

## ESTUDO DE MELHORIA NA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS COM SISTEMA DE ARMAZENAGEM VERTICAL AUTOMATIZADO

Vanessa Santiloni<sup>1</sup>, Alex Sander Lyra<sup>2</sup>, José Benedito Leandro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Logística na Fatec Botucatu, email: vanessa.santiloni@gmail.com

<sup>3</sup>Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu, SP e Unibr Botucatu, email: alyra@fatecbt.edu.br

<sup>3</sup>Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu, SP e FSP de Avaré, SP, email: jleandro@fatecbt.edu.br e profjbleandro@gmail.com

### 1 INTRODUÇÃO

A logística sempre existiu nas empresas, mas com os avanços tecnológicos, surgiu a logística integrada que considera todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos, desde o período de aquisição dos materiais até o ponto de consumo final e tornou-se um diferencial entre as empresas pela busca na excelência do atendimento ao cliente.

Segundo Zollinger (1999 *apud* CORIGUAZI; SIMON; MATANA, 2016, p. 6) para os processos da logística interna, um dos métodos utilizados é o sistema automatizado de estoque vertical o qual, em muitos casos, é usado na estocagem de itens de menor valor e peso, classificados como itens “C”, pois reduz o espaço nobre da empresa utilizado para estoque desses itens, melhora a ergonomia dos empregados, melhora a acurácia do registro de inventário, reduz a necessidade de mão de obra nessa atividade, automatiza o sistema FIFO (first-in / first-out), automatiza o processo de requisição de material no ponto de uso e aumenta a velocidade de abastecimento no ponto de uso.

Ballou (2010) afirma que armazéns ou centrais de distribuição executam um papel-chave para aumentar a eficiência da movimentação de mercadorias. Permitem a compensação eficaz dos custos de estocagem com menores custos de transporte, ao mesmo tempo em que mantem ou melhoram o nível de serviço.

A inovação alvo deste trabalho é um sistema de armazenagem vertical automatizado, que visa mostrar o funcionamento dessa nova tecnologia que vem sendo empregada nas grandes organizações que buscam eficiência e agilidade nas suas operações, que opera de acordo com o princípio de “produto à pessoa”, em uma empresa aeronáutica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

Para elaboração deste trabalho, além de suporte em pesquisas bibliográficas, foi realizada uma visita técnica na empresa do setor aeronáutico no interior de São Paulo, nas áreas de logística (almoxarifado e movimentação interna), onde foi implementado o sistema de armazenagem vertical automatizado, com inovação de processos e tecnologia, focando na qualidade de armazenamento e ganho de tempo na realização do *picking*.

### 2.2 Métodos e técnicas

A operação do *picking* (separação e preparação de pedidos) consiste na recolha de pedidos. Quando recebe-se uma ordem de produção, os produtos necessitam de ser recolhidos do armazém na quantidade exata e em tempo útil de forma a satisfazer um nível de serviço desejado. Um pedido pode conter uma série de itens de produtos diferentes, para a montagem do equipamento. A recolha de pedidos é uma operação chave nos armazéns, tanto em termos de custo e serviço.

A área de planejamento gera uma ordem de produção (OP) com uma lista de componentes para a montagem das atividades, esse documento inicia o processo de fabricação do produto, relacionando todos os componentes e as etapas de fabricação determinada pela empresa.

O sistema *ERP* (Planejamento de Recurso Corporativo) denominado *SAP* (Sistema de Acompanhamento de Processos) administra as OPs desde a geração, até seu término, que pode ser incluída por ponto de venda, por ponto de pedido e pelo *MRP* (Planejamento de Necessidades de Materiais - projeção de estoque).

Além do *SAP*, a empresa optou por integrar com um software denominado *O2P* (*Open Operation Platform*), sendo o responsável pela emissão das etiquetas de código de barras com o intuito de rastrear e identificar os materiais armazenados.

### 2.3 Estudo de caso

O setor de logística da empresa aeronáutica emprega aproximadamente 50 trabalhadores e vem ampliando sua importância e influência, bem como responsabilidade pelo aumento da produtividade do setor produtivo.

