4,9	1,2	2,4	15,3	16,5	17,0
TUV0001	Amarelo	33,0	8,2	0,1	1,3	9,5	65,0
TUV0002	<i>Magenta</i>	12,9	3,2	0,1	4,7	7,9	50,0

TUV0003	Branco opaco	121,1	30,3	0,6	2,1	32,4	80,0
TUV0004	Branco transparente	28,1	7,0	0,3	7,4	14,4	35,0
TUV0005	<i>Cyan</i>	17,6	4,4	0,1	8,1	12,5	50,0
TUV0006	Preto	19,9	5,0	0,1	1,5	6,5	60,0
TUV0007	Vermelho 485	14,0	3,5	0,3	1,2	4,7	15,0
TUV0008	Violeta	12,5	3,1	0,7	7,3	10,4	15,0
TUV0009	Verde	4,5	1,1	0,3	10,1	11,2	15,0
TUV0010	Laranja 021	2,7	0,7	0,2	9,9	10,6	15,0
TUV0011	<i>Rhodamine</i>	4,8	1,2	0,7	12,2	13,4	15,0
TUV0012	Vermelho 032	8,2	2,0	0,3	12,1	14,1	20,0
TUV0013	Prata	4,9	1,2	0,3	14,8	16,0	20,0
TUV0014	Ouro 871	5,9	1,5	0,4	9,6	11,1	15,0
TUV0016	Verniz <i>matt</i>	11,5	2,9	0,3	36,7	39,6	50,0
TUV0017	Verniz <i>laka</i> branco transp.	80,6	20,1	0,1	37,4	57,5	200,0
TUV0018	<i>Flexo release coating</i> (mata cola)	18,4	4,6	0,7	19,1	23,7	30,0
TUV0022	<i>Reflex blue</i>	16,9	4,2	0,3	4,1	8,3	25,0
TUV0023	Vermelho rubi luz	4,1	1,0	1,2	8,1	9,1	10,0
TUV0024	Amarelo luz	6,3	1,6	1,3	7,2	8,8	10,0
TUV0032	Amarelo transparente	3,5	0,9	1,6	8,6	9,5	10,0
TUV0041	Branco opaco para <i>sleev</i>	110,2	27,6	0,4	1,5	29,1	105,0
Total		1192,0	298,0	----	678,7	976,7	1792,9

Fonte: Acervo próprio.

3.3.1 Realização dos cálculos

Os cálculos foram realizados a partir da Tabela 3: Média de compra das tintas dos meses de novembro de 2011 até junho de 2012, onde contém os consumos dos meses e a média simples realizada entre os meses, o total consumido no período de acompanhamento e a partir da média mensal encontrada, foi identificado o consumo semanal, conforme o exemplo abaixo:

$$MS = MM \div 4 \quad \mathbf{9: \text{Média Semanal}}$$

Em todas as conversões de consumo mensal passada para semanal, foi supondo que o mês tem quatro semanas, pois é o mínimo de semanas que pode conter em um mês, para maior segurança deixando a média tendendo para sobra e não para a falta de material.

A partir dos dados colhidos, realizou-se também o cálculo do desvio padrão para amostra, em relação aos consumos mensais dos itens e a conversão para a semana, localizados na Tabela 2: Resultados dos cálculos. Na Tabela 4, se encontram também os valores do Estoque de Segurança, do Acréscimo e da Quantidade inicial da semana onde:

- Acréscimo: é uma variável somada com o desvio padrão para chegar ao estoque de segurança. Ela foi acrescentada devido às particularidades do consumo, a partir das experiências obtidas durante o período de acompanhamento, junto com uma análise de um gráfico, item por item e verificação das tendências para os meses posteriores, pode-se verificar alguns exemplos dos gráficos nas figuras 9, 10, 11 e 12, que seguem.

O variável Acréscimo também serviu para arredondar os valores para múltiplos das embalagens de compra, visto que as tintas UVs chegam a baldes de 5 kg, das tintas Base Agua em baldes de 10, 15 ou 20 kg e as tintas Solventes em baldes de 17 kg. Havia a opção de trabalhar com a demanda reprimida, porém a itens que ficariam com o QIS menores que um balde, não sendo muito interessante.

