Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Rubens Massayuki Oshiro

Análise de Riscos na Logística de Movