

## **POLÍTICA DE ESTOQUES PARA INDÚSTRIAS DE PRODUÇÃO POR ENCOMENDA (MAKE TO ORDER): CASOS NA INDÚSTRIA DE AUTOMAÇÃO BANCÁRIA**

*ANALYSIS OF THE DIMENSIONS OF CUSTOMER-BASED BRAND EQUITY: A STUDY OF RELIABILITY*

**Oscar BOMBONATTI FILHO**

UNISA - Universidade de Santo Amaro / USCS/São Caetano do Sul – São Paulo - Brasil  
obombonatti@hotmail.com

**Ana Cristina de FARIA**

USCS - Universidade Municipal de São Caetano do Sul / FEA-USP/SP - Brasil  
anacfaria@uscs.edu.br

Recebido em 10/2011 – Aprovado em 04/2012

### **Resumo**

O objetivo deste artigo é definir um modelo de política de estoque para empresas que produzem por encomenda, ou seja, só iniciam o processo de planejamento para a produção após confirmação de venda. São analisados dois casos de empresas do setor de tecnologia de informação especializadas em produção de equipamentos para automação bancária, no período dos últimos 15 anos de desenvolvimento do modelo de política de estoque nestas empresas. Os elementos envolvidos na formação deste modelo são investigados por meio da revisão bibliográfica permitindo uma noção mais clara de como esta política de estoque foi desenvolvida a partir da conceituação destes elementos principais. Através de pesquisa documental e entrevistas complementares, com pessoas destas duas empresas que influenciaram diretamente na construção do modelo, verificam-se os elementos utilizados nas empresas para a elaboração da política de estoque. Os casos são então apresentados evidenciando a utilização dos elementos no desenvolvimento do modelo. Após isto são feitas então as considerações finais, onde são apontadas as vantagens do modelo desenvolvido e utilizado na prática pelas duas empresas. Como resultado, verifica-se que o modelo escolhido mostra-se adequado e com resultados satisfatórios, o que provavelmente pode ocorrer se aplicado em outras empresas do mesmo segmento.

**Palavras-Chave:** Automação bancária - Política de estoque - Produção por encomenda

## **Abstract**

*The objective of this article is to define a model of stock policy for companies that make to order, that means just start the production planning process after the sale confirmed. Two companies of the technology information specialized in production of equipments for banking automation is investigated, in the last period of 15 years of development of their stock policy. The involved elements to form this model are investigated in the literature giving a better notion of how thus stock policy was developed using this main elements. Through documental research and interview with people from these two companies who influenced directly in the model construction, the elements used for elaboration of the stock policy are verified. The cases are showed to evidence the use of elements in the model development. After this the final considerations are done, where the advantages of using the developed model are pointed. As a result, is verified that the chosen model is adequate and presents satisfactory results, and probably can obtain the same results if applied in other companies of the same segment.*

**Keywords:** Banking automation - Common stock  
- Production to order

## **1 INTRODUÇÃO**

A gestão do estoque tem como objetivo principal minimizar o capital total investido em estoques, pois este tem um custo financeiro que pode aumentar continuamente. Por outro lado, uma empresa não pode trabalhar sem estoques, pois sua função amortecedora entre estágios de produção ocorre em toda a cadeia de suprimentos e vai até a venda final do produto. Estoques são acúmulos de recursos materiais entre fases dos processos da cadeia de suprimentos e proporcionam independência às fases dos processos de transformação entre as quais se encontram e servem para regular estes processos (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

Conforme Dias (1995) e Corrêa e Gianesi (2001), os estoques surgem, normalmente, devido às seguintes razões: dificuldade entre coordenar suprimento e demanda (capacidade de produção, informação, custo de obtenção, restrições tecnológicas); incerteza na previsão da demanda (criação de estoques de segurança); especular com estoque (escassez e oportunidade); preencher os canais de distribuição (durante a fase inicial de uma nova produção) etc.

Para tentar evitar o surgimento e crescimento de estoques, a tendência das empresas, de uma forma geral, é a utilização do sistema Pull (puxado) em vez do sistema "Push" (empurrado). No sistema Push, os planos de produção são elaborados com base na capacidade da fábrica e na previsão de vendas estabelecida e a produção é realizada com o intuito de ser vendida num futuro mais ou menos próximo (DIAS, 2005, p. 144-145). Quando a produção é superior à percentagem das vendas, existe a criação de estoque, nestes casos é possível um abrandamento na produção, até atingir um equilíbrio entre a procura e a oferta (DIAS, 2005, p. 144-145).

Nas últimas décadas, têm se verificado uma tendência para o uso de um sistema "Pull" (puxado) de produção. A economia "Push" representa uma época de controle do mercado por parte do produtor enquanto na economia "Pull" há a necessidade de identificar grupos de consumidores com diferentes necessidades, dispondo-lhes produtos feitos à medida (DIAS, 2005, p. 144-145).

No entanto, mesmo utilizando um sistema "Pull" de produção não significa que não existirão estoques. Tomando o modelo Toyota como exemplo (STP – Sistema Toyota de Produção), é verificado que o conceito de sistema "Pull" é usado como modo de evitar a superprodução (um dos 14 princípios do modelo Toyota). Neste

modelo, é apontado que deve ser minimizado o estoque em processo e o armazenamento, estocando pequenas quantidades de cada produto e frequentemente reabastecendo com base no que o cliente realmente utiliza. Não é desta forma um sistema de estoque zero, já que conta com “armazéns” de materiais que são repostos utilizando-se os sistemas puxados (LIKER, 2005).

Em empresas que produzem por encomenda, como é o caso do estudo deste artigo, o sistema “Pull” aliado a alguns conceitos do sistema “Push” de produção, de acordo com Wanke (2004), encaixa-se perfeitamente, e dessa forma chega-se à seguinte questão de pesquisa: Qual a Política de Estoque adequada para empresas que produzem por encomenda (com pedidos de vendas firmes)?

Tem-se, então, como objetivo principal deste artigo: Definir a Política de Estoque adequada para empresas que produzem por encomenda. Para isto, fica estabelecida a seguinte sequência: primeiramente, é feita uma revisão da literatura (tópico 2) em que são identificados e analisados os elementos principais para a formação de uma política de estoque adequada às empresas de produção por encomenda. Em seguida, é apresentada no tópico 3 a metodologia escolhida para a análise.

