# Implementação da Ferramenta WMS para Gerenciamento de Estoque de Produtos Acabados na Empresa SIG Combibloc



Revista Eletrônica Multidisciplinar FACEAR

ISSN: 2316-2317

Carla Andréia Crevelaro[1]; Diego Vinicius Ziliotto da Silva[2]; Tiago José de Oliveira[3]

[1] *Faculdade Educacional Araucária*
[2] *Universidade Federal do Paraná*

## RESUMO

*Atualmente na necessidade de aumentar a produtividade e reduzir os custos, o sistema fabril teve que ser melhorado a fim de alcançar este objetivo. A deficiência no controle e gerenciamento de seus produtos acabados levou a empresa SIG Combibloc a repensar seus métodos gerenciais, esta dificuldade era evidenciada por produtos avariados, altos índices de refugos e mau aproveitamento do espaço físico. Mediante a implementação do WMS (Warehouse Management System), garante-se o controle do estoque dos produtos acabados, otimização do fluxo logístico, do método e qualidade da armazenagem. Analisando as informações referentes ao espaço físico, o layout do armazém sofreu modificações, novas tecnologias foram incluídas e o sistema de gerenciamento ficou atualizado. Comparando os dados anteriores, vimos que houveram reduções significativas na taxa de refugo e no tempo das operações logísticas, aumento na quantidade de produtos acabados armazenados na mesma área utilizada anteriormente. Isto indica que a implementação do WMS atingiu os objetivos propostos. Apesar desta análise ter um caráter de pesquisa exploratória, uma vez que se faz necessário a comparação dos dados, uma empresa que opera com seus sistemas de gerenciamento atualizados obtém sucesso no mercado industrial, auxiliando na tomada de decisões e aumentando a agilidade e confiabilidade das informações, garantindo a qualidade de seus processos e produtos.*

*Palavras chave: produtividade, tecnologia, WMS, armazenagem, rastreabilidade, logística.*

## *ABSTRACT*

*Currently the need to improve productivity and lower costs, the factory system has had to be improved to achieve this goal. The deficiency in the control and management of its finished products led the company SIG Combibloc to rethink their management methods, this difficulty was evidenced by faulty products, high reject rates and poor use of space. By implementing the WMS (Warehouse Management System) assures the control of inventory of finished products, optimization of logistics flow, method and quality of warehousing. Analyzing information related to the physical space, the layout of the store was modified, new technologies were included and the management system was updated. Comparing previous data, we saw that there was a significant reduction in scrap rates, in time logistics operations and rise in the amount of finished goods stored in the same area used before. This shows that the implementation of WMS achieved its goals. Although this analysis has a character of exploratory research, since it is necessary to compare the data, a company that operates its management systems updated succeed in the industrial market,*

*assisting in decision making and increasing the speed and reliability of information ensure the quality of their processes and products.*

*Key Words: productivity, technology, WMS, storage, tracking, logistics.*

## 1. INTRODUÇÃO

Com a atual necessidade de se produzir mais, utilizando menos recursos, o sistema fabril teve que ser melhorado a fim de garantir mais produtividade nas operações.

Técnicas como a produção enxuta, originada por Taiichi Ohno na década de 50, foram criando forças dentro das indústrias com o objetivo de reduzir os custos e ter um maior gerenciamento produtivo.

Uma destas técnicas de gerenciamento é o *kanban*. Segundo Taiichi Ohno (2003), o *kanban* é um pedaço de papel onde informações de quantidade produzida, tempo, método, quantidade de transferência e uma série de dados são informados para que consiga o máximo de rastreabilidade do produto em questão.

O principal objetivo do *kanban* é o *Just-in-Time* (JIT). Segundo Taiichi Ohno (2003), o *Just-in-Time* é um processo de fluxo, onde as partes corretas à montagem alcança a linha no momento certo em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça esse fluxo integralmente pode chegar ao estoque zero.

