

# Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade

Thiago Campos Borges  
thiagocaborges@gmail.com

Magno Silvério Campos  
magno.sopmac@gmail.com

Elias Campos Borges  
ufop.elias@gmail.com



## RESUMO

*Este trabalho apresenta o resultado de um estudo realizado no setor de produção gráfica e editoração de uma universidade pública em Minas Gerais e teve como objetivos desenvolver e descrever as etapas de implantação de um sistema de controle de estoque inexistente no setor até então. Através de pesquisas bibliográficas e da sua concomitante aplicação, buscou-se fazer adequações no setor de forma a viabilizar a implantação do sistema de controle de estoque que, ao ser implantado, se mostrou customizado, de alta funcionalidade e de fácil adaptação à rotina de trabalho do organismo estudado. Com os objetivos alcançados, grandes melhorias e benefícios foram obtidos, como a diminuição do tempo de reposição, redução de paradas na produção por falta de material, entre outros. Com essas melhorias, o setor pôde vislumbrar aumento da capacidade técnica e, conseqüentemente, da prestação de serviços à instituição à qual estava vinculada.*

**Palavras-chave:** Controle de estoques, Setor gráfico, Universidade pública.

## Deploying a system for inventory control in a printing/publishing of a university

### ABSTRACT

*This paper presents the results of a study in manufacturing printing and publishing of a public university at Minas Gerais, and aimed to instal and describes the steps of deploying a system of inventory control, non-existent in the industry so far. Through bibliographic researches and concurrent application of these, we searched to make adjustments in the sector so as to enable the implementation of the system of inventory control, which when implemented, proved to be customized, high functionality and easy adaptability to routine work organism studied. Among the goals achieved, major improvements and benefits were obtained with the implementation of the system of inventory control. Among them are the decrease time of replacement, reduction in production stoppages due to lack of materials, among others. With the improvements made the sector could envision an increase in technical capacity and, consequently, increase in the ability to provide services to the institution to which it is subscribes.*

**Keywords:** Inventory contro., Manufacturing printing, Public university.

## 1. Introdução

A constante busca pela otimização de processos em prol de maiores vantagens competitivas no mercado requer gerenciamento de qualidade em todas as etapas do processo produtivo.

Um bom gerenciamento de estoques ajuda na redução dos valores monetários envolvidos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda.

Segundo Tubino (2008, p. 67), “as empresas trabalham com estoques de diferentes tipos que necessitam ser administrados [...]”. Contudo, a gestão de estoques é uma das atividades mais importantes de uma manufatura. Em suma, ela trata da administração de estoques na busca por níveis ótimos de material. Um dos principais motivos para se ter um bom planejamento e controle de estoques é o grande impacto financeiro que é possível alcançar através do aumento da eficácia e eficiência das operações da Organização.

Através de análise crítica por observações diretas foram constatados problemas no estoque da gráfica em questão, e a partir dessa constatação foi proposto aos responsáveis pelo setor um estudo com o objetivo de implantar um sistema de controle de estoque de matéria-prima visando à solução dos problemas encontrados nesse setor, concomitantemente com a aplicação prática de métodos e ferramentas de Administração e Engenharia de Produção.

Com embasamento teórico dos conceitos de controle de estoques e a aplicação prática desses conceitos, através de um sistema apoiado por um software de planejamento e controle do estoques, o processo de implantação desse controle apresentado neste trabalho vai desde a verificação do problema, passando pela análise completa dos estoques de material até a implantação do sistema e capacitação dos funcionários. Pretendeu-se, assim, obter melhor eficiência no gerenciamento, evitando estoques desnecessários, falta de matéria-prima e atrasos nos pedidos de reposição.

## 2. Referencial teórico

### 2.1 Estoques e fluxos de material

Segundo Moreira (1996), entende-se por estoque quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutiva, por

algum intervalo de tempo; constituem estoques tanto os produtos acabados que aguardam venda ou despacho quanto matérias-primas e componentes que aguardam utilização na produção. Segundo Slack (1999), estoque é a acumulação de recurso material em um sistema de transformação.

Para Stocton (1976, p.17), “[...] um item no estoque é definido como qualquer tipo de produto acabado, de parte fabricada ou comprada.”

De acordo com Arnold (1999), existem muitas maneiras de classificar os estoques, uma delas, e frequentemente utilizada, se relaciona ao fluxo de material que entra em uma organização industrial, passa por ela e dela sai. Segundo Pimenta (2003), esse material pode ser conceituado como:

- a) **Matérias-primas:** são itens comprados e recebidos que ainda não entraram no processo de produção. Incluem material comprado, peças componentes e subconjuntos.
- b) **Produtos em processo:** matérias-primas que já entraram no processo de produção e estão em operação ou aguardam para entrar em operação.
- c) **Produtos acabados:** os produtos acabados do processo de produção que estão prontos para serem vendidos como itens completos. Podem ser retidos na fábrica ou no depósito central ou, ainda, em vários pontos do sistema de distribuição.
- d) **Estoques de distribuição:** produtos acabados localizados no sistema de distribuição.
- e) **Suprimentos de manutenção, de reparo e de operação:** itens utilizados na produção que não se tornam partes do produto. Incluem ferramentas manuais, peças sobressalentes, lubrificantes e material de limpeza.