No tópico 4 são apresentados os casos das duas empresas da área de tecnologia de informação para automação bancária, em que modelos de política de estoque bem semelhantes foram desenvolvidos e implantados e utilizados até a atualidade.

No tópico 5 são feitas as considerações finais sobre os casos analisados, e por fim no tópico 6 estão relacionadas referências bibliográficas utilizadas para a realização desta pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os Estoques, foco deste estudo, podem ser divididos, segundo Corrêa e Gianesi (2001), em três categorias:

1) Estoques de matérias primas, que são utilizados para ajustar diferentes taxas de suprimento – pelo fornecedor – e demanda – pelo processo de transformação. Estas diferenças podem ser causadas pelo fornecimento, pelo próprio processo de transformação ou pela alteração da demanda; 2) Estoques de material semi-acabado, que são gerados para ajustar possíveis diferentes taxas de produção entre dois equipamentos ou processos subsequentes; 3) Estoques de Produtos Acabados, que são gerados para ajustar diferentes taxas de produção do processo produtivo (suprimento) e de demanda de mercado.

Ao longo das últimas décadas, vários conceitos e ferramentas foram sendo introduzidos e desenvolvidos, permitindo o estabelecimento de uma política de estoque adequada a um determinado modelo de negócio. Estes elementos são analisados individualmente, e depois na apresentação dos casos (tópico 4), os mesmos serão alinhados na composição do modelo aqui apresentado.

Um primeiro conceito a ser analisado é o surgimento do ERP (Enterprise Resource Planning) ou no Brasil definido como Sistema Integrado de Gestão Empresarial, que é um sistema de informação que integra todos os dados e processo de uma organização em um único sistema (BIDGOLI, 2004). Esta integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de: finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing, vendas, planejamento, compras, etc.) e sob perspectiva sistêmica (sistema de processamento de

transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio à decisão etc.).

## 2.1 SURGIMENTO DO ERP

No final da década de 50, conceitos modernos de controle tecnológico e gestão corporativa tiveram seu início; sendo que, nesta época, a tecnologia era baseada em enormes computadores (mainframes) que processavam os primeiros sistemas de controles de estoques que acabou sendo a atividade pioneira da junção entre gestão e tecnologia. Apesar de a automatização ser cara e lenta, já demandava muito menos tempo que os processos manuais; só que nesta época era uma tecnologia acessível para poucos (ANDEREGG, 2007).

Este processo continuou em desenvolvimento, e no início da década de 70 com a expansão econômica e a disseminação crescente do uso de computadores, surgiu o MRP (Material Requirement Planning ou planejamento de requisições de materiais) que foi o antecessor do sistema ERP (ANDEREGG, 2007).

Com o processo contínuo de evolução tecnológica, a década de 80 marcou o início das redes de computadores muito mais baratos e fáceis de usar que os mainframes, e com isso, deu-se início à revolução de gerenciamento de produção e logística. O MRP evoluiu, então, para o MRPII (que significa Manufacturing Resource Planning ou planejamento de recursos de manufatura). Com isso, passou-se a ter controle, não só das necessidades de materiais para a produção, como também das demais atividades produtivas, como planejamento de mão de obra e de maquinário (ANDEREGG, 2007).

O próximo passo, ainda na década de 1980, ocorreu por meio de uma contínua agilização dos processos, assim como estabelecer comunicação entre as demais áreas da empresa. Foram agregados então novos sistemas ao MRPII,

também conhecidos como módulos do pacote de gestão, dando início então aos ERPs. As áreas que começaram a ser integradas com a produção foram as de finanças, compras, vendas, e recursos humanos, entre outras, que formam as áreas administrativas e de apoio à produção e que ficaram todas integradas por meio do sistema ERP (ANDEREGG, 2007).

As nomenclaturas ERP, MRP e SCM (Supply Chain Management ou Gestão da Cadeia de Suprimentos) passam a ganhar força na década de 90. As principais razões foram a rápida evolução das redes de comunicação entre computadores e a disseminação da arquitetura cliente / servidor (microcomputadores ligados a servidores da rede que são computadores de grande porte) com preços mais competitivos e substituindo os mainframes. Outra razão preponderante é que estas ferramentas impulsionaram, de forma definitiva, a filosofia de controle e gestão de sistemas corporativos, e esta evolução foi contínua, culminando nos sistemas de gestão corporativos que se conhece atualmente (MONK; WAGNER, 2006).

Fica dessa forma evidenciada a importância desta evolução, principalmente nos últimos 20 anos, destes sistemas que possibilitaram uma gestão de estoque com muito mais eficiência. Por isso mesmo é a principal ferramenta na construção de uma política sólida de estoque. No entanto, mesmo com todo este advento tecnológico que possibilitou sistemas cada vez mais integrados, atrasos de informações são comuns em cadeias de suprimentos, devido a várias razões. Os atrasos podem resultar da tecnologia ou do processo de gerencialmente utilizado.

Considerando a tecnologia, pode-se notar que pode existir incompatibilidade entre sistemas, bem como entre o momento de captar as informações até o momento de geração dos relatórios, validações, transmissão das

informações e isto tudo pode resultar atrasos. Um sistema totalmente integrado de informações pode reduzir estes atrasos. No entanto, mesmo com um sistema integrado, outros tipos de atrasos dentro da rede podem continuar impactando nos atrasos de informação para o inventário. Análise de custos deveriam ser feitas para comprovar que vale a pena o investimento em se ter as informações corretas no tempo correto para otimização dos estoques ou para impedir falta de materiais (BENSOUSSAN et. AL, 2009).

Levando em conta que os atrasos de informação devem ser devidamente gerenciados, considera-se que o Planejamento de produção de materiais passou a ficar cada vez mais preciso nestas últimas décadas; e uma vez revisado este conceito do surgimento do ERP como o sistema integrado usado em uma empresa, inclusive para a gestão dos estoques, a análise seguinte será sobre o elemento planejamento de produção e materiais.

