



Lívia Fonseca de Medeiros Silva

**O IMPACTO DO WAREHOUSE MANAGEMENT
SYSTEM (WMS) NOS INDICADORES DE
DESEMPENHO LOGÍSTICO: APLICAÇÃO EM CENTRO DE
DISTRIBUIÇÃO DE MEDICAMENTOS**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Nélio Domingues Pizzolato

Rio de Janeiro
Setembro de 2012



Lívia Fonseca de Medeiros Silva

O IMPACTO DO WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS) NOS INDICADORES DE DESEMPENHO LOGÍSTICO: APLICAÇÃO EM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MEDICAMENTOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Nélio Domingues Pizzolato

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. José Eugêncio Leal

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Profa. Valeria Campos Gomes de Souza Micucci

Centro de Análise e Sistemas Navais – CASNAV

Prof. José Eugêncio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 5 de setembro de 2012

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, da autora e do orientador.

Lívia Fonseca de Medeiros Silva

Graduou-se em Engenharia de Produção na UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense) em 2008 e pós-graduou-se em Gestão de Negócios e Inteligência Competitiva pela UNI-RIO em 2011. Atualmente trabalha em consultoria na área de sistemas de gerenciamento logístico.

Ficha Catalográfica

Silva, Lívia Fonseca de Medeiros

O impacto do Warehouse Management System (WMS) nos indicadores de desempenho logístico: aplicação em centro de distribuição de medicamentos / Lívia Fonseca de Medeiros Silva ; orientador: Nélio Domingues Pizzolato. – 2012.

123 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2012.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Warehouse Management Systems (WMS). 3. Indicadores de desempenho logísticos. 4. Centro de distribuição. 5. Armazenagem. I. Pizzolato, Nélio Domingues. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Aos meus pais Elizabeth e Emílio
pelo apoio e carinho. E ao meu irmão
Rafael por estar ao meu lado.

Agradecimentos

Aos meus pais que sempre me incentivaram ao longo da minha vida, por todo amor e carinho. Ao meu irmão pelo apoio e atenção.

Ao meu orientador Prof. Nélio Domingues Pizzolato pela confiança depositada em mim e por acreditar na minha capacidade para a realização deste trabalho.

A CAPES e à PUC-RIO, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Aos professores José Eugênio Leal e Valéria Micucci que participaram da Comissão Examinadora.

Aos amigos que fiz durante o mestrado, em especial Augusto, Bárbara, Juliana, Nayara e David que de alguma forma colaboraram para este projeto.

A equipe de projetos de WMS da empresa em estudo, Cristiano, Fernando, Alan, Fabrício e Vinicius pelo auxílio e compreensão da importância desta dissertação.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Engenharia Industrial.

A todos que contribuíram para este trabalho.

Resumo

Silva, Livia Fonseca de Medeiros; Pizzolato, Nélio Domingues (orientador). **O Impacto do Warehouse Management System (WMS) nos Indicadores de Desempenho Logístico: Aplicação em Centro de Distribuição de Medicamentos.** Rio de Janeiro, 2012. 123p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A competitividade econômica tem levado as empresas a buscarem novas soluções através do uso de Tecnologia de Informação (TI) para alcançar vantagens competitivas frente a seus concorrentes. O uso da TI permite às empresas terem maior controle na gestão de seus processos e, com isso, obter ganhos de produtividade, redução de custos operacionais e satisfação dos clientes. O presente estudo tem como objetivo apresentar e analisar o processo de implementação de um Sistema de Gerenciamento de Armazéns – WMS em atividades logísticas em um centro de distribuição (CD). Será feito um estudo de caso, que consiste em uma avaliação pós-implementação do sistema em um centro de distribuição de medicamentos através de aplicação de um Sistema de Medição de Desempenho Logístico, a fim de identificar as melhorias e ganhos nas atividades de um armazém. Dentro desse contexto, são identificados também os riscos e as resistências na aplicação do WMS. A metodologia utilizada para esta dissertação é de natureza qualitativa, que consiste em revisão bibliográfica, e de caráter exploratório, mediante pesquisas de campo, visitas na empresa do estudo e entrevistas. O resultado deste estudo é uma análise da melhoria de desempenho após a aplicação do WMS, que constata vantagens da TI para a logística de distribuição como maior nível de acuracidade e redução de tempo.

Palavras-chave

Warehouse Management Systems (WMS); Indicadores de Desempenho Logísticos; Centro de Distribuição; Armazenagem.

Abstract

Silva, Livia Fonseca de Medeiros; Pizzolato, Nélio Domingues (Advisor). **The Impact of Warehouse Management System (WMS) on the Logistics Performance Indicators: Implementation in Pharmaceutical Distribution Center**. Rio de Janeiro, 2012. 123p. MSc. Dissertation – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The economic competitiveness has led companies to seek new solutions through the use of Information Technology (IT) to achieve competitive advantages over their competitors. The use of IT enables companies to have greater control in managing their processes and thereby achieve productivity gains, reduce operating costs and improve customer satisfaction. The present study aims to present and analyze the process of implementing a Warehouse Management System - WMS on logistics activities in a distribution center (DC). There will be a case study, consisting of a post-implementation review of the system in a distribution center for drugs through implementation of a Performance Measurement System Logistics in order to identify improvements and gains in the activities of a warehouse. Within this context, are also identified risks and resistance in the implementation of WMS. The methodology used for this thesis is qualitative in nature, consisting of a literature review, and exploratory character, through field research, visits to the company in the are study and interview. The result of this study is an analysis of performance improvement after applying WMS, noting advantages of IT for logistics distribution such as a higher level of accuracy and time reduction.

Keywords

Warehouse Management System (WMS); Logistics Performance Indicators; Distribution Center; Warehousing.

