

Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro



Rodrigo Pacheco Murat de Meirelles Quintella

**Proposta de sistema para diagnóstico das operações de
comércio exterior**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador: Silvio Hamacher
Rio de Janeiro, março de 2004



Rodrigo Pacheco Murat de Meirelles Quintella

**Proposta de sistema para diagnóstico das operações de
comércio exterior**

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

Prof. Silvio Hamacher

Orientador
PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

PUC-Rio

Prof. Luiz Felipe Guanaes Rego

PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador(a) Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 22 de março de 2004

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

Rodrigo Pacheco Murat de Meirelles Quintella

Graduou-se em Engenharia de Produção Civil pela PUC-Rio em 1999, tendo atuado em diversas empresas do setor privado. Na Gafisa S.A. atuou como estagiário (1997-1999), participando do processo de certificação ISO 9002 e de testes de software de controle de custos de construção. Na Atlântica Empreendimentos Imobiliários S.A. atuou como Engenheiro de custos (2000), participando ativamente do desenvolvimento de software para controle de orçamento de obras e do processo de certificação de qualidade. Recentemente atuou como Sócio-Diretor da Quintel Engenharia Ltda., prestando serviços de gerenciamento de projetos e atendimento ao cliente final.

Ficha Catalográfica

Quintella, Rodrigo Pacheco Murat de Meirelles

Proposta de sistema para diagnóstico das operações de comércio exterior / Rodrigo Pacheco Murat de Meirelles Quintella ; orientador: Silvio Hamacher. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Engenharia Industrial, 2004.

113 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. Comércio exterior. 3. Sistema de informações geográficas. 4. Logística. I. Hamacher, Silvio. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

À minha família, que me apoiou incondicionalmente
em todos os momentos.

Agradecimentos

Ao meu orientador Silvio Hamacher por ter acreditado no meu potencial.

A Silvio Montes pelas informações sobre exportações.

A Arthur Ituassu pela grande contribuição em comércio internacional.

A Adriana Soares pela ajuda no Transcad.

A Leonardo Azevedo pelo apoio na programação em Visual Basic.

À minha namorada Julieta pelo amor, carinho e, principalmente, muita paciência.

À Secex por ter cedido os dados necessários para a elaboração deste trabalho.

A todos os meus colegas do mestrado pela amizade construída.

A todos os funcionários do DEI pelo grande apoio.

À Capes pela bolsa de isenção.

Resumo

Quintella, Rodrigo P. M. de M.. **Proposta de sistema para diagnóstico das operações de comércio exterior**. Rio de Janeiro, 2004. 113p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O estado do Rio de Janeiro, a segunda maior economia do Brasil, exerce forte influência na Região Sudeste nas atividades de exportação e importação, principalmente por sua estrutura portuária privilegiada. Bilhões de dólares em mercadorias são exportadas e importadas anualmente através de terminais portuários no estado. Para auxiliar o planejamento dos sistemas de transporte do estado, torna-se necessário um diagnóstico das operações de comércio exterior, assim como o uso de um sistema de informação para apoio a decisões, devido ao grande volume de dados e da complexidade do problema.

Essa dissertação aborda a proposta, os testes e a implementação de um modelo de sistema de informações para o armazenamento e análise de dados referentes a operações de exportação que envolvem o estado do Rio de Janeiro e seu entorno, juntamente com um modelo de interface de consultas que possibilite o diagnóstico dessas operações. A dissertação também aborda o uso de um Sistema de Informações Geográficas para a visualização dos resultados das consultas e auxílio ao diagnóstico.

O principal resultado deste trabalho é tornar disponível um sistema de informações para diagnósticos logísticos. Entre diversas constatações feitas com o uso desta ferramenta, extraídas de dados entre os anos de 1999 e 2002, estão a confirmação da necessidade de um anel rodoviário circundando a cidade do Rio de Janeiro, que o importador principal são os Estados Unidos com 18% do total exportado e que a maior parte das exportações está ligada aos produtos da indústria de petróleo.

