



RELISE

## **ANÁLISE DOS MÉTODOS DE GESTÃO DO ESTOQUE DE PRODUTOS EM TRANSFORMAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE COSMÉTICOS DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO<sup>1</sup>**

*Bruna Vercesi da Costa<sup>2</sup>*

*Thomas Vinicius Tofanello Roque<sup>3</sup>*

*Vitor Carlos Fernandes Queiroz<sup>4</sup>*

*Marcela Avelina Bataghin Costa<sup>5</sup>*

### **RESUMO**

A gestão de estoques refere-se ao ato de gerir recursos ociosos detentores de valor econômico e destinados ao suprimento das necessidades futuras de material nas organizações. O objetivo desta pesquisa foi identificar as principais razões geradoras de discrepâncias na acuracidade dos estoques físicos de produtos em processos (WIP) versus os estoques em sistema, de uma multinacional fabricante de cosméticos do Estado de São Paulo. Para atingir estes objetivos foi realizada uma revisão bibliográfica e documental, seguida de um estudo de caso. O estudo de caso foi conduzido por meio de visita, entrevista e aplicação de questionário semiestruturado ao supervisor de planejamento da manufatura. Os dados coletados possibilitaram a realização de uma caracterização geral da empresa e uma análise da gestão de estoques.

**Palavras-chaves:** acuracidade, estoques, gerenciamento, manufatura, custos.

### **ABSTRACT**

Inventory management refers to the act of managing idle resources that hold economic value and are intended to meet future material needs in organizations. The objective of this research was to identify the main reasons for discrepancies in the accuracy of physical inventories of process products

<sup>1</sup> Recebido em 26/02/2019.

<sup>2</sup> Instituto Matonense de Ensino Superior. brunavercesi@hotmail.com

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Carlos. thomas.roque96@gmail.com

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Carlos, vitorq8@gmail.com

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Carlos. marcelavelina@hotmail.com



RELISE

102

(WIP) versus system inventories of a multinational cosmetics manufacturer in the state of São Paulo. To achieve these objectives, a bibliographic and documentary review was performed, followed by a case study. The case study was conducted by visiting, interviewing and applying a semi-structured questionnaire to the manufacturing planning supervisor. The collected data made it possible to perform a general characterization of the company and an inventory management analysis.

**Keywords:** accuracy, stocks; management, manufacture, costs

## INTRODUÇÃO

A gestão de estoques refere-se ao ato de gerir “recursos ociosos” detentores de valor econômico e destinados ao suprimento das necessidades futuras de material nas organizações (BALLOU, 2012; COSTA, 2017).

De acordo com Costa (2017), atualmente o grande dilema é manter ou não estoques e se necessário, qual a quantidade seria adequada. No entanto, a partir do momento em que a empresa opta por manter estoques, surge a necessidade de acurácia deste. Destaca-se aqui que problemas com a gestão de estoques são frequentes em diversas empresas, gerando muitas vezes prejuízos.

Esta realidade não é diferente na organização estudada e seguindo a lógica do sistema dos produtos em processos de transformação (WIP – *Work In Process*), um item passa por diversos pontos na linha de produção, até ser finalizado. Este item percorre um fluxo na linha de produção até ser lançado em sistema de estoque de produtos em processos de transformação para expedição, última fase antes de ser enviado para as transportadoras ou diretamente aos clientes. Todos os itens seguem este mesmo fluxo dentro de uma plataforma digital, o SAP, *Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung*, utilizada pelo time de apontamento da produtividade da fábrica.



## RELISE

103

O profissional de apontamento é o responsável por certificar a baixa de todos os insumos e matérias-primas utilizadas na produção do item, além dos descontos de refugos e retrabalhos dentro deste programa e de garantirem as confirmações das quantidades para as ordens de pedidos dos clientes conformes em seus respectivos níveis produtivos, considerando que a manufatura adota o método, *Make to order* ou MTO (Produção sob encomenda), em suas produções, de maneira que as quantidades em sistema estejam coerentes *online* à disponibilidade das peças fisicamente. Nota-se que a localização *online* de um item é uma designação dada pela área de planejamento indicando que tal localização física do mesmo corresponde a uma idêntica localização na plataforma digital, SAP. Este processo é semelhante ao indicado na literatura por Slack, Chambers e Johnston (2009), e Pozo (2010).

Para o time de analistas e planejamento da produção, torna-se bastante difícil a confiança e veracidade na análise dos estoques lógicos quando esses não estão equivalentes aos volumes físicos.

Este estudo tem como um dos seus objetivos analisar as técnicas de gerenciamento de estoque adotadas e identificar aquelas que dão maior acuracidade ao processo na manufatura do setor de cosméticos de uma empresa situada no interior do estado de São Paulo, identificando os principais gargalos que elevam os custos de manutenção de estoques e preços aos clientes. Os resultados destas análises podem levar à redução de custos e aumentar os lucros da organização, justificando, portanto, sua relevância econômica.



RELISE

104

## REFERENCIAL TEÓRICO

### *Definições de estoque*

Estoque é definido por Moura (2004), como sendo o armazenamento de um conjunto de bens, com particularidades únicas, e que supre a necessidade da empresa para produzir ou comercializar produtos. Bowersox, Closs e Cooper (2007) afirmam que o estoque é como “ativo atual que deve oferecer retorno sobre o capital investido”.

Para Slack, Chambers e Johnston (2001) e Ballou (2012), os estoques referem-se ao acúmulo de bens materiais em um sistema de transformação.

De forma geral diversos autores concordam que “estoque” é utilizado para descrever qualquer recurso transformador de capital (SLACK; JONES; JOHNSTON, 2013). Embora necessário em diversos casos, hoje há uma grande dúvida quanto ao custo-benefício dos estoques, o que leva à definição de Chopra e Meindl (2003), que definem estoque como o fator principal ocasionador de custos em uma grade de suprimentos e desempenha um forte impacto na responsabilidade da empresa fornecedora.