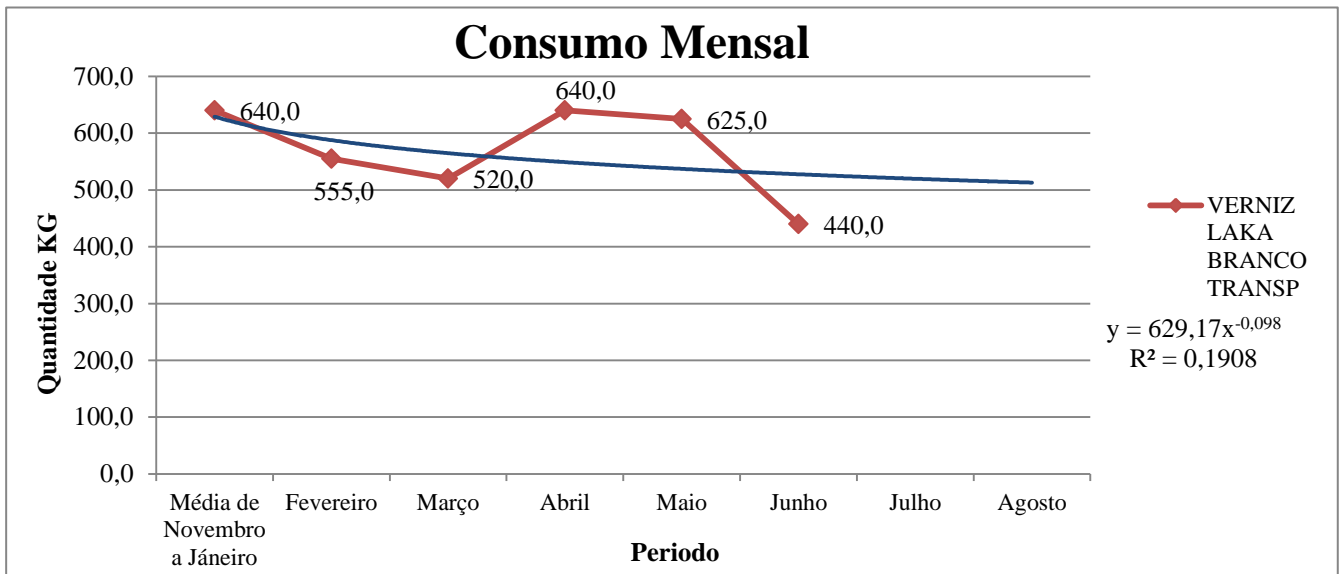


Figura 9: Gráfico do consumo mensal do item TUV0017.