Palavras-chave

Comércio exterior, Sistema de Informações Geográficas, Logística.

Abstract

Quintella, Rodrigo P. M. de M.. **Proposal of diagnosis system for international trade operations.** Rio de Janeiro, 2004. 113p. Dissertation - Departamento de Engenharia Industrial, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro has the second strongest state economic movement in Brazil, as a consequence it has great influence over the Brazilian southeastern region in international trade operations, based on a privileged harbor infrastructure. Over the years, goods and products worth billions of dollars have been imported and exported through harbors located in Rio. A diagnostics of these operations is a necessary tool for the transportation systems planning in the state, as well as the use of information systems to support decision-making, since there's a large amount of data to be handled and the ensuing complexity of the problem.

This dissertation proposes, develops, tests and implements an information system model for storage and analysis of data concerning the international trade operations involving the state of Rio de Janeiro and its outskirts together with a query interface model for computer aided human diagnostics of these operations. This work also includes the use of Geographic Information Systems for visualization of query results and diagnostic assistance.

The main result of this work is to make available a useful information systems tool for diagnostics in Logistics. Among various sample conclusions of a prototypical use of the tool with data in the range 1999-2002 were: the confirmation of the need for a surrounding expressway, that the main foreign client is the US with 18% of the total and that the majority of the products belong to the Oil industry.

Keywords

International trade, Geographic Information Systems, Logistics.

Sumário

1	Introdução	15
1.1.	Motivação	15
1.2.	Problemática	16
1.3.	Aspectos gerais	16
1.4.	Objetivos	17
1.5.	Metodologia	18
1.6.	Delimitação do estudo	19
1.7.	Estrutura da dissertação	19
2	Revisão Bibliográfica	21
2.1.	Comércio Internacional	21
2.1.1.	Definição	21
2.1.2.	Fontes da vantagem competitiva global	22
2.1.3.	Obstáculos à vantagem competitiva global	23
2.1.4.	Evolução do comércio mundial	24
2.1.5.	Importância dos blocos econômicos para o comércio mundial	26
2.1.6.	Política brasileira para o comércio exterior	29
2.2.	Logística	31
2.2.1.	Importância da logística	32
2.2.2.	Características dos produtos e custos de transporte	34
2.2.3.	Tipos de cargas	34
2.2.4.	Unitização	35
2.2.5.	Modais de transporte	36
2.2.6.	EADIs (Estações Aduaneiras de Interior)	39
2.2.7.	Estudos sobre a logística do Rio de Janeiro (Firjan)	40
3	Sistemas de Informação	42
3.1.	Modelagem de dados	42

3.1.1. Modelo Entidade-Relacionamento	44
3.1.2. Modelo Relacional	46
3.2. Sistemas de informação para controle logístico	47
3.2.1. Comercialização de microcomputadores e revolução da informação	48
3.2.2. Sistemas de Informações Geográficas	49
4 Sistema de Informação para análise das condições logísticas do Rio de Janeiro e entorno	52
4.1. Modelagem do Banco de Dados Macro (BDMacro)	52
4.1.1. Registros da Secex	52
4.1.2. Modelo Conceitual	53
4.1.3. Modelo lógico do banco de dados	56
4.2. Implementação em Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados (SGBD)	56
4.2.1. Lançamentos dos dados colhidos	56
4.2.2. Interface de consultas	59
4.3. Utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para análise das condições logísticas de importação e exportação do Rio de Janeiro e entorno	65
4.3.1. Dados georreferenciados	65
4.3.2. Geração de arquivo para visualização no Transcad na interface Intercomex	65
4.3.3. Compatibilidade de dados entre o Transcad e o Intercomex	66
4.3.4. Pacote de instalação	68
4.4. Testes	68
5 Resultados Obtidos	69
5.1. Representatividade do comércio exterior do Rio de Janeiro para o comércio exterior brasileiro	69
5.2. Área de Influência	70
5.3. Distorções observadas nas consultas	70

