ROSANE SANTANA DA SILVA KUROSAWA

**Análise de Sistemas de Informação
aplicados à Gestão Portuária**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia

São Paulo
2003

ROSANE SANTANA DA SILVA KUROSAWA

**Análise de Sistemas de Informação
aplicados à Gestão Portuária**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia

Área de Concentração:
Engenharia Naval e
Sistemas Oceânicos

Orientador:
Prof. Dr. Cláudio Mueller Prado Sampaio

São Paulo
2003

FICHA CATALOGRÁFICA

Kurosawa, Rosane Santana da Silva

Análise de Sistemas de Informação Aplicados à
Gestão Portuária

Município de São Paulo, São Paulo, 2003.

168p.

Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia
Naval e Sistemas Oceânicos.

2.Sistema de Informação, 2.Gestão Portuária

I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.

Departamento de Engenharia Naval e Sistemas Oceânicos

II.t.

*Ao meu amado esposo Carlos, e as luzes de minha vida, meus
filhos Shuichi e Masao pois juntos me deram todo amor,
incentivo, carinho, compreensão e ajuda sem os quais
nada eu realizaria.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por tantas dificuldades vencidas.

*Ao Prof. Dr. Cláudio Mueller Prado Sampaio, orientador e sábio,
pelas diretrizes, permanente incentivo e apoio ímpar para que este
trabalho se concretizasse.*

Ao Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Júnior pelo estímulo e colaboração.

RESUMO

O presente trabalho analisa e compara casos de implantação de sistemas de informação em portos com perfis diferenciados, com o intuito de levantar os fatores relevantes para o sucesso da implantação da tecnologia da informação dentro do Sistema Portuário Mundial. O embasamento teórico, além de apresentar a fundamentação necessária para as análises, objetiva também, expor as diferenças importantes que têm marcado a sociedade. A análise do histórico das implantações e do atual estágio dos sistemas nos portos estudados, através de diversas entrevistas com os usuários, demonstrou fatores positivos que devem ser maximizados em qualquer implantação de tecnologia da informação. Demonstrou, também, fatores negativos que devem ser evitados para garantir o sucesso da implantação. A observância destes fatores levantados certamente irão garantir a conclusão bem sucedida de projetos que provocarão mudanças organizacionais através da implantação de sistemas de informação em sistemas portuários.

ABSTRACT

This study analyzes and compares cases of information system implementations in port whose profiles are quite distinct, in order to raise the key factors for a successful IT implementation in the World Port Community. The theoretical background not only presents the foundation needed for the analyses, but also aims to expose the important differences that have characterized the society. The analysis of the record of implementations and of the present stage of the systems in the ports surveyed, through several interviews with users, has shown positive factors which must be maximized in any IT implementation. It has also shown negative factors that must be avoided in order to ensure a successful implementation. Compliance with the key factors is bound to guarantee a successful conclusion of projects which will bring about organizational changes through the implementation of IT systems in Port Community.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2	PÁGINA
Tabela 2.1- Entrevistas Realizadas	14
CAPÍTULO 3	
Tabela 3.1 – Evolução dos Sistemas de Informação e do Conceito de Informação	19
Tabela 3.2 – Redes Conceituais	21
Tabela 3.3 – Funções e Objetivos das Camadas de Sistema de Comunicação	26
Tabela 3.4 - Domínio de Conectividade	26
Tabela 3.5 – Protocolos de Comunicação de Dados	28
Tabela 3.6 – Internet / 2ª. NGN/ 3ª. NGN	30
Tabela 3.7 - Diferenças entre “Internet” vs. “Intranet” vs. “Extranet”	31
CAPÍTULO 4	
Tabela 4.1 - Organizações envolvidas no Sistema Portuário Mundial (Porto de Rotterdam)	53
Tabela 4.2 – Os 10 Maiores Portos Mundiais em Movimentação de Contêineres	59
Tabela 4.3 - Movimentação de Carga Processada por Homem/hora (Principais Portos)	61
Tabela 4.3 – Implantação de Sistemas de Informação no Sistema Portuário Mundial	64
Tabela 4.4 – Descrição dos Subsistemas Funcionais integrantes do Sistema KL-Net	95
Tabela 4.5 – Sistemas Eletrônicos de Informação Implantados no Sistema Portuário Mundial	112
Tabela 4.6 – Sistemas de Informação Implantados no Sistema Portuário Brasileiro	113