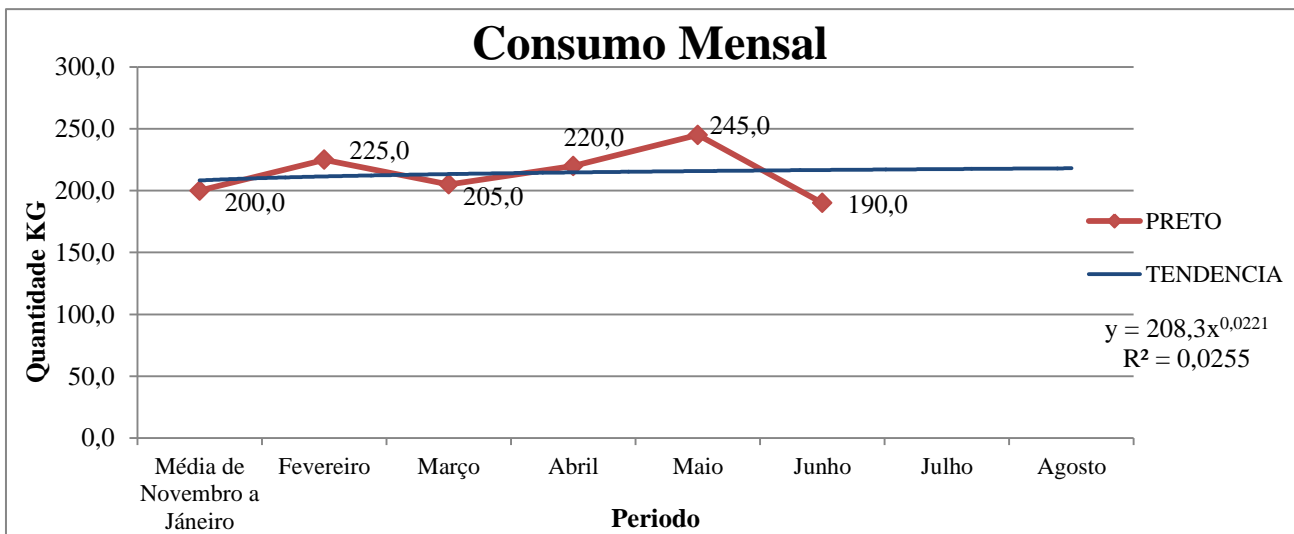


Figura 10: Gráfico do consumo mensal do item TUV0006.

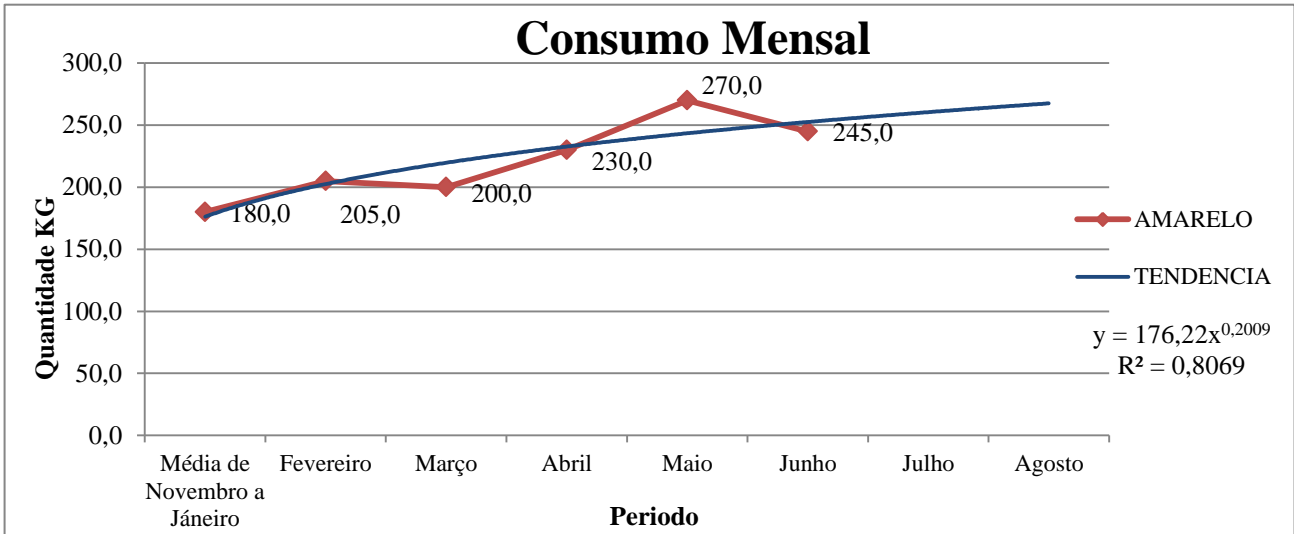


Figura 11: Gráfico do consumo mensal do item TUV0001.

