

Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro



Patrícia Gaze Celestino

**Implementação de um novo sistema para o
abastecimento de gases industriais e
medicinais de clientes VMI**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador: Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo

Rio de Janeiro
Agosto de 2007



Patrícia Gaze Celestino

**Implementação de um novo sistema para o
abastecimento de gases industriais e
medicinais de clientes VMI**

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

Prof. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo
Orientador
Departamento de Engenharia Industrial -PUC-Rio

Prof. Leonardo Junqueira Lustosa
Departamento de Engenharia Industrial -PUC-Rio

Prof. Hostilio Xavier Ratton Neto
UFRJ

Prof. José Eugênio Leal
Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 20 de agosto de 2007

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

Patrcia Gaze Celestino

Graduou-se em Engenharia de Produção na UFF (Universidade Federal Fluminense) em 2002. Formou-se Black Belt em 2005. Trabalha na área de logística estratégica da White Martins, atualmente desenvolvendo projetos adotando a metodologia Six Sigma.

Ficha Catalográfica

Celestino, Patrícia Gaze

Implementação de um novo sistema para o abastecimento de gases industriais e medicinais de clientes VMI / Patrícia Gaze Celestino ; orientador: Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo. – 2007.

91 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)– Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Vendor management inventory (VMI). 3. Programação de entregas. 4. Previsão de demanda. 5. Distribuição de gases industriais e medicinais. I. Carmo, Luiz Felipe R. R. Scavarda do. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Para minha Família

Agradecimentos

Aos meus pais, Norma e José Mauro, meus maiores exemplos e indispensáveis para a realização deste e de todos os projetos da minha vida;

Aos meus irmãos, Rê e Binho, pela paciência, por compreenderem a importância deste projeto e por saberem dividir e compartilhar como só os verdadeiros irmãos sabem fazer;

À minha avó Vera por todas as palavras de carinho e por ter me ensinado que eu nunca estou sozinha;

Aos meus tios, Silvia e Luiz Heitor, por terem acreditado, me incentivado e me apoiado de forma muito especial;

Ao meu Orientador Professor Luiz Felipe Scavarda, pelo conhecimento científico e prático transmitido, e especialmente por sua atenção e dedicação, fundamentais para a realização deste projeto;

Ao meu chefe Luiz Bentes e ao “Mestre” Orlando pelas lições acadêmicas, profissionais e de vida aprendidas nesse período;

Às minhas grandes e verdadeiras amigas por comemorarem minhas vitórias, aconselharem minhas indecisões e por construírem comigo muitos momentos inesquecíveis.

Resumo

Celestino, Patrícia Gaze. **Implementação de um novo sistema para o abastecimento de gases industriais e medicinais de clientes VMI**. Rio de Janeiro, 2007. 91 p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A utilização de um modelo eficiente para o abastecimento de clientes VMI (*Vendor Management Inventory*) é um dos fatores mais importantes para que as empresas promovam uma relação equilibrada entre o nível de serviço oferecido ao cliente e o custo logístico associado a operação. Dado a importância do assunto, e a possibilidade por parte da autora de participar da implementação de um novo sistema para o abastecimento de clientes VMI em uma empresa de gases industriais e medicinais, o objetivo desta dissertação foi analisar a adoção deste novo sistema e os principais resultados obtidos após sua implementação. Foram ressaltados os pontos relacionados com a previsão de vendas, a programação de entregas e os indicadores de desempenho. A metodologia utilizada para a elaboração desse trabalho incluiu: pesquisa bibliográfica, dados de fontes primárias extraídos de sistemas de informação da empresa e de entrevistas não estruturadas com funcionários envolvidos na operação, além de visitas *in loco* para observação direta. Os resultados desta dissertação foram uma análise da operação antes e depois da implementação do novo sistema na Empresa de Gases Alfa e uma comparação com a operação da matriz americana da Empresa. Os motivos pelos quais a operação no Brasil não atingiu os mesmos patamares da operação americana, mesmo após a adoção do novo sistema, assim como ações de melhoria, também foram expostos na dissertação.

Palavras-chave

Vendor Management Inventory (VMI), Programação de Entregas, Previsão de Demanda, Distribuição de Gases Industriais e Medicinais.