Tento como base esta visão de estoque zero, as empresas vivem num dilema. Slack, Chambers e Johnston (2009), explicam que por um lado os estoques custam caro, e podem segurar altos valores do capital da empresa, mas por outro proporcionam certa segurança na demanda de seus consumidores.

Slack (2009), propõe algumas perguntas a serem feitas para que a decisão de trabalhar ou não com estoques seja tomada. São elas: a) Porque o estoque é realmente necessário? b) Quais são as vantagens e desvantagens de manter o estoque? c) Como o estoque pode ser controlado?

Para responder essas questões, este trabalho apresenta algumas soluções na gestão e controle de estoques, através dos Sistemas de Gestão de Armazéns, os Warehouse Management Systems, também conhecidos como WMS.

Para Arozo (2003), os sistemas WMS são responsáveis pelo gerenciamento da operação diária de um armazém. Nele cadastram-se dados do armazém e o sistema fornece opções operacionais, como melhor tipo de armazenagem, menor rota de

movimentação, melhor tipo de movimentação, tudo isso com base nas necessidades da companhia.

Como os sistemas de gerenciamento através de ferramentas da produção enxuta podem viabilizar e otimizar o uso de estoques nas indústrias?

Delimitando o tema e respondendo o questionamento, uma análise de melhoria foi realizada no armazenamento do produto acabado em uma empresa de embalagens cartonadas sob a ótica das melhores práticas de gerenciamento de recursos, tendo como base a ferramenta WMS.

Este trabalho tem como finalidade apresentar propostas de gerenciamento de recursos, com o intuito de solucionar problemas gerados num sistema de estocagem promovendo melhorias nos produtos acabados da empresa SIG Combibloc, evidenciando: a) Análise da implantação da ferramenta WMS no gerenciamento de estoque; e b) Modificação do *layout* do armazém otimizando as técnicas de armazenagem do produto acabado.

Devido à crescente expansão no mercado da empresa SIG Combibloc, somada a existente deficiência de controle e gerenciamento de seus produtos acabados, observou-se a necessidade de uma análise para a execução de melhorias no processo de estocagem da empresa, uma vez que muitos desses produtos ficavam avariados e não podiam ser mais comercializados, gerando altos índices de refugos pela mesma.

Estas deficiências foram encontradas no decorrer de três anos. A SIG Combicloc localizada na região metropolitana de Curitiba, tinha como projeto investir cerca de R$200 milhões em sua unidade brasileira, prevendo maiores investimentos até 2016, com uma verba disponibilizada de R$360 milhões.

Esse aumento de capital para a fábrica de Campo Largo, deve-se ao crescente aumento de vendas e da carteira de clientes da empresa. Numa matéria publicada pela revista Valor, em 25 de março de 2014, quando iniciou sua produção nacional em 2011, a SIG Combliblоc contava com apenas 10% da fatia do mercado, em 2013, apenas dois anos depois, já contemplavam 42% do cenário em que está inserida.

Em junho de 2013, a empresa foi destaque pela Embanews, site especializado em notícias do segmento de embalagens, ao divulgar uma nota do presidente regional da SIG Combibloc, Ricardo Rodriguez, em que ele comemora o aumento de 65% nas vendas da empresa com apenas dois anos de criação.

Visando incrementar esta expansão a SIG Combibloc, no final de 2012, divulgou a instalação de uma linha de extrusão em sua planta brasileira, o que permitirá atender seus clientes com maior flexibilidade. Atualmente a empresa importa essa matéria-prima,

com a construção desta nova linha extrusora, prevista para 2014, a empresa terá mais agilidade, autonomia e menores custos para produzir seus produtos.

Buscando solucionar a problemática, o trabalho expõe algumas hipóteses: a) Para garantir o controle do estoque é necessária a implantação de um sistema de gerenciamento WMS; b) Alterar o layout e o método de armazenagem do galpão de estoque para otimizar o armazenamento dos produtos e garantir a qualidade do mesmo; e c) Otimizar o fluxo logístico e criar rotas de movimentação no armazém.

