

Winston Carvalho Santana

**Proposta de Modelo de Desenvolvimento de
Sistema de Medição de Desempenho
Logístico**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL
Programa de Pós-Graduação Profissional em Logística

Rio de Janeiro
Julho de 2004



Winston Carvalho Santana

**Proposta de Modelo de Desenvolvimento de
Sistema de Medição de Desempenho Logístico**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador: Prof. Nélio Domingues Pizzolato

Rio de Janeiro
Julho de 2004



Winston Carvalho Santana

Proposta de Modelo de Desenvolvimento de Sistema de Medição de Desempenho Logístico

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

Prof. Nélio Domingues Pizzolato

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC Rio

Prof. André Lacombe Penna da Rocha

Departamento de Administração - PUC Rio

Prof. Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo

Departamento de Engenharia Industrial - PUC Rio

Profª Patrícia Alcântara Cardoso

UVV/ES

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC Rio

Rio de Janeiro, 30 de julho de 2004

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

Winston Carvalho Santana

Graduou-se em Engenharia Mecânica na UFF (Universidade Federal Fluminense) em 1995. Atualmente trabalha com Engenharia de Segurança do Trabalho em Macaé, atuando principalmente na avaliação de riscos ambientais e gestão de saúde ocupacional, meio ambiente e segurança do trabalho em empresas do segmento *offshore* da indústria de petróleo.

Ficha Catalográfica

Santana, Winston Carvalho

Proposta de modelo de desenvolvimento de sistema de medição de desempenho logístico / Winston Carvalho Santana; orientador: Nélio Domingues Pizzolato. - Rio de Janeiro: PUC-Rio, Departamento de Engenharia Industrial, 2004.

152 f.: il. ; 30 cm

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

Inclui referências bibliográficas

1. Engenharia industrial - Teses. 2. Logística. 3. Sistema de medição de desempenho. 4. Análise hierárquica de processos. 5. Indicadores de desempenho. I. Pizzolato, Nélio Domingues. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Agradecimentos

Agradeço a minha família, Cris e Victor, hoje com 2 anos e oito meses, por todo o carinho e apoio nos momentos cruciais deste trabalho. Sem este apoio não teria sido capaz desta realização.

Aos meus pais, Hipólito e Lúcia pelo eterno amor e apoio, mesmo quando decidi sair de Aracaju, para fazer um curso de engenharia em Campina Grande - Pb, onde deixei inesquecíveis amigos. Agradeço também aos meus irmãos Kátia, Karine e Wilton Santana, meus eternos companheiros.

Aos meus sogros pela compreensão por não poder acompanhá-los com a família nos finais de semana em que me dedicava à dissertação.

Aos professores Nélio Domingues Pizzolato e André Lacombe, pelo auxílio e apoio irrestrito, durante toda a fase de desenvolvimento da pesquisa. Sou grato e feliz pela combinação perfeita na orientação e co-orientação desta dissertação; sem ela não acredito poder ter alcançado os resultados aqui apresentados.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, em especial à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Logística do Departamento de Engenharia Industrial da PUC Rio e sua equipe, pelo efetivo apoio.

Aos colegas da primeira turma do mestrado profissional em logística da PUC Rio, pelos momentos que passamos juntos dentro e fora da sala de aula.

RESUMO

Santana, Winston Carvalho. **Proposta de Modelo de Desenvolvimento de Sistema de Medição de Desempenho Logístico**. Rio de Janeiro, 2004. 152p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O atual ambiente organizacional exige dos líderes empresariais constantes análises e adequação da estratégia de atuação de suas empresas e da adequação entre a estrutura logística e seus processos. Como consequência, se tornam necessários o desenvolvimento de indicadores de desempenho adequados à nova realidade, baseados em um sistema de medição. Neste contexto, o desenvolvimento de sistemas de medição de desempenho, é um fator chave no apoio à moderna visão organizacional, de forma a acompanhar adequadamente as operações e possibilitar a tomada de decisões corretas e a tempo. Considerando tal contexto, esta dissertação tem por objetivo elaborar um modelo de desenvolvimento de Sistema de Medição de Desempenho - SMD aplicado a logística. A pesquisa usa como base a literatura pertinente por meio de estudo sistematizado do material publicado. Assim, são definidos os conceitos e atividades logísticas, apresentados os aspectos relacionados à gestão da logística, dando ênfase à medição de desempenho em seus processos e apresentado a medição de desempenho e considerando as mais importantes abordagens para os SMD logísticos encontrados na literatura pesquisada. Em seguida, é contextualizada a importância de se conhecer o desempenho de uma atividade, bem como sua relação com seus indicadores. A partir deste ponto é realizada uma análise sobre os sistemas tradicionais, suas incoerências e sua evolução. Finalmente, com base na revisão bibliográfica é proposto o modelo de desenvolvimento de sistema de medição de desempenho aplicado a logística. Assim, conclui-se o trabalho apontando-se as contribuições identificadas, as dificuldades encontradas e algumas sugestões para futuras pesquisas. Como principal proposta para futuros trabalhos, recomenda-se a aplicação da metodologia do modelo de desenvolvimento de SMD.

