



**Eduardo Ladeira Ávila**

**Melhoria da Qualidade da Informação no Transporte  
Marítimo da Petrobras- Análise e proposições**

**Dissertação de Mestrado (Opção profissional)**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre (opção profissional)  
pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Produção da PUC-Rio.

Orientadores: Rafael Paim Cunha Santos  
José Eugênio Leal

Rio de Janeiro

Abril de 2008



**Eduardo Ladeira Ávila**

**Melhoria da qualidade da informação no Transporte  
Marítimo da Petrobras- Análise e Proposições**

Dissertação apresentada, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre (opção profissional) pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada

**Prof. José Eugênio Leal**  
Presidente e Co-orientador  
Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

**Prof. Rafael Paim Cunha Santos**  
Orientador  
CEFET

**Prof. Heitor Mansur Caulliraux**  
COPPE / UFRJ

**Vinicius Carvalho Cardoso**  
COPPE / UFRJ

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

Rio de Janeiro, 07 de abril de 2008.

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

## **Eduardo Ladeira Ávila**

Graduou-se em Engenharia de Produção pela UFRJ em 1998. Pós graduado em Logística Empresarial pela FGV-RJ em 2001. Desenvolveu diversas atividades logísticas. Na LASA trabalhou no departamento de Armazenagem e Distribuição. Nos Correios gerenciou diversas equipes no segmento de encomendas expressas. Na Petrobras coordenou análise de compras estratégicas (*Strategic Sourcing*) e atualmente é responsável pela coordenação e implantação de novas demandas de sistemas de informação para Logística.

### Ficha Catalográfica

Ávila, Eduardo Ladeira

Melhoria da qualidade da informação no transporte marítimo da Petrobrás : análise e proposições / Eduardo Ladeira Ávila ; orientadores: Rafael Paim Cunha Santos, José Eugênio Leal. – 2008.

120 f. : il.(col.) ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia

1. Engenharia industrial – Teses. 2. Modelagem de processos. 3. Teoria das restrições. 4. Processo de pensamento. 5. Cadeia de suprimento de petróleo e derivados. I. Santos, Rafael Paim Cunha. II. Leal, José Eugênio. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. IV. Título.

Para minha amada esposa Liliane por todo apoio e paciência durante esse período.

## Agradecimentos

À Deus pela conclusão de um curso que tão poucos brasileiros têm a oportunidade de participar.

Aos meus pais pela educação e carinho de todas as horas.

Ao meu orientador Rafael Paim por sua disponibilidade e habilidade em transmitir o seu conhecimento.

As meninas da Enjourney (Danielle, Monique e Bianca) pela parceria na realização desse trabalho.

À Petrobras por investir no futuro de seus profissionais.

Aos professores que participaram da Banca Examinadora.

## Resumo

Ávila, Eduardo Ladeira; Santos, Rafael Paim Cunha. **Melhoria da Qualidade da Informação no Transporte Marítimo da Petrobras-Análise e proposições** . Rio de Janeiro, 2008. 120p. Dissertação de Mestrado (Opção profissional) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Para uma empresa como a Petrobras o transporte marítimo tem grande importância nas suas operações logísticas de suprimento dos mercados nacional e internacional. As informações geradas por esse modal são utilizadas na coordenação do planejamento e o controle das operações, por isso a necessidade de garantir a sua qualidade. Esse trabalho apresenta uma aplicação prática dos conceitos da Engenharia de Processos e do Processo de Pensamento da Teoria das Restrições através de um estudo de caso cujo foco é o fluxo de informações no transporte marítimo. O objetivo é apresentar “O quê mudar”, “Para o quê mudar” e “Como mudar” a realidade desta empresa e melhorar o desempenho de seus processos.

## Palavras-chave

Processo de pensamento da teoria das restrições; Modelagem de processos; Transporte marítimo; Informação

## Abstract

Ávila, Eduardo Ladeira; Santos, Rafael Paim Cunha. **Information Quality Improve on Petrobras's Maritime Transport - Analysis and proposals.** Rio de Janeiro, 2008. 120p. Msc. Dissertation - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

For a company like Petrobras, the marine transportation has a great importance in its supply logistic operations for national and international markets. The information generated for this modal are used in the planning coordination and the control operations, so that, there is the necessity of guarantee its quality. The work presents a practical application of the concepts of Processes Engineering and the Theory of Constrains Thinking Process through a case study with focus on information flow of the maritime transport. The objective is present "what to change", "what t change to" and "how to change" the reality of this company and to improve the its processes performance.

## Keywords

Theory of constrains thinking process; Process Modeling

# Sumário

1 INTRODUÇÃO	14
1.1. Motivação	14
1.2. Descrição do Problema	15
1.3. Objetivo do Estudo	16
1.4. Estrutura do trabalho	16
2 ABORDAGEM METODOLÓGICA	18
2.1. Metodologia de Pesquisa	18
2.2. Metodologia de trabalho	20
3 REFERENCIAL CONCEITUAL	22
3.1. O Processo de pensamento de Goldratt	22
3.1.1. Árvore da Realidade Atual - descobrindo a doença do sistema	25
3.1.2. Diagrama de dispersão de Nuvem - Que conflito está impedindo a cura?	32
3.1.3. Árvore da Realidade Futura – A Injeção produzirá os efeitos desejados?	35
3.1.4. Árvore de Pré-Requisitos – Quais são os obstáculos a implantação das injeções?	37
3.1.5. Árvore de Transição - Que ações serão tomadas para conseguir a cura?	40
3.1.6. Correlação entre as Ferramentas do Processo de Pensamento	42
3.1.7. Considerações sobre o Processo de Pensamento	44
3.2. Processos nas Organizações	47
3.2.1. O que são processos	48
3.2.2. Tipos de processos	48
3.2.3. Características essenciais dos processos	49
3.2.4. Contexto Histórico da Lógica funcional	51