Abstract

Celestino, Patrícia Gaze. **Implementation of the new system to supply industrial and medicine gases model to VMI costumers.** Rio de Janeiro, 2007. 91 p. MSc. Dissertation – Industrial Engineering Department, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

The use of an efficient model for customer VMI (*Vendor Management Inventory*) supply is one of the most important factors for companies to promote a balanced trade-off between the service level offered to the customer and the logistic cost associated to the operation. Given the importance of the subject, and the possibility of the author to take part of the implementation of a new system to supply VMI costumers of an industrial and medicine gases company, the aim of this dissertation was to analyze the adoption of this system and the main results obtained after its implementation. It shall be highlighted spots related to sales prevision, delivery programming and performance indexes. The methodology used for elaborate this dissertation has included: bibliographic research, data of primary sources of the information system of the company and non-structured interviews with employees involved in the operation, besides *in situ* visits for direct observation.

The results of this dissertation were an analysis of the operation before and after the implementation of the new system and a comparison with the operation of the company's American office. The reasons through which the operation in Brazil has not reached the levels of the American operation, even after the adoption of the new system, as well as improvement actions, were also herein exposed.

Key-words

Vendor Management Inventory (VMI), Delivery Programming, Demand Forecast, Distribution of Industrial and Medicine Gases.

Sumário

lista de figuras	9
lista de tabelas	10
1 Introdução	11
1.1 Objetivo Geral	11
1.2 Metodologia de Pesquisa	12
1.3 Estrutura da Dissertação	13
2 Fundamentação teórica	14
2.1 Cadeia de Suprimentos	14
2.2 Logística	17
2.3 VMI	19
2.4 Previsão de Demanda	21
2.5 Ponto de Reposição (PR)	25
2.6 Estoque de Segurança	27
2.7 Nível de Serviço	30
2.8 Indicadores de Desempenho (KPI)	32
3 Empresa de gases Alfa	36
3.1 Histórico	37
3.2 Fornecimento de produtos aos clientes	38
3.2.1 Fornecimento de produto na forma líquida	39
4 Antigo sistema brasileiro	43
4.1 Forma de ressuprimento	43
4.2 Indicadores de desempenho	50
4.2.1 Análise dos indicadores de desempenho	55
5 Sistema americano	58
5.1 Forma de ressuprimento	58
5.2 Indicadores de desempenho	64
5.2.1 Análise dos indicadores de desempenho	66
6 Novo sistema no Brasil	71
6.1 Implementação do novo SISTEMA no Brasil	71
6.1.1 Semelhanças entre os dois sistemas	71
6.1.2 Adaptações para o sistema brasileiro	72
6.2 Indicadores de desempenho	73
6.2.1 Análise dos indicadores de desempenho	76
7 Conclusões	84
Referências bibliográficas	88
Anexo I : Capacidade de projeto dos tanques	90
Anexo II : Lastro técnico dos taques	91

Lista de Figuras

Figura 1 – Cadeia de suprimentos interna, imediata e total	15
Figura 2 – Elementos básicos da logística	18
Figura 3 – Aplicações dos principais produtos da empresa de gases alfa	36
Figura 4 – Formas de fornecimento de produto da empresa de gases alfa	39
Figura 5 – Distribuição de líquidos em caminhões-tanque	40
Figura 6 – Etapas de atendimento ao cliente	40
Figura 7 – Divisão da capacidade total do tanque	41
Figura 8 – Determinação do ponto de reposição para determinado cliente	46
Figura 9 – Gráfico de histórico e previsão de demanda para o cliente A	48
Figura 10 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo I no antigo sistema brasileiro	53
Figura 11 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo II no antigo sistema brasileiro	54
Figura 12 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo III no antigo sistema brasileiro	54
Figura 13 – Determinação da janela econômica	60
Figura 14 – Gráfico de um cliente com conceito de janela econômica	61
Figura 15 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo I no sistema americano	65
Figura 16 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo II no sistema americano	65
Figura 17 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo III no sistema americano	66
Figura 18 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo I nos dois sistemas brasileiros	74
Figura 19 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo II nos dois sistemas brasileiros	75
Figura 20 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupo III nos dois sistemas brasileiros	75
Figura 21 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupos I,II e III nos dois sistemas brasileiros e no sistema americano	78

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens do VMI	19
Tabela 2 – Valores de k associados a probabilidade de não faltar produto	30
Tabela 3 – Exemplos de medidas de desempenho	34
Tabela 4 – Indicadores de desempenho Grupo I utilizados pela empresa de gases Alfa	51
Tabela 5 – Indicadores de desempenho Grupo II utilizados pela empresa de gases alfa	51
Tabela 6 – Indicadores de desempenho Grupo III utilizados pela empresa de gases alfa	52
Tabela 7 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupos I, II e III no antigo sistema brasileiro e no sistema americano	67
Tabela 8 – Evolução dos indicadores de desempenho Grupos I, II e III nos dois sistemas brasileiros e no sistema americano	77
Tabela 9 – Síntese dos 3 sistemas	85