### 2.2. O material e suas alternativas econômicas

O menor custo na produção de bens e prestação de serviços é sempre um dos principais objetivos da empresa para que sua atividade tenha lucratividade e a inversão de capital seja compensada.

O responsável pelo setor de Administração de Material também deverá visar esse fim, estudando a alternativa de estocar ou não determinado produto.

Essa alternativa apresenta-se à medida que os custos originários desse processo sofrem

variações em função do programa da produção, da disponibilidade financeira, da capacidade de armazenamento, enfim, das características próprias de cada empresa e, principalmente, das condições de mercado e da tendência dos preços.

De acordo com Bolsonaro (1983), Hax e Candea (1984), Gurgel (1996), Ching (1999) e Wanke (2006), os principais custos que deverão ser comparados e estudados, para verificar a viabilidade ou não de armazenamento, são:

Se não dispuser do material, terá custos originários de:

- a) Parada do pessoal diretamente ligado à produção à espera de material.
- b) Paralisação das máquinas e instalações.
- c) Paralisação de todo o processo produtivo.
- d) Defeitos na produção tanto na quantidade quanto na qualidade.
- e) Atraso na entrega dos produtos acabados.
- f) Programação não cumprida ou impossibilidade de realizá-la com segurança.
- g) Aumento do preço de matéria por compras reduzidas e parceladas e pela não utilização das oportunidades de mercado.

Em contrapartida, ao comprar e armazenar o material haverá custos oriundos de:

- a) Armazenamento durante o tempo de espera para ser utilizado na produção.
- b) Investimento de capital em terrenos, edifícios e dispositivos de armazenagem.
- c) Gestão administrativa de manipulação e conservação durante o armazenamento.
- d) Perdas de material por mudança de modelos e especificações.
- e) Financiamentos dos capitais alheios empregados no armazenamento.
- f) Perdas por roubos ou deterioração de material.

Entre esses dois extremos, a Administração de Material necessita encontrar o meio termo que dê à empresa maior rendimento do capital investido em material.

Organizações, em geral, mantêm estoques. O estoque pode ser um incômodo, uma necessidade ou uma conveniência, mas não se deve mantê-lo em quantidades ou prazos excessivos e sem necessidade. É preciso manter o estoque em nível mínimo, mas sem comprometer o funcionamento das atividades da empresa.

Portanto, devem-se levar em consideração as

condições do mercado de vendas que afetam diretamente a quantidade que a empresa deve manter em estoques de material. A administração de material deve participar da política de estoques e idealizar um sistema de registro e controle que permita um perfeito acompanhamento dos fluxos de entrada e saída de material.

### 2.3 Gerenciamento de estoques

Devido à existência de grande dificuldade em manter um ótimo sincronismo entre fornecimento e demanda dos produtos em estoque, tem-se, segundo Bonaparte (1998), a necessidade de um planejamento ajustado à principal característica desses materiais que é a incerteza quanto à quantidade e à data de utilização. Esse planejamento se baseia no conceito da utilização de médias, de dados passados e de parâmetros para, com base neles, prospectar quantidades de estoque a serem mantidas.

Um bom planejamento de estoque deve permitir que a empresa trabalhe com a menor quantidade possível de material estocado, desde que não falem matérias-primas para a produção.

### 2.4. Controle de estoque

Segundo Pimenta (2003), o controle é um elemento básico e fundamental em todas as etapas dos sistemas produtivos, desde o planejamento da produção, passando pela entrada da matéria-prima até a expedição do produto acabado.

O controle de estoque como objetivo primário visa dar ao gestor total conhecimento de todas as etapas do processo de estocagem, desde o planejamento de compras até o consumo do estoque pela produção, de forma a otimizar o investimento em estoque, aumentando o uso dos meios internos da empresa e diminuindo as necessidades de capital investido e os tempos de *setup* de produção, bem como evitando falta de matéria-prima.

#### 2.4.1. Princípios Básicos para o Controle de Estoque

Para se propor e organizar um setor de controle de estoque, inicialmente devem-se considerar suas principais funções:

- Determinar o que deve permanecer em estoque; número de itens.
- Determinar quando se deve reabastecer o

estoque; prioridade.

- Determinar a quantidade de estoque necessária para um período predeterminado.
- Acionar o departamento de compras para executar a aquisição de estoque.
- Receber, armazenar e distribuir o material estocado de acordo com as necessidades.
- Controlar o estoque em termos de quantidade e valor e fornecer informações sobre a respeito.
- Manter inventários periódicos para avaliação da quantidade e estado do material em estoque.
- Identificar e retirar do estoque os itens danificados.

Há aspectos que devem ser bem especificados antes de se montar um sistema de controle de estoque, e um deles se refere aos diferentes tipos de estoque de uma empresa. Os principais tipos encontrados em uma empresa industrial são: matéria-prima, produto em processo, produto acabado e peças de manutenção.

### 3. Procedimentos metodológicos

#### 3.1. Natureza da pesquisa

O trabalho em questão foi norteado por uma pesquisa qualitativa, em que o objetivo principal, através de observações, discussões e levantamento de dados históricos, foi a obtenção de variáveis com grande importância no resultado final da gestão do estoque.