Palavras-chave

Logística; Sistema de Medição de Desempenho; Análise Hierárquica de Processos; Indicador de Desempenho.

Abstract

Santana, Winston Carvalho. **Development Model Proposal of Logistics Performance Measurement System**. Rio de Janeiro, 2004. 152p. MSc. Dissertation - Industrial Department of Engineering, Pontific Catholic University of the Rio de Janeiro.

The present organizational environment requires from the business leaders constant analyses and adaptation regarding the strategy of action of their companies and the adaptation of their logistics processes. As a consequence, it is necessary to adequate performance measures to the new reality, based on a system of measurement. In this context, the performance measurement systems - PMS development is a key factor in the support to modern organizational vision, to adequately accompany the operations, and enable to take correct decisions on time. Considering such context, this thesis has the objective of proposing a development model of performance measurement system applied to logistic process. This research uses the pertinent literature by means of a systematic study of the published material. A literature survey on the concepts and logistics activities, and the aspects related to the management are presented with emphasis on the performance measurement and to the more important approaches for the logistic PMS found in the literature. Furthermore, the importance of knowing the performance of an activity, as well as its relation with its measure is contextualized. In this context, performance measures are presented as part of a system and related to the SMDL processes. From this point on an analysis about the traditional systems is carried out, showing its evolution and its incoherencies. Finally, on the basis of the literature review a performance measurement system development model is proposed. So, the thesis emphasizes the contributions identified, the difficulties found and some suggestions for future researches. As a main proposal for future research, a practical application of the model of development of PMS is suggested.

Keywords

Logistic; Performance Measurement System; Analytic Hierarchy Process; Performance Indicator.

SUMÁRIO

Capítulo I - Introdução

| | | |
|------|-------------------------|----|
| 1.1. | Introdução | 12 |
| 1.2. | Objetivos | 13 |
| 1.3. | Motivação | 14 |
| 1.4. | Relevância da Pesquisa | 15 |
| 1.5. | Metodologia de Pesquisa | 16 |
| 1.6. | Estrutura do Trabalho | 16 |

Capítulo II - Logística

| | | |
|--------|--|----|
| 2.1. | Evolução da Logística | 18 |
| 2.2. | Logística e suas Atividades Primárias e de Suporte | 21 |
| 2.2.1. | Atividades Primárias | 24 |
| 2.2.2. | Atividades de Suporte | 26 |
| 2.3. | Logística Empresarial | 28 |
| 2.3.1. | Processo de Distribuição Física | 30 |
| 2.3.2. | Processo de Suprimento Físico | 30 |
| 2.4. | Logística Integrada e <i>Supply Chain Management</i> | 32 |
| 2.5. | Gerenciamento Logístico | 34 |

Capítulo III - Medição de Desempenho

| | | |
|--------|----------------------------------|----|
| 3.1. | Arcabouço Teórico | 36 |
| 3.2. | Indicadores de Desempenho | 39 |
| 3.3. | Medição de Desempenho | 40 |
| 3.4. | Sistema de Medição de Desempenho | 41 |
| 3.4.1. | Função de Controle em SMD | 42 |
| 3.4.2. | Função de Planejamento em SMD | 43 |