Sumário

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE ABREVIações E SIGLAS	12
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.2 Motivação	14
1.3 Metodologia de Pesquisa	15
1.4 Estrutura da Dissertação	15
2 LOGÍSTICA E ARMAZENAGEM	16
2.1. Definição de Logística	16
2.2. Logística Integrada	17
2.3. Armazenagem	20
2.3.1. Manuseio de materiais	23
3.CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	26
3.1. Conceito	26
3.2. Centro de Distribuição	28
3.3. <i>Cross docking</i>	29
3.4. Merge in Transit	30
3.5. Transit Point	32
3.6. Funções Básicas de um CD	32
3.6.1. Recebimento	33
3.6.2. Movimentação	34
3.6.3. Estocagem	34
3.6.4. Picking/ Separação	35
3.6.5. Expedição	36
4 WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS	37
4.1 Uso da tecnologia da Informação na Cadeia de Suprimentos	37
4.1.1 Investimentos em TI no Brasil	39

4.2	Enterprise Resource Planning – ERP	40
4.3	Warehouse Management Systems	41
4.3.1	Implantação WMS	47
5	SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO	49
5.1	Conceitos de Medição de Desempenho	49
5.1.1	Indicadores de desempenho	50
5.2	Sistema de Medição de Desempenho (SMD)	51
5.3	Evolução do SMD: Tradicionais aos Novos Modelos	53
5.4	Modelos de Sistema de Medição de Desempenho	55
5.5	Processo de Desenvolvimento e Implementação de SMD	63
5.6	Medição de Desempenho na Logística	66
5.7	Modelos de Medição de Desempenho Logístico	67
5.8	Definição do SMD para pós-implantação do WMS	73
6	ESTUDO DE CASO	76
6.1	Setor Farmacêutico	76
6.2	Estudo de Caso Empresa A	80
6.2.1	Escolha do Warehouse Management System - WMS	83
6.2.2	Definição do Fluxo de Operações	85
6.2.3	Fase da Implementação	88
6.2.4	Aplicação dos Indicadores e Resultados	96
7	CONCLUSÃO	109
7.1	Sugestões para Trabalhos Futuros	111
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
	ANEXO I	119
	ANEXO II	120
	ANEXO III	121
	ANEXO IV	122
	ANEXO V	123

Lista de Figuras

Figura 2.1 Integração Logística	20
Figura 3.1 Atividades de Ciclo Básico da Distribuição Física	28
Figura 3.2 Fluxo do Merge in Transit	32
Figura 3.3 Fluxo dentro de um CD	34
Figura 4.1 Sistema de Informações Logística	39
Figura 5.1 Processo de Gestão de Desempenho e a Posição de Medição de Desempenho	53
Figura 5.2 Modelo SMART	57
Figura 5.3 O modelo Balanced Scorecard	59
Figura 5.4 Relacionamento entre Medidas de Desempenho	60
Figura 5.5 Modelo Quantum	63
Figura 5.6 Processo de Desenvolvimento de Sistemas de Medição de Desempenho	65
Figura 5.7 Fases do Processo de Medição de Desempenho	66
Figura 5.8 Modelo <i>World Class Logistic</i>	69
Figura 6.1 Processo Físico da Cadeia de Suprimentos da Indústria Farmacêutica	78
Figura 6.2 Layout do CD da empresa A	83
Figura 6.3 Fases da Implementação do Projeto	90
Figura 6.4 Estrutura do Endereço de Pulmão	91
Figura 6.5 Estrutura do Endereço de Flowrack	92
Figura 6.6 Taxa de Atendimento – Abril 2012	99
Figura 6.7 Taxa de Atendimento (%) – Maio 2012	99
Figura 6.8 Taxa de Atendimento (%) – Junho 2012	100
Figura 6.9 Percentual de Entregas no Prazo Abril (%)	101
Figura 6.10 Percentual de Entregas no Prazo Maio (%)	102
Figura 6.11 Percentual de Entregas no Prazo Junho (%)	102
Figura 6.12 Tempo Médio de Embarque (horas)	103
Figura 6.13 Acuracidade do Lote	105
Figura 6.14 Unidades de Caixa Fechada Separadas/Hora	106
Figura 6.15 Unidades de Caixa Fechada Separadas/Hora	107

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 Armazém Tradicional X Moderno	22
Tabela 4.1 Características e Funcionalidades WMS	43
Tabela 5.1 Matriz Quantum de Medição de Desempenho	62
Tabela 5.2 Definição de Indicadores	67
Tabela 5.3 Dúvidas Gerência Logística	72
Tabela 5.4 Indicadores para avaliação do WMS	76
Tabela 6.1 Problemas Identificados antes da Implementação	84
Tabela 6.2 Check List Go Live	96
Tabela 6.3 Indicadores Aplicados	98
Tabela 6.4 Comparativo Antes e Depois	107

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABC – *Activity Based Costing*

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BI – *Business Intelligence*

BSC – *Balance Scorecard*

CD – Centro de Distribuição

EDI – *Electronic Data Interchange*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

FIFO- *First in First Out*

FPNQ – Fundação Prêmio Nacional de Qualidade

GPS – *Global Positioning System*

LTL – *Less Than Truck*

MRP I – *Material Requirement Planning*

MRP II – *Manufacturing Resource Planning*

PROVAR – Programa de Administração de Varejo

RFDC - *Radio Frequency Data Communications*

RFID – *Radio Frequency Identification*

ROI – *Return on Investment*

SMART – *Strategic Measurement, Analysis, and Reporting Technique*

SMD – Sistema de Medição De Desempenho

TI – Tecnologia de Informação

TMS – *Transport Management System*

WCL – *World Class Logistic*

WCS – *Warehouse Control System*