Segundo Glazier (1992), o método qualitativo não é um conjunto de procedimentos que depende fortemente de análise estatística para suas inferências ou de métodos quantitativos para a coleta de dados. Na pesquisa qualitativa, cabe ao pesquisador a interpretação da realidade.

#### 3.2. Classificação da pesquisa

Com relação à classificação da pesquisa, foi utilizada a metodologia apresentada por Vergara (1997), que a classificou em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a pesquisa pode ser exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista. Quanto aos meios, a pesquisa é classificada como bibliográfica, documental, experimental, participante, pesquisação, pesquisa de

campo e estudo de caso.

Neste trabalho, quanto aos fins, a pesquisa foi classificada como aplicada, pois envolve estudos e práticas que contribuem para a identificação da situação real levantada pelo estudo, com o objetivo de atingir aplicações verdadeiras. Quanto aos meios, a pesquisa é classificada como bibliográfica e utiliza a técnica estudo de caso. Segundo Lakatos e Marconi (2005, p. 185), “a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo”.

A pesquisa bibliográfica exposta neste trabalho está embasada nos conhecimentos adquiridos através de publicações, como artigos, monografias, dissertações, livros, entre outras.

#### 3.3. Instrumentos de coleta

Uma das etapas mais importantes da pesquisa é a coleta de dados. Uma coleta de dados ineficiente, para o caso, pode gerar resultados discrepantes da realidade e equívocos na tomada de decisão.

A partir da existência de registros na própria organização, foi feita a análise documental, que é de suma importância para garantir a obtenção de dados em curto espaço de tempo.

Há dois tipos de documentação, a do tipo direta e a do tipo indireta. A primeira está relacionada com a pesquisa documental e bibliográfica, enquanto a documentação indireta é baseada nas técnicas de observação, visitas ao local e entrevistas. A pesquisa em questão foi baseada nos dois tipos, a documentação direta e a indireta, feita através de visitas ao setor de estocagem em estudo.

Outra técnica de coleta de dados utilizada foi a entrevista, por sua alta taxa de respostas, possibilidades de esclarecimentos e flexibilidade na aplicação. Foram feitas várias entrevistas, a fim de esclarecer pontos divergentes, mas muito determinantes, entre dados históricos e situação observada. Contudo, os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho foram entrevistas com o pessoal – do operacional à chefia –, pesquisa documental, visitas ao local e coleta de informações e dados através de observações diretas.

No quadro 1 são listadas as vantagens das técnicas de coletas de dados utilizadas neste trabalho.



Quadro 1 – Vantagens de técnicas de coleta de dados

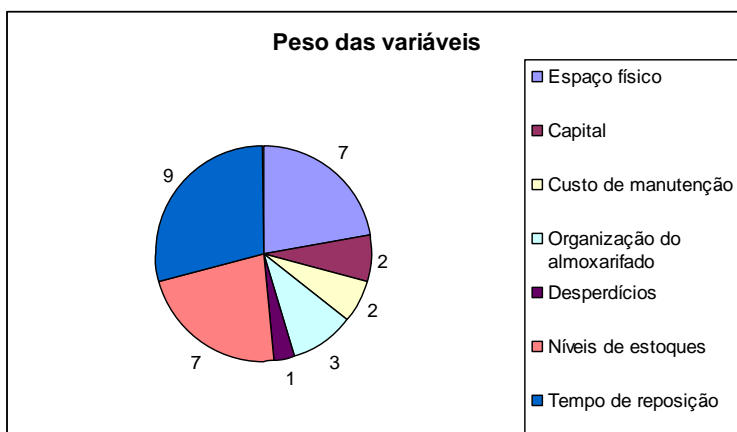
Técnica de Coleta	Vantagens
<b>Entrevista</b>	- Flexibilidade na aplicação - Facilidade de adaptação de protocolo - Viabilidade de comprovação e esclarecimento de respostas - Elevada taxa de resposta - Possibilidade de ser aplicada a pessoas não aptas à leitura
<b>Observação Direta</b>	- Capacidade de captar o comportamento natural das pessoas - Minimização da influência do “desejo de nivelamento social” - Relativamente baixo nível de intromissão - Confiabilidade para observações com baixo nível de inferência
<b>Registros Institucionais (Análise Documental)</b>	- Baixo custo - Tempo de obtenção reduzido - Informação estável

Fonte: Adaptado de melam et al., 1997. p. 274-275.

### 3.4. Variáveis

As variáveis foram escolhidas com base na resolução do problema, ou seja, foram escolhidas três variáveis de maior peso no gerenciamento e controle do estoque. Essas três variáveis foram consideradas de maior peso através de uma classificação por atribuição de pesos, com variação de 1 a 10, feita pelos operários e pelo gestor, obtendo a média como seguinte resultado, expresso pelo gráfico 1.

Gráfico 1 - Peso das variáveis analisadas.



Fonte: Pesquisa direta, 2009.