O sistema de armazenamento vertical automatizado (figura 1) foi fundamental para o aumento da produtividade e para que a empresa possa competir em condições de igualdade num mercado que requer entregas rápidas e sem erros. Desta forma, necessitou de soluções inteligentes de performance diferenciada, alta confiabilidade, erro zero, compactas, rastreáveis e controláveis, rápido retorno sobre o investimento, para atingir metas, portanto a empresa optou por migrar da operação manual para uma tecnologia automatizada, considerando uma inovação tecnológica por trazer grandes benefícios para a empresa, otimizando o gerenciamento de atender às necessidades do cliente no menor prazo possível, na mais alta qualidade e ao mais baixo custo. e consequentemente o *lead time* que é o tempo decorrido entre a entrega da matéria-prima ao setor de fabricação e a saída do produto acabado na linha de montagem/teste final, estão sendo atendidos no menor prazo.

Para fazer a leitura do código de barras, das etiquetas geradas para rastreamento do material (figura 2), exige que sejam utilizados alguns coletores específicos e que foram adotados conforme a necessidade da empresa.

**Figura 1 - Armazém Vertical Automatizado**



Fonte: Empresa Aeronáutica (2017).

**Figura 2 – Etiqueta para o Picking**



Fonte: Empresa Aeronáutica (2017).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a implementação dessa nova tecnologia na empresa, e que no futuro serão mandatórias para aqueles que buscam eficiência e agilidade nas suas operações, a empresa teve um ganho além de espaço físico, porque o armazém possui um *design* compacto de capacidade elevada, que aproveita a altura do espaço disponível, poupando até cerca de 80% do espaço utilizado normalmente pelas estantes convencionais, oferecendo assim, um espaço de armazenamento máximo numa superfície mínima; tiveram também mais eficiência no armazenamento, porque operam de acordo com o princípio de “produto à pessoa”; na realização do *picking* e na distribuição de produtos (pesados); uma maior disponibilidade e otimização do fluxo de trabalho, maior produtividade graças a um acesso mais rápido aos produtos e proteção, segurança tanto para as pessoas como para os produtos armazenados, redução do tempo de carga e descarga dos materiais e maior volume de itens armazenados, utilizando o método PEPS (primeiro a entrar é o último a sair), permitindo assim o controle de rastreabilidade dos materiais.

No sistema de armazenamento manual os operadores realizavam toda a operação para realização do *picking*, recebiam a ordem de produção, localizavam o material, separavam e disponibilizavam em um coletor de materiais diários para a utilização da produção.

A empresa opera com dois turnos, em um regime semanal interrupto e cada operador realizavam aproximadamente 2.800 *picking* por semana, sendo que o primeiro turno separa os materiais para o segundo turno e o segundo para o primeiro turno.

Na tabela 1 é possível visualizar os *pickings* realizados no armazenamento manual com um exemplo de 5 (cinco) operadores.

**Tabela 1 – Picking no Armazenamento Manual**

Operador	Horário de Trabalho - Atendimento Diário Sem. 37 (12/09/2016)										Total Pickings Semanais			
	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	Sem. 37	Sem. 38	Sem. 39	Sem. 40
Operador 1	45	53	65	63			44	44	49	47	2870	2721	2890	2730
Operador 2	48	42	49	55			52	49	52	48	2765	2860	2745	2590
Operador 3	43	47	43	42			49	52	49	47	2604	2790	2579	2640
Operador 4	52	49	47	45			42	51	48	49	2681	2744	2523	2670
Operador 5	43	49	53	55			52	42	49	48	2730	2669	2678	2665

Fonte: Indicador de produtividade da área logística (2017).

Percebe-se, que durante a visita técnica e coleta de dados, que ocorreram vários deslocamentos dos operadores para a localização dos materiais, e também a ergonomia não é adequada, causando desconforto e prejudicando o desempenho dos operadores.

Na implementação do projeto do armazém vertical automatizado, houve-se investimentos financeiros elevados, principalmente em fase inicial. No entanto, houve se um rápido retorno nos investimentos realizados, reduzindo os custos tais como: redução de mão de obra, tempo de operação, aumentando em torno de 60% do *picking* mensal.

