

Área temática: Operações

REESTRUTURAÇÃO DOS PROCESSOS DE SEPARAÇÃO E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA

AUTORES

WILIAN GATTI JUNIOR

Universidade de São Paulo

wgatti@usp.br

RENATO DE MENEZES GOMES

UNIBAN - Universidade Bandeirante de São Paulo

renato_gomes@etilux.com.br

ALESSANDRA DIAS FRANCO

UNIBAN - Universidade Bandeirante de São Paulo

afranco@brasilassistencia.com.br

Resumo

O atual cenário competitivo obriga as empresas a otimizarem constantemente seu trabalho, na tentativa de atender a clientes cada vez mais exigentes e conscientes do que realmente querem. A pequena diferenciação hoje percebida na qualidade e durabilidade dos produtos altera o foco competitivo para a agregação de valor mediante o serviço ao cliente, que pode ser alcançada com a reestruturação dos processos logísticos. A logística evoluiu muito nos últimos anos, motivada pela aplicação da tecnologia da informação aos seus processos, embora áreas como a armazenagem e a movimentação de materiais, ainda possam ser melhoradas com ferramentas simples. Este artigo se ocupa da aplicação da curva ABC e do sistema 5S, mostrando sua aplicação prática em um armazém com grande rotatividade de materiais. Para a realização do estudo realizou-se um estudo de caso por meio de entrevista e observação participante. A aplicação das ferramentas mostrou-se viável na operação estudada, com significativo aumento na produtividade na separação de pedidos, ultrapassando as metas previstas para o ano. As melhorias também serviram como base para projetos de introdução de ferramentas informatizadas no armazém para suportar o crescimento futuro.

Palavras-chave: armazém, curva ABC, programa 5S

Abstract

Nowadays companies are forced to optimize its process to face customers needs. The small differentiation noticed in the products quality and durability change the competitive focus for the value aggregation by the customer service that can be aimed with the logistics processes

restructured. The logistics developed a lot in the last years, motivated by the application of the information technology in their processes, although areas as the storage and the movement of goods, they can still be improved with simple tools. This article is in charge of the application of the ABC analysis and the 5S system, showing its practical application in a warehouse with high stock turn ratio. This paper uses a case study through interview and participant observation. The application of the tools was shown viable in the studied operation, with significant increase in the picking productivity, crossing the goals foreseen for the year. The improvements also served as base for projects of introduction computerized tools at the warehouse to support the future growth.

Key-words: warehouse, ABC analysis, 5S program

1 Introdução

O atual cenário competitivo obriga as empresas a otimizarem constantemente seu trabalho, na tentativa de atender a clientes cada vez mais exigentes e conscientes do que realmente querem. A pequena diferenciação hoje percebida na qualidade e durabilidade dos produtos (CHRISTOPHER, 2007) altera o foco competitivo para a agregação de valor mediante o serviço ao cliente. Para Christopher (1997) a liderança no serviço ao cliente passa pela reestruturação dos processos logísticos, em direção ao cumprimento das exigências dos diferentes segmentos em que a empresa atua.

A logística empresarial, entendida como o processo capaz de dispor a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo e nas condições desejadas (BALLOU, 2006), evoluiu muito nos últimos anos, motivada pela aplicação da tecnologia da informação aos seus processos, embora áreas como a armazenagem e a movimentação de materiais, ainda possam ser melhoradas com ferramentas simples, adequando a empresa às mudanças observadas. Como exemplo, Marino (2003) apresenta o caso da indústria farmacêutica, Roche, segundo lugar no prêmio da Associação Brasileira de Movimentação e Logística (ABML) em 2002, na categoria armazenagem, pelo projeto de reestruturação do armazém aplicado princípios simples e de baixo investimento.

Este artigo se ocupa da aplicação de ferramentas simples (curva ABC e sistema 5S), mostrando sua aplicação prática em um armazém com grande rotatividade de materiais. Para a apresentação deste trabalho, o artigo se divide em x partes, sendo esta a primeira como introdução, a segunda apresentando a revisão bibliográfica do tema e a terceira trata da metodologia empregada. A quarta parte apresenta o estudo de caso e na quinta e última parte são apresentadas as conclusões do trabalho.