| | |
|--|-----|
| 3.4.3. Sistemas Tradicionais de Medição de Desempenho | 44 |
| 3.4.4. Incoerências dos SMD Tradicionais | 45 |
| 3.4.5. Evolução dos SMD | 48 |
| 3.5. Principais Características em Indicadores de SMD | 56 |
| 3.6. Requisitos para Indicadores de SMD | 64 |
| 3.7. Requisitos-Chave para Indicadores de SMD | 71 |
| Capítulo IV - Medição de Desempenho Logístico | |
| 4.1. Desempenho Logístico | 75 |
| 4.2. Sistema de Medição de Desempenho Logístico | 76 |
| 4.2.1. Abordagem segundo Razzolini | 77 |
| 4.2.2. Abordagem segundo Bowersox e Closs | 78 |
| 4.2.3. Abordagem segundo Lambert, Stock e Vantine | 80 |
| 4.2.4. Abordagem segundo Rey | 84 |
| 4.2.5. Abordagem segundo Christopher | 87 |
| 4.3. Análise das Abordagens Apresentadas | 88 |
| Capítulo V - Modelo de Desenvolvimento de SMDL | |
| 5.1. Modelo de Desenvolvimento de SMDL | 90 |
| 5.2. Processo de Desenvolvimento | 94 |
| 5.2.1. Módulo de Planejamento | 97 |
| 5.2.1.1. Determinação do Escopo do SMDL | 98 |
| 5.2.1.2. Determinação da Estratégia Empresarial | 101 |
| 5.2.1.3. Fatores Críticos de Sucesso - FCS | 103 |
| 5.2.2. Módulo de Execução - Desenvolvimento de Indicadores | 106 |
| 5.2.3. Módulo de Verificação | 108 |
| 5.2.4. Módulo de Ação - Padronização e Gestão do SMDL | 112 |
| 5.2.4.1. Implantação do SMDL | 113 |
| 5.2.4.2. Medição e Análise de Dados | 113 |
| 5.2.4.3. Apresentação e Uso dos Dados e Resultados | 116 |
| 5.2.4.4. Gestão do SMDL | 118 |
| Capítulo VI - Conclusões e Recomendações | |

| | |
|---|-----|
| 6.1. Conclusões | 121 |
| 6.2. Recomendações | 123 |
| Capítulo VII - Referência Bibliográfica | 124 |
| Apêndice I - Protocolo de Pesquisa de Campo | 129 |
| Apêndice II - Conceito e Uso do Método AHP | 135 |

Lista de figuras

| | | |
|-------------|--|-----|
| Figura 1 - | Atividades primárias no ciclo crítico de atividade logística | 26 |
| Figura 2 - | Relação entre atividades logísticas primárias e de apoio e o nível de serviço desejado | 28 |
| Figura 3 - | Escopo da Logística Empresarial e possíveis atividades em uma cadeia de suprimentos imediatos da empresa | 29 |
| Figura 4 - | A integração logística | 32 |
| Figura 5 - | Arcabouço do <i>Supply Chain Management</i> | 34 |
| Figura 6 - | Relação entre a estratégia e os indicadores | 44 |
| Figura 7 - | Levantamento parcial sobre o número de artigos publicados sobre sistemas de medição de desempenho em periódicos e <i>proceedings</i> de congressos no exterior | 50 |
| Figura 8 - | Escopo do SMDL | 92 |
| Figura 9 - | Modelo de um Sistema de Medição de Desempenho | 94 |
| Figura 10 - | Análise de <i>Input/Output</i> | 99 |
| Figura 11 - | Matriz de Decisão | 143 |
| Figura 12 - | Estrutura Hierárquica para Classificação de Indicadores | 146 |
| Figura 13 - | Pesos Obtidos para Problemas de Classificação de Indicadores | 150 |

Lista de quadros

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 - Evolução do conceito da logística | 9 |
| Quadro 2 - Resumo de trabalhos sobre medição de desempenho | 45 |
| Quadro 3 - Propostas de novos modelos de SMD apresentadas na década de 90 | 47 |
| Quadro 4 - Principais características dos novos sistemas de medição de desempenho | 49 |
| Quadro 5 - Recomendações para a construção de um SMDL | 50 |
| Quadro 6 - Taxionomia de White | 52 |
| Quadro 7 - Aspectos apresentados por indicadores em função do tempo | 53 |
| Quadro 8 - Principais elementos da estrutura para definição de indicadores de desempenho | 60 |
| Quadro 9 - Principais critérios para criação de indicadores | 62 |
| Quadro 10 - Taxionomia dos requisitos-chave para Indicadores de SMD | 65 |
| Quadro 11 - Matriz de indicadores de desempenho | 77 |
| Quadro 12 - Matriz de Detalhamento da Análise <i>Input/Output</i> | 90 |
| Quadro 13 - Plano de Ação para o Desenvolvimento de SMDL | 97 |
| Quadro 14 - Cuidados com a medição de desempenho | 103 |
| Quadro 15 - Ficha de Medição | 106 |
| Quadro 16 - Ficha de Indicadores | 109 |
| Quadro 17 - Escala de julgamento de importância do método AHP | 135 |
| Quadro 18 - Recíprocas forçadas de índice randômico | 138 |