## 2. METODOLOGIA DO TRABALHO

Pode-se julgar este trabalho como sendo uma pesquisa exploratória, segundo Gil (2002), estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Os resultados serão demonstrados de forma comparativa aos procedimentos anteriores e posteriores a implantação do sistema WMS, através de gráficos, cálculos demonstrativos, fotos e análises de melhores formas de aproveitar o armazém onde se encontra o estoque dos produtos acabados.

A pesquisa foi dividida em quatro estágios, sendo eles:

a) Primeiro estágio: definição do problema através da identificação de falhas no método de armazenagem da empresa SIG Combibloc do Brasil, análise para definição do melhor método para solução deste problema;

b) Segundo estágio: levantamento de conceitos necessários para que fosse entendido o método aplicado na pesquisa, relacioná-los com os processos existentes dentro da empresa e definição de métodos de aplicação nestes conceitos para resolução do problema;

c) Terceiro estágio: aplicar a metodologia definida e analisar os dados objetivos através dessa aplicação para verificar a viabilidade dos resultados encontrados;

d) Quarto estágio: analisar os resultados obtidos com o objetivo geral do trabalho.

Seguindo os conceitos dados por Banzato (2005), o WMS aplicado na SIG Combibloc se iniciará com a separação e identificação das caixas através de códigos de barras. Prosseguindo com o fluxo, a integração com os demais sistemas da empresa, é vista no endereçamento e armazenagem, o Sistema WMS trabalhará em conjunto com o Sistema SAP que já está implementado.

Após a solicitação do material pelo setor de vendas, o sistema informará o endereço e a quantidade que será retirado, tudo automatizado. Na retirada desse material em estoque, novamente ele passará por um leitor de código de barras, dando baixa no sistema e gerando automaticamente a nota fiscal de saída.

## 3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para o desenvolvimento da implantação do WMS, foram analisados três principais dados:

a) o tempo do processo logístico;

b) o refugo atual agregado apenas ao armazém de produtos acabados;

c) o layout do armazém;

Os dados foram levantados através do Sistema SAP, a Tabela 01 demonstra o tempo de processo logístico dos produtos que estavam aguardando expedição, envolvendo tempo de procura do produto no armazém até a saída da nota fiscal do para o cliente, estas informações foram obtidas através de uma cronoanálise.

TABELA 01 – TEMPO DE PROCESSO LOGÍSTICO DOS PRODUTOS ACABADOS.

| PERÍODO | TEMPO DE PROCESSO (horas) |
|---|---|
| Média 2012 | 3,58 |
| Média 2013 | 3,48 |
| Janeiro/2014 | 3,47 |
| Fevereiro/2014 | 3,22 |
| Março/2014 | 3,43 |
| Abril/2014 | 3,29 |
| Maio/2014 | 3,20 |

FONTE: OS AUTORES (2014).

A Tabela 01 demonstra os valores médios de tempos das atividades dos processos logísticos antes da implementação do WMS, onde tudo era feito manualmente, o operador logístico necessitava de um tempo maior para encontrar os produtos no armazém.

Analisando os dados de refugo coletados da pelo sistema SAP, a Tabela 02 expõe valores em quantidades, valores e percentuais atrelados à produção no período.

TABELA 02 – ÍNDICES DE REFUGO.

| PERÍODO | QUANTIDADE (unid.) | VALORES (R$) | PERCENTUAL (%) |
|---|---|---|---|
| Média 2012 | 10.042.574 | 1.104.683,00 | 16% |
| Média 2013 | 18.098.118 | 1.990.793,00 | 13% |
| Janeiro/2014 | 17.540.000 | 1.929.400,00 | 12% |
| Fevereiro/2014 | 11.959.000 | 1.315.490,00 | 12% |
| Março/2014 | 20.292.000 | 2.232.120,00 | 12% |
| Abril/2014 | 21.751.200 | 2.392.632,00 | 12% |
| Maio/2014 | 24.322.030 | 2.675.420,00 | 12% |

FONTE: OS AUTORES (2014).