### Custo de colocação de pedidos

Slack, Jones e Johnston (2013) afirmam que no momento em que um pedido é colocado para reabastecimento do estoque, algumas transações que representam custos à empresa são necessárias. Para cada pedido, gera-se um novo custo. Incluem-se nestes custos todas as tarefas de escritório executadas na realização do preparo de toda a documentação associada ao pedido, o arranjo de entrega e pagamento de fornecedor e os demais custos de manter todas as informações atualizadas. Importante ressaltar que tais informações devem ser corretas e efetivas para as organizações. Além disso, mesmo quando o pedido for interno há a probabilidade de que se trate dos mesmos



RELISE

105

tipos de transações e também podendo haver “custos de troca” (*set-up* ou preparação), gerados pela necessidade de mudança na produção pela operação para produção de outro item.

#### Custo de desconto de preço

Descontos sobre o preço normal de compra são oferecidos pelos fornecedores, quando os compradores colocam pedidos em grandes quantidades. No entanto, grandes estoques requerem espaços e cuidados no armazenamento. Por outro lado, a empresa pode colocar pedidos menores, que além de gerar custos de pedidos podem sofrer por parte dos fornecedores a imposição de taxas e custos extras (SLACK; JONES; JOHNSTON, 2013).

#### Custo de falta de estoque

Se houver algum erro na decisão sobre a quantidade de pedido a ser colocada e faltar estoques, haverá uma falha no fornecimento aos clientes internos gerando custos relacionados a ociosidade de maquinário e mão-de-obra, além da geração de multas por descumprimento de contrato. Quando esse tipo de problema afeta diretamente aos clientes externos, estes poderão trocar de fornecedor, romper contratos, além de um custo imensurável, a perda de confiabilidade e imagem da empresa. Quando a falha afetar internamente, acarretará ociosidade para o processo seguinte, o que também afetará os clientes externos (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA (2009).

#### Custo de capital de giro

Acontece quando a empresa recebe um pedido de reposição e o pagamento pelos bens adquiridos deve ser realizado ao fornecedor. Eventualmente, imediato ao fornecimento (ou após) pelos próprios clientes, recolhe-se o pagamento. Contudo, entre pagar os fornecedores e receber dos



RELISE

106

clientes, haverá, presumivelmente, um hiato de tempo. No decorrer deste tempo, tem-se que financiar os custos de estocagem. Isso é nominado capital de giro de estoque. As despesas associadas a isso são juros pagos ao banco pelo empréstimo ou os custos de oportunidade do não investimento em outras áreas (SLACK; JONES; JOHNSTON, 2013).

#### Custo de estocagem

De acordo com Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) e Slack, Jones e Johnston (2013), esses custos estão relacionados ao espaço físico onde são alocados os bens. Estes envolvem climatização, iluminação e seguro. Para alguns itens são necessárias condições especiais como baixa temperatura ou armazenagem de alta segurança, o que eleva tal custo.

#### Custo de obsolescência

Para Moreira (2008), a obsolescência ocorre quando um produto, item ou peça deixa de ser útil ou se torna ultrapassado. Quando a empresa trabalha com grandes quantidades de estoque, ou aceita pedidos que serão entregues em datas muito posteriores, corre-se o risco os itens comprados se tornarem obsoletos. No ramo da informática, por exemplo, inovações constantes dificultam a manutenção de estoques.

#### *Razões para se manter estoques*

Para Viana (2002), as causas primordiais que levam à necessidade de estoque permanente para o pronto atendimento do consumo interno e das vendas nas empresas são:

- Carência de contiguidade operacional, ou seja, a pronta disposição para utilização do estoque seja de matérias-primas ou produtos acabados;



RELISE

107

- Incerteza da demanda que está por vir ou oscilação da demanda ao decorrer do tempo de planejamento;
- Disposição imediatista do material nos fornecedores e realização dos prazos de entrega.

Além destas, de forma geral Viana (2002) afirma que entre as principais razões para se manter os estoques, são:

- Melhorar o atendimento de serviço;
- Fomentar economias na produção;
- Assentir economias de escala nas compras e no transporte;
- Operar como proteção contra aumento de mercado;
- Preservar a empresa de incertezas na demanda;
- Ter o que dispor em situações emergenciais;

Gianesi e Biazzi (2011) afirmam que a função do estoque é reflexo da precisão de um processo de suprimento para atendimento de um processo de demanda.

### *Tipos de estoques*

Como já citado, estoque é um armazenamento de recursos em um sistema de transformação. Todos os tipos de operação mantêm um estoque, pois as mesmas, produtivamente, contemplam diversos tipos de materiais armazenados e ou estocados (BALLOU, 2012). Para Dias (2010):

A gestão de estoques visa elevar o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos guardados na empresa. As teorias sobre o tema normalmente ressaltam a seguinte premissa: é possível definir uma quantidade ótima de estoque de cada componente e dos produtos da empresa, entretanto, só é possível defini-la a partir da previsão da demanda de consumo do produto.

Os principais tipos de estoque são de acordo com Pozo (2010):

- **Estoque cíclico:** aquele que ocorre por que um ou mais estágios na operação produtiva não podem fornecer simultaneamente todos os itens



RELISE

108

que se produzem. Ou seja, uma operação não pode fabricar os seus produtos simultaneamente à demanda. Isto ocorre por que os recursos destinados para a fabricação de um item são os mesmos utilizados para a fabricação de outro. Desta forma, enquanto máquinas e pessoas fabricam um tipo de item, é necessário que o outro esteja estocado.

- **Estoque de segurança:** é usado pelas empresas para atender mais prontamente ao cliente e evitar surpresas desagradáveis como a falta de um componente, peça ou até mesmo um produto, sendo, portanto, um estoque excedente ao usual que protege contra as incertezas da demanda, demoras no tempo de entrega ou alterações da oferta.

- **Estoque de antecipação:** é usado para absorver taxas irregulares de demanda ou oferta. É comum que certos produtos sejam fabricados e estocados para vendas, por exemplo, em ocasiões especiais como páscoa, natal entre outros. Ao invés de investir em matéria-prima ou pessoas a empresa fabrica durante um período produtos suficientes para serem estocados e vendidos em alguns meses.

- **Estoque de canal ou de trânsito:** ocorre quando uma empresa efetua a compra de determinado produto, este passa a pertencê-la mesmo quando ainda em transporte. Assim o estoque de canal ou de trânsito é o estoque se movendo de um ponto a outro no sistema. Pode ser dentro da mesma unidade, de uma unidade para outra ou do fornecedor para o cliente.