São elas:

- Espaço físico.
  - Níveis de estoques.
  - Tempo de reposição.
- Conceituadas e analisadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Variáveis e definições

VARIÁVEIS	DEFINIÇÕES
<b>1 – Espaço Físico</b>	Espaços disponíveis para execução de todos os processos da empresa, nesse caso será considerado somente o espaço disponível para o armazenamento de matérias-primas.
<b>2 – Níveis de estoque</b>	Quantidade de matérias-primas disponíveis para uso imediato
<b>3 – Tempo de reposição</b>	Tempo gasto desde a verificação de que o estoque necessita ser repostado até a entrega efetiva do material no almoxarifado da empresa

Fonte: Pesquisa direta, 2009.

### 3.5. Tabulação e análise dos dados

Baseado nas variáveis citadas anteriormente, coletaram-se os dados através de entrevistas, observações diretas e análise documental. Em seguida, esses dados foram analisados e tabulados para se extraírem as informações relevantes ao estudo.

A tabulação dos dados foi feita no *software* Microsoft Excel 2007 para elaboração de listas e quadros, bem como a construção da classificação ABC dos itens em estoque.

## 4. A gráfica/editora e os problemas detectados

### 4.1. Características gerais

A gráfica/editora oferece atendimento a todos os setores da universidade que demandam por serviços gráficos. Para confecção das demandas, o setor conta com um quadro funcional de 15 funcionários, divididos em operadores de máquinas, administrativos e revisores.

O recurso financeiro para a manutenção da gráfica é oriundo de verbas da própria universidade, repassadas pela chefia imediata.

A estrutura de equipamentos era constituída de duas impressoras *offset* (solna), duas impressoras *lasers* (coloridas), duas impressoras *lasers* (preto), uma guilhotina eletrônica, picotadeiras, máquinas de corte e vinco, numeradora, além do material e ferramenta auxiliares.

Esse maquinário é o responsável pela produção das provas dos processos seletivos da universidade (cerca de 40.000 cadernos de provas no último Vestibular, realizado no segundo semestre de 2009), *ticketes* para os restaurantes universitários, pastas de arquivos, certificados, encadernamento de monografias, dissertações e teses, cartazes, fôlderres, convites, calendários acadêmicos, entre outros.

## 4.2. Situação anterior

### 4.2.1. O controle de estoque

De forma geral e objetiva, o controle de estoques no setor em estudo podia ser definido como visual, ou seja, não havia um sistema de controle baseado em registros de entrada e saída e, sim, seguindo estas etapas: um funcionário percebia, visualmente, que certo material estava em falta e comunicava ao gerente do setor; este, por sua vez, registrava o fato em uma lista de compras. Após essa lista de compras atingir a quantidade que o gestor julgasse ideal, ele fazia o pedido. Esse mesmo procedimento era feito no setor de compras e suprimentos da Instituição.

### 4.2.2. O espaço físico do almoxarifado

Um setor de apoio de uma instituição que não visa lucros geralmente tem grandes problemas com estruturas operacional e física. Esse é o caso em questão. Porém, focando no fato do espaço físico do setor, que pode ser definido como inadequado para as atividades operacionais desenvolvidas, percebeu-se grande problema de espaço físico no almoxarifado, que era insuficiente para estocar a quantidade de matérias-primas e suprimentos de forma ideal para o setor. Outro fato observado foi a falta de organização das matérias-primas e suprimentos armazenados.

### 4.2.3. O armazenamento do material

A escolha do modo mais eficiente de armazenamento de um setor de produção é feita em função do espaço físico disponível, do número de itens estocados, dos seus tipos de embalagens e do giro de cada material.

A gráfica/editora armazenava suas matérias-primas e suprimentos em uma sala com aproximadamente 15 m<sup>2</sup>, conforme dito,

insuficiente para a armazenagem ideal de seus produtos. Os itens eram armazenados conforme suas similaridades, porém, como não havia espaço suficiente para as várias características dos itens, alguns, os de menor quantidade em estoque, eram estocados juntos com outros itens com características diferentes. O material que comprado em maior quantidade era estocado em um mesmo bloco.

Para armazenagem dos vários itens em estoque, usavam-se estantes para quantidades menores e *pallets* para o material em maiores quantidades. Havia, ainda, uma área externa ao estoque, já no setor de produção, que era utilizada como área de escape para material que o almoxarifado não comportava.

Para determinados produtos, devem-se ter certos cuidados na sua armazenagem, a fim de evitar avarias e, ou, perdas de qualidade do material a ser usado na produção. Esse fato foi observado no setor, onde a maioria das matérias-primas que requerem vários cuidados para sua estocagem apresentava pacotes de papéis com embalagens avariadas, chapas de *off-set* armazenadas na vertical e no chão, entre outros.

### 4.2.4. A previsão para estoques

A previsão de estoques do setor é baseada no histórico de demandas no período anterior, porém sem registro, embasado na experiência do gestor. O setor não calcula o tempo de reposição nem o estoque de segurança.

É muito comum a gráfica não atender algumas demandas por falta de matérias-primas e/ou suprimentos para produção da demanda. Isso ocorre pela falta de planejamento do estoque, descompasso entre a própria gráfica e o setor de compras e suprimentos da instituição, além da falta de controle com relação aos itens em estoque.

### 4.2.5. O pedido de ressurgimento

Em um sistema de controle de estoque, o ponto de ressurgimento indica o momento ideal para emissão de novo pedido de compra para reposição do estoque. O desconhecimento desse ponto pode gerar pedidos fora de época que, por sua vez, podem gerar atrasos ou precipitações nos pedidos de compra.