2 Revisão bibliográfica

Dentre os atributos da administração de um depósito, Gonçalves (2007) e Rodrigues (1999), de modo simplificado, descrevem as seguintes funções:

- recebimento de produtos;
- armazenagem dos produtos;
- separação dos produtos de acordo com os pedidos dos clientes;
- preparação dos produtos para a entrega ao cliente.

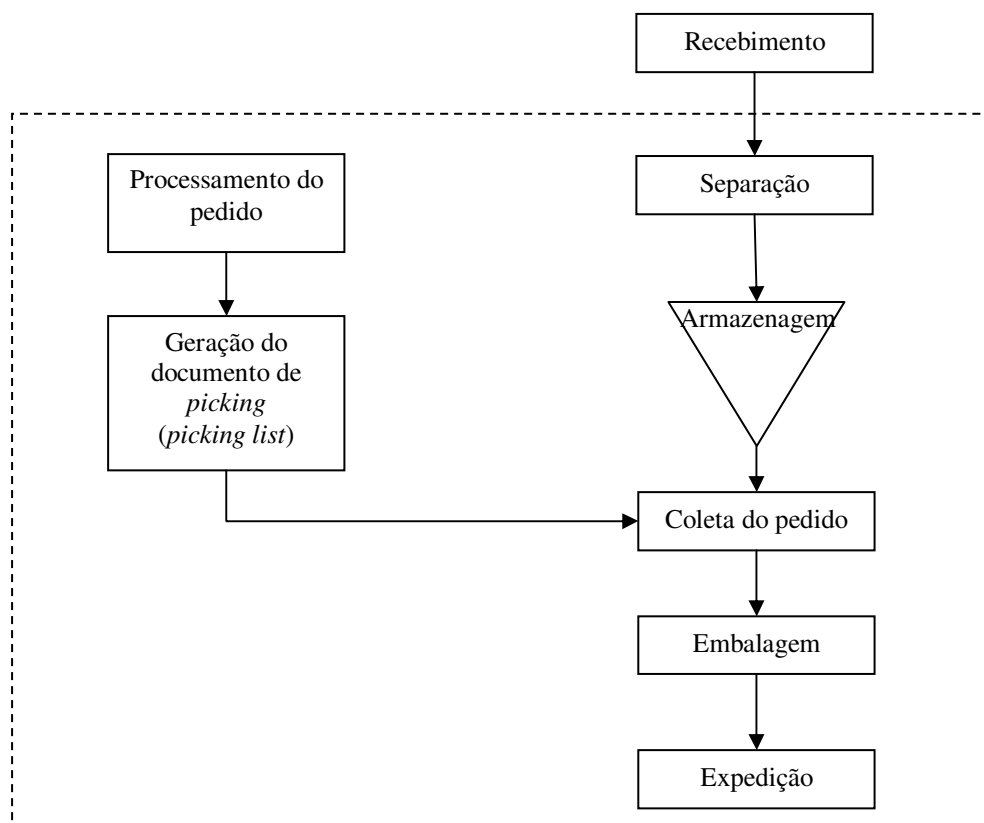


Figura 1 - Atividades de armazenagem
Fonte: Rodrigues (1999)

Para Rodrigues (1999) as atividades de armazenagem e separação de pedidos (*picking*), em diversos setores, sofrem atualmente pressões motivadas, entre outros motivos: pela proliferação do número de SKUs (*stock keeping unit* – unidade de manutenção de estoques), aumento no número de pedidos e entregas e entregas com prazos cada vez mais reduzidos. Deste modo, a atividade de *picking* deve ser flexível para atender as necessidades determinadas pelos clientes.

A separação de pedidos (*picking*) é a atividade que mais utiliza mão de obra dentro de um armazém (LUNA e MENEZES, 2008), consumido segundo Rodrigues (1999) 30% a 40% do custo relacionado a funcionários. Não bastasse o grande impacto nos custos, as atividades de *picking* têm grande influência no tempo de ciclo de pedido, definido como o tempo entre a recepção de um pedido e entrega dos produtos ao cliente.

Lima (2002) apresenta em seu artigo um estudo da Tompkins Associates que aponta o deslocamento na área de estocagem como o principal fator de consumo de tempo nas atividades de *picking*.