### *Importância do gerenciamento e acurácia do estoque*

Pozo (2010, p.11) afirma que o armazenamento de materiais requer e envolve gerenciamento dos espaços necessários onde estão estocados.

A acuracidade provém do termo em inglês *accuracy* e traz em seu significado a ideia de precisão. Aplicando o conceito da acuracidade no estoque, verifica-se que quanto mais precisas forem as informações dos





RELISE

estoques, mais seguras serão as decisões de seu gerenciamento (WALLER *et al.* 2006).

De acordo com a afirmação de Waller *et al.* (2006), deduz-se que a exatidão dos estoques influencia totalmente nas tomadas de decisões importantes nas empresas, reduzindo a possibilidade de erros ou até mesmo uma parada na produção futuramente por falta de matéria prima.

A grande maioria dos estoques, independente de seu tamanho, é gerenciada por *softwares* que atendem as necessidades referentes a coletas e alimentação dos dados em sistema. A cada movimentação do produto em processo de transformação, o status do mesmo deve ser atualizado no sistema até que seja colocado em estoque de expedição.

A inexatidão de dados geralmente apresenta um dos problemas mais significativos para os gerentes de produção. Isso se dá devido ao fato de que a maior parte dos sistemas computadorizados de gestão de estoques é baseada no que se denomina principio de estoque perpétuo. Essa é a ideia simples de que os registros de estoque são (ou deveriam ser) automaticamente atualizados toda vez que a entrada ou a saída de um item é registrada (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa classifica-se como pesquisa qualitativa e quantitativa que utiliza métodos descritivos uni e multivariados. Com relação ao objetivo desta pesquisa, pode-se dizer que é exploratória e descritiva, pois, oferece de uma maneira familiar os aspectos do fenômeno estudado para uma melhor compreensão do estudo e criação de hipóteses.

Com relação aos procedimentos metodológicos utilizados, esta trata-se de um pesquisa bibliográfica e documental, seguida de estudo de caso.



RELISE

110

De acordo com Gil *apud* (GERHARDT, 2009, p. 35), a grande maioria dessas pesquisas envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Já o estudo de caso tem como característica analisar de forma mais profunda, coletando informações mais específicas sobre tal comportamento ou situação. Segundo Yin (2005), trata-se de uma forma de se fazer pesquisa investigativa de fenômenos atuais dentro de seu contexto real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidos.

## **ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso foi a técnica de pesquisa adotada, a empresa estudada é de origem alemã e atua no setor de produção de lápis grafite e cor, desde 1761. O subsetor de manufatura estudado localiza-se no Brasil.

Inicialmente classificada como empresa familiar, em 1978, começou a produzir lápis de madeira para cosméticos. Hoje a empresa classifica o tipo de administração como mista. Ao decorrer dos anos, a manufatura obteve um grande desenvolvimento na área sustentável e de responsabilidade social, almejando se expandir em território internacional.

Atualmente é a principal fabricante para indústrias de cosméticos de marca privada, destacando-se principalmente por fabricar cosméticos coloridos além de produtos para cuidados com as unhas.

Deste modo, o universo desta pesquisa é representado pelas manufaturas do setor cosméticos do estado de São Paulo e o objeto de estudo será o subsetor de estoques do PCP da organização.

Para Lakatos e Marconi (1991), existe uma variedade de tipos de coleta de dados a serem utilizadas, como observação participante, entrevistas,



RELISE

111

entre outros, para o estudo de um pequeno número de unidades. Lakatos e Marconi (1991) afirmam que o problema da amostragem é justamente a escolha de apenas uma parte do todo, sem que a mesma comprometa ou restrinja o resultado relacionado ao total, se o mesmo fosse feito a partir destas amostras reduzidas. O método de amostragem é intencional, um tipo de amostra não aleatória, tendo em vista que os pesquisadores definiram seu objeto de pesquisa como sendo o subsetor de estoques área de PCP da fábrica estudada. Esta escolha se deu devido à proximidade de um dos pesquisadores, sendo ele um dos oito indivíduos que trabalham neste setor específico da manufatura.

Este artigo considera como instrumento para coleta de dados, a entrevista, a observação e análise documental da fabricante.

### *Apresentação dos resultados*

#### Descrição dos níveis de transformação dos itens de cosméticos

A empresa possui famílias de produtos divididas em quatro segmentos, sendo: face, olhos, lábios e unhas, além de produtos auxiliares, como apontadores para lápis cosméticos. As famílias de produtos que a manufatura possui são: lápis *slim* comum, lápis *slim* duo, lápis *slim* mini, lápis *slim* longo, lápis jumbo comum, lápis jumbo mini, lápis jumbo duo, lapiseiras retráteis, frascos líquidos, canetas delineadoras e apontadores. Atualmente a empresa revende seus produtos no mercado nacional (empresas brasileiras), e exporta para diversos países grande parte da produção.

Todos os itens passam por um processo de transformação dentro da manufatura, desde seu processo inicial até o produto acabado. Os itens subcontratados de terceiros, são necessários devido à falta de capacidade fabril.



RELISE

112

Os processos produtivos para a categoria das famílias de lápis, categoria dada para itens feitos em madeiras, são divididos em nove etapas de transformação e todas as etapas possuem estoque, pois, os itens em transformação aguardam na fila para sua continuidade na produção. As etapas são:

- 1 Pesagem das matérias-primas e produção das massas;
- 2 Produção das minas;
- 3 Produção dos lápis crus;
- 4 Pintura dos lápis;
- 5 Gravação/Decoração dos lápis;
- 6 Gota/Capuz dos lápis;
- 7 Lápis apontados;
- 8 Lápis tampados e;
- 9 Produto acabado (embalado) e enviado para EXP (expedição para o cliente).

Antes da produção propriamente dita é realizada uma negociação de um projeto novo ou já existente, entre a área de projetos da empresa com o cliente revendedor. A partir deste momento, é feita a comunicação junto à área de faturamento, a fim de definir datas de entregas e as quantidades dos pedidos. A área de faturamento da manufatura busca sempre o auxílio da área de Planejamento e Controle de Produção - PCP.