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1	PÁGINA
Figura 1.1 – Estrutura do Trabalho	06
CAPÍTULO 2	
Figura 2.1 – Estrutura Sequencial do Projeto de Pesquisa	11
CAPÍTULO 3	
Figura 3.1 - Modelo cliente/servidor	20
Figura 3.2 – Arquitetura de Rede LAN e Rede WAN por cabeamento	22
Figura 3.3 – Arquitetura de Rede LAN e Rede WAN combinação sem fio e cabeamento	23
Figura 3.4 – Arquitetura de Rede LAN e Rede WAN totalmente sem fio	23
Figura 3.5 - Arquitetura de Rede “Token-Ring”	24
Figura 3.6 - Arquitetura de Rede “Ethernet”	24
Figura 3.7 – Exemplo de Uso de Protocolo de Comunicação e Dados	27
Figura 3.8. – VoIP – Integração do Universo da Voz e dos dados	31
Figura 3.9 – (a) Simbologia Composta / (b) Simbologia RSS	33
Figura 3.10 – Cartões Inteligentes “Smart Card”	34
Figura 3.11 – Etiquetas Inteligentes “Smart Tag”	34
Figura 3.12 – Aplicações da Biometria Digital	35
Figura 3.13 – Aplicações da Biometria Digital em Sistemas de Informação	36
Figura 3.14 – Concepção da troca eletrônica de informações (EDI)	37
Figura 3.15 – Linguagem UN/EDIFACT: United Nations Electronic Data	38
Figura 3.16 – Integração de EDI e XML	41
Figura 3.17 – EDI Tradicional	42
Figura 3.18 – EDI –Estação de Trabalho	44
Figura 3.19 – Web EDI	45
Figura 3.20 – EDI através da Internet	46
Figura 3.21 – Combinação EDI/XML	47

CAPÍTULO 4

Figura 4.1 - Ciclo de Exportação e Importação	51
Figura 4.2 – Processo de Exportação / Importação no Sistema Portuário Mundial	52
Figura 4.3 - Configuração do Sistema de Informação “DAKOSY”	68
Figura 4.4 – Arquitetura do Sistema de Informação “DAKOSY”	70
Figura 4.5 – Arquitetura do Sistema de Informação “ZAPP”	71
Figura 4.6 – Configuração do Sistema de Informação “ADEMAR”	73
Figura 4.7 – Arquitetura do Sistema de Informação “INTIS”	76
Figura 4.8 – Estrutura do Processo Customs Container Scan	77
Figura 4.9 – Estrutura do Sistema “SEAGHA”	79
Figura 4.10 – Imagem Digital do Porto de Antuérpia	80
Figura 4.11 – Conceito do Virtual Port Community - VPC	81
Figura 4.12 – Arquitetura do Sistema de Informação “SEAGHA”	82
Figura 4.13 – Arquitetura do Sistema de Informação “SEA”	85
Figura 4.14 – Ilustração do Microchip - Smart Tag	86
Figura 4.15 – Estrutura do Sistema de Informação “TRADENET”	88
Figura 4.16 – Visual Gate Truck	89
Figura 4.17 – Estrutura do Sistema de Informação “BHT”	92
Figura 4.18 – Configuração do Sistema de Informação “KL-Net”	94
Figura 4.19 – Conceito do sistema Port-MIS	96
Figura 4.20 – Conceito do sistema EIPOS	96
Figura 4.21 – Conceito do sistema KL-Net e subsistema ATOMOS	97
Figura 4.22 - Estrutura do Sistema de Informação “PortIC”	99
Figura 4.23 – Sistema de Informação “ MarNet” no Porto de Lisboa	101
Figura 4.24 - Fluxo da Informação e Processo Documental de Carga / EUA	103
Figura 4.25 – Estrutura da Supervia Eletrônica de Dados – SED	107
Figura 4.26 – Estrutura do Sistema de Informação “Carga On-Line”	109
Figura 4.27 – Estrutura do Sistema de Informação “COSMOS”	111

CAPÍTULO 5

Figura 5.1 – Etapas do Processo Decisório	116
Figura 5.2 – Aplicação de Sistemas de Informação nas Organizações	118
Figura 5.3 – Estrutura para Procedimentos de Embarque – União Européia	121
Figura 5.4 – Estrutura do Sistema SEAGHA para Procedimentos do Manifesto	122
Figura 5.5 – Estrutura do Sistema DAKOSY para Procedimentos do Manifesto	124
Figura 5.6 – Comunidade Virtual e Sistema Financeiro / Porto de Rotterdam	125
Figura 5.7 – Estrutura do Sistema DAKOSY para Procedimentos do Manifesto	126
Figura 5.8 – Estrutura do Sistema SEA para Procedimentos do Manifesto	127
Figura 5.9 – Estrutura do Sistema BHT para Procedimentos do Manifesto	128
Figura 5.10 – Arquitetura do Fluxo do Manifesto Eletrônico – SED	129

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	01 a 07
1.1 Considerações Iniciais	01
1.2 Tema e Problema	02
1.3 Objetivos da Pesquisa	03
1.3.1 Objetivo Geral	03
1.3.2 Objetivos Específicos	03
1.4 Limitações da Pesquisa	04
1.5 Justificativa e Importância	04
1.6 Estrutura da Dissertação	05
 CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA DE PESQUISA	 08 a 15
2.1 - Metodologia da Pesquisa	08
2.2 - Projeto de Pesquisa	09
2.3 – Procedimento de Coleta de Dados	13
 CAPÍTULO 3 – TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO	 16 a 48
3.1 – Tecnologia da Informação: Definições e Conceitos	16
3.2 - Rede de Computadores	19
3.3 – INTERNET/INTRANET	29
3.4 - Sistemas Inteligentes de Armazenamento e Aquisição de Informações	32
3.4.1 - Código de Barras	32
3.4.2 - Cartões Inteligentes (“Smart Cards”) e Etiquetas Inteligentes (“Smart Tags”)	33
3.4.3 - Biometria Digital	35
3.5 - Transferência Eletrônica de Dados (“Electronic Data Interchange - EDI”)	36