## 2.2 PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO E MATERIAIS

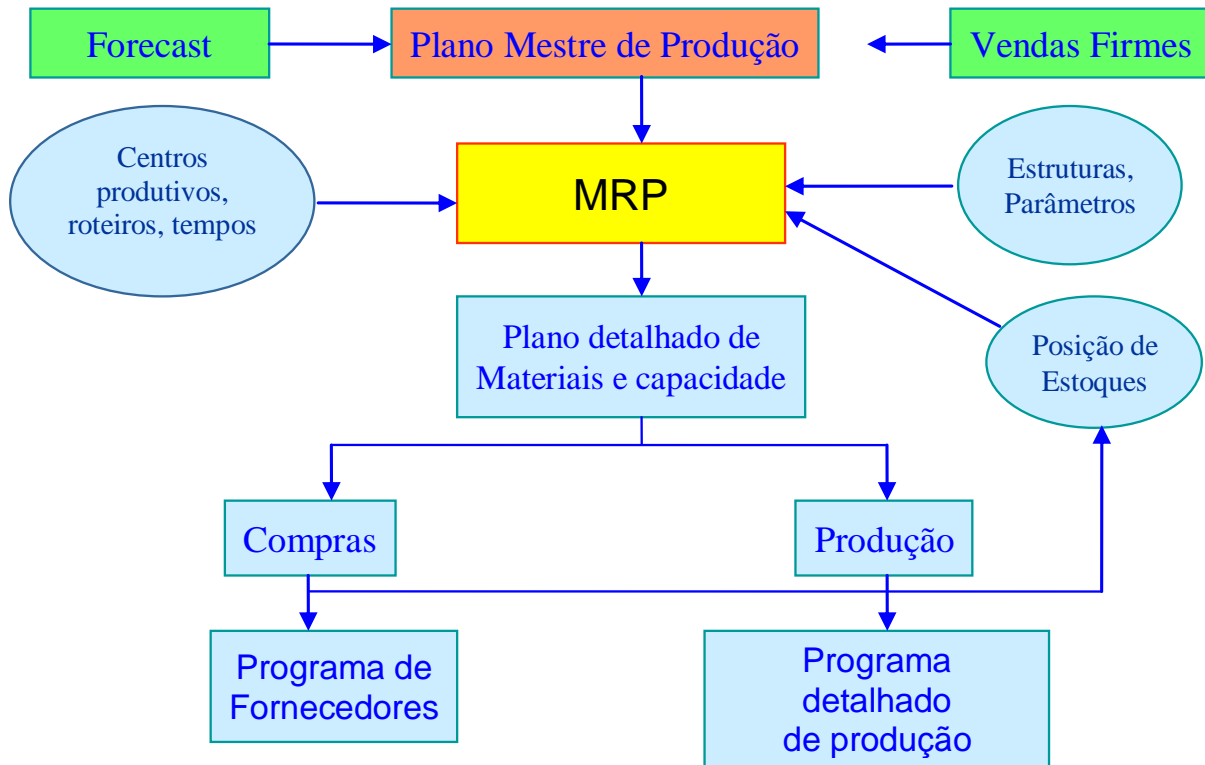
Conforme citado anteriormente, com o surgimento do ERP e sua evolução na década de 90, tornou-se cada vez mais fácil estabelecer um controle para a manufatura e para os estoques. O planejamento da produção e da necessidade de materiais com o surgimento e evolução destas ferramentas, também se tornou cada vez mais fácil, e observou uma evolução significativa nestas últimas duas décadas. Entre as mudanças mais visíveis que um sistema ERP propicia a uma empresa, está a maior confiabilidade dos dados, que passaram a ser monitorados em tempo real, e conseqüentemente a diminuição do retrabalho por existir um planejamento mais eficiente com base em mais informações cada vez mais confiáveis.

Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente, para que se atinjam determinados objetivos no futuro, assim como projetar um futuro que é diferente do passado, por causas sobre as quais se tem controle (CORRÊA, 2001).

A dinâmica do processo de planejamento pode ser definida nos seguintes passos: 1) Levantamento da situação presente; 2) Desenvolvimento e reconhecimento da visão de futuro; 3) Tratamento conjunto da situação presente e futuro; 4) Tomada de decisão gerencial (com base nas informações disponibilizadas pelo sistema, em que se define o que, quanto, quando produzir e comprar e com que recursos haverá produção), e 5) Execução do plano (CORRÊA, 2001).

O processo descrito anteriormente é dinâmico, pois algumas situações não acontecem exatamente da forma que se planejou. Novas verificações devem ser executadas e o processo dever ser disparado novamente, voltando-se ciclicamente ao passo 1. Atualmente, com os recursos de sistemas disponíveis para planejamento dentro do ERP, os replanejamentos podem ser feitos em períodos mais curtos, obtendo-se dessa forma uma segurança maior no que diz respeito aos níveis de estoque e planejamento de recursos para a produção (CORRÊA, 2001).

O plano de produção é baseado nas vendas firmes (de fato realizadas) e no Forecast (previsão de vendas ainda não realizadas). O Forecast é elaborado com base em dados históricos e decisões da área comercial, dentro do planejamento estratégico da empresa sendo que o período a ser validado depende do tipo de negócio sendo que é mais comum considerar-se períodos de 01 ou 02 anos. O planejamento de



**Figura 1** - Plano Mestre de Produção

Fonte: Corrêa (2001, p. 157)

compras de materiais, assim como o planejamento de recursos (capacidade) para a produção, é iniciado após o plano de produção estar definido e é um processo dinâmico que vai se repetindo ao longo do horizonte de planejamento (CORRÊA, 2001; DIAS, 2005).

O plano de produção, também pode ser chamado de Plano Mestre de Produção (MPS – Master Planning System). A Figura 1 ilustra o processo como um todo.

O MRPII, conforme mencionado anteriormente trata dentro do ERP do planejamento de produção e de materiais com base no planejamento mestre de produção estabelecida pela corporação. Para que o planejamento de materiais seja executado é necessário que sejam conhecidos todos os componentes de

determinado produto e seus parâmetros e com base no plano de produção definido (com os produtos e cronograma de produção devidamente cadastrados no sistema).

São calculadas as quantidades que devem ser obtidas de cada um dos componentes, para que não haja falta nem sobra de nenhum deles. Os componentes dos produtos existentes na empresa devem ser relacionados a cada um desses produtos respectivamente através do que se chama de estrutura de produto (CORRÊA, 2001). Da mesma forma, devem ser carregadas no MRP todas as informações relativas à produção em si (centros produtivos, roteiros, tempos etc). Como este artigo foca a questão da gestão de estoques, apenas o planejamento de materiais está sendo analisado.