Na gráfica, além de não se ter um ponto de reposição adequado, levando-se em conta todas as

variáveis de tempo do processo de reposição, que vão desde a verificação da necessidade do pedido até a entrega do material pelo fornecedor, tem-se um fator agravante no processo de reposição do estoque: o processo de licitação pública, que gera atrasos na reposição e conseqüente parada na produção. Esse fator pode ser considerado o problema de maior peso no planejamento e controle de estoque da gráfica.

O processo de reposição de estoque na gráfica segue as seguintes etapas:

- a) Os operadores verificam, visualmente, a necessidade de compra de determinado item para o estoque ou, ainda, através de uma necessidade de gerar uma lista de pedidos de compra viável, o gestor faz a verificação, baseado em prováveis demandas, de material que pode ser solicitado ao setor de compras.
- b) Após a verificação, pouco criteriosa, é feita uma lista de compras de material que vai atender à demanda por determinado período. Essa lista é encaminhada ao setor de compras da Instituição.
- c) Já no setor de compras, a lista integra um Edital de Licitação Pública, e pelo método de pregão eletrônico é definida a empresa que fornecerá o material. Desde a verificação de necessidade de reposição até esse ponto, tem-se em média um intervalo de 30 dias.
- d) Após a definição da empresa fornecedora dos produtos têm-se, ainda, um intervalo que, em média, dependendo da localidade do fornecedor, chega ser de 15 a 20 dias, totalizando 50 dias, em média, o *lead time* de reposição.

#### 4.2.6. Método de avaliação do estoque

Na gráfica, pela total falta de controle da entrada e saída de material e suprimentos em estoque, não se utiliza nenhum método de avaliação do estoque.

O método mais viável a utilizar é o PEPS (o primeiro a entrar é o primeiro a sair), que segundo Araújo (1978) trata-se de um método satisfatório para quando o giro do estoque for razoavelmente rápido ou quando as flutuações normais nos custos dos itens forem absorvidas no preço do produto. O método serve para “limpar a casa” ao dispor daqueles lotes (valores) que tenham sido mantidos

por um período mais longo no estoque. Além disso, material como papel, tintas, chapas *off-set*, entre outros, utilizados pela gráfica, podem, com o tempo excessivo de armazenagem, perder qualidade sob o efeito de umidade, poeira, validade de produtos químicos, entre outros. Contudo, infere-se que o estoque mais antigo seja usado primeiro, e o estoque adquirido mais recentemente permaneça disponível.

#### 4.2.7. Relacionamento com os fornecedores

O relacionamento com os fornecedores é tido como convencional, de curto prazo, e com múltiplos fornecedores para um mesmo item, acarretando variabilidade na qualidade das matérias-primas e monitoramento de vários processos de fornecimento.

#### 4.2.8. Resumo do diagnóstico da situação anterior

Após a análise crítica de todo o processo de planejamento e controle de estoque da gráfica, foram verificadas várias falhas em todas as etapas que compunham esse processo.

Entre os vários problemas encontrados, foi constatado que o de maior impacto na gestão da produção estava na etapa que ia desde a verificação da necessidade de reposição, passando pelo processo de licitação e compra, até a entrega efetiva pelo fornecedor.

É importante salientar também a constatação de outros problemas impactantes no planejamento e controle do estoque, sendo os de maior importância:

- Ausência de eficiente planejamento e controle do estoque.
- Alto tempo de reposição.
- Almoxarifado desorganizado.
- Falta de registro de entrada e saída.
- Aquisições desnecessárias.

Como explicitado, a gestão de estoque tem reflexos diretos e significativos no desempenho e finanças da empresa. A resolução dos problemas encontrados é de suma importância para a melhoria de todo o processo de produção, uma vez que têm causado, com muita frequência, paradas longas na produção.

## 5. Implantação do sistema de controle de estoque

Diante da situação encontrada na gestão do planejamento e controle dos estoques de matérias-primas e suprimentos da gráfica/editora em questão, analisadas as deficiências do setor, foi proposta a implantação de um sistema de planejamento e controle de estoque customizado para o setor. Porém, para isso é necessário considerar e determinar alguns princípios básicos para o controle de estoque, conforme mostrado a seguir:

- a) Determinar o número de itens em estoque: para isso foi feito levantamento de todo material que não poderia faltar e, em seguida, gerada uma lista dos itens disponíveis. Essa lista será passada para o banco de dados do *software* implantado e atualizada diariamente pelo gestor.
- b) Determinar o ponto de ressuprimento: partindo da lógica de se manter o estoque sempre próximo de um mesmo nível, sabendo que para isso ocorrer o estoque tem de ser abastecido conforme o consumo, de modo a restabelecer o nível objetivo, ou seja, a quantidade de reposição de estoque igual ao consumo. Inferiu-se a necessidade de estabelecer um nível ideal que seria em função da capacidade do armazém, que no caso era pequena, com tempo de reposição muito longo para o caso em questão. De forma a viabilizar esse modelo de estoque por ponto de pedido, é necessário “arrumar a casa”, atacando as duas variáveis de maior influência no processo, o espaço físico do almoxarifado e o tempo de reposição.
- c) Acionar o departamento de compras para pedido de ressuprimento: o *software* de controle de estoques utilizado possui restrições para os níveis de estoque, ou seja, o *software* conhecerá a quantidade referente ao estoque de segurança, bem como o ponto de ressuprimento. Quando atingido o ponto de ressuprimento, o *software* libera para o gestor uma ordem de pedido de compra, que por sua vez solicita o material ao fornecedor.
- d) Controlar o estoque em termos de quantidades e valores: a partir da lista de itens em estoque foi definido, através de dados históricos do setor e considerando a previsão qualitativa da demanda, os níveis viáveis em estoque em quantidade de cada item e seu valor relativo, tendo como base a classificação ABC. Assim,