A Tabela 02 expõe dados significativos, sendo que em 2012 a SIG Combibloc teve uma média produtiva de 62.085.417 unidades, no ano de 2013 teve uma média 137.487.333 unidades vendidas e de janeiro a maio de 2014 uma média de 159.774.200 unidades. Em 2012 foram investidos novos maquinários, o que elevou mais de 18% o número de produtos manufaturados em relação a 2011, porém com este aumento repentino da produção o nível de refugo subiu proporcionalmente.

A causa raiz do refugo logístico era atribuída ao fato de duas embalagens de produto final sobrepostas, algumas vezes a embalagem que estava abaixo era danificada por sobrepeso, aumentando o número de refugos e retrabalhos, ver Figura 01.



FIGURA 01: MÉTODO DE ESTOCAGEM DO ARMAZÉM ANTES DO WMS.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Anteriormente o armazém era disposto de 15 ruas, cada rua composta por 120 posições e dois paletes por posição, dando um total de 1.800 posições numa área total de 3.000 m². Como o armazém não suportava toda a capacidade produtiva, ainda era necessário contratar um operador logístico para estocar a diferença da quantidade.

Um dos principais motivos para o frequente atraso na entrega dos produtos é a forma como se empregava a rastreabilidade, conforme visto na Figura 02.




FIGURA 02: IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO ANTES DO WMS.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Para implantar o WMS com eficácia, primeiramente a infraestrutura do armazém foi modificada, verticalizando o estoque com *racks pushback* (sistema *pushback* é um sistema acumulativo de armazenagem que permite estocar até quatro paletes em um mesmo nível de altura) ocupando duas posições no mesmo espaço. O número de ruas diminuiu devido ao tamanho dos racks, o armazém passou a ter apenas 12 ruas, porém o número de locações por altura aumentou para 3, ampliando as posições de 120 para 360, totalizando 4.320 posições na mesma área utilizada anteriormente, ver Figura 03.



FIGURA 03: MÉTODO DE ARMAZENAGEM COM *RACKS PUSHBACK.*
FONTE: OS AUTORES (2014).

Após a verticalização do armazém os itens de fabricação foram cadastrados no sistema e as linhas de produção foram automatizadas com leitores ópticos e máquinas geradoras de etiquetas, estas etiquetas, vistas na Figura 04, levam informações como tipo de produto, quantidade e endereçamento do conteúdo do palete.

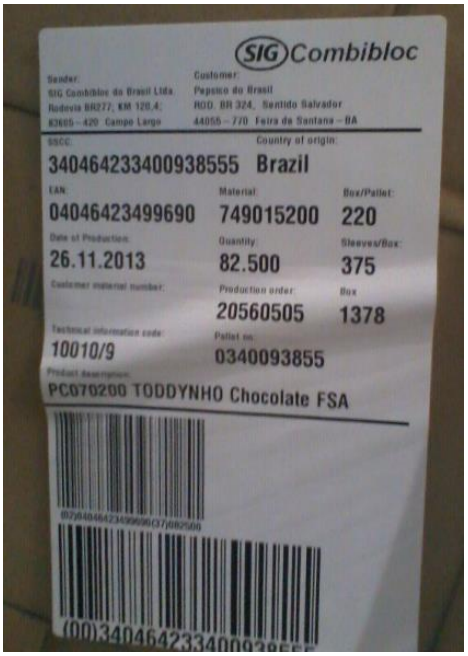


FIGURA 04: EXEMPLO DE ETIQUETA GERADA PELO WMS.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Junto à atualização do sistema, os endereços do armazém foram imputados. Gerando etiquetas de localização no armazém, estas coladas nos racks, ver Figura 05.




FIGURA 05: EXEMPLO DE ETIQUETA E LOCALIZAÇÃO DO *RACK*.
FONTE: OS AUTORES (2014).