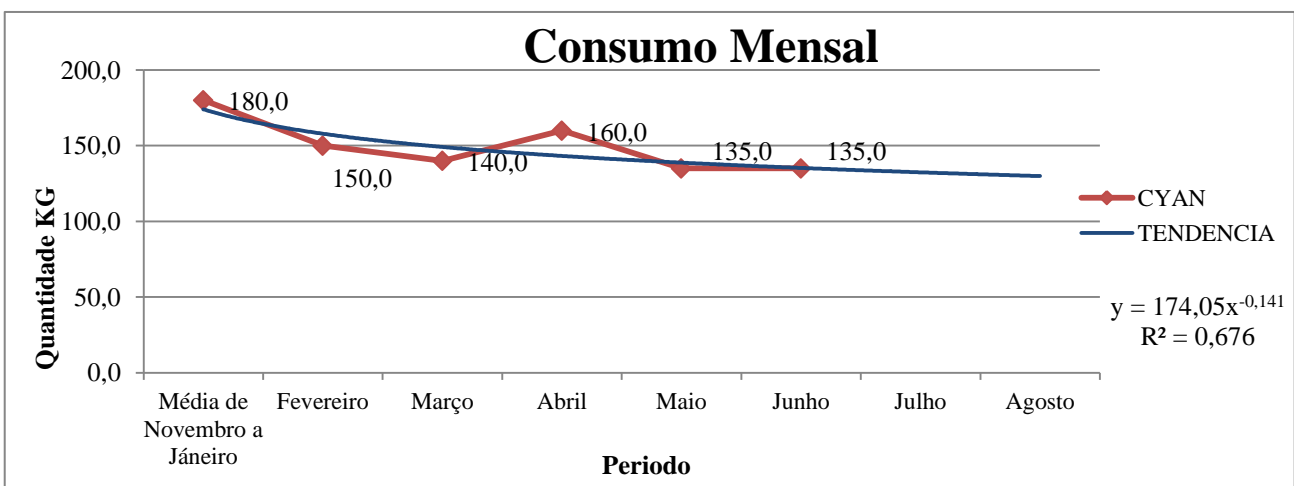


Figura 12: Gráfico do consumo mensal do item TUV0005.

- Para o cálculo do desvio padrão foi utilizado a fórmula do desvio amostral que segue abaixo:

$$DP = \sqrt{\sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{10: Desvio Padrão}$$

- O estoque de segurança foi à soma do desvio padrão mais o Acréscimo.

- Já a quantidade inicial da semana é a soma do estoque de segurança e da média semanal, sendo a partir deste valor a realização das compras de tinta a partir de julho, substituindo a média realizada em fevereiro.

3.4 Considerações finais

Houveram diversos problemas relacionados ao não comprimento das etapas, pois a compra era sempre realizada a partir do Relatório de Compra em Aberto, em que puxava todos os itens das ordens de compra que não constava entrada e pelo saldo dos lotes. Estes saldos dos lotes apenas existiam se além da nota fiscal se lançada, era preciso que as etiquetas fossem impressas com o numero do lote. Ocorreram em diversas semanas de lançarem a nota no dia em que tivesse chego à tinta e imprimiam a etiqueta com o lote 1 a 2 dias após, causando dois problemas.

Como os itens tinham previsão de chegada ao dia de realizar a compra, às vezes era entregue um dia antes, lançando-se assim a nota fiscal e não imprimindo as etiquetas em sequencia. Ocasionalmente em um compra enorme nesta semana e muitas vezes urgente para chegada o mais rápido possível, pois não constava saldo em estoque e nem saldo em aberto. Assim um acordo entre o setor de Compras, PCP e Almoxarifado, decidiu-se que não seria mais recebido tintas em dias diferentes das ordens de compra, antecipação apenas se fosse por solicitação do PCP e atraso previamente avisado pelo fornecedor em acordo com o PCP.

Ocorriam demora no lançamento do saldo, como não imprimiam as etiquetas para identificar os itens, o almoxarifado não desencaixotava os baldes e os coloristas não guardavam as tintas. Além de haver uma desorganização no almoxarifado deixando caixa de tintas em vários lugares, atrapalhando a logística interna, algumas vezes essas tintas que estavam encaixotadas seriam utilizadas na produção, ocasionando paradas de maquina e algumas vezes até pedidos urgentes por não encontrarem as tintas, sendo que elas estavam no almoxarifado.

Realizou-se assim, uma força tarefa para identificação e armazenagem e inventario de todas as tintas do almoxarifado. Já para as próximas semanas, acordou-se que, quando chegasse os itens seriam lançadas as notas e identificadas em seguida, caso necessário seria puxado alguém da produção para o auxilio, pois segundo o Supervisor do almoxarifado os procedimentos não estavam sendo cumpridos devido a falta de mão-de-obra para realização de todas as tarefas do almoxarifado.

A falta de comprimento do procedimento da etapa de transferência de tintas para produção ocasionavam constantemente furos no saldo de estoque, devido aos coloristas deixar de realizar a transferência via sistema, eles apenas pegavam a tinta do almoxarifado e levavam para produção.