O PCP é o responsável por validar as datas acordadas, mediante análise feita pela profissional responsável pela compra de matérias-primas e insumos, olhando sempre o *lead time* de seus fornecedores, junto aos profissionais de programação da fábrica. A planejadora garante que haverá matéria-prima e insumos suficientes para atendimento da demanda, e os programadores a capacidade fabril para produção dos itens.



## RELISE

113

Os programadores de PCP tem o desafio de sequenciarem a manufatura, garantindo um *mix* produtivo, para que nenhuma máquina fique ociosa. Um dos programadores tem o contato direto com as duas áreas antecessoras: faturamento e planejamento de matéria-prima e insumos. Este profissional define o melhor momento para que sejam iniciadas as produções dos itens acordados, ou seja, os pedidos firmes.

O programador responsável pelas negociações dos pedidos solicita a outro programador de PCP, a liberação ou emissão das fichas de produção, também chamadas de ordens de produção. As fichas de produção contêm em seu cabeçalho as referências comerciais, descrições dos produtos e quantidades dos pedidos firmes. Em sua estrutura, a ordem de produção contém uma “receita” composta por todas as matérias-primas necessárias para confecção da massa que se transformará em minas para os lápis.

O programador responsável pelas emissões das ordens de produção é quem sequênciam o subsetor de pesagem da manufatura. Neste primeiro processo, em todas as “receitas” das massas, são pesadas as matérias-primas necessárias. Esta pesagem é feita através de um sistema automatizado de balança com o *software Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung*, o SAP. Ao emitir as ordens neste mesmo *software*, o programador envia essas informações impressas sequenciadas, para alimentação do quadro *kanban* desse subsetor, e via sistema para a balança. *Kanban* é um cartão de sinalização e identificação dos produtos que controlam os fluxos de produção. Esse procedimento de pesagem via sistema e balança (primeira etapa do processo) deve garantir que as quantidades de matérias-primas sejam separadas por ordens de produções nas quantidades exatas pesadas que o sistema gerou para produção da massa. Esse sistema auxilia na acuracidade dos estoques de matérias-primas, pois, não autoriza que



RELISE

114

quantidades maiores ou menores, sejam pesadas, o que também garante o atendimento de todos os pedidos.

As matérias-primas são acondicionadas em sacos plásticos, separadas em carrinhos dentro do setor onde são produzidas as massas e as minas dos lápis, identificadas com etiquetas emitidas pela balança, para que sejam utilizadas corretamente no próximo processo, a produção da massa. Observe que neste momento gera-se o estoque cíclico e todo material deve ser acondicionado e transportado, gerando custos. As massas podem ser produzidas para minas moldadas ou extrudadas, dois tipos distintos de texturas solicitadas pelos clientes. Ambos os tipos de massas passam por um mesmo processo de “liquidificador”, seja em tachos ou em uma máquina específica misturadora, onde são feitas as misturas de todas as matérias-primas descritas na receita da ordem que está em produção. Dessa mistura são feitos tarugos ensacados (massas misturadas, ensacadas em formato cilíndrico congeladas) onde passam por um processo de resfriamento até solidificar. As etapas de pesagem e massa são consideradas como uma única etapa ou nível de produção na plataforma SAP.

A programadora de produção é quem sequencia a fábrica a partir deste momento. Ela é a responsável por acompanhar os itens em produção e garantir a entrega nas datas acordadas com as outras áreas. Após a produção da massa, são definidos os sequenciamentos para produção das minas. Minas são massas compactadas em formato cilíndrico e dimensões conforme especificações para cada lápis que a manufatura produz. As minas extrudadas são produzidas nas máquinas extrusoras (equipamento que retrai ou empurra um material por meio de molde em um recipiente com uma longitude contínua do produto e com uma secção transversal estabelecida) e as minas moldadas são produzidas em máquinas de moldagem, ou seja, por meio de molde, onde agulhas com a extremidade interna vazada, para que a massa entre, são



RELISE

115

prensadas nesses moldes. Neste processo de transformação, as minas produzidas são acondicionadas em caixas fechadas, aguardando sequenciamento de programação para o próximo processo produtivo. Nesta etapa, para que sejam contadas as quantidades de minas produzidas, os operadores envolvidos nesse processo pesam a tara de pelo menos uma caixa da partida toda, sabendo que todas as caixas são iguais, dessa tara todas as outras caixas são pesadas. A quantidade informada pela balança é preenchida no *check-list* de produção e passada para o time de apontamento do PCP fabril. Outra informação importante, referente ao sequenciamento para a próxima etapa, é que as minas extrudadas precisam ficar em repouso, para atingir estabilidade, entre 3 a 6 dias, variação por cliente. As minas moldadas tem estabilidade no dia de sua produção. Somente poderá passar para os próximos processos produtivos, as minas que já estiverem na data de estabilidade. A produção da mina é a segunda etapa ou nível no SAP.

A terceira etapa é a produção dos lápis crus, ou seja, apenas madeira usinada com mina. Nesse processo a manufatura conta com a utilização de pelo menos três equipamentos. O primeiro processo produtivo nessa etapa é chamado de ranhura. A ranhura é a responsável por fazer caminhos nas tabuinhas de madeira, onde serão colocadas as minas. As tabuinhas de madeira são planas e conforme especificações dos clientes, cada qual tem suas dimensões de comprimentos, larguras e espessuras. A próxima transformação desta etapa é feita na encoladeira. A máquina é denominada assim, pois, sua função é a de colar uma tabuinha na outra, formando um sanduíche com minas dentro. Após colados, esses sanduíches passam pela máquina de usinagem. É neste processo produtivo que os itens tomam formas cilíndricas, ou seja, a forma do lápis cru. Esses lápis passam por uma pintura de topo. Essa pintura é feita em apenas uma das extremidades de cada lápis, afim de demarcar onde será aplicada a pintura do capuz dos itens, para que



RELISE

116

não haja contato das tintas com as minas e as infecte. Nesta etapa também gera estoque de produtos em fabricação e cíclico.