O MRP, na visão de Corrêa (2001) e Dias (2005), para planejamento da necessidade de materiais usa como base as seguintes informações:

- Plano Mestre de Produção: quantidade dos produtos a serem produzidos cadastrados no sistema em um horizonte definido;
- Estrutura de Produto de todos os produtos a serem planejados: módulo de engenharia e depois migrado para o módulo produtivo do sistema;
- Componentes das estruturas de produto cadastrados: no módulo de engenharia e depois migrados para o módulo produtivo do sistema;
- Posição atualizada dos estoques: de matérias primas, semi-acabados e acabados;
- Posição atualizada dos pedidos de compra ainda não recebidos (nacionais e importados), e
- Parâmetros dos materiais devidamente definidos no sistema: de engenharia (descrição, unidade de medida etc.); de Planejamento e Compras (Make or Buy - Produzido interno ou externo ou comprado); Lote mínimo e múltiplo; Lead Time / Transit Time (tempo de fornecimento e de entrega); Tempo de Segurança; Classe do material: A, B ou C; Nível do Estoque de segurança; Fornecedor do material devidamente cadastrado; NCM (código harmonizado): obrigatório para materiais importados; Porcentagem de Scrap (perda de materiais no processo) e Parâmetros financeiros: Preço base cadastrado.

O MRP pode ser executado (rodado) no período definido pela empresa (diário, semanal, mensal etc) e, em um primeiro momento, são calculadas as necessidades brutas dos materiais, não levando em conta estoques ou pedidos ainda pendentes de entrega. Posteriormente, é feito o cálculo das necessidades líquidas, em que se

levam em conta os estoques atuais e pedidos pendentes de entrega (CORRÊA, 2001; DIAS, 2005).

O MRP origina as ordens planejadas de compra e produção (dependendo do material ser make or buy), indicando para cada material a data em que o material deve ser comprado ou produzido para atender ao plano de produção estabelecido. As ordens planejadas são então transformadas em requisições de compras ou ordens de produção. As requisições de compras são enviadas ao departamento de compras que as transforma em pedidos de compra. Os materiais vão sendo recebidos conforme o cronograma de entrega e vão sendo armazenados para futura alimentação da linha de produção

As ordens de produção são enviadas ao setor de produção que organiza as mesmas sequencialmente e as envia ao setor de Warehouse (armazém) para que os materiais sejam separados e a linha de produção passe a ser alimentada com os materiais correspondentes às ordens de produção. O saldo contábil dos materiais são “baixados” do estoque de matéria-prima e são transferidos para o WIP (work in process).

A linha de produção vai seguindo os passos necessários para fazer as montagens (linha principal e linhas de subconjuntos que são agregados ao produto final na linha principal). Conforme os subconjuntos (ou semi-acabados) vão sendo montados, são consumidas as matérias primas e é gerado o saldo dos semi-acabados. O mesmo processo acontece com o produto final acabado quando ele chega ao fim da linha de produção, consumindo o saldo dos semi-acabados e gerando o saldo do produto final acabado.

Fica dessa forma estabelecido o processo de fazer o planejamento de materiais e de produção com

base no Plano Mestre de Produção. A importância, conforme já mencionada anteriormente neste processo, para o controle de estoque é que com a confiabilidade que este sistema proporciona torna possível minimizar ao máximo os estoques necessários. O próximo elemento que passa a ser analisado é a acuracidade dos estoques, que como será verificado torna-se imprescindível para qualquer planejamento de materiais.

### 2.3 ACURACIDADE DOS ESTOQUES

O conceito de acuracidade dos estoques tem como garantir que os saldos físicos dos estoques (de matéria prima, semi-acabados e produtos acabados) estejam de acordo com os saldos contábeis ou lógicos (do sistema) dos estoques. O procedimento utilizado pelas empresas para se garantir esta acuracidade é a execução de inventários físicos que podem ser (DIAS, 1995):

- Inventário Anual: acompanhado de auditoria externa, cujo procedimento deve ser definido pela área financeira e acompanhado de controller. Normalmente, é executado próximo ao fim do ano fiscal da empresa. Todos os materiais contados duas vezes e havendo divergência efetuar uma terceira contagem. Os resultados são carregados para o sistema sendo feita a comparação da posição física com a contábil e apontamento das divergências sendo estas então analisadas (diferença mais significativas, usando a análise da Curva ABC). No final, são feitos os ajustes necessários (ganhos e perdas), tendo como resultado a acuracidade total dos estoques, e

- Inventários Rotativos (Cycle Count): é utilizado o mesmo procedimento do inventário anual, só que executado semanalmente (de preferência), em que apenas uma pequena quantidade de materiais é contada permitindo sua execução em 02 ou 03 horas. Os materiais devem ser

escolhidos por meio da análise ABC e contados ao longo do ano garantindo que os cerca de 20% de materiais que representam cerca de 80% do valor total do inventário (Lei de Pareto, também conhecido como princípio 80-20) sejam cobertos.

Com o uso destes dois procedimentos de inventário, garante-se ao longo do ano como um todo que exista acuracidade nos estoques, proporcionando dessa forma uma confiabilidade para o planejamento de materiais. O próximo elemento contido na formação da política de estoque passa a ser então a curva ABC.

### 2.4 CURVA ABC

A curva ABC é um importante instrumento para o administrador de materiais. Ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamentos adequados quanto à sua administração e é obtida por meio da ordenação dos itens conforme sua importância relativa (DIAS, 1995). É utilizado o levantamento da curva ABC, levando-se em conta valor e quantidade dos materiais. O processo para obtenção da curva é feito, primeiramente ordenando-se os materiais do estoque do maior para o menor valor (quantidade VS valor) e após isso, define-se a classificação da seguinte forma:

- Itens A: são os materiais que representam 80% do valor total (normalmente são 20% do total dos diferentes materiais);
- Itens B: são os itens em situação intermediária entre as classes A e C (cerca de 10% do total dos diferentes materiais), e
- Itens C: são os materiais que representam 10% do valor total (normalmente são 70% do total dos diferentes materiais).

O uso desta ferramenta tem como objetivo manter os níveis de estoque em valores otimizados não onerando a empresa e, ao mesmo tempo, tendo-se uma razoável segurança. No



estudo de caso deste artigo, será apresentada a forma de utilização deste elemento na modelação da política de estoque. Na sequencia, são apresentadas duas técnicas muito importantes na definição de uma política de estoque adequada, que são as ferramentas Kanban e Just In Time que proporcionam um auxílio importante no que diz respeito à gestão do estoque.