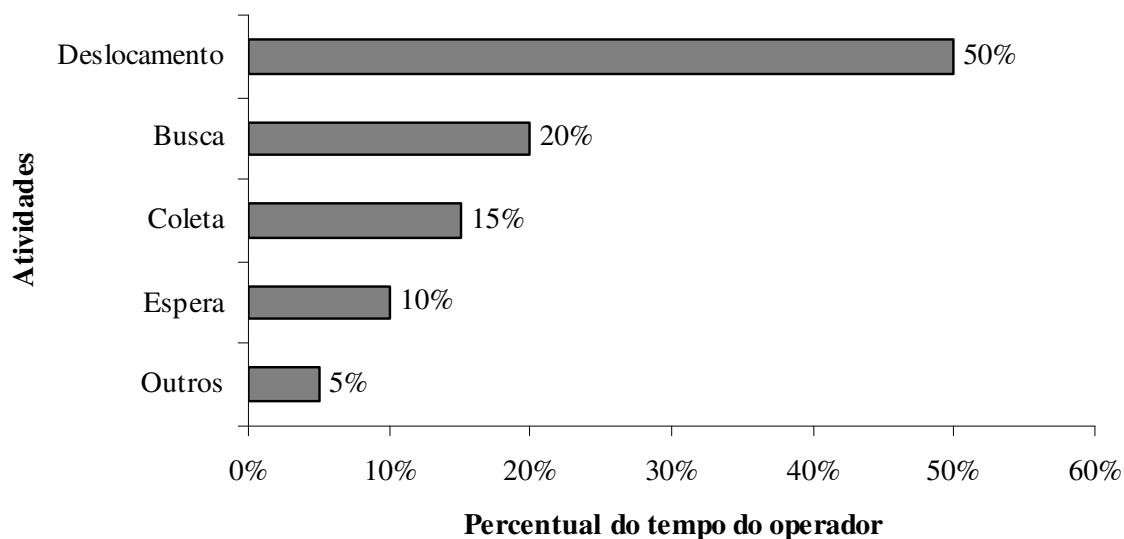


Gráfico 1 - Distribuição do tempo do operador.
Fonte: Tompkins Associates (apud Lima, 2002)

Para a melhoria do sistema de *picking*, Rodrigues (1999) aponta alguns princípios, entre eles se destacam:

- priorizar produtos de maior giro;
- utilização de documentações claras e de fácil operacionalização;
- organizar os pedidos de acordo com as configurações físicas;
- manter um sistema eficiente de localização de produtos.

Para atender as novas exigências nas operações de armazenagem e *picking*, um número cada vez maior de projetos de automação tem sido conduzido no país (LACERDA, 1999), sendo a automação de sistemas de movimentação de materiais ou gerenciamento de operações, uma reação ao novo ambiente de negócios.

Lacerda (1999) entretanto esclarece que os projetos de automação são complexos e, em geral, envolvem altos investimentos e esforço para sua implantação. Soluções simples, porém, podem surtir efeitos no curto prazo até que soluções mais completas sejam viáveis. Isto pode ocorrer com o emprego de duas técnicas simples: a curva ABC e o sistema 5S.

2.1 A classificação ABC no controle de estoques

Nas empresas é comum o emprego da classificação ABC no controle de estoques. Não se pode tratar a reposição de um item de valor elevado com o mesmo critério que se adota para repor pregos no almoxarifado. Se isso ocorresse o custo seria excessivo (no caso de procedermos uniformemente, tomando como referência os itens de valor mais elevado) ou o resultado final será catastrófico (no caso de controlar os estoques como se tudo tivesse a importância de um prego).

Administração de estoques, definição de política de vendas, planejamento da distribuição, programação e problemas usuais de empresas (indústria, comércio ou prestadora de serviços)

são apenas alguns exemplos de utilização da curva ABC. Esta ferramenta gerencial permite identificar quais itens justificam atenção e tratamento adequados de acordo com sua importância (JUNIOR *et al.*, 2004).

O conceito 20/80 ou classificação ABC é baseado no estudo realizado por Vilfredo Pareto (1842 – 1923), economista italiano, sobre a distribuição de renda entre as populações, onde 20% da população detinha a maior parte da renda e o restante era dividido com 80% da população. A partir disto, o conceito vem sendo aplicado nas empresas para melhor aproveitamento e gerenciamento do estoque. De acordo com Dias (1993), a curva ABC é um importante instrumento para o administrador; ela permite identificar aqueles itens que justificam maior atenção e tratamento adequado ordenando-os de acordo com a sua importância relativa. Sendo assim, os itens existentes em estoque serão organizados e dimensionados de acordo com seu valor e quantidade demanda beneficiando os processos logísticos a empresa. Uma das formas para a construção da curva ABC e organização do estoque é dada da seguinte maneira:

- Classe A: são os principais itens em estoque pois são materiais com maior valor devido à sua importância econômica e estima-se que 20% dos itens em estoque correspondem a 80% do valor em estoque.
- Classe B: compreendem os itens que ainda são considerados economicamente preciosos, logo após os itens de categoria A, que recebem cuidados medianos e estima-se que 30% dos itens em estoque correspondem a 15% do valor em estoque.
- Classe C: não deixam de ser importantes também pois sua falta pode inviabilizar a continuidade do processo, no entanto o critério estabelece que seu impacto econômico não é dramático, o que possibilita menos esforços e estima-se que 50% dos itens em estoque correspondem a 5% do valor em estoque. A curva ABC organiza os itens em função de seu percentual cumulativo de valor e quantidade de itens.

A razão da classificação ABC é restringir o foco. Administrar centenas ou milhares de itens pode equivaler a enormes estruturas internas, que irão aumentar o custo final dos produtos ou dos serviços. O foco é fundamental na administração das empresas atualmente e exerce forte influência nas características da cadeia de abastecimento (BERTAGLIA, 2005).

Alves, Gomes e Maia (2008) argumentam que os gestores ligados a esta área devem buscar constante adequar os níveis de estoques ao atendimento da demanda, pois cada modelo – níveis mais altos ou baixos de estoques – possuem vantagens e desvantagens. A curva ABC e suas categorizações são facilitadores para a condução desse processo.

Ballou (2006) esclarece que o conceito possui mais de uma aplicação e se presta para determinar quais produtos receberão os variados níveis de tratamento logístico. A literatura (PETERSEN; AASE; HEISER, 2004) também descreve aplicações que derivam dessa metodologia: CBS (class-based storage) e VBS (volume-based storage).

Segundo Alvarenga e Novaes (2000), em logística, no entanto, o emprego da classificação ABC bem mais amplo, não se aplicando unicamente ao controle de estoques. De fato, a complexidade dos problemas e o grande número de fatores e itens de natureza diversa obrigam, geralmente, a um tratamento diferenciado, com ênfase naqueles mais importantes.

2.2 Programa 5S

De acordo com Werkema (1995), o programa (ou sistema) 5S foi concebido por Kaoru Ishikawa em 1950, no Japão do pós-guerra, provavelmente inspirado na necessidade, que havia então, de colocar ordem na grande confusão a que ficou reduzido o país após a sua derrota para as forças aliadas. O programa demonstrou ser tão eficaz enquanto reorganizador das empresas e da própria economia japonesa que, até hoje, é considerado o principal instrumento de gestão da qualidade e produtividade utilizado naquele país.

Segundo Moretti *et al.* (2008), o programa 5S é a determinação de organizar o local de trabalho, mantendo-o arrumado e limpo, manter as condições padronizadas, assim como a disciplina necessária para a realização de um bom trabalho. O nome 5S vem das iniciais de cinco palavras japonesas – *sieri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* e *sehitsu* – que querem dizer: seleção, ordenação, limpeza, padronização e disciplina.

- *Seiri*: senso de utilização (ter o necessário na quantidade certa), aquilo que não se utiliza só atrapalha
- *Seiton*: senso de ordenação (as coisas e os objetos permanecem em seus devidos lugares), aquilo que é preciso deve ser encontrado de forma fácil
- *Seisou*: senso de limpeza (mais importante que limpar é não sujar) sempre limpo é diferente de sempre limpando e meio limpo é algo que não existe
- *Seiketsu*: senso de saúde (o local onde vivemos e trabalhamos devem estar sempre favoráveis a saúde e a higiene) estado atingido com a aplicação contínua dos três sentidos anteriores (utilização, ordenação e limpeza) e a preocupação com a saúde física e mental
- *Shitsu*: senso de autodisciplina (cumprir padrões, é metas é ter disciplina) é a busca da melhoria contínua a nível pessoal e organizacional (MOURA, 2003).

As más condições de organização, arrumação, limpeza, padronização e disciplina consomem tempo em um sistema produtivo, sendo notória a diferença entre a movimentação de em um ambiente desorganizado e sujo e em um ambiente organizado e limpo justificando assim, a implantação desses programas para um melhor fluxo na operação e melhoria no rendimento do trabalho.