O estoque de *pallets* de madeira é todo *pallet* solicitado via reserva de depósito de matérias-primas para a produção. Esses *pallets* são enviados da floresta em Minas Gerais que a empresa possui. O programador de PCP é quem faz todo o trabalho de contato com esse fornecedor interno, olhando sempre para a demanda da manufatura. As madeiras podem ser para lápis *slim*, jumbo e de acordo com especificações dos clientes, alguns lápis são produzidos com madeiras pretas. O estoque de minas é o produzido na segunda etapa, entre os nove processos produtivos descritos acima. Desse estoque, apenas as minas nas datas de estabilidade podem ser utilizadas para colagem.

A quarta etapa é a pintura dos lápis crus. Nesse processo os itens passam pela pintura de toda a sua superfície, alguns passam por acabamento de verniz também. Nesta etapa a manufatura conta com duas máquinas de pintura *slim*, uma para lápis jumbo, e duas envernizadeiras para acabamentos com verniz, mas que também realizam o processo de pintura com tintas. No total são cinco máquinas disponíveis neste processo e esta etapa também tem itens em filas, ou seja, estoques imobilizados de produtos aguardando para serem transformados.

A quinta etapa é a decoração dos lápis, ou seja, a gravação da superfície com informações solicitadas pelos clientes. A manufatura atende esse nível de duas formas diferentes, gravação em *hotstamping* e em *silkscreen*. A gravação em *hotstampig* é feita por estampagem a calor; o lápis passa por uma esteira, prensado a uma fita ou folha de gravação, da cor da arte específica de cada cliente. Já a gravação em *silkscreen* é feita com tintas e telas. O conceito é bastante parecido à gravação estampada, porém, no *silk*, os lápis que também passam por esteiras, são rotacionados rentes às telas com





RELISE

117

tintas. Essa rotação faz com que a arte da tela seja gravada nos lápis. Neste processo, a empresa conta com quatro máquinas *hotstamping* e três *silkscreen*.

A sexta etapa de produção é o de fazer gota nos lápis. A gota é o capuz do lápis, neste processo o lado em que a mina não é apontada, é mergulhado na tinta, ou seja, o lado em que foi pintado topo, mencionado na etapa três, é o lado em que é feito capuz nos lápis. Após essa etapa, os lápis são estocados em câmaras frias. As duas câmaras frias neste nível tem temperaturas diferentes. A câmara para lápis extrudados é a que menos gela, com uma graduação de 0° graus até 15° graus. A câmara para lápis moldados tem graduação de temperatura entre -15° graus a 0° graus. Cada cliente, segundo especificação do laboratório da manufatura, tem seu tempo em horas para ficar dentro destas câmaras. Os lápis que estão gelando, são os sequenciados para a próxima etapa, as apontadeiras.

Nesta sétima etapa, os lápis gelados vão para máquinas que os apontam. O processo de apontar os lápis é o mesmo que se faz manualmente com apontadores, mas se tratando de produção de grandes quantidades, em lotes de no mínimo cinco mil peças, esse processo é feito em cinco máquinas, onde os lápis passam por uma esteira também e na rotação contrária a esteira, um jogo de facas passa pela extremidade onde está a mina do lápis, com objetivo de apontá-lo.

Após isso, os lápis passam pela etapa das tampadeiras. Nessa oitava etapa, os lápis apontados são tampados com protetores. Protetores são tampinhas cilíndricas, afim de protegerem as pontas para que elas não lasquem ou quebrem, até que cheguem aos consumidores finais. Nesta etapa, a manufatura conta com duas tampadeiras simples, uma tampadeira que grava o lote do lápis a *laser* e uma tampadeira que cola etiquetas com código de



RELISE

118

barras nos protetores. No total são quatro tampadeiras disponíveis para este processo.

Na última etapa, chamada de produto acabado, é feito o processo de embalagem dos produtos. Os embalamentos que a manufatura dispõe são a granel, *flowpack* e em caixinhas unitárias, denominadas como cartuchos. No embalamento a granel, os lápis são dispostos em quantidades padrões estabelecidas em caixas pequenas de papelão sem gravação de clientes. Neste embalamento, o lápis pode estar apenas tampado, tampado com etiqueta nos protetores e também passado *sleeve*. *Sleeve* é um plástico que embala unitariamente todo o corpo do lápis, prensurado a vapor. No embalamento *flowpack*, os lápis passam por uma esteira onde são selados pacotes plásticos com lápis dentro. Cada cliente que pede este tipo de embalamento solicita uma quantidade de lápis para serem dispostos nesses pacotes. O embalamento em cartuchos unitários é feito em outras duas máquinas. Neste embalamento, as caixinhas têm a arte de cada cliente e tipo do produto. Todos os embalamentos descritos utilizam caixas master, são caixas de papelão maiores para envio às transportadoras.

Esses são os nove processos de transformação dentro dessa indústria de cosméticos. Todos estes estão na plataforma SAP e são gerenciados pelo time de apontamento do PCP da empresa. Observe que ao longo das nove etapas do processo produtivo, milhares de itens são fabricados, e em alguns casos pode ocorrer extravio, perdas e refugos, o que acaba comprometendo a acuracidade, visto que pelos *softwares* todos os itens programados foram feitos e entregues de acordo com o planejamento.

Os itens não-lápis, ou seja, que não são feitos em madeira, são os chamados líquidos, lapiseiras, canetas e apontadores. Para esses produtos, os processos são bem mais curtos. Os líquidos também são produzidos massas, porém, somente é feita a mistura e os frascos que são comprados e gravados



RELISE

119

em terceiros, são envasados com essa mistura. Itens líquidos também são apontados pelo time de apontamento PCP, e embalados unitariamente em cartuchos ou *flowpack*. Esses produtos em frascos podem ser delineadores de olhos e de boca, batom e *gloss*.

### Caracterização do profissional de apontamento do PCP

O profissional de apontamento fabril é o responsável por acompanhar e gerenciar os itens em produção na plataforma SAP. Nessa gestão, o apontador é quem recebe as informações sobre as quantidades produzidas, as quantidades refugadas e perdidas em cada processo, até que as ordens de produção no sistema sejam encerradas no SKU, para que faturamento possa visualizar que as mesmas já estão disponíveis para serem entregues aos clientes. Essas informações referentes às perdas devem ser exatas ao time de apontamento, pois, se houver sobras ou faltas (*missing*) em sistema entre os nove processos, essas são caracterizadas como *missing* para a manufatura.