O sistema indica a posição para o operador realizar a estocagem. Para que isso ocorra. tecnologias necessárias foram implantadas, tais como os leitores de código de barras e rádio frequência, vistos na Figura 06



FIGURA 06: EXEMPLO DE LEITORES DE CÓDIGO DE BARRAS E RÁDIO FREQUÊNCIA.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Após a compra das tecnologias, os operadores logísticos foram treinados, foram contratados também consultores do sistema para ajudar no início das atividades. Os resultados começaram a ser evidenciados. A primeira redução mensurada foi à redução nos tempos de operações logísticas, visto na Figura 07.

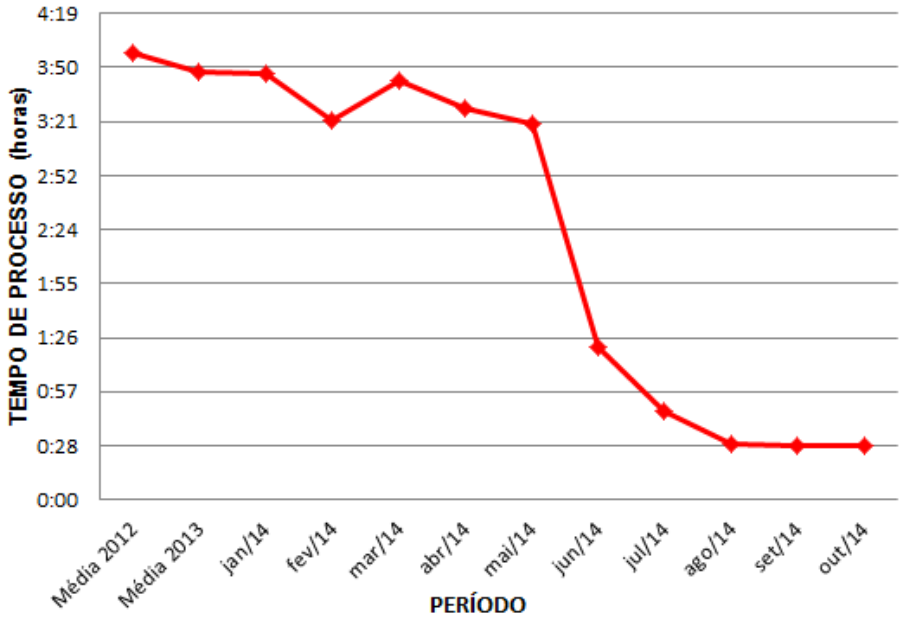


FIGURA 07: REDUÇÃO DO TEMPO DE PROCESSO LOGÍSTICO.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Após a implantação do sistema WMS em junho de 2014, o tempo de processo logístico sofreu uma redução, passou de 3 horas e 58 minutos para apenas 29 minutos.

Com a verticalização do armazém a segunda redução mensurada foi à queda no índice de refugo, o principal fator da redução foi à instalação do sistema *pushback*, evitando que os produtos fiquem sobrepostos.

Tabela 03 demostra a redução significativa obtida nos valores de refugo e a queda repentina na quantidade desses produtos.

TABELA 03 – ÍNDICES DE REFUGO APÓS A VERTICALIZAÇÃO DO ARMAZEM.

| PERÍODO | QUANTIDADE (unid.) | VALORES (R$) | PERCENTUAL (%) |
|---|---|---|---|
| Abril/2014 | 21.751.200 | 2.392.632,00 | 12% |
| Maio/2014 | 24.322.030 | 2.675.420,00 | 12% |
| Junho/2014 | 9.269.000 | 1.019.590,00 | 5% |
| Julho/2014 | 7.532.000 | 828.520,00 | 4% |
| Agosto/ 2014 | 4.578.000 | 503.580,00 | 2% |
| Setembro/2014 | 2.654.000 | 291.940,00 | 1% |
| Outubro/2014 | 2.703.000 | 296.987,00 | 1% |

FONTE: OS AUTORES (2014).