3 Metodologia

Para a apresentação de como a curva ABC e o sistema 5S podem ser aplicados nos processos de armazenagem e separação de pedidos, optou-se por um estudo de caso. Esta estratégia de pesquisa se justifica por sua aplicação em questões do tipo como e por que (YIN, 2005).

Para a coleta de dados, duas fontes foram utilizadas: entrevista e observação participante. O entrevistado era o responsável pela operação e pela implantação das técnicas estudadas deste artigo. Na observação participante, um dos autores atuou na empresa, se enquadrando na definição de Easterby-Smith, Thorpe e Lowe (1999) como “pesquisador como funcionário”. Nesse caso, o pesquisador teve uma oportunidade incomum de acesso aos dados e pode, como destacado por Miguel (2007) além de solucionar um problema, contribuir com a ciência.

O caso cobre observações realizadas entre 2007 e 2008 em uma tradicional empresa que opera com produtos com elevado grau de fracionamento e rotatividade.

4 Estudo de Caso

Fundada em 1982, a Etilux iniciou suas atividades como indústria de estojos de manicure e distribuição de artigos de cutelaria em geral. A parceria entre seus sócios reunia a experiência administrativa-financeira do ramo atacadista e a distribuição de produtos no Brasil. Com a abertura das importações em 1995, vislumbrou-se um nicho de mercado e a empresa iniciou as importações da linha de ferramentas Western.

O volume de mercadorias importadas permitiu o estabelecimento de um estreito vínculo entre produtores (exportadores) e a Etilux, de modo que qualquer lançamento no mercado internacional, logo seria disponibilizado para a avaliação quanto à possibilidade de tal produto servir ao mercado brasileiro.

Em 2003, estabeleceu-se uma parceria com a Mundial, onde a Etilux assumiu toda a logística e trabalhava conjuntamente no desenvolvimento de novos produtos, com considerável ampliação de toda a linha Mundial, operando em parceria com distribuidores dos mais diversos segmentos. A experiência da distribuição, com a excelência da industrialização, formaram uma estrutura perfeita levando a empresa a experimentar grande expansão. As marcas comercializadas pela Etilux são líderes de mercado e ocupam destaque em todos os segmentos a que estão presentes.

O sucesso comercial da empresa estava ameaçado porém, pela administração de sua operação. Cerca de 30% dos produtos possuíam um estoque médio de um ano. A ocupação de espaço para armazenagem decorrente, restringia o correto armazenamento de novas mercadorias. Os produtos ficavam espalhados pelos corredores, acarretando em transtornos à operação. O recebimento das mercadorias não era ágil o suficiente para atender a demanda, onde com frequência ocorria a identificação incorreta dos materiais, sendo que embalagens grandes e pesadas eram sobrepostas sobre caixas menores ocasionando avarias. O abastecimento era efetuado ao longo do depósito sem a utilização de critérios. O sistema de armazenagem era verticalizado, não sistematizado e portanto, não garantia a utilização adequada do FIFO (*First- In First - Out*), fazendo com que toda a operação de movimentação e manuseio dos materiais fosse dependente de empilhadeira. A velocidade na operação também estava comprometida com a localização dos produtos com maior giro estocados distantes da expedição.

O estoque era dividido por áreas, sendo uma destinada as caixas fechadas (caixas armazenadas e movimentadas sempre com 72 peças) e outra que armazenava caixas abertas (caixas que podiam ser fracionadas). A empresa utiliza o sistema de separação unitária (*picking* discreto), onde cada separador de posse de um pedido (impresso) seguia para o estoque e coletava todo os itens listados para o atendimento do pedido. Com isso, um separador que precisasse consolidar um pedido de 84 peças, teria que retirar do estoque uma caixa fechada com 72 peças, dirigir-se a área onde estavam as caixas abertas e coletar 12 peças, para formar o pedido. Este processo era reconhecidamente moroso e concentrava uma grande movimentação na área de caixas abertas, onde muitas vezes o separador ao buscar o item faltante para a formação de seu pedido, identificava que este estava em ruptura, ou seja, em processo de abastecimento, fazendo que houvesse uma maior demora na consolidação do atendimento.

O gráfico abaixo apresenta as médias experimentadas em cada um dos meses de 2007.