os produtos foram divididos em três grupos, conforme seu valor monetário, sendo os A-itens os de maior valor, seguidos pelos B-itens e os C-itens. Todos esses dados serão passados para o banco de dados do *software* e também atualizados diariamente.

- e) Manter inventários periódicos para avaliação do estoque: embasado no relatório gerado pelo *software* instalado, serão feitas avaliações do estoque no ato de reposição de material entregue pelo fornecedor, de forma a se manter o giro de estoque seguindo o modo PEPS “primeiro a entrar primeiro a sair”.

Com a readequação do *layout* e organização do almoxarifado, obtêm-se ganho de espaço, facilidade de localização e agilidade no armazenamento e na retirada de produtos requisitados.

A codificação dos produtos propicia maior facilidade no fornecimento de dados para o *software* de controle de estoque.

Os formulários de registros de saída auxiliam no registro manual imediato, feito pelos operadores no exato momento de retirada de material do estoque. Esses registros feitos através dos formulários são diariamente, no fim do expediente e passados para o *software* de controle de estoque.

### 5.1. Organização do almoxarifado

Entre os vários custos que o estoque onera à empresa estão os gastos com as instalações do armazém. Contudo, para não criar custos não viáveis para o setor, as providências de melhorias adotadas são estritamente com relação ao espaço físico do almoxarifado. Essas providências são baseadas na organização dos itens de forma a otimizar a capacidade de armazenagem do armazém através de mudanças no *layout* de *pallets* e estantes, bem como realocação dos itens estocados, levando-se em conta alguns fatores que influenciam na determinação da armazenagem, como rotatividade dos itens, volume e peso, similaridade e valor.

### 5.2. Diminuindo o tempo de reposição

Entre as várias deficiências encontradas no setor com relação ao planejamento e controle de estoque, a maior deficiência está na etapa que constitui o tempo de reposição do material. Conforme salientado anteriormente, o tempo de



reposição chega a ser, em média, de 45 a 50 dias. Consequência disso é o processo de licitação pública que envolve o processo de compra de material e suprimento para a gráfica/editora.

O ataque a essa deficiência e a consequente resolução do problema são de suma importância para viabilizar a implantação do sistema de controle de estoque proposto. Contudo, para transformar esse problema em solução, foi idealizado e proposto o seguinte procedimento:

1. Fazer previsão de demanda anual para todas as matérias-primas e suprimentos.
2. A partir da lista de material obtida pela previsão anual da demanda, divide-se a lista de itens em grupos de similares, de forma a obter no máximo três grandes grupos de material. Esses grupos servem para diminuir a quantidade de fornecedores para os vários tipos de material.
3. Faz-se, então, um levantamento de possíveis fornecedores, solicitando a eles orçamentos, com preços praticados no mercado, de toda a lista de demanda anual.
3. Depois de obtido o orçamento, a lista com os itens e valores passa a compor um Termo de Referência para o Edital de Licitação Pública.
4. O Edital de Licitação pública deve explicitar que a empresa participante deve ser capaz de fornecer todo o material cotado de pelo menos um dos três grupos de material da lista, no prazo máximo de cinco dias úteis para entrega efetiva dos produtos. Com isso, no máximo três empresas passaram a fornecer matérias-primas e suprimentos para a gráfica, por um ano, sem empatar o capital da instituição, pois o pagamento só era liberado mediante a nota fiscal dos produtos entregues pelo fornecedor. A empresa fornecedora deve cumprir os preços e prazos firmados em contrato na conclusão da licitação pública.

A partir desse procedimento, as empresas fornecedoras passam a ter cinco dias úteis para entrega do material solicitado, a contar do momento em que o pedido é feito. Além do ganho com o tempo de reposição, tal procedimento de contrato anual com fornecedor gera, através da concorrência no pregão eletrônico, menores gastos com material e propicia um relacionamento de longo prazo com o fornecedor, o que pode trazer ganhos para ambas as

partes, o chamado relacionamento “ganha-ganha”. Contudo, através desse sistema de fornecimento obtém-se grande diminuição no tempo de reposição, que anteriormente chegava a 50 dias, em média, passando a ser, em média, de oito dias, conforme ilustrado pela Figura 1.

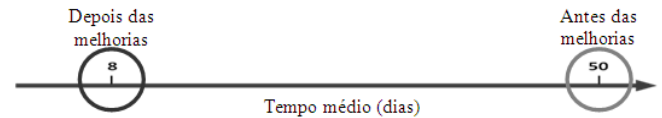


Figura 1– Comparação entre os tempos médios de reposição de estoques.

Fonte: Pesquisa direta, 2009.