3.2.4.1. Ciência do Trabalho	51
3.2.4.2. Radicalização da especialização	52
3.2.4.3. Consolidação do Modelo Funcional	53
3.2.5. Contexto Histórico da Lógica de Processos	54
3.2.5.1. Sistema Toyota de Produção	54
3.2.5.2. Teoria das restrições	56
3.2.5.3. Administração da Qualidade Total	57
3.2.5.4. Seis Sigma	59
3.2.5.5. Reengenharia de Processos de Negócio	59
3.2.5.6. Redesenho de Processos de negócio	61
3.2.5.7. Gerenciamento de Processos de Negócios	61
3.2.5.8. Sumário da Lógica de Processos	65
3.3. Gerenciamento da Cadeia de Suprimento	67
3.3.1. Integração dos processos de negócio	67
3.3.2. O Papel da Informação no SCM	72
3.3.3. Qualidade da Informação	73
3.4. Modelagem de Processos	76
3.4.1. Princípios de Modelagem de Processos	77
3.4.1.1. Técnicas de entrevistas para modelagem	78
3.4.1.2. Metodologia de Modelagem (ARIS)	79
4 MÉTODO PROPOSTO	82
4.1. Origem do método	82
4.2. Descrição do método	83
5 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO	88
5.1. Visão geral da Logística da empresa	88
5.2. Modelagem de processos	91
5.3. Descrição resumida dos Processos	93
5.3.1. Fechamento dos Pedidos	97
5.3.2. Planejamento da frota	97
5.3.3. Programação do Transporte Marítimo	97
5.3.4. Afretamento	99
5.3.5. Execução da Movimentação de Navios e Cargas	99

5.3.6. Fechamento das informações	100
5.4. Identificação dos problemas de informação (Efeitos Indesejados)	101
5.5. Construção da Árvore da Realidade Atual (ARA)	103
5.6. Rebatimento dos Efeitos Indesejados nos Processos	106
5.7. Construção do Diagrama de Dispersão das Nuvens (DDN)	107
5.8. Construção da Árvore da Realidade Futura (ARF)	110
5.9. Construção das Árvores de Pré-Requisito (APR) e Transição (AT)	113
CONCLUSÃO	115

## Lista de figuras

Figura 1- Descrição do problema	16
Figura 2- Conceito de Design Research.	20
Figura 3- Procedimentos técnicos	21
Figura 4- Melhoria contínua do Processo de Pensamento.	24
Figura 5- Relação causal entre EIs	26
Figura 6- Causas de ressalva Legítimas	28
Figura 7- Esquema para a construção ARA	30
Figura 8 - Exemplificação genérica da ARA	31
Figura 9- DDN	33
Figura 10- Diagrama de Dispersão das Nuvens com Injeções	34
Figura 11- Esquema de construção da ARF	36
Figura 12 – Árvore da Realidade Futura.	37
Figura 13- Esquema para construção da APR	39
Figura 14- Exemplo de uma Árvore de pré-requisitos	40
Figura 15- Esquema para a construção da AT	41
Figura 16- Árvore de Transição	42
Figura 17- Correlação das ferramentas	44
Figura 18- Número de artigos (papers) sobre Processo de Pensamento da TOC	45
Figura 19- Estrutura de produção	55
Figura 20- Conexão de idéias na TOC	56
Figura 21- TQM como uma extensão das abordagens de qualidade	58
Figura 22- Melhoria contínua dos processos de negócio	64
Figura 23- Linha do Tempo. Fonte: baseada nos autores citados nesse trabalho	65
Figura 24- Modelo de Logística Integrada	68
Figura 25- SCM e Logística Integrada	70
Figura 26- Integração e gerenciamento de processos de negócio	71
Figura 27- Sistemas integrados na cadeia de suprimentos	74
Figura 28- Aplicação de processos	76
Figura 29- Inter-relacionamento VAC, EPC e FAD	81
Figura 30- Rebatimento dos problemas nos macro processos	85

Figura 31- Método Proposto	87
Figura 32- Esquema geral da logística estudada.	89
Figura 33- Nível de detalhamento da modelagem	92
Figura 34- Da demanda até o fechamento das Informações	94
Figura 35- Eixos de coordenação	95
Figura 36- Grau de incerteza da informação	96
Figura 37- Descrição simplificada construção da ARA	104
Figura 38- ARA Desenvolvida	105
Figura 39 - Exemplo de Efeitos Indesejados rebatidos no VAC	106
Figura 40 – DDN desenvolvido	107
Figura 41- Sistemática de fechamento das informações nos terminais.	110
Figura 42- ARF desenvolvida	112
Figura 43– APR e AT desenvolvidas em um único diagrama	114

## Lista de tabelas

Tabela 1- Ferramentas do Processo de pensamento	25
Tabela 2- Definição dos pressupostos	34
Tabela 3- Reengenharia, Redesenho, TQM e Seis Sigma	58
Tabela 4- Princípios e práticas do BPM	59
Tabela 5 – Qualidade da informação	71
Tabela 6 – Pressupostos Ocultos	108