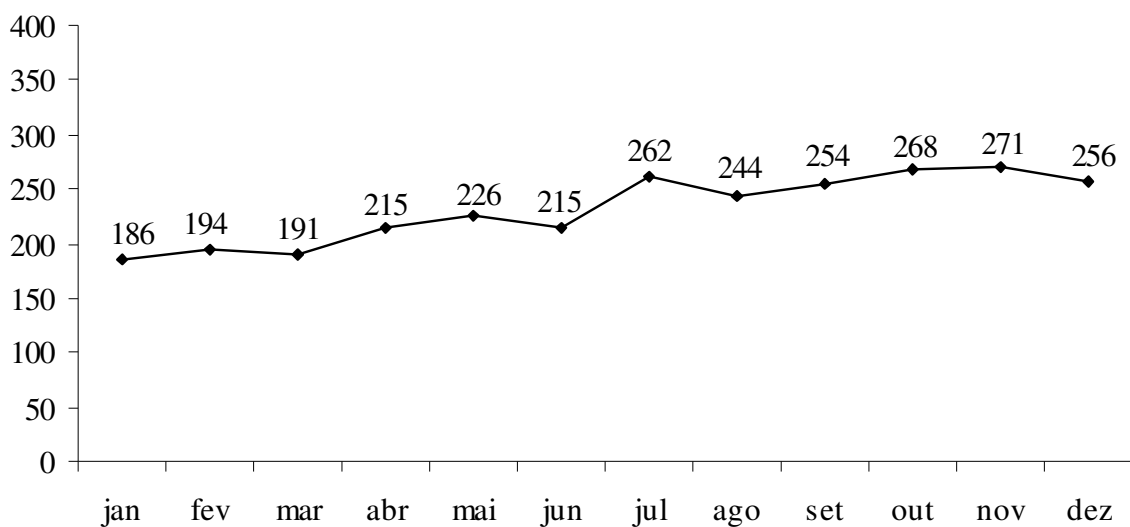


Gráfico 2 - Média de pedidos separados por dia em 2007

As dificuldades operacionais logo pode ser verificada pela insatisfação de alguns clientes. A companhia resolveu, em dezembro de 2007, iniciar um programa de reestruturação com o objetivo de prestar um atendimento com melhor qualidade. Inicialmente aplicou-se o programa organização 5S, para organizar, arrumar, limpar, padronizar os métodos e reorganizar o layout do armazém. Foi necessário, contudo, promover um rápido treinamento de conscientização dos colaboradores.

Na área de recebimento de materiais 100% dos itens comercializados foram separadores de acordo com a sua popularidade e alocados em caixas e estas por sua vez unitizadas em paletes, otimizando a movimentação dos produtos dentro do armazém, simplificando os processos, reduzindo o risco de avarias e margem de erro, promovendo deste modo, a queda nos custos de movimentação e armazenagem.

Como a empresa possui um grande mix de produtos, com vários SKUs, a unitização tornou o recebimento e a alocação dos produtos no porta paletes muito mais rápida e eficiente. O sistema de armazenagem também foi modificado, através de um estudo sobre a popularidade dos produtos, onde foi aplicada a classificação ABC, levando em consideração o volume de vendas com a alocação dos produtos com maior giro de estoque próxima à área de expedição, facilitando assim o processo de separação de pedidos.

Outra importante medida para a redução do tempo de separação de pedidos e movimentação de materiais, sendo que na antiga área de estoque caixa fechada, o primeiro nível do porta paletes foi reservado para a alocação de caixas intermediárias, sendo denominado de setor intermediário, possibilitando que os separadores retirassem a quantidade exata para a consolidação de seus pedidos, sem a necessidade de se deslocarem ao setor de caixas abertas, otimizando o trabalho e atendimento dos pedidos.

Com a criação deste novo setor intermediário, aumentou-se a funcionalidade e organização do estoque, garantindo a aplicação dos conceitos seiton (ordenação) e seisou (limpeza) do programa 5S, sendo que a utilização desta área ficou da seguinte maneira:

No porta-paletes foi disponibilizado um endereço térreo para a alocação de produtos, sendo caixa com 72 peças dividida entre 6 caixas intermediárias com 12 peças cada, assim o

separador de posse de um pedido de 84 peças se dirige a este estoque e coleta uma caixa com 72 peças e uma intermediária com 12 peças e completará o atendimento. Eventualmente, em outra combina, o separador se dirige a área de caixas abertas e completa o seu pedido. Com este processo aumentou-se a agilidade na separação de pedidos, diminuindo a quantidade de vezes de abastecimento do setor de caixas abertas.