## 2.5 KANBAN e JUST IN TIME

Estas duas ferramentas auxiliam na modelação da política de estoque. A técnica Kanban é utilizada para alimentação de materiais para a linha de produção com cartões de sinalização para controlar os fluxos destes materiais. Sendo que, quando ocorre o momento adequado para uma nova alimentação, o cartão sinaliza (PACE, 2003). Estudos apontam que é possível utilizar um tipo de estratégia híbrida, que é quando se utiliza o MRP, já visto anteriormente, que é ligado às estratégias de sistema Push de produção e técnicas como Kanban, ligada às estratégias de sistema Pull de produção (KRISHNAMURTHY; SURI; VERNON, 2004). Neste estudo, para a construção da política de estoque ideal, este conceito de ter um sistema híbrido é utilizado.

A técnica de Just In Time, também é ligada à estratégia de sistema Pull de produção. É baseada no conceito de entregas de matéria-prima para a empresa, no momento exato em que o material é necessário para seu uso na linha de produção; dessa forma, evitando estoques superdimensionados de matéria-prima. Outro conceito importante que permite um auxílio eficaz na gestão do estoque é o Giro de Estoque.

## 2.6 GIRO DE ESTOQUE

É adotada no conceito de Giro de Estoque (GE), a quantidade de vezes em que o estoque é renovado durante certo período, ou seja, quantas vezes o estoque foi totalmente vendido e

reposto. A representação deste giro é feita por um número com duas decimais, sempre analisando um período de 12 meses (GARCIA et al., 2006). O cálculo é feito com base no estoque médio e nos custos dos produtos vendidos, e deve ser realizado todo fim de mês e projetado para 12 meses, da seguinte maneira:

$$GE = (CPV / EM) * 12$$

Onde:

GE = Giro de Estoque

CPV = Custo dos Produtos Vendidos no Mês

EM = Estoque Médio do Mês

A utilização desta ferramenta como indicador dentro de uma política de estoque estabelecida em uma empresa, assim como o uso de todos os outros conceitos revisados até agora, ficará claro no estudo de caso a ser apresentado no tópico 4.

## 2.7 DECISÕES ESTRATÉGICAS DE LOGÍSTICA

Uma vez discutidos os elementos possíveis de utilização para a definição de uma política de estoque adequada a uma determinada indústria, conforme Wanke (2004) há três decisões de nível estratégico com relação à logística: 1) Make to Order x Make to Stock; 2) Uso de um sistema de inventário Push ou Pull, e 3) Centralização x Descentralização de inventário. Estas estratégias, segundo Wanke (2004), serão definidas dependendo do tipo de produto, tipo de operação e variáveis de demanda.

No caso do mercado de automação bancária, analisado neste trabalho, segundo Wanke (2004), as características de produtos customizados, os tempos de entrega que podem ser negociáveis com os clientes em função dos tempos de obtenção das matérias-primas, e o fato de que os produtos acabados são fabricados em uma única planta e depois distribuídos para os pontos de instalação, fazem com que a decisão estratégica esteja voltada para:

- Make to Order, que significa produzir por encomenda;
- Uso de um inventário híbrido com a ferramenta MRP (em princípio Push) associada de ferramentas como Kanban e Just In Time (sistema Pull) que converge com os estudos de Krishnamurthy (2004), e
- Inventário centralizado devido à característica de distribuição de um único ponto.

Com os elementos necessários para compor a Política de Estoque, devidamente revisados, e com as decisões logísticas estratégicas também descritas, apresenta-se a metodologia de pesquisa utilizada para este trabalho.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

---

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória. Esta pesquisa envolveu levantamento da literatura existente sobre a gestão de estoque, bem como o desenvolvimento de estudos de caso, em duas empresas do setor de tecnologia de informação, especializadas em produção de equipamentos para a automação bancária.

A escolha das empresas deu-se, em primeiro lugar, por representarem mais de 50% do mercado, tanto considerando equipamentos produzidos por ano, quanto em termos de faturamento anual e, em segundo lugar, por apresentarem uma estrutura para planejamento de materiais muito similares. Além disso, as empresas disponibilizaram as informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa.

A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa documental em relatórios fornecidos pelas empresas analisadas, sendo focado para esta pesquisa o período dos últimos 15 anos de desenvolvimento do modelo de política de estoque nestas duas empresas. Esta coleta foi

conjugada com entrevistas semi-estruturadas com executivos da área de planejamento de materiais de duas empresas que atuam na indústria de automação bancária. A área de planejamento de materiais foi escolhida, pois é onde a política de estoque costuma ser desenvolvida nas duas empresas, com base em todos os elementos analisados.

Outro fator preponderante na escolha foi a disponibilidade das pessoas entrevistadas, e o fato de que apenas com a extração das informações das entrevistas com pessoas desta área, foi possível estabelecer a investigação da política de estoque desenvolvida nas duas empresas. No estudo de caso apresentado a seguir, é apresentada a utilização prática dos elementos e estratégias definidas para a elaboração da Política de Estoques implantada nas duas empresas investigadas. Tratar-se-ão as duas empresas como empresa Alfa e Beta na condução da investigação.

### 4 ESTUDO DE CASO – RESULTADOS E ANÁLISE

---

A indústria de automação bancária tem crescido muito nas últimas décadas, acompanhando o crescimento de seus clientes, que são os bancos privados e públicos do Brasil. Na indústria de automação bancária do Brasil são produzidos todos os tipos de equipamentos necessários para que se torne possível a total automatização de todos os serviços disponibilizados aos usuários das redes bancárias em suas agências espalhadas em todo o território nacional. Além das agências, nas últimas duas décadas percebe-se uma tendência cada vez maior no sentido de instalação de equipamentos de auto-atendimento em quiosques, postos de gasolina, shopping center, farmácias etc. (MEIRELLES e MAIA, 2004).

Dessa forma, em conjunto com os bancos, as empresas de automação bancária nestas ultimas

duas décadas migraram da produção de equipamentos para automação das operações executadas pelos caixas das agências (equipamentos denominados terminais-caixas) para equipamentos que possibilitam executar, praticamente todas as operações feitas em um caixa, onde o usuário executa as operações, sem necessidade de um funcionário do banco (MEIRELLES e MAIA, 2004). Estes equipamentos são denominados de equipamentos de auto-atendimento ou caixas eletrônicos de auto-atendimento (ATM – Automatic Teller Machine).