Visto abaixo na Figura 08, a queda nos valores recorrentes, demonstrando a economia na mão de obra que seria utilizada para retrabalhar ou fabricar novas peças.

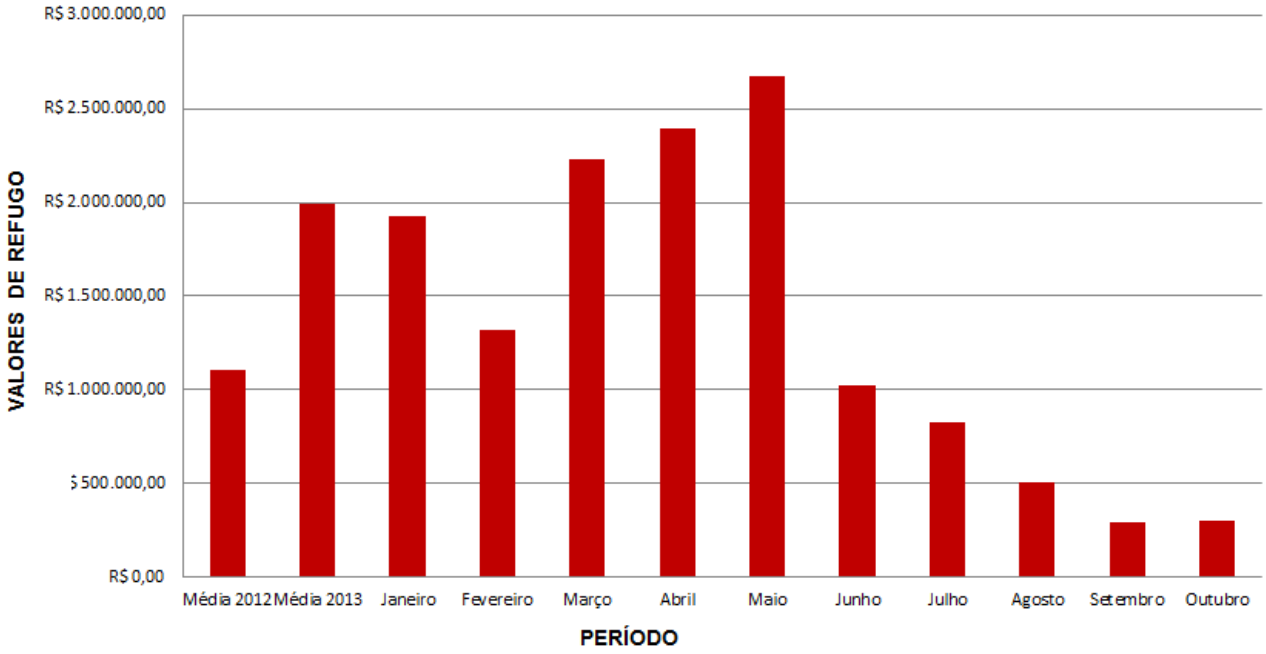


FIGURA 08: REDUÇÃO DOS VALORES DE REFUGO.
FONTE: OS AUTORES (2014).

A queda significativa na quantidade de produtos de refugo depois da utilização dos *racks pushback*, evitando que os materiais ficassem sobrepostos, um resultado positivo importante obtido através da implantação do sistema WMS.

Após a implantação do WMS completa e aquisição de novos maquinários produtivos, a SIG Combibloc elevou consideravelmente sua capacidade produtiva, consequentemente o estoque dos produtos acabados também aumentou.

Porém com a otimização do *layout* através da verticalização e dos *racks pushbacks*, o operador logístico não foi mais necessário e a empresa pode armazenar todos os seus produtos, o índice de refugo diminuiu, visto na Figura 09.