4. CONCLUSÃO

Em relação ao objetivo proposto de definir um modelo de gerenciamento das uma família de suprimentos foi necessário alterar os hábitos da rotina de trabalho de diversos setores em que se envolvia com a família das tintas. Foram criados procedimentos novos e regras que ao serem ignoradas ocasionavam-se diversos transtornos e prejuízos para a empresa. Para realização do mesmo foram necessárias algumas reuniões e diversas informações coletas, analisadas e a realização alguns cálculos para chegar ao novo modelo de gestão dos estoques de tintas, que foi a família de suprimentos escolhida para o presente trabalho, deste sua compra, da forma de com chegar, de ser armazenada até sua utilização.

Este novo modelo de gerenciamento do estoque das tintas foi de suma importância, pois devido ao volume em que a fabrica esta chegando não há mais tempo de maquina ociosa, e qualquer parada por mínima que seja pode vim a trazer atrasos na entrega dos produtos e perca da confiabilidade do cliente para a empresa. Assim como se foi possível reduzir os custos por diminuir a quase zero o pagamento de fretes extras devido a falta de tinta ou a perca de acerto da maquina.

4.1. Sugestões para trabalhos futuros.

Visando o crescimento da empresa, um estudo a ser feito é verificar a viabilidade de para os itens de maiores consumos de tinta a aquisição de tambores de 200 litros para armazenamento na produção destas tintas, como exemplo da Figura 13, fazendo a compras vindas até em tambores se possível. Com isso possivelmente diminuiria o custo unitário do produto, facilitaria no inventario, na identificação, no controle e seria possível realizar testes de qualidade em todos que chegassem, onde hoje não é feito nenhum teste no recebimento devido ao volume de baldes, descobrindo que a tinta esta com defeito apenas no pé da maquina ou na devolução do cliente.

Outro ponto importante é a continuação do acompanhamento do consumo de itens novos e do consumo semanal das tintas, para que se atualize o valor do estoque máximo e não se surpreendam no em um excesso de consumo de tinta em algum momento.



Figura 13: Exemplo de tambores para tintas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Silvio – **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma** – Silvio Aguiar. INDG, 2006.

AMMER, Deans S. – **Administração de material** - Deans S. Ammer – trad. Claudio Jose Fernandes de Azevedo, Maria João Pereira Cabral. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.

ARNOLD, J. R. Tony – **Administração de materiais: uma Introdução** – J. R. Tony Arnold – trad. Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. São Paulo, ATLAS, 1999.

CORRÊA, Henrique L. – **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico** - Henrique L. Corrêa, Irineu G. N. Giansi. 2. Ed. São Paulo, ATLAS, 1993.

ELLOFLEX, Portal Institucional - **O que é Flexografia?** - Disponível em: <http://elloflex.wordpress.com/2010/05/06/o-que-e-flexografia/>, Acesso em 7 de out. de 2012.

MARTINS, Petrônio Garcia – **Administração da produção** – Petronio G. Martins, Fernando P. Laugeni. 2Ed. São Paulo, Saraiva, 2005.

PALADINI, Edson Pacheco – **Gestão da qualidade: teoria e prática** – Edson Pacheco Paladini – 2 Ed. São Paulo, ATLAS, 2004.

RUSSOMANO, Victor Henrique – **PCP: planejamento e controle da produção** – Victor Henrique Russomano. 6 Ed. São Paulo, Pioneira, 2000.

SHINGO, Shigeo – **Sistemas de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias continua** - trad. Lia Weber Mendes. Porto alegre, ARTES MÉDICAS, 1996.

SLACK, Nigel – **Administração da produção** - Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston – trad. Maria Teresa Correa de Oliveira, Fabio Alher; revisão técnica Henrique Luiz Correa. 2. Ed. São Paulo, ATLAS, 2002.

STOCKTON, Robert Stansbury - **Sistemas basicos de controle de estoques: conceitos e analises** – trad. Dayr Ramos Americo dos Reis. São Paulo, ATLAS, 1972.

TUBINO, Dalvio Ferrari – **Manual de planejamento e controle da produção** – Dalvio Ferrari Tubino. 2 Ed. São Paulo, ATLAS, 2000.

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