3.5.1 – Linguagem UN/EDIFACT	38
3.5.2 - Linguagem XML - Extensible Markup Language	39
3.5.3 – Comparações e Aplicações dos Sistemas Linguagens EDI e XML	40
3.6 - Sistemas Eletrônicos de Troca de Informação – SETI	41
3.6.1 - Sistema Eletrônico de Troca de Informação - EDI Integrado	42
3.6.2 - Sistema Eletrônico de Troca de Informação - Estação de Trabalho	43
3.6.3 - Sistema Eletrônico de Troca de Informação através da Internet (Web EDI)	44
3.6.4 - EDI através da Internet	45
3.6.5 - Combinação XML / EDI	46
3.7 - Conclusões	47
 CAPÍTULO 4 – O SISTEMA PORTUÁRIO MUNDIAL	 49 a 115
4.1 Introdução	49
4.2 Atividades Básicas do Sistema Portuário	50
4.3 Integrantes do Sistema Portuário	53
4.4 O Sistema Portuário Mundial	56
4.5 Cenário do Sistema Portuário Brasileiro	57
4.6 Análise da Competitividade do Sistema Portuário Mundial	58
4.6.1 Análise do Sistema Portuário Brasileiro e o Sistema Portuário Mundial	61
4.7 Modernização dos Portos através da Implantação de Sistemas Eletrônicos de Troca de Informação	64
4.7.1 Porto de Hamburgo – Alemanha	65
4.7.1.1 O Sistema Eletrônico de Informação “DAKOSY”	67
4.7.2 Porto de Lê Havre – França	72
4.7.2.1 O Sistema Eletrônico de Informação “ADEMAR”	72
4.7.3 Porto de Rotterdam – Holanda	74
4.7.3.1 O Sistema Eletrônico de Informação “INTIS”	75
4.7.4 Porto de Antuérpia –Bélgica	78
4.7.4.1 O Sistema Eletrônico de Informação “SEAGHA”	79
4.7.5 Porto de Yokohama – Japão	83
4.7.5.1 O Sistema Eletrônico de Informação “SEA”	84
4.7.6 Porto de Cingapura – Cingapura	87

4.7.6.1 O Sistema Eletrônico de Informação “TRADENET”	88
4.7.7 Porto de Bremen – Alemanha	90
4.7.7.1 O Sistema Eletrônico de Informação “BHT”	91
4.7.8 Portos da Coréia	92
4.7.8.1 O Sistema Eletrônico de Informação “KL-Net”	93
4.7.9 Porto de Barcelona – Espanha	98
4.7.9.1 O Sistema Eletrônico de Informação “PortlC”	98
4.7.10 Porto de Lisboa –Portugal	100
4.7.10.1 O Sistema Eletrônico de Informação “MarNet”	100
4.7.11 O Sistema Portuário dos Estados Unidos da América	102
4.7.11.1 O Sistema Eletrônico de Informação “DTEDI”	103
4.8 Modernização dos Portos Brasileiros através da Implantação de Sistemas Eletrônicos Troca de Informação	104
4.8.1 Porto de Santos – Estado de São Paulo	104
4.8.1.1 Supervia Eletrônica de Dados – SED	105
4.8.2 Porto de Paranaguá – Estado do Paraná	108
4.8.2.1 Sistema de Informação “Carga On-Line”	108
4.8.3 Porto de Sepetiba – Estado do Rio de Janeiro	110
4.8.3.1 Sistema de Informação “COSMOS”	110
4.9 Conclusões	113
 CAPÍTULO 5 – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E A GESTÃO PORTUÁRIA	115 a 131
5.1 Importância dos Sistemas de Informação nas Organizações	115
5.2 Sistemas de Informação Aplicados à Gestão Portuária	120
5.2.1 Porto de Antuérpia – Manifesto via Sistema SEAGHA	122
5.2.2 Porto de Hamburgo – Manifesto via SISTEMA DAKOSY	123
5.2.3 Porto de Rotterdam – Manifesto via SISTEMA INTIS	125
5.2.4 Porto de Yokohama – Manifesto via SISTEMA SEA	126
5.2.5 Porto de Bremen – Manifesto via SISTEMA BHT	127
5.3 Procedimentos do Manifesto via SED no Porto de Santos	128
5.4 Dificuldades e Deficiências dos Sistemas Portuários Aplicados à Gestão Portuária	130
5.5 Conclusões	131

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	132 a 133
LISTA DE REFERÊNCIAS	133 a 136
APÊNDICE A	137 a 138
GLOSSÁRIO	139 a 143