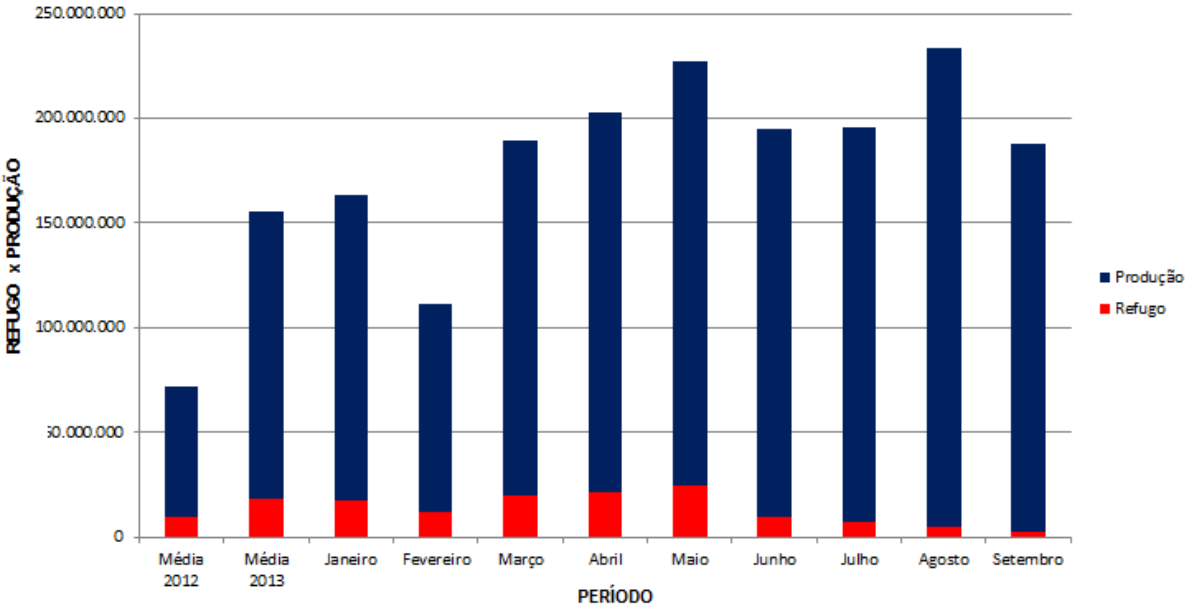


FIGURA 09: REFUGO x PROUÇÃO.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Finalizando a implantação do WMS, os cálculos de retorno dos investimentos foram finalizados. Esses valores, vistos na Tabela 04 e Tabela 05, garantem o sucesso na implantação do sistema.

TABELA 04 – INVESTIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO WMS.

| ITEM | VALORES TOTAIS (R$) |
|---|---|
| Sistema | 38.000.000,00 |
| Infraestrutura do Armazém | 22.000.000,00 |
| Maquinários | 9.000.000,00 |
| Treinamento | 700.000,00 |
| Consultores | 560.000,00 |

FONTE: OS AUTORES (2014).

Somando os itens da Tabela 04, temos um total de investimentos de R$70.260.000,00.

TABELA 05 – VALORES ECONOMIZADOS APÓS IMPLANTAÇÃO DO WMS.

| ITEM | VALORES MENSAIS (R$) |
|---|---|
| Refugo | 1.700.000,00 |
| Operador Logístico | 500.000,00 |
| Redução Custo de Mão de Obra | 80.000,00 |

FONTE: OS AUTORES (2014).

Somando os valores da Tabela 05, temos um total de R$2.280.00,00 por mês e R$27.360.000,00 por ano de economia para a SIG Combibloc, sendo necessário apenas dois anos e 6 meses para o abatimento total dos valores gastos para implantar o WMS.

## 4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Comparando os objetivos específicos com os resultados obtidos após a implantação do Sistema WMS, concluímos o sucesso do projeto. A modificação do *layout* do armazém, a inclusão do novo sistema de armazenagem e a automatização do processo logístico trouxeram mais agilidade e flexibilidade para a SIG Combibloc.

Os resultados demonstram reduções nos índices de refugo e tempo, aumento na capacidade de armazenagem da empresa.