Ambas as empresas analisadas são multinacionais. A empresa Alfa está no mercado desde a década de 80 e a empresa Beta desde a década de 90. A empresa Alfa produz equipamentos para automação bancária tanto para os caixas tradicionais dos bancos (operados por funcionários) quanto equipamento para o auto-atendimento, sendo que mais de 80% de sua produção encaixa-se nesta última categoria de equipamentos de auto-atendimento. A empresa Beta produz apenas equipamentos para automação bancária de auto-atendimento.

Esta pequena explanação sobre a evolução da automação bancária, no sentido do uso cada vez maior do auto-atendimento, foi necessária para que seja possível encaixar as duas empresas investigadas neste cenário da indústria aqui tratada. Ainda, segundo Meirelles (2004), atualmente os bancos oferecem o atendimento humano e eletrônico; sendo que este último por estar relacionado com a eficiência, que faz com que as transações eletrônicas sejam até dez vezes mais baratas que o atendimento na boca do caixa.

Observa-se que nos últimos 20 anos, a quantidade de equipamentos disponíveis cresceu mais de quatro vezes e o volume de transações efetuadas cresceu mais de 10 vezes (FEBRABAN, 2009), o que leva ao entendimento de uma

continuidade nos investimentos, e indica que os clientes incorporam rapidamente os novos hábitos, optando por utilizar os serviços automatizados no lugar das caixas tradicionais das agências.

A política de estoque desenvolvida nas duas empresas tem como base os mesmos elementos de composição, e por isso mesmo, tratar-se-á esta política de uma forma única. Os elementos que serviram de alicerce para a construção desta política foram revisados no tópico 2, e será estabelecido o vínculo entre estes elementos, formando então a política de estoque desenvolvida.

Primeiramente, fica estabelecido que as duas empresas operam no conceito de sistema “Pull” de produção, aliando alguns conceitos do sistema “Push”, produzem por encomenda, iniciando o processo de planejamento após a venda concretizada e trabalham com inventário centralizado, ou seja, dentro do que foi estabelecido na revisão teórica como decisão estratégica de logística. Dentro deste conceito, o primeiro passo das empresas no sentido de busca por uma política de estoque adequada foi a implantação de um ERP que permitisse, além da integração total da empresa, uma implantação de planejamento de materiais e produção que conseguisse melhor uso otimização dos estoques.

A Empresa Alfa optou por um sistema ERP brasileiro (líder no mercado), o que permitiu uma maior facilidade nas customizações necessárias para uma maior eficiência no planejamento de materiais. A Empresa Beta optou por utilizar o mesmo ERP já implantado na corporação em outros países, o que apesar de não permitir tantas customizações, auxiliou muito na definição de processos padronizados em termos mundiais.

Dessa forma, uma vez operando com o ERP ideal para o modelo de negócio, o planejamento

mestre de produção (Figura 1) foi totalmente implantado, e as duas empresas operam com base neste plano. O uso do MRP é extremamente explorado nas duas empresas e os parâmetros dos materiais ocorrem conforme definido no tópico 2.2.1 para as duas empresas. A estratégia escolhida para as duas empresas, no sentido de garantir que os parâmetros sejam definidos da forma mais correta possível, foi estabelecer que cada área especializada no parâmetro envolvido definisse, registrasse e ficasse responsável pelo mesmo.

O MRP é “rodado” diariamente com base no plano mestre de produção e nas estruturas dos produtos a serem produzidos. Dessa forma, têm-se nas duas empresas diariamente as posições de planejamento totalmente atualizadas, permitindo um acompanhamento 100% fiel das informações de forma gerencial.

O outro elemento aplicado nas duas empresas foi a implantação da acuracidade dos estoques. As duas ferramentas são utilizadas, ou seja, é realizado o inventário anual (próximo ao fim do ano fiscal) e, semanalmente, é realizado o inventário rotativo. A implantação deste processo nas duas empresas estabeleceu-se em cerca de um ano de trabalho e teve a coordenação executada pela área financeira, tanto operacionalmente quanto na definição e estabelecimento dos procedimentos a serem utilizados para a realização dos inventários.

Como resultado desta implantação tem-se em ambas empresas uma acuracidade dos estoques superior a 98% (superior a meta estabelecida pelas duas empresas de, no mínimo, 97% de acuracidade). Este resultado permite às duas empresas que o planejamento de materiais seja executado com base em informações bastante sólidas quanto ao posicionamento dos estoques.

O outro elemento utilizado pelas duas empresas é a Curva ABC. A partir da classificação obtida para cada item, por meio do uso desta ferramenta e utilizando-se o parâmetro de tempo de segurança do sistema MRP (que é carregado para cada item), foi estabelecido o seguinte critério para nível de estoque de cada uma das categorias:

- Nível de estoque dos itens A: MRP calcula para garantir sempre 07 dias de estoque no caso da empresa Alfa e 10 dias de estoque no caso da empresa Beta;
- Nível de estoque dos itens B: MRP calcula para garantir 15 dias de estoque no caso da empresa Alfa e 20 dias de estoque no caso da empresa Beta, e
- Nível de estoque dos itens C: o sistema calcula para somente duas entregas ao longo de todo o horizonte do plano de produção no caso das duas empresas.

O uso desta ferramenta tem como objetivo manter os níveis de estoque em valores otimizados, não onerando a empresa e, ao mesmo tempo, tendo-se segurança bastante razoável no que diz respeito à falta de materiais para a linha de produção. Uma vez estabelecida a classificação dos itens para os classificados como C (que são planejados para duas entregas ao longo do horizonte de planejamento), é utilizada a técnica Kanban para a alimentação destes itens para a linha de produção com cartões de sinalização para controlar os fluxos destes materiais. São usados contêineres ou recipientes onde se possam utilizar dois para cada tipo de material, contendo cada recipiente quantidade suficiente para um determinado período (02 semanas, por exemplo). O armazenamento destes recipientes na forma apresentada é feito em sua área de utilização e é realizado um acompanhamento periódico por parte do estoque para garantir a reposição dos containers que

forem esvaziando. Dessa forma, evita-se desperdício de tempo na separação de materiais classe C para cada ordem de produção a ser alimentada, possibilitando uma separação com maior qualidade dos itens A e B.