### Conceito de missing e manufatura pesquisada

*Missing* é a ausência de peças, ou seja, para a manufatura pesquisada, os *missings* são as peças em sistema que não existem fisicamente ou as peças fisicamente que não existem em sistema. Esta ausência acontece quando não são contabilizadas as quantidades corretamente. Como o processo passa por nove etapas, pode acontecer desvios nas contagens. Por isso, o gerenciamento da produção pelo time de apontamento é tão importante.

O comportamento operacional também é muito importante para gestão. A empresa conta com um procedimento de refugos, onde são contados manualmente pelos operadores de cada máquina e acondicionados em saquinhos plásticos, iguais aos de horti-fruti e identificados com etiquetas, onde são dispostas informações sobre as referências de cada item, quantidades



## RELISE

120

produzidas e refugadas. Essas informações são validadas pelo time de qualidade e passadas as informações para uma planilha no servidor da rede da empresa, onde o time de apontamento tem acesso para realizar a gestão.

O time da controladoria de custos do setor é o responsável por emitir um relatório mensal do *missing*. Esse relatório é reportado a toda a gerência, supervisão e ao time de apontamento, afim de serem dadas as devidas tratativas. Cada caso é investigado e tomada as devidas soluções. Porém, hoje, tudo o que for *missing* é inventariado pela manufatura.

### Tipos de estoques dentro da manufatura

Por meio da coleta de dados, foram identificados alguns tipos de estoques dentro da manufatura. No que se refere aos estoques em processos de transformação, os estoques identificados são o estoque cíclico e de canal, lembrando que a empresa terceiriza alguns processos produtivos a partir da sua capacidade fabril, ou seja, os itens que estão em produção e estão aguardando irem para as próximas etapas, são considerados estoques cíclicos. Os itens de terceiros são os estoques em canal.

### Ações e ferramentas adotadas para garantir acurácia dos estoques na manufatura

A empresa tem feito inventários rotativos no setor de cosméticos. Esse inventário é realizado semanalmente para itens insumos e matérias-primas, além de itens em produção aguardando serem transformados. Esta ação permite que já sejam identificados possíveis furos ou desvios de quantidades nos estoques e assim já serem feitos seus devidos acertos pelo time de apontamento de produção. Como mencionado, os apontamentos na plataforma SAP, devem ser feitos de forma *online*, ou seja, tanto o item físico quanto em sistema, devem estar na mesma etapa de produção. Isso garante que os



## RELISE

121

insumos, matérias-primas utilizadas e refugos contabilizados, sejam consumidos para as ordens de produção, garantindo que o estoque em sistema traga apenas a informação de matérias-primas e insumos disponíveis para uso em outras ordens e uma acuracidade maior dos estoques.

O SAP é um *Enterprise Resource Planning* (ERP), ou seja, um planejador dos recursos da empresa completo e segundo o supervisor da área de planejamento do setor de cosméticos, o mesmo atende todas as necessidades da manufatura. O *software* é a principal ferramenta de gestão de estoques e produção da manufatura. Este ERP faz todas as operações de gerenciamento, desde a implantação de um pedido até seu faturamento. O time de apontamento é quem alimenta as informações contábeis nesta plataforma, pois, cada apontamento produtivo entre essas nove etapas de transformação, agregam valores aos itens em produção. Por isso, a importância das informações quanto às quantidades devem ser exatas.

Hoje a empresa adota o método de lote consolidado. Exemplificando: quando um pedido é posto no SAP, se o lote for de 100 mil peças, dentro da produção ele é desmembrado em quatro ordens de produção de 25 mil peças cada. As quatro ordens são liberadas para a produção, cada ordem entre os nove processos de transformação devem ser consolidadas com 25 mil peças, menos os refugos contabilizados. Quando há a necessidade de realizar retrabalho, o lote para e aguarda o retrabalho ficar pronto para poder prosseguir dentro da produção. Esse método além de garantir um *lead time* de produção menor, procura garantir que sejam contabilizadas as perdas nos processos corretamente, assim, diminuindo a chance dos *missing* aparecerem.

O time de apontamento de fábrica recentemente adotou uma nova forma de apontamento sistêmico das quantidades produzidas entre as etapas de minas para lápis crus. Antes eram apontadas no nível cru as quantidades exatas produzidas de minas também, o que era incorreto. A manufatura possui



RELISE

122

um *software*, chamado *Prodwin*, um sistema de gestão de produção, que intenciona aumentar a produtividade. Nesse sistema são contabilizadas as quantidades produzidas, por sensores nas máquinas em que o mesmo é disponível. Hoje, os lápis crus produzidos são apontados pelo time de apontamento fabril, a partir das quantidades contabilizadas neste *software* e a diferença entre as etapas cru e mina, são refugadas as minas, o que antes eram somente identificadas como *missing*.

A acuracidade apresentada pela empresa, a partir dos resultados do inventário feito no final do ano fiscal para a manufatura (Ano fiscal - Abril/17 a Março/18), utilizando dessas ações e ferramentas apresentadas acima, foi de 18% para o setor produtivo da manufatura. A acuracidade, tratando-se de matérias-primas, insumos e produtos em transformação, deve ser, o mais assertivo possível, ou seja, o mais próximo de 0%. As matérias-primas já utilizadas, os insumos e os itens propriamente ditos, são considerados estoques de transformação do setor operacional. O resultado da acuracidade representa o quão próximo o estoque virtual está do físico. Neste caso, o resultado de 18% apresentado é o *missing* da produção, esse *missing* foi inventariado, o que gerou custos extras para a empresa.

Deste modo, respondendo a questão principal de pesquisa, e ao objetivo desta, apresenta-se resumidamente abaixo como identificar e quais as principais ferramentas usadas para garantir maior acuracidade nos estoques:

- Realização de inventários rotativos no setor de cosméticos;
- Realização de apontamentos na plataforma SAP, tanto *online* quanto nos estoques físicos;
- Utilização do SAP um ERP considerado a principal ferramenta de gestão de estoques e produção da manufatura;
- Conscientização da importância das informações quanto às quantidades, já que estas devem ser exatas;



RELISE

123

- Desmembramento de lotes muito grandes em lotes menores, pois, facilita o controle e reduz *lead time*;
- Utilização *software*, chamado *Prodwin*, buscando aumentar a produtividade.