O gráfico abaixo apresenta as médias de separação de pedidos, verificadas em cada um dos meses de 2008.

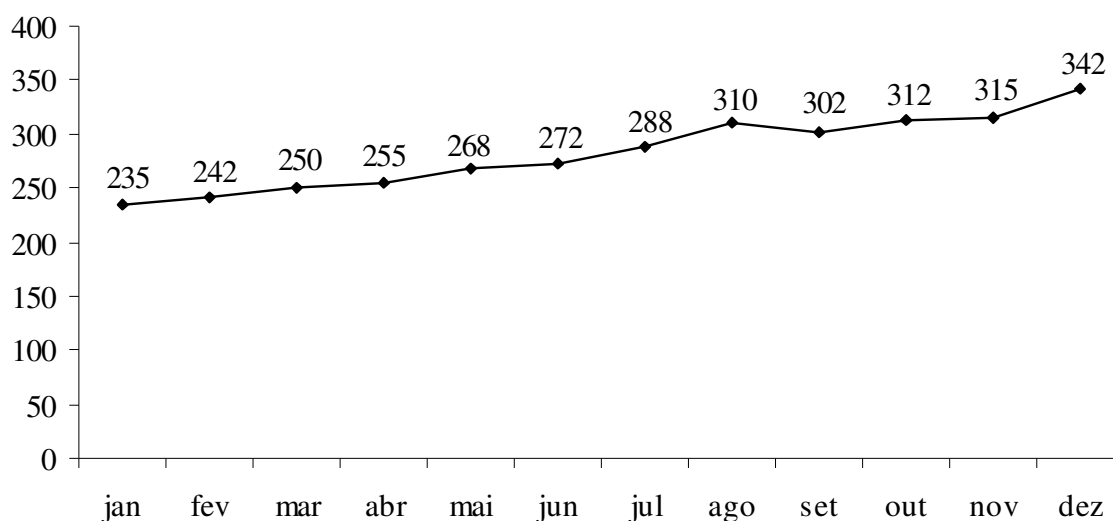


Gráfico 3 - Média de pedidos separados por dia em 2008

5 Conclusão

O processo operacional anteriormente conduzido pela empresa não garantia um tempo de atendimento e uma gestão de estoque adequadas e necessárias para suportar o crescimento comercial da empresa, fato este, que acarretou na perda da credibilidade dos serviços prestados junto aos clientes.

Para a correção dessa falha, observou-se que pequenas alterações, sem grandes investimentos, puderam ser conduzidas no armazém, com resultados satisfatórios. Para essa reestruturação, empregou-se a combinação de duas técnicas que tinham como objetivo principal tornar mais ágil a separação de pedidos. O emprego das técnicas denominadas curva ABC e 5S não só atenderam ao objetivo principal como puderam organizar o armazém, além de serem um excelente oportunidade para conquistar o comprometimento de todos os funcionários.

As melhorias propostas puderam ter seu efeito sentido nas atividades de *picking*, principalmente em processos como espera e deslocamento. A redução da dependência das empilhadeiras reduziu a espera pelo reabastecimento das áreas de coleta de produtos e a organização do layout reduziu o deslocamento interno dos separadores. As mudanças introduzidas contribuíram para o aumento de 27% na produtividade, com uma separação média de 318 pedidos/dia em 2008, contra 250 pedidos/dia em 2007. Os bons resultados também podem ser comprovados quando contrastados com as metas para 2008. O gráfico abaixo ilustra a separação de pedidos versus as metas.