Estabeleceu-se o uso da ferramenta Giro de Estoque como indicador chave para verificação dos níveis de estoques ao longo de todo o período de planejamento. Conforme apresentado anteriormente, com esta ferramenta consegue-se medir a quantidade de vezes que o estoque é renovado durante o ano. A meta estabelecida para ambas as empresas é que o giro de estoque fosse no mínimo igual a 12, que significa dizer que o estoque gire pelo menos uma vez a cada mês.

Esta meta foi estabelecida com base em comparações mundiais com outras empresas, e também com base em uma adequação entre contas a pagar e cotas a receber; uma vez que a fórmula leva em conta o uso do estoque de matéria prima (relacionado ao contas a pagar) e o custo dos produtos vendidos (indiretamente relacionado ao contas a receber). Foi constatado nas duas empresas que a meta estabelecida foi atingida. Na empresa Alfa, o giro anual está em torno de 12 e na empresa Beta em torno de 13 vezes.

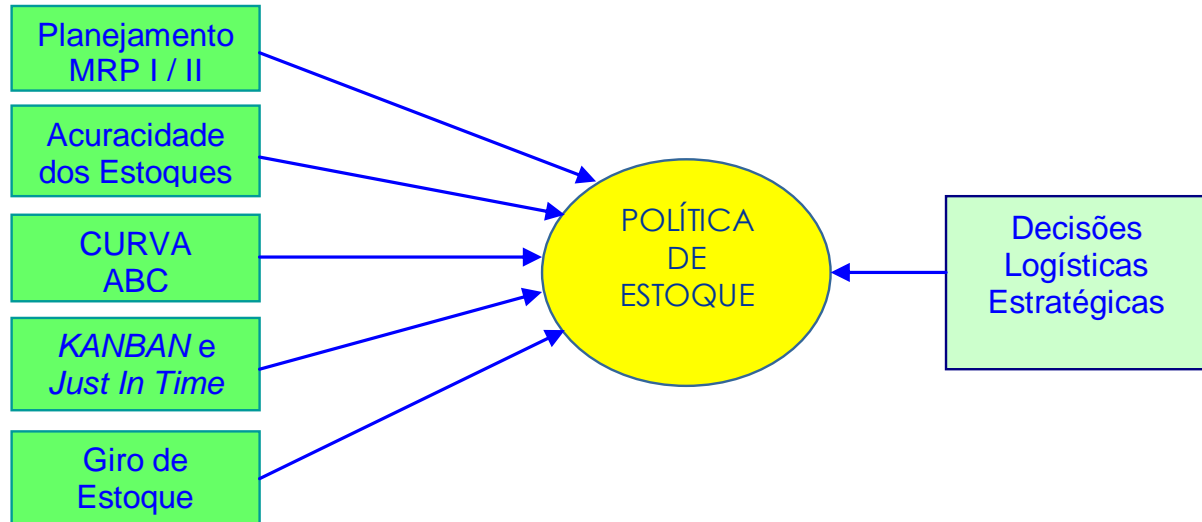
Outro fator determinante para uma boa gestão de estoque, e que faz parte da política de estoque das empresas analisadas foi o desenvolvimento de uma ferramenta eficiente para a atividade de Follow Up de fornecedores usando a base de dados do ERP. O objetivo desta ferramenta é acompanhar as entregas de materiais conforme as demandas do plano de produção. A ferramenta utiliza o princípio de visualizar o plano de produção semanalmente e verificar quais são os itens que estão faltando para as ordens de produção já abertas.

Normalmente, verificam-se 5 a 6 semanas a contar da corrente e a partir da informação obtida (materiais, quantidades, fornecedores etc), em que são executadas as ações necessárias para que os materiais faltantes sejam então entregues. O que se constatou na prática é que, poucos meses depois do início de uso desta ferramenta passou a ser muito raro o surgimento de materiais faltantes em 1 ou 2 semanas (corrente de produção ou próxima semana). A importância maior desta ferramenta é dar sustentação para a política de estoque desenvolvida, tornando-se desta forma mais um elemento da mesma.

A junção destes elementos aqui apresentados estabeleceu a política de estoque que vem sendo utilizada no segmento da automação bancária. Na Figura 2 está representada a formação da política de estoque que tem sido utilizada pelas duas empresas analisadas.

Em um primeiro momento desta investigação, foram reunidos elementos considerados vitais para a modelação de uma política de estoque adequada para empresas que fazem parte da indústria de automação bancária no Brasil, que operam usando o sistema híbrido de produção (Pull associado ao Push). Estes elementos foram devidamente revisados com o objetivo de estabelecer a forma que os mesmos, uma vez com suas definições bem estabelecidas, foram sendo utilizados para a elaboração da política de estoque pretendida na indústria de automação bancária.

Foram revisadas, as decisões logísticas estratégicas que melhor se aplicam para a indústria em que se encaixam as empresas analisadas, em que ficou constatado que há produção por ordem, sistema híbrido (Pull associado ao Push) e inventário centralizado. A escolha e implantação do sistema ERP adequado para cada uma das duas empresas foi, sem



**Figura 2** – Política de Estoque na Indústria de Automação Bancária

dúvida, o passo inicial mais importante para que depois disto ocorresse a estruturação do modelo como um todo.

O próximo passo adotado pelas duas empresas é a utilização em conjunto das demais ferramentas que foram aqui apresentadas. Todas estas ferramentas utilizadas em conjunto passam a compor o que está definido como Política de Estoque aplicada para este ambiente específico.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal da implantação de uma política de estoque em uma empresa é encontrar o equilíbrio ótimo entre o volume de estoque que a empresa deve ter e o volume de vendas a ser atingido. Foi identificado nas duas empresas que esta tarefa não é de fácil gerenciamento, pois existem muitas restrições inerentes aos processos envolvidos, tornando-se crucial que, no desenvolvimento do modelo adotado pelas duas empresas permita-se o uso de controles ao longo da execução dos processos dentro da cadeia de suprimentos, para que o modelo seja constantemente revisado. Mesmo que haja falhas

sejam, é possível que sejam feitos ajustes finos para tornar a política a mais adequada possível.

Nas entrevistas feitas nas duas empresas, ficou claro que o sistema MRP é sólido e a base de dados confiável proporciona atingir o equilíbrio esperado, da forma mais eficiente; o que depende muito das decisões tomadas durante a implementação do sistema e de procedimentos para todas as áreas envolvidas, no que diz respeito à base de dados que deve ser mantida o mais confiável possível.