#### Análise dos métodos atuais para a gestão dos estoques

O inventário rotativo é uma ferramenta bastante importante quando se trata de acuracidade dos estoques. A manufatura estudada utiliza o inventário rotativo, porém, não está garantindo eficiência na utilização. Mesmo realizando esse tipo de contagem e acertos em sistema, o percentual de acurácia atual é de ainda 18%. Foi identificado, por meio de visita ao setor de cosméticos, que este tipo de inventário é realizado pela operação fabril, onde as quantidades inventariadas são passadas ao time de apontamento, que é encarregado apenas de comparar e acertar o estoque na plataforma sistêmica. Sendo destinadas as diferenças para inventariar.

A utilização de um ERP completo é essencial para um gerenciamento de informações de estoques correto. A manufatura utiliza o melhor ERP disponível no mercado hoje, o que minimiza as chances de erros. Por meio de visita ao setor, identificou-se que os apontadores de PCP não são reciclados quanto as suas funções e utilização deste *software*, o que possibilita aumentar a chance de erros quanto aos lançamentos de quantidades em sistema.

Conforme descrito nas ferramentas acima, a participação do operacional está muito relacionada ao gerenciamento do estoque dos produtos em transformação. São os operadores quem estão próximos aos itens sendo produzidos e são eles os principais responsáveis pelas informações que são alimentadas na plataforma de gerenciamento da manufatura estudada. Observou-se que os operadores mesmo que treinados quanto aos preenchimentos das informações de produção para o time de apontamento do



RELISE

124

PCP da manufatura, carregam dúvidas e não questionam antes de mensurarem os valores que serão alimentados ao ERP.

A manufatura conta também com o método de lote consolidado em suas produções. Os lotes que antes não tinham quantidades definidas hoje têm seus pedidos desmembrados em lotes menores, facilitando o controle e o gerenciamento dos mesmos. Esse tipo de produção por lotes consolidados reduz também o *lead time* do lote em transformação. Essa ação adotada pela manufatura foi a principal ocasionadora da redução da porcentagem obtida no inventário do ano fiscal de 2016/2017 (52% de acurácia) para o atual resultado, 2017/2018 (18% de acurácia).

O time de apontamento conta com uma ferramenta de gerenciamento de produção, paralela ao ERP, SAP, chamado *Prodwin*. Essa ferramenta tem sua utilização bastante limitada. O *Prodwin* pode ser o diferencial para que seja alcançada a marca de 0% de acurácia, ou seja, a assertividade máxima das informações entre sistema e físico.

Sugestões para um melhor controle de estoque de itens em transformação e redução do missing

Com base nos dados coletados, foram identificados alguns *gaps* na gestão do estoque dos itens em processos de transformação. O *missing* é o resultado da diferença das quantidades de minas que são lançadas em sistema, pelo time de apontamento de fábrica, *versus* as minas coladas nos sanduíches na etapa do lápis cru. Essa afirmação se dá a partir de um teste realizado, onde identificou-se erros na contagem das minas produzidas. Essa informação de quantidades, que são lançadas no sistema, é coletada a partir do preenchimento do *check-list* pela operação. A operação tara apenas uma das caixas, dentre outras, utilizadas para acondicionar as minas, referente a





RELISE

125

uma ordem de produção. Esse tipo de contagem não é preciso e o preenchimento manual não é confiável.

Como sugestão para que haja uma maior precisão, cada ordem independente do número de caixas necessárias para o acondicionamento das minas, sugere-se que todas, caixa a caixa, sejam taradas a cada contagem. Esse tipo de contagem garante uma precisão maior, sabendo-se que cada caixa, mesmo que pequena, existe diferença em pesos.

Outro *gap* identificado está relacionado à etapa de produção dos lápis crus. Na colagem dos sanduíches com minas, foi identificada uma perda significativa de minas no chão da máquina encoladeira. Essas minas não podem mais ser utilizadas, pois, estão contaminadas. De acordo com a operação, ao final de cada turno, é feita uma “faxina” nos equipamentos e as minas de ambos clientes misturadas, são descartadas, porém, não contabilizadas como refugos em sistema. Essas minas não contabilizadas geram *missing* para a manufatura.

Sugere-se também que ao final da consolidação de cada ordem, ou seja, ao final da produção de cada partida, seja feita essa faxina no equipamento, onde somente minas iguais e da mesma produção, sejam contabilizadas e descontadas em sistema como refugos. Isso garantirá uma maior acurácia nas informações das quantidades sistema *versus* fisicamente.

É sugerido também, após, relato feito pelo time de apontamento, que sejam revistas as estruturas sistêmicas dos itens, quanto a porcentagem de perdas, em refugos, nos processos, pois, a maioria dessas não foram atualizadas ainda. As estruturas podem estar gerando um percentual maior do que o verdadeiro, gerando necessidades em sistema dispensáveis.

A última sugestão deste estudo é um melhor aproveitamento na utilização do *software Prodwon*. Observou-se que o mesmo é utilizado apenas em algumas máquinas e que o sensor de contagem nem sempre está instalado



RELISE

126

na melhor posição. Sugere-se que sejam revistas as posições dos sensores e que seja feito um investimento, para que todas as máquinas tenham este programa instalado em sua estrutura. O apontamento de fábrica não precisaria esperar a informação por parte de qualidade, quanto às quantidades refugadas, para que fossem feitos os apontamentos dos itens bons produzidos em sistema. O *Prodwin* pode ser utilizado pelos apontadores da fábrica, de forma *online*, informando processo a processo em qual etapa, “x” ordem de produção está, a quantidade realizada e conseqüentemente o apontamento produtivo é feito imediato. Essa informação é mais precisa e colabora para uma melhor gestão e visualização do estoque do item em transformação também.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar uma gestão adequada de estoques é essencial para qualquer empresa, no entanto é uma atividade complexa, visto que a manutenção ou não de estoques nas empresas está relacionado a custos de armazenamento e acondicionamento correto, manuseio, perdas tanto de materiais, quanto de clientes.

Deste modo, o presente estudo identificou quai(s) a(s) principal(is) razões geradoras de discrepâncias na acuracidade dos estoques físicos de produtos em processos – *Work-in process* (WIP) versus os estoques em sistemas em uma empresa multinacional fabricante de cosméticos.