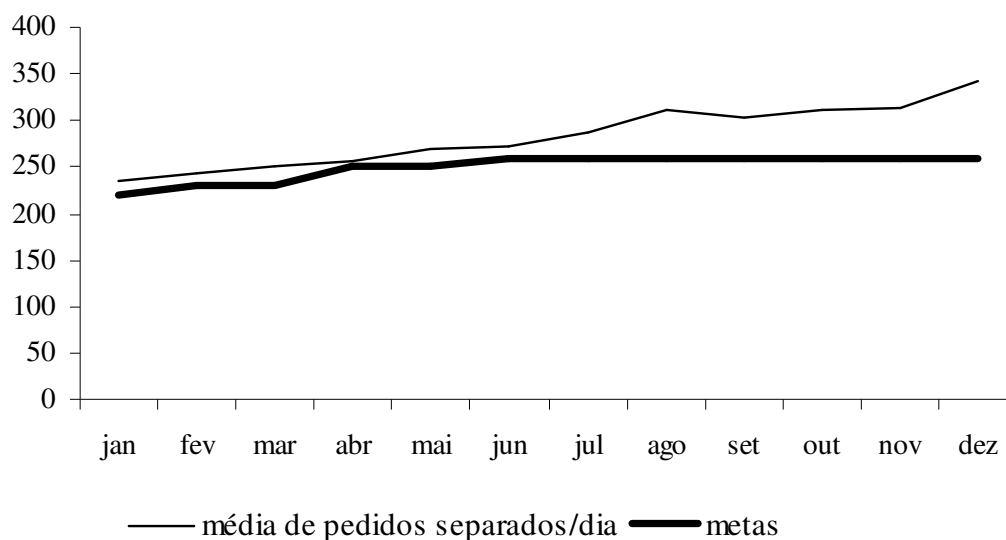


Gráfico 4 - Média de pedidos separados por dia x Meta de 2008

O projeto também lançou as bases para projetos maiores dentro do armazém. Com o contínuo crescimento nas vendas, novas alterações são necessárias. Espera-se que em 2010 seja concluída a implantação de um sistema WMS (*warehouse management system* – sistema de gerenciamento de armazéns).

6 Referências

ALVARENGA, Antonio Carlos; NOVAES, Antonio Galvão. N. **Logística Aplicada**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher. 2000.

ALVES, J. R. ; GOMES, J. M. ; MAIA, L. C. C. . Análise dos critérios de classificação de materiais para a gestão de estoques numa mineradora: um estudo de caso. In: **SIMPEP**, 2008, Bauru. XV SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2005.

CHRISTOPHER, Martin. **A logística do marketing**. São Paulo: Futura, 1999.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: criando redes que agregam valor**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

DIAS, Marco Aurélio. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

EASTERBY-SMITH, Mark; THORPE, Richard; LOWE, Andy. Pesquisa Gerencial em Administração: um guia para monografias, dissertações, pesquisas internas e trabalhos em consultoria. São Paulo: Pioneira, 1999.

JUNIOR, Adamor Tuji; BORGES, Anna Christina. M.R; MARTINS, Kairo Fernandes; VIEIRA, Neygela Maria Loiola. Dimensionamento do estoque para uma micro empresa do setor alimentício utilizando como ferramenta de apoio a curva ABC. *In: XXIV ENEGEP*, 2004, Florianópolis, SC. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção, 2004.

LACERDA, Leonardo. Automação na armazenagem: desenvolvendo e implementando projetos de sucesso (1999). **Instituto de Logística e Supply Chain**. Disponível em: <<http://http://www.ilos.com.br>>. Acesso em: 22/05/2009.

LIMA, Mauricio. Armazenagem: considerações sobre a atividade de picking (2002). **Instituto de Logística e Supply Chain**. Disponível em: <<http://http://www.ilos.com.br>>. Acesso em: 22/05/2009.

LUNA, Mônica M.M.; MENEZES, Hilton Padilha de. Os métodos de posicionamento de produtos e a eficiência dos armazéns. *In: SIMPEP*, 2008, Bauru. XV SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008.

MARINO, Silvia. Doce remédio. **Tecnológica**, n.88, mar. 2003.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Prod.**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007

MORETTI, Diego de Carvalho; RUZENE, Maximiliano César; ROMANO, Thiago Fernandes; SILVA, Carolina Figueiredo. Implantação do Programa 5S. *In: SEMEAD*, 2008, São Paulo. XI Seminários em Administração, 2008.

MOURA, Reinaldo. A. **Separação de Pedidos**. São Paulo: IMAM. 2003.

PETERSEN, Charles G., AASE, Gerald R., HEISER, Daniel R. *Improving order-picking performance through the implementation of class-based storage*. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. V. 34, n.7, p 534-544, 2004.

RODRIGUES, Alexandre Medeiros. Estratégias de *picking* na armazenagem. (1999). **Instituto de Logística e Supply Chain**. Disponível em: <<http://http://www.ilos.com.br>>. Acesso em: 22/05/2009.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Ed de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.