Verificou-se, também que o plano mestre de produção é o ponto central de todo o modelo, e o mesmo deve ser discutido entre as áreas de planejamento de materiais e comercial, rotineiramente, para que o modelo de política de estoque possa refletir exatamente o que se planejou em termos de fluxo de caixa para a empresa. Nesse sentido, o giro de estoque mostrou-se nesta análise como o indicador principal para apontar se o modelo na prática tem gerado os resultados planejados. É a partir deste dado que é possível definir os ajustes, quando necessários.

Outro ponto identificado como relevante nas entrevistas realizadas com os gestores das duas

empresas foi a definição da ferramenta de follow-up de entrega de materiais que possibilita a aplicação da manutenção dos níveis de estoque para os materiais dependendo de sua classificação da Curva ABC, o que constitui um Just In Time adaptado, com um determinado tempo de segurança para o estoque, em vez do tradicional estoque de segurança. Nas duas empresas a ferramenta de follow-up foi desenvolvida com base na posição de sistema, mas a estrutura da ferramenta foi desenvolvida domesticamente, dependendo das características de cada uma, mas com o conceito geral bastante semelhante.

O conceito de usar a ferramenta Kanban para materiais classificados como C parece, também estar bem adequado, aliado ao fato de comprar estes itens para apenas duas entregas ao longo do horizonte de planejamento, assim como alimentá-los para a linha apenas uma vez por mês, diminuindo dessa forma custos com transações de compra e com movimentação de materiais.

O que foi constatado, ainda em ambas as empresas, é que uma vez estabilizado o modelo desenvolvido, a prioridade nos últimos anos tem sido com relação à qualidade do material de uma forma geral. O objetivo desta busca pela qualidade é evitar desperdícios com defeitos, tantos dos materiais entregues, quanto de defeitos causados pela produção, que podem causar movimentações desnecessárias de materiais, sucateamento dos mesmos e estoques desnecessários para repor estes desperdícios. Parece que este é o próximo passo que estas empresas estão dando no sentido de evitar desperdícios e integrar esta política ao modelo de política de estoque já implantado.

Conforme mencionado, o modelo de política de estoque adotado nas duas empresas investigadas

teve como estratégia básica unir os vários elementos que foram apresentados. Esta junção formou então o modelo que as duas empresas passaram a utilizar e continuam utilizando até o momento atual.

Uma das constatações desta pesquisa foi a de que o modelo de política de estoque foi muito bem desenvolvido nas duas empresas, levando em conta as características das duas no sentido de produzirem para ordens e pertencerem ao mesmo tipo de indústria. O sucesso deve-se ao fato da perfeita aplicação dos elementos ou ferramentas que passaram a constituir o modelo desenvolvido.

Ao longo da pesquisa documental e das entrevistas realizadas constatou-se que o modelo nas duas empresas é considerado totalmente adequado e tem trazido os resultados esperados, principalmente no que diz respeito ao equilíbrio de volume de estoques e de vendas, assim como a um baixo risco de falta de materiais para a linha de produção. Esta pesquisa restringiu-se a duas empresas da indústria de automação bancária, mas o modelo aqui apresentado, provavelmente teria o mesmo nível de sucesso se aplicado em outras empresas da mesma indústria ou até de outras indústrias, desde que fossem empresas que trabalhassem com produção para ordem e utilizando o sistema "Pull" de produção.

Fica como possível como continuidade para este trabalho, manter a investigação nestas duas empresas ou em outras, no sentido de verificar a manutenção do sucesso da aplicação do modelo, bem como investigar se em outras empresas com características semelhantes às duas analisadas usam um modelo de política de estoque parecido ou não com o apresentado e, por meio de comparações, estabelecer novas conclusões que permitam uma evolução na análise deste tema tão importante.

## REFERÊNCIAS

---

- ANDEREGG, T. ; MRP/MRPii/ERP/ERM – Confusing Terms and Definitions for a Murkey Alphabet Soup. Disponível em: [www.wluq.org.nz/ENTERPRISE SPEAK](http://www.wluq.org.nz/ENTERPRISE_SPEAK). Acesso em: 09 de Dezembro de 2010.
- BENSOUSSAN, A.; CAKNYLDIRIN, M.; FENG, Q.; SETHI, S.P. Optimal Ordering Policies for Stochastic Inventory Problems with Observed Information Delays. *Productions and Operations Management Society (POMS)*, Vol. 18, No. 5, pp. 546-559, 2009.
- BIDGOLI, H.; *The Internet Encyclopedia*. Volume 1, John & Sons Inc., 2004.
- CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; *Planejamento, Programação e Controle de Produção*, São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- DIAS, J.; *Logística Global e Macro logística*, Portugal: Edições Silabo, 2005.
- DIAS, M.A.P.; *Administração de Materiais*, São Paulo: Atlas, 1995.
- GARCIA, E.S.; *Gestão de estoques - Otimizando a logística e a cadeia de suprimentos*, Rio de Janeiro: Editora E-Papers, 2006.
- JEFFREY, H.D.; NILE, W.H.; *Relation-Specific Capabilities and Barriers to Knowledge Transfers: Creating Advantage Trough Network Relationships*. *Strategic Management Journal*, 27: 701–719, 2006.
- LIKER, J. K.; *O Modelo Toyota*, Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MEIRELLES, F. S.; MAIA, M.C.; *Avaliação, evolução e tendências dos gastos e investimentos em tecnologia de informação dos principais bancos brasileiros*. *Anais... In: SIMPOI 2004 – FGV-EAESP*, 2004.
- MONK, E.; WAGNER, B.; *Concepts in Enterprise Resource Planning*; Boston: Thomson Course Technology, 2006.
- PACE, J.H.; *O Kanban na prática*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
- PORTER, M.E.; *A vantagem competitiva das Nações*, Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- PORTER, M.E.; *Estratégia Competitiva*, Rio de Janeiro: Campus, 1980.
- KRISHNAMURTHY, A.; SURI, R.; VERNON, M.; *Re-Examining the Performance of MRP and Kanban Material Control Strategies for Multi-Product Flexible Manufacturing Systems*. *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 16, 123–150, 2004.
- WANKE, P.F.; ZINN, W.; *Strategic Logistics decision making*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 34, no. 6, pg.466, 2004.