### 5.3. Determinação dos níveis de estoques

A partir da listagem de todos o material em estoque, as respectivas quantidades e com base no novo sistema de reposição de estoques, que como já dito terá um tempo de reposição diminuído para oito dias, em média, obteve-se a determinação dos níveis viáveis para os estoques. Esses níveis foram determinados em função do tempo que dada quantidade de material em estoque leva para ser completamente consumida. Ou seja, se um suprimento, como o *tonner ciano*, leva 30 dias para ser consumido totalmente e o seu tempo de reposição é de oito dias, define-se que a quantidade de *tonner ciano* em estoque pode ser de uma peça, e assim o ponto de ressuprimento passa a ser o exato momento que o *tonner* em estoque passa a ser o *tonner* em uso.

Para todos os itens em que se estabeleceu a quantidade ideal para se ter em estoque, essa quantidade tem previsão de durabilidade definida, qualitativamente, em 30 dias em média, ou seja, todo o estoque será consumido em média com 30 dias de uso. Como o tempo de reposição será em média de oito dias, tem-se que o ponto de ressuprimento será o exato momento em que 50% do estoque for consumido. Assim, tem-se que em torno de ¼ da quantidade em estoque é considerado o estoque de segurança.

### 5.4. Método ABC para o controle de estoques

Para a classificação ABC foram, primeiramente, levantados todos os itens em

estoque, bem como as respectivas quantidades e valores individuais e totais. A partir dessa listagem, foram analisados os valores relativos e a quantidades em estoque do material e suprimentos, obtendo-se os três grupos, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação ABC da gráfica em estudo

Classificação	% Quantidade em estoque	% Valor em estoque
A	13 %	56 %
B	21 %	23 %
C	66%	21 %

Fonte: Pesquisa direta, 2009.

Conforme se pode observar na Tabela 1, os itens A representam 13% do número total de material em estoque e 56% do valor econômico em estoque; os classificados como B representam 21% do número total de material estocado e 23% do valor econômico em estoque; os classificados como C representam 66% do total de material em estoque e 21% do valor econômico em estoque.

### 5.5. O software para controle de estoques

A instalação do *software* para controle de estoque pode ser considerada a etapa de consolidação do sistema de planejamento e controle do estoque implantado na gráfica/editora.

O *software* tem licença livre para uso, pois foi adquirido de uma empresa de desenvolvimento de *softwares* que liberou o uso do módulo, como forma de apoio às atividades acadêmicas.

Baseado em módulo do sistema Enterprise Resource Planning (ERP), ou em português não literal: Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, o *software* possui entradas de dados ideais para as necessidades do controle de estoque da situação em questão. Esse módulo tem a capacidade de cumprir todos os princípios básicos para o controle de estoque, ou seja, o *software* é capaz de determinar o número de itens em estoque, quando se deve abastecer o estoque, quantidade em estoque necessária para determinado período, emitir alerta de pedido de reposição para o setor de compras quando atingido o ponto de ressuprimento, receber registros de entradas e saída de material do estoque,

controlar o estoque quanto a quantidades e valores e gerar relatórios periódicos para avaliação do estoque.

Esse *software* foi instalado na máquina do gestor, que será o responsável, por enquanto, pela atualização diária, registrando entradas e saídas e gerando relatórios de avaliação e, ou, pedidos de reposição de itens em estoque.

A utilização de um *software* eficiente possibilitou ganhos para gestão desde o auxílio à tomada de decisão até ganhos financeiros, diminuindo custos operacionais e de mão de obra burocrática e otimizando a relação com fornecedores e clientes.

### 5.6. Resumo do diagnóstico da situação pós-implantação do sistema

Depois de tomadas as medidas necessárias para viabilizar a implantação do sistema de controle de estoques no setor em questão, como resultado obteve-se um sistema customizado de alta funcionalidade e fácil adequação à rotina de operações da gráfica.

O sistema segue etapas bem definidas para a gestão eficiente do estoque de matérias-primas e suprimentos do setor estudado. O conjunto dessas etapas pode ser representado por um ciclo composto das seguintes fases: chegada do material pelo fornecedor; reorganização do estoque, de modo a manter o modelo PEPS; armazenagem do material entregue; registro de entrada de material no *software*; retirada de material pelos operadores; registro de saída no formulário (feito manualmente pelo operário no ato da retirada); registro de saída de material no *software* (feito diariamente no final do expediente); ao ser atingido o ponto de ressuprimento, o pedido é feito ao fornecedor com tempo de reposição de, em média, cinco dias úteis; e chegada do material e reinício do ciclo. Este ciclo é ilustrado na Figura 2.

É importante salientar que, para que o sistema de controle de estoque tenha funcionamento eficiente, são necessários o treinamento e orientação dos funcionários, de modo a evitar omissão de registros de saída, que ocasiona divergência entre os dados do *software* e a real situação do estoque.

Outro fator crucial para o bom funcionamento do sistema de controle de estoque proposto é a diminuição do tempo de reposição. Para isso, uma alternativa para o caso estudado é

adoção do sistema de contrato anual com os fornecedores.