Para atingir os objetivos propostos foram analisadas informações referentes ao espaço físico do armazém, tempos de processos e índices de refugos agregados a produção de períodos específicos da SIG Combibloc. Comparando os dados anteriores e após a implantação do WMS, vimos que estes valores sofreram reduções significativas, o a quantidade de refugo diminuiu de 16% em 2012, para 7% até outubro de 2014, o tempo de localização de produtos reduziu cerca de 3 horas e 58 minutos para apenas 29 minutos, e houve um aumento na quantidade de materiais armazenados de 42% numa mesma área utilizada anteriormente, firmando o sucesso na implantação do sistema WMS.

## REFERÊNCIAS

ALVES, P. L. **Implantação de Tecnologias de Automação de Depósitos:** um estudo de caso. 2000. 132 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

AROZO, R. **Softwares de Supply Chain Management:** Definições, principais funcionalidades e implantação por empresas brasileiras. São Paulo: Atlas, 2003.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial:** transporte, administração de materiais e distribuição física. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1998.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** Porto Alegre, Editora: Bookman, 5ª Edição, 2006.

BANZATO, E. **Tecnologia da Informação Aplicada à Logística.** São Paulo: IMAM, 2005.

BANZATO, E. et. al. **Atualidades na Armazenagem.** 3. Ed. São Paulo: IMAM, 2010.

BARROS, Mônica Coutinho. ***Warehouse Management System* (WMS):** conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição. Rio de Janeiro, 2005. 132 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS , D. J,; COOPER, M. B. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. 1.ed. Rio de Janeiro, 2006.

CHOPRA, S,; MENDEL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** estratégia, planejamento e operação. Rio de Janeiro, Editora: Prentice-Hall, 2003.

COSTA W. A.; GOBBO J. J. A. **Etapas de Implementação do WMS:** estudo de caso de um varejista moveleiro. GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, v. 4, n. 4, p. 101-121, 2008.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais:** uma abordagem logística. São Paulo, Editora: Atlas, 2008.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial:** a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

FRANKLIN, Ronaldo. **Conhecimentos de Movimentação e Armazenagem.** E-Quality. Núcleo de Treinamento e Pesquisa da Consultoria, InforJBS, 2003.

GARNIER, D.; BANZANATO, E. **Armazém Inteligente.** Regista LOG Movimentação e Armazenagem, São Paulo, n. 128, Junho, 2001.

GIL, A. CARLOS. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo, Editora: Atlas, 4ª Edição, 2002.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.** 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

MOURA, Reinaldo A. **Armazenagem e Distribuição Física,** São Paulo, IMAM, 1997.

OHNO, Taichii. **O Sistema Toyota de Produção.** Porto Alegre, 2003.

PEREIRA, S.; TOQUETTI, L.; RICCI, D.; DUARTE, J. **Informática em logística:** sistema WMS para gestão de armazenagem. Fasci-Tech Periódico eletrônico da FATEC, São Caetano do Sul, v.1, n.3, p.148-162, 2010.

RAMOS, A. S.; MELO, R. L. M. **Impactos da Implantação do WMS:** um estudo a partir da percepção dos funcionários de uma indústria têxtil de grande porte. Em Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23.Ed., 2003. Ouro Preto, 2003.

RODRIGUES, E. F. **Logística Integrada Aplicada a um Centro de Distribuição:** comparativo do desempenho do processo de armazenagem após a implementação de um sistema de gerenciamento de armazém (WMS). FATEC, em Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 8.Ed, 2011.

SANDERS, N. R.; PREMUS, R. ***IT Applications in Supply Chain Organizations:*** *a link between competitive priorites and organizational benefits.* Journal of Business Logistics, Chicago, v. 23, n. 1, p. 65-83, 2002.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção.** São Paulo, Editora: Atlas, 3ª Edição, 2009.

SORIANO, F.S. **Gestão da Armazenagem:** uma análise do sistema de gestão WMS. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo, Editora: Atlas, 2ª Edição, 2009.