O armazém vertical automatizado opera de acordo com o princípio de que não há necessidade do operador se deslocar para localização do material, ele apenas informa qual o código que ele deseja, seja digitando no painel ou por leitura de código de barras (figura 3), o software de gestão do armazém faz a leitura e indicará ao operador quantos itens deve recolher/colocar, facilitando a identificação rápida do material devido ao laser que aponta a localização, com esse sistema inteligente a preparação do pedido é eficiente, obtendo-se uma rentabilidade significativamente superior.

**Figura 3 – Software de Gestão**



Fonte: Kardex (2017).

Na tabela 2 é possível visualizar os *pickings* realizados no armazenamento automatizado com um exemplo de 5 (cinco) operadores.

**Tabela 2 – Picking no Armazenamento Vertical Automatizado**

Operador	Horário de Trabalho - Atendimento Diário Sem. 42 (18/10/2016)										Total Pickings Semanais			
	07:30	08:30	09:30	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	Sem. 42	Sem. 43	Sem. 44	Sem. 45
Operador 1	110	123	134	104			138	139	121	137	4585	4790	4730	4621
Operador 2	118	120	128	123			109	126	136	133	4830	4763	4750	4648
Operador 3	138	115	136	124			117	135	133	144	4650	4661	4687	4570
Operador 4	121	114	121	101			128	131	129	122	4529	4360	4740	4830
Operador 5	132	128	103	113			97	117	126	119	4669	4590	4671	4740

Fonte: Indicador de produtividade da área logística (2017).

Nota –se que com a automatização apenas 3 operadores realizam a mesma quantidade de *pickings* que os 5 operadores realizavam no modelo manual. Com essa tecnologia o armazém vertical automatizado melhorou o processo, aumentou o rendimento e participam nas melhorias em termos de segurança e confiabilidade, tornando o inventário prático e eficiente.

#### 4 CONCLUSÕES

A inovação alvo deste trabalho é um sistema de armazenagem vertical automatizado, que visa mostrar o funcionamento dessa nova tecnologia que vem sendo empregada nas grandes organizações que buscam eficiência e agilidade nas suas operações, em uma empresa aeronáutica.

A automatização das atividades logísticas de armazenagem, manuseio e estocagem é alternativa para torná-los mais eficientes, pois além de reduzir custos e tempos de ciclo das operações logísticas, permite melhor comunicação entre os sistemas de movimentação e o controle de materiais.

O armazenamento vertical automatizado otimizou as atividades operacionais para a separação dos materiais solicitados para atender à necessidade dos processos da empresa, melhorando a eficiência produtiva do operador, onde não tem a necessidade de se deslocar para retirar o material da prateleira, o próprio armazém apresenta o material ao operador, ou seja, a prateleira é entregue onde está o operador. O software de gestão do armazém indicará ao operador quantos itens deve recolher/colocar, facilitando a identificação e localização rápida do material, portanto o controle de inventário será mais eficiente.

Após a implementação, obteve-se redução de mão de obra, tempo de operação, aumentando em torno de 60% do picking mensal.

Com foco na sustentabilidade e com tantas tecnologias no mercado, a empresa poderia ter como projeto a substituição das etiquetas geradas em papel para a realização do picking para *smart cards* (etiquetas de identificação), com olhar nas responsabilidades socioambientais.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: Transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2010.

CORIGUAZI, D. M.C., SIMON, A. T., MATANA, G. M. Implementação de sistema de estocagem vertical automatizado: um estudo de caso. **Revista de Ciência & Tecnologia**, 2016, v. 19, n. 37, p. 3-17, 2016. Disponível em: <<http://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cienciatecnologia/article/view/3135/1869>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

KARDEX. **Sistemas de elevação vertical**. 2017. Disponível em: <<http://www.kardex-remstar.pt/pt/produtos/sistemas-de-elevacao-vertical/shuttle-xp.html>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

KARDEX. **Sistemas de elevação vertical**. 2017. Disponível em: <<http://www.kardex-remstar.pt/pt/solucoes/preparacao-de-encomendas.html>>. Acesso em: 27 set. 2017.