Observou-se a partir dos dados coletados na entrevista e em documentos da empresa, que embora a alta administração da empresa seja familiar, esta conta com grande número de profissionais capacitados em todas as áreas, inclusive auxiliando nas tomadas de decisões, o que a classifica como uma empresa de administração mista.

A empresa estudada é uma multinacional fabricante de lápis e material para escritório e cosméticos. No Brasil a empresa iniciou suas atividades na



RELISE

127

década de 1930, possuindo uma indústria de lápis no interior de São Paulo, uma unidade de produção de mudas e operações florestais com industrialização da madeira na cidade de Prata, estado de Minas Gerais. A empresa também possui uma área de plantio e de preservação permanente na cidade de Morretes, interior do Paraná, além de uma unidade de fabricação de produtos plásticos em Manaus, Amazônia. A produção de cosméticos iniciou há aproximadamente 30 anos.

O estudo identificou as ferramentas empregadas atualmente pela manufatura para o gerenciamento de seus estoques e as descreveu de forma que fossem qualificadas as suas eficiências e dadas sugestões para aprimoramento.

Para identificar os problemas que ocasionam as discrepâncias na acuracidade do estoque em transformação, foram descritas as nove etapas do processo produtivo da manufatura. Foi identificado que todas essas etapas têm filas de espera para que os itens prossigam na produção, ou seja, estoque em processamento. Esse tipo de estoque geralmente ocorre nas linhas de produção de qualquer outra manufatura. Entretanto, é importante observar o comportamento operacional, quanto às informações disponibilizadas ao time de apontamento de PCP da empresa. É um ponto importante a ser mencionado, pois, tem relação diretamente ao percentual da acuracidade atual da manufatura. Está nas mãos da operação a alimentação das informações do sistema, pelos apontadores da fábrica.

Identificou-se que as técnicas utilizadas para o gerenciamento, mesmo que feitas por meio de *softwares*, tem seu controle totalmente manual, o que aumentam as chances de erros. Para as quantidades produzidas, os operadores utilizam métodos de contagens manuais e/ou em balanças. Mesmo que a manufatura possua um ERP como o SAP, totalmente completo, a



RELISE

128

dependência das informações e a necessidade de que elas sejam totalmente corretas é de grande importância para a acuracidade do estoque produtivo.

Foi identificado que ao serem contadas as minas de uma ordem de produção, apenas uma das caixas onde as mesmas são acondicionadas é tarada (tara é a diferença do peso onde as minas são acondicionadas ao serem contadas, para que o peso da caixa não influencie no resultado da contagem) na balança. As demais caixas utilizam do mesmo peso de tara da primeira. Entretanto, para que essa contagem seja mais exata, todas as caixas de uma ordem, independente da quantidade e mesmo que a diferença dos pesos das taras seja pequena, devem ser obtidos os seus pesos de taras individualmente, aqui já se observa um problema que pode gerar discrepância na acuracidade.

Além de ser mencionado o problema referente à contagem das minas, há uma sugestão quanto à otimização das informações que chegam para os apontadores da fábrica por meio de outro *software*, o *Prodwin*. Esta plataforma é específica para o controle dos itens em produção, em tempo real. Além do mais, a empresa já possui o *software*, precisando apenas utilizar de forma mais completa o mesmo.

Mas para que todas essas ações sejam eficientes, as perdas de minas na etapa onde são colados os sanduíches com minas (terceira etapa - lápis cru), devem ser identificadas corretamente como refugos do processo, para que sejam descontadas as quantidades no sistema e assim garantir que ao final dos apontamentos sistêmicos, não continue havendo *missing* por conta desse tipo de refugo. Foram identificadas perdas significativas neste processo. Como o primeiro apontamento sistêmico da fábrica é feito a partir da produção dos lápis crus e os operadores atualmente descartam as minas misturadas as produções, não há o desconto em sistema correto, conseqüentemente, são lançadas quantidades inexistentes fisicamente, na plataforma de gerenciamento SAP. Todas as estruturas dos itens na plataforma SAP devem



RELISE

129

estar atualizadas, referente a percentuais de perdas nos processos e necessidades de matérias-primas e insumos gerados.

Este estudo justificou-se em todas os pontos de vista considerados como, por exemplo, econômico, social, acadêmico e pessoal. Para a manufatura, as sugestões estão diretamente relacionadas à redução dos custos com gastos em inventários, realizados aos finais dos anos fiscais. Pessoalmente um dos pesquisadores é participante observador e essa otimização sugerida, somada as ações de melhor contagem e identificações dos refugos dos processos, melhora o exercício das atividades da área de PCP da manufatura.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald Herman. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 2012.

BOWERSOX, Donal J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bisxby. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

COSTA, Marcela Avelina Bataghin. **Logística: estoque, distribuição e logística reversa**. 1.ed. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2017. 160.p

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter; tradução Claudia Freire. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

DIAS, Marco Aurélio Pereira. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 5. ed.São Paulo: Atlas, 2010.

GERHARDT, Denise Tolfo Silveira. **Métodos de pesquisa**. 1. Ed. Rio Grande do Sul, p. 35, 2009.

GIANESI, Irineu Gustavo Nogueira; BIAZZI, Jorge Luiz. Gestão estratégica dos estoques. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 46, n. 3, jul./set. 2011. Disponível em: Acesso em: 01 abr. 2015.



RELISE

130

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de Produção e Operações**. 8 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MOURA, Cassia E. de. **Gestão de estoques: Ação e monitoramento na cadeia de logística integrada**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma Abordagem Logística**. São Paulo: Atlas, 2010.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2001.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. Ed. Revisão técnica: Henrique Luiz Corrêa. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, Nigel; JONES, Alistar Brandon; JOHNSTON, Robert. **Princípios de administração da produção**. São Paulo: Atlas AS, 2013. 307p.

VIANA, João José. **Administração de materiais**, São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

WALLER, Matthew A.; NACHTMANN, Heather; HUNTER, Justin. Measuring the impact of inaccurate inventory information on a retail outlet. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17. nº 3, p. 355-376, 2006.

YIN, Robert K. Estudo de caso. **Planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.