5.4. Principais municípios exportadores	73
5.5. Municípios exportadores e seus produtos	76
5.6. Principais países importadores	77
5.7. Países importadores e principais produtos	78
6 Conclusões	80
6.1. Avaliação do BDMacro	80
6.2. Avaliação do sistema Intercomex	81
6.2.1. Aperfeiçoamento do sistema de consultas	81
6.2.2. Outros Aperfeiçoamentos	81
6.2.3. Mudança do SGBD	81
6.2.4. Divulgação da interface Intercomex	82
7 Referências Bibliográficas	83
8 Apêndice A – Blocos comerciais	88
8.1. Zonas de Livre Comércio	88
8.2. União Aduaneira	88
8.3. Mercado Comum	88
8.4. União Econômica	88
8.5. União de Integração Total	89
8.6. North American Free Trade Agreement (Nafta)	89
8.7. União Européia	89
8.8. Área de Livre Comércio das Américas (Alca)	90
9 Apêndice B – Comportamento dos custos logísticos	91
9.1. Quociente peso-volume	91
9.2. Quociente valor-peso	92
10 Apêndice C - Contêineres	94
10.1. Contêiner	94
10.1.1. Histórico	95

10.1.2. Tipos de Contêiner	96
10.2. Ova e desova de contêineres	97
11 Apêndice D – Lista de EADIs do estado do Rio de Janeiro	98
12 Apêndice E – Modelagem do BDMacro e Implementação do sistema Intercomex	99
12.1. Tabelas criadas	99
12.2. Modelo lógico (esquema relacional)	101
12.3. Formulários de consulta do sistema Intercomex	102
13 Apêndice F - Resultados obtidos com as consultas feitas pelo sistema Intercomex	109

Lista de figuras

Figura 1: Gráfico de importações, exportações e saldo comercial brasileiro nos anos 80.	30
Figura 2: Gráfico de importações, exportações e saldo comercial brasileiro de 1990 até 2002.	30
Figura 3: Etapas da modelagem de dados.	43
Figura 4: Modelo Entidade-Relacionamento (MER) do banco de dados BDMacro.	55
Figura 5: Tabelas e Relacionamentos do BDMacro.	58
Figura 6: Exemplo de consulta feita com o Formulário 2 da interface Intercomex.	61
Figura 7: Exemplo de consulta feita com o Formulário 4 da interface Intercomex.	63
Figura 8: Exemplo de visualização de consulta para os municípios do estado do Rio de Janeiro no sistema Transcad.	67
Figura 9: Área de influência de exportações do estado do Rio de Janeiro.	72
Figura 10: Principais municípios exportadores do estado do Rio de Janeiro e os caminhos para os portos.	75
Figura 11: Efeito genérico da densidade do produto nos custos logísticos.	91
Figura 12: Efeito genérico do valor-peso nos custos logísticos.	92
Figura 13: Formulário 1 da interface Intercomex.	103
Figura 14: Formulário 2 da interface Intercomex.	104
Figura 15: Formulário 3 da interface Intercomex.	105
Figura 16: Formulário 4 da interface Intercomex.	106
Figura 17: Formulário 5 da interface Intercomex.	107
Figura 18: Formulário para escolha do diretório de gravação do arquivo DBF.	108

Lista de tabelas

Tabela 1: Participação do Brasil no comércio mundial.	25
Tabela 2: Participação do Brasil nas importações de manufaturados pela OCDE.	25
Tabela 3: Comércio Brasil-Argentina. (valores em US\$ milhões).	28
Tabela 4: Representatividade do Rio de Janeiro nas exportações brasileiras (Valores em US\$).	69
Tabela 5: Área de influência do Rio de Janeiro nas operações de exportação (Valores em US\$).	110
Tabela 6: Principais municípios exportadores (valores em US\$).	111
Tabela 7: Principais países importadores (valores em US\$).	112
Tabela 8: Principais portos de saída das exportações (valores em US\$).	113

Lista de quadros

Quadro 1: EADIs do estado do Rio de Janeiro.

98