

## Estoques em um terminal graneleiro portuário: um estudo de caso

Vilmar Antonio Gonçalves Tondolo (UNISINOS) [ytondolo@terra.com.br](mailto:ytondolo@terra.com.br)  
Vanderlei Borba (FURG) [vanderleiborba@vetorial.net](mailto:vanderleiborba@vetorial.net)

### Resumo

*A administração de materiais demanda atenção quando os itens necessários às operações da empresa não estão disponíveis, o que gera escassez e rupturas no fornecimento, além de custos adicionais de aquisição. De outro lado, há excessos na prática de manter elevados níveis de estoques, pois se ampliam os custos de armazenagem, aí incluída a imobilização de capital. A busca por vantagens competitivas e a necessidade de gerenciamento das restrições têm levado as empresas a intensificarem estudos e ações nesta área empresarial. Este trabalho, como um estudo de caso, descreve as condições operacionais dos estoques em um terminal graneleiro portuário e a conformação de um plano de melhorias, para a gestão dos recursos materiais.*

*Palavras chave: Estoques, Terminal, Plano.*

### 1. Introdução

As empresas, para Dias (1993), vêm preocupando-se com o gerenciamento de materiais, conscientes da importância e do valor dos estoques, para a manutenção de operações rentáveis. Ching (1999) aponta que em muitas empresas existe pouco interesse na logística de suprimento, pois há desconhecimento das quantidades e dos custos incorridos com o processo de gerenciamento de materiais. Ballou (2001) destaca que alguns fatores têm tornado o gerenciamento de estoques na cadeia logística um problema cada vez mais importante para o sucesso das empresas. Martins & Laugen (1998) enfatizam que a administração de materiais contribui para a lucratividade da empresa e para a qualidade dos serviços.

Dentro das características referidas, enquadra-se o terminal graneleiro portuário, cujo setor de materiais tem a responsabilidade de fornecer os suprimentos demandados pelas diversas áreas operacionais. A fonte de fornecimento dos materiais pode ser originária dos estoques em almoxarifado, bem como das compras de aplicação direta (entregues aos usuários, sem a ocorrência de estocagem). A característica geral dos itens de manutenção, em estoque e necessários à manutenção das operações da empresa, é de material indireto.

Até meados de 1999, o gerenciamento de materiais não representava preocupação de primeira ordem, exceto quando impedia alguma das operações previstas ou em andamento. Com uma nova política e uma nova diretoria, implementaram-se mudanças gerenciais, entre elas as relacionadas à gestão de suprimentos. De forma ampla, a situação encontrada era de falta de um sistema de gestão capaz de definir condições básicas relativas a quando e quanto comprar; e, a que custo comprar e manter os estoques (TONDOLO, 1999).

A partir das condições operacionais citadas, este trabalho objetiva relatar a trajetória de transformações ocorridas no terminal graneleiro portuário e o plano de melhorias implementado na gestão de recursos materiais.

O artigo estrutura-se em seções. A revisão da literatura está na segunda seção; na terceira apresenta-se a metodologia - estudo de caso; na quarta seção mostram-se os resultados; e, finalmente, considerações finais, com ações implementadas e as limitações do trabalho.

## 2. Revisão da Literatura

A administração de suprimentos deve, conforme Dias (1993), minimizar o capital total investido em estoques; mas, sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois ele funciona como *buffer* entre os vários estágios operacionais. O objetivo é otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios da empresa e minimizando as necessidades de capital investido.

Administrar materiais é um ato de balanceamento. Para Arnold (1999) é possível entregar o que os usuários/clientes querem, quando querem e onde eles querem e fazê-lo a um custo mínimo. Martins & Laugeni (1998) apreciam que as necessidades dos clientes, tanto internos como externos, devem ser analisadas para ver se a empresa poderá atendê-las ou se terá de iniciar um processo de reposição através de compra.

A administração de materiais deve encontrar a combinação de insumos que minimize os custos. Agrupando as atividades envolvidas na movimentação e na estocagem de bens, a empresa tem uma oportunidade de fornecer o melhor serviço, desde possa balancear prioridade e capacidade. Neste caso, a gestão de materiais, de acordo com Frazelle e Goelzer (1999), passa a ser tratada como um centro de distribuição, que deve manter estoque necessário para balancear e regular a variação entre os planos de produção e demanda.

Estoques agem como amortecedores (BALLOU, 1993), entre suprimento e demanda. Os estoques beneficiam o sistema de suprimentos por possibilitarem disponibilidade de componentes, abreviarem o tempo dedicado pela administração para a manutenção de um nível de disponibilidade desejada e podem reduzir custos de transporte. A presença de estoque tem o efeito de abrandar ou resolver uma série de problemas de produção (SHINGO, 1996), pois permite uma resposta imediata para demandas não previstas, e pode prevenir quanto a rupturas na produção.