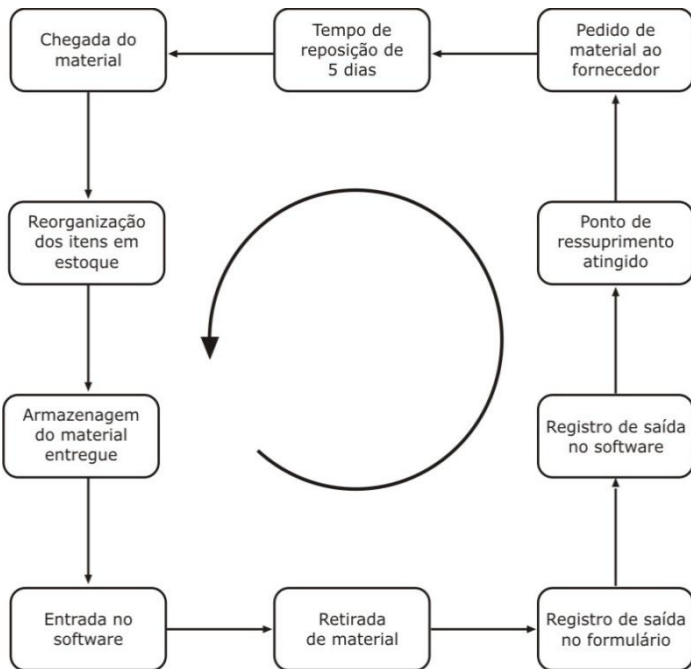


Figura 2 - Roteiro cíclico do sistema de controle de estoques implantado.

Fonte: Pesquisa direta, 2009.

## 6. Considerações finais

A pesquisa referente a este artigo teve como principal objetivo aplicar e descrever as etapas de implantação de um sistema de planejamento e controle de estoques em uma gráfica e editora de uma Universidade Pública Federal do Estado de Minas Gerais. Essa gráfica prestava serviços sob encomenda, dificultando a elaboração de previsões de demandas. Consequentemente, há a necessidade de um eficaz controle de estoque de matérias-primas para evitar paradas na produção ou, ainda, adquiri-las em excesso, o que geraria capital empatado em estoque. A partir desse objetivo, otimizou-se o processo de estocagem e reposição, de modo a compor estoque em níveis ideais, prevenindo atrasos na produção por falta de matéria-prima e, ou, suprimentos.

Outras melhorias e benefícios obtidos com a implantação do sistema de controle de estoque na gráfica e editora foram: diminuição do tempo de reposição das matérias-primas e suprimentos pelos fornecedores através da criação do modelo de contrato anual; maior confiabilidade nos níveis de estoque; redução de paradas na produção por falta de material e consequente aumento da produtividade;

controle sobre os níveis de estoque e pontos de ressuprimento; fidelidade das informações contidas em inventários e relatórios; redução de desperdícios de matéria-prima por obsolescência, entre outros. Porém, é muito viável expandir a aplicação de sistemas de controle além do estoque, e para isso é necessário considerar todas as variáveis dos demais setores da instituição, de forma a tratá-los como são na realidade, integrados.

Além dos pontos expostos, vale ressaltar que uma Universidade Pública é movida, em sua quase totalidade, por recursos públicos. Fazer bom uso desses recursos é no mínimo usar de ética e transparência para com a sociedade. E foi esse fato que incentivou a elaboração deste trabalho. Portanto, conseguiu-se diminuir os valores envolvidos no processo em questão, disponibilizando o excedente economizado para aplicação em outros setores que apresentavam escassez de recursos.

## 7. Referências

- ARAÚJO, J. S. *Administração de compras e armazenamento*. São Paulo: Atlas, 1978.
- ARNOLD, J. R. T. *Administração de materiais*. São Paulo: Atlas, 1999.
- BOLSONARO, S. *Manual de administração de materiais: planejamento e controle dos estoques*. São Paulo: Atlas, 1983.
- BONAPARTE, D. G. *Administração de material e produção: conceitos fundamentais*. Belo Horizonte: PUC-MG, Departamento de Administração e Economia, 1998.
- CHING, H.Y. *Gestão de estoques na cadeia de logística integrada*. São Paulo: Atlas, 1999.
- GLAZIER, Jack D.; POWELL, Ronald R. *Qualitative research in information management*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 1992.
- GURGEL, F. A. *Administração dos fluxos de materiais e de produtos*. São Paulo: Atlas, 1996.
- HAX, A.; CANDEA, D. *Production and Inventory management*. New Jersey: Prentice-Hall, 1984.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Atlas, 2001. 185 p.
- McMILLAN, J. H.; SCHUMACHER, S. *Research in education*. New York: Addison Wesley Educational Publishers Inc., 1997. p. 274-275.

MOREIRA, D. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Pioneira, 1996.

PIMENTA, Renata Faria. *Implantação de controle de estoque em uma clínica odontológica: o caso da sorriso & Cia. Ltda.* Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 2003.

SLACK, N.; CHAMBER, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1999.

STOCTON, Robert Stansbury. *Sistemas básicos de controle de estoques: conceitos e análises*. São Paulo: Atlas, 1976. 17 p.

TUBINO, Dalvio Ferrari. *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2008. 67 p.

VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 1997.

WANKE, P. *Gestão de estoques na cadeia de suprimento: decisões e modelos quantitativos*. São Paulo: Atlas, 2006.