Para um item ser mantido economicamente em estoque deve ter alguma das características enfatizadas por Ballou (1993): (a) ser comprado em quantidades maiores ou iguais a um lote mínimo; (b) ter descontos por volume; (c) ser de valor relativamente baixo; (d) ser econômico se comprado juntamente com outros itens; (e) ser usado numa larga variedade de modelos ou serviços; (f) ter requisitos de manuseio que facilitem a compra em grandes lotes; (g) ter alto grau de incerteza na entrega ou na continuidade do suprimento. Para Vianna (2000), devem existir estoques sob determinados critérios e parâmetros de ressuprimento, com base na demanda prevista e na importância para a empresa. Os critérios de ressuprimento fixados possibilitam a renovação do estoque sem a participação direta do usuário. Os materiais de estoque podem ser classificados por aplicação (materiais diretos e indiretos), valor do consumo anual (considerando volume e custo médio unitário, ou seja, curva ABC) e quanto à importância operacional (parâmetros de criticidade).

Vianna (2000), Slack *et al* (1996) e Ballou (1993) afirmam que manter em estoque todo o material necessário pode ser ineficiente. Se algum dos materiais tiver alto valor individual e puder ser utilizado de forma limitada, encomendá-lo diretamente para atender necessidades torna-se o modo mais econômico de realizar o suprimento. A inexistência de regularidade do consumo ou materiais de demanda imprevisível não gera um padrão para ressuprimento automático, portanto tal demanda deve ser atendida por solicitação do usuário.

Para Schemener (1999), a manutenção de estoque implica custos. Um fator que eleva sensivelmente o custo de estoque é a obsolescência. Custo que deveria ser atribuído ao inventário porque, geralmente, nem todos os itens incluídos no estoque podem ser retirados e usados quando necessários. Alguns itens tornam-se obsoletos devido a mudanças produtivas. Outros deterioram, quebram ou, por algum motivo, tornam-se inutilizáveis.

### 3. Metodologia

O estudo de caso, para Yin (2001), é a estratégia indicada para examinar acontecimentos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. O poder diferenciador do estudo de caso é a sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências. Do ponto de vista operacional, utilizaram-se os seis passos propostos por Arnold (1999), que consistem em um conjunto lógico de etapas para tratar processos e melhorá-los. Um sistema de melhoria contínua está baseado no método científico e pode ser utilizado para resolver vários tipos de problemas. Esta proposta foi adaptada ao caso em estudo, desenvolvendo-se a partir de agosto de 1999:

- (i) seleção do processo (que é a gestão de recursos materiais) com identificação de atividades (processamento de pedidos, ressuprimento, imobilização, gargalos, etc);
- (ii) coleta e registro dos dados do processo de gerenciamento de materiais, através de entrevistas, observações, acompanhamento de atividades (compras, armazenagem, codificação, etc), relatórios e dados processados pelo sistema informatizado;
- (iii) análise das informações para formatação do plano de melhorias, a partir da comparação entre os elementos teóricos e os dados operacionais obtidos, e, paralelamente, uma ação de *benchmarking* em empresas da região;
- (iv) elaboração do plano de melhorias, com quatro diferentes etapas: (a) fluxo do processo de suprimento; (b) estruturação do sistema de codificação; (c) reestruturação da área física; e, (d) modelagem e implantação do sistema informatizado;
- (v) aplicação do plano de melhorias, com base no treinamento e na participação dos colaboradores; e,
- (vi) manutenção deste plano, mediante supervisão contínua e avaliação dos objetivos.

### 4. Resultados

Na fase de coleta e registro dos dados de compras e armazenagem (correspondente ao segundo passo da metodologia) verificou-se que o estoque continha vinte e três grupos distintos com 1.521 itens. Não havia uniformidade na distribuição dos grupos de itens, o que pode ser exemplificado com o grupo material elétrico com 294 diferentes itens (representando 19% do total de itens do almoxarifado); e, por contraste, com o grupo bielas que incluía um item (representando um valor menor que 1% do total de itens em estoques).

Com a consolidação dos dados em relatórios de consumo, tratou-se da análise das informações (terceiro passo da proposta de Arnold), o que permitiu que os itens fossem divididos em consumidos e não-consumidos. Em relação à demanda total, 703 itens (com 24.427 unidades) foram consumidos, correspondendo a 46%. Contabilmente representavam 70% do valor do estoque, aí incluídos aqueles itens cujos custos de contabilização estavam desatualizados, pois integravam o estoque há muito tempo. Por exemplo, um item (código 6122), com entrada em fevereiro de 1993, consumiu a única unidade em estoque, em julho de 1999, e o sistema computava, como custo médio unitário, o valor de R\$ 0,01. A reposição do item geraria um gasto de R\$ 0,80/unidade.

Dos itens não-consumidos, 818 (com 27.746 unidades) correspondiam a 54% do volume de estoque. Seu valor contábil significava 30% do valor do estoque. Nos itens não-consumidos, a defasagem do custo de contabilização era mais sensível. Por exemplo, o item (código 2045443), em estoque desde 1983 e sem registro de consumo, estava avaliado em R\$ 0,01/quilo. A reposição do item geraria um gasto de R\$ 90,00/quilo. Os valores registrados

atendiam aos requisitos fiscais, mas com escassos elementos de análise gerencial. Se fossem atualizados, os valores seriam muito maiores e diferentes dos demonstrados contabilmente.

Os itens de consumo regular (com consumo mensal) deveriam ser monitorados pelo sistema informatizado, com geração de um alerta sobre a necessidade de ressuprimento, pois o *start* de ressuprimento foi identificado, na maioria das vezes, com a ruptura de estoque do item. Os itens consumidos irregularmente abrangiam aqueles itens que possuíam como característica: (a) significativa variação em diferentes períodos; (b) lacunas de consumo (meses com pequeno ou considerável consumo e meses com consumo zero); e, (c) difícil previsão pelo almoxarifado, sendo necessária a participação do usuário. Pode-se dizer que a maioria dos itens mostrava comportamento irregular. Os itens que precisavam permanecer em estoque, mesmo sem qualquer previsão de consumo e que eram essenciais à manutenção preventiva e corretiva, também compartilhavam da irregularidade de consumo. Em ambos os casos (regularidade e irregularidade no consumo), a adequada gestão pelo sistema informacional propiciaria mais tempo e atenção às demais atividades de gerenciamento de materiais, dispensando-se a busca de informações em fichas de prateleira. As decisões de compra poderiam ser tomadas com base em algum dos recursos estatísticos disponíveis.

Adote-se, como exemplo, o grupo material de limpeza (código 028), que continha itens de consumo regular e irregular, como está no quadro abaixo.

Mat.Limp.	1998					1999									
	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	total	média	desvpad.
detergente	85	89	81	86	71	71	67	74	88	88	77	71	948	79	8
cabo pá	0	1	5	0	4	0	12	6	0	0	0	5	33	3	4

Fonte: (Terminal Graneleiro Portuário)

Quadro 1 – Consumos regular e irregular

Do Quadro 1 retira-se que o primeiro item, de demanda regular, não apresenta lacunas no consumo, tem baixa aleatoriedade e poderia ser monitorado pelo sistema. O segundo, de demanda irregular, apresenta-se de forma diferente, há lacunas no consumo, a variação na demanda é considerável e poderia ser monitorado junto ao usuário, com aquisições sob encomenda do fornecedor e conseqüente eliminação do estoque.

Ainda da fase de coleta e registro dos dados, tratou-se de verificar a forma de codificação, aqui entendida com a representação dos itens por meio de números e ou letras. O sistema utilizado, para o estoque do terminal graneleiro portuário, era o numérico. A codificação servia apenas para diferenciar itens quando dos registros de entradas e saídas no sistema informatizado e era originária de uma codificação mais antiga (anos de 1970), em que predominava o *kardex*. Os grupos de itens possuíam códigos numéricos de três dígitos, por exemplo, material hidráulico (código 001) e material de manutenção (código 005); mas os códigos dos itens não eram padronizados, havia itens com sete dígitos, com seis dígitos e com três dígitos. Inúmeras contradições foram constatadas: (a) itens de um mesmo grupo possuíam códigos diferentes; (b) itens de distintos grupos mostravam códigos similares; (c) itens de uma mesma natureza (por exemplo, parafusos, pregos, porcas, etc) eram codificados de forma distinta. Na perspectiva de gerenciamento de estoques, com eliminação de itens obsoletos e garantia de qualidade no fornecimento de itens, a codificação poderia ser estruturada de forma organizada e como auxiliar no processo de atendimento ao usuário.

Seguindo-se os requisitos acima descritos, na classificação dos itens foram desenvolvidas atividades necessárias ao ordenamento dos itens e sua realocação na área de estocagem, sendo realizadas ações de (a) elaboração de nova codificação (com base no sistema decimal), (b) atribuição de limites (marcas) relativos a cada padrão de consumo, (c) pesquisa de mercado para atualização dos valores dos itens estocados, (d) redistribuição dos itens na área de estocagem, (e) limpeza geral; e, (f) elaboração de relatório comparando o número de itens em estoque, participação de cada marca atribuída, além das diferenças entre o valor contábil e o valor atualizado (valor de referência).

Quanto a recuperação da área física contemplaram-se fases específicas de reorganização do almoxarifado (incluindo descarte, ordenamento e informatização) e gestão de materiais (incluindo treinamento e controle). No descarte, com a pretensão de saneamento, foram desempenhadas atividades de (a) eliminação dos itens considerados obsoletos, considerando uma avaliação dos itens não-consumidos no período de um ano, em conjunto com os técnicos responsáveis pelo uso de cada tipo de item, (b) remoção dos itens obsoletos do estoque físico e do cadastro no sistema, e, (c) determinação do destino dos itens retirados, verificando a possibilidade de venda, permuta ou doação de itens.

Por fim, em se tratando do sistema informacional, foi evidenciado que o sistema utilizado não fornecia nenhuma informação gerencial. Por ele, eram processados os registros de movimentação de itens. Obtendo-se apenas o dado de saldo atual em estoque dos itens. A fim de racionalizar e otimizar o processamento de informações gerenciais, desenvolveram-se (e continuam sendo desenvolvidas) atividades atinentes ao sistema informacional com a indicação dos elementos de programação necessários ao gerenciamento dos recursos materiais. Pelos custos envolvidos, a atualização do sistema foi segmentada em módulos, ordenados por grau de prioridade. No módulo um, desenvolvem-se: codificação decimal, marcas, valor atualizado, alerta de ressuprimento (baseado nos princípios da Curva ABC e no método Two Bins) e elaboração de relatórios (que devem informar as movimentações dos itens por período de tempo). Neste módulo, estão as medidas primordiais à implementação da gestão de estoques no que tange ao dimensionamento. No segundo módulo, efetivam-se: requisição *on-line* e em tempo real, relatório de requisições por período de tempo (ordenado por numeração e com valores parcial e total) e relatório com o valor contábil (em R\$) ou valor atualizado (em US\$).

## 5. Considerações Gerais

Como já observado anteriormente, o Plano de Melhorias foi previsto para ser implantado em quatro etapas distintas. A primeira etapa (entre o segundo semestre de 1999 e o primeiro semestre de 2001) desenhou um novo fluxo para atendimento das demandas dos usuários. A utilização de métodos gerenciais na previsão e na reposição de estoques possibilita compras em quantidades adequadas e nos momentos determinados. Este processo representa-se, sinteticamente, na Figura 1 – Fluxo do processo de suprimento.

Na segunda etapa do plano estruturou-se o novo sistema de classificação. Esse sistema, bem como o anterior, foi baseado no padrão decimal. Para a estruturação da nova codificação levaram-se em consideração os seguintes aspectos: (1º) grupos de material usam dois dígitos e todos os itens de um mesmo grupo começam com a mesma dezena; (2º) materiais (de um grupo de material) usam três dígitos e todos os materiais do grupo possuem a mesma centena intermediária; e, (3º) descrição dos materiais usa dois dígitos para identificar a característica individual do material. Por exemplo: item pertencente ao grupo material hidráulico: descrição, adaptador com flange 32mm; código anterior (836664); código no sistema decimal - 0100101, sendo 01 - grupo material hidráulico; 001 - adaptador com flange; e, 01 - medida 32mm.

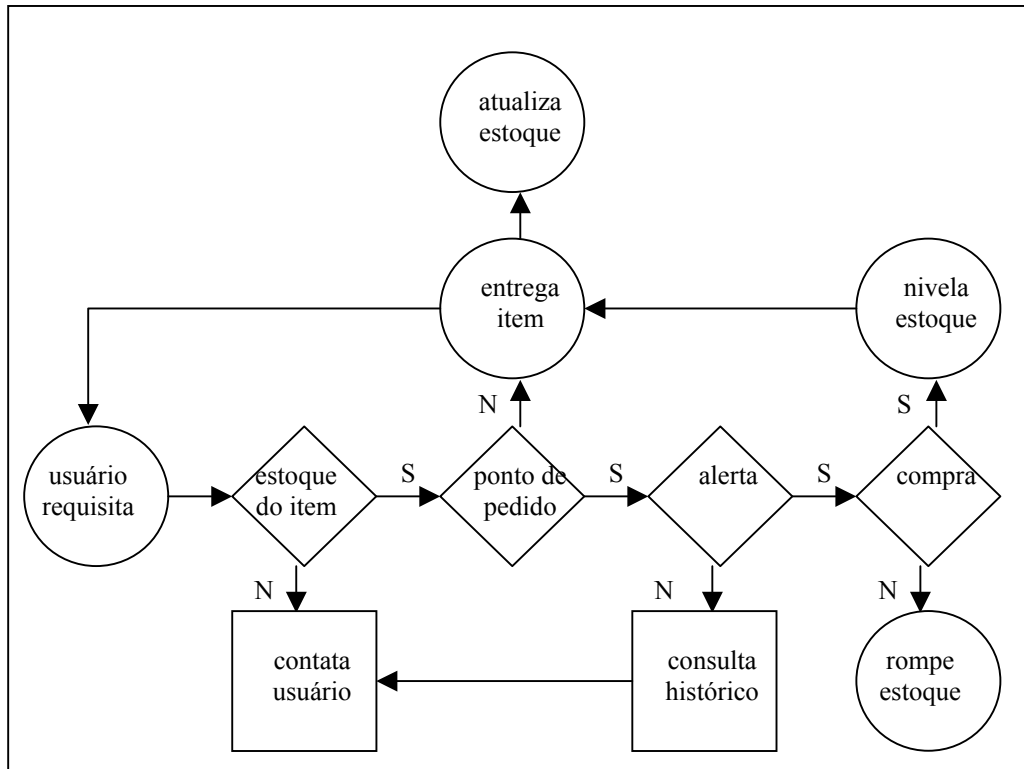


Figura 1 – Fluxo do processo de suprimento

A terceira etapa do plano implicou na reestruturação da área física. A reestruturação do *layout* do almoxarifado incluiu, conforme Azevedo (2002), a substituição integral das estantes, revisão da rede elétrica e troca das fontes de iluminação (lâmpadas comuns por lâmpadas fluorescentes), colocação de três exaustores eólicos e porta de emergência, aquisição de microcomputador e pintura do prédio.

A quarta etapa do plano de melhorias, que corresponde ao novo sistema informatizado e integrado da empresa, está em realização desde o 1º semestre de 2002. Esta fase envolve não apenas a questão da gestão de materiais (foco deste trabalho), mas a gestão integrada do terminal graneleiro portuário.

Como todo processo de melhoria, trabalhos futuros podem/devem ser implantados a fim de que novos aspectos possam ser identificados e trabalhados. De pronto destaque-se que, no treinamento e na adaptação dos usuários ao sistema integrado de gestão, devem ser consideradas as condições de disponibilidade de hardware e a utilização dos equipamentos pelos diferentes níveis operacionais. A manutenção do sistema e a capacitação do pessoal demandarão recursos financeiros, que poderão ser compensados pelo ganho em agilidade nas operações.

A aplicação da metodologia proposta mostrou-se adequada à identificação de possíveis melhorias no gerenciamento de materiais, pois várias soluções puderam ser implantadas, minimizaram custos de aquisição, custos de armazenagem e custos de obsolescência; e puderam contribuir de forma significativa para o alcance do objetivo central no gerenciamento de recursos materiais: fornecimento no momento certo, na quantidade certa e ao menor custo possível.

## Referências

ARNOLD, J. R. T. (1999) – *Administração de materiais: uma introdução*. São Paulo: Atlas.



- AZEVEDO, J. A. (2002) – *Relatório do Estágio Supervisionado em Administração - ESA II*. Rio Grande: DCEAC/FURG.
- BALLOU, R. H. (2001) – *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman.
- \_\_\_\_\_. (1993) – *Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física*. São Paulo: Atlas.
- CHING, H. Y. (1999) – *Gestão de estoques na cadeia logística integrada: Supply Chain*. São Paulo: Atlas.
- DIAS, M. A. P. (1993) – *Administração de materiais: uma abordagem logística*. 4ª ed. São Paulo: Atlas.
- FRAZELLE, E. H., GOELZER P. G. (1999) – *Distribuição de classe mundial*. São Paulo: Imam.
- MARTINS, P.G., LAUGENI, F.P. (1998) – *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva.
- SCHEMENNER, R. W. (1999) – *Administração de operações em serviço*. São Paulo: Futura.
- SHINGO, S. (1996) – *Sistemas de produção com estoque zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- SLACK, N. *et. al.* (1996) – *Administração da produção*. São Paulo: Atlas.
- TONDOLO, V. A. G. (1999) – *Relatório do Estágio Supervisionado em Administração – ESA II*. Rio Grande: DCEAC/FURG.
- VIANNA, J. J. (2000) – *Administração de materiais: um enfoque prático*. São Paulo: Atlas.
- YIN, R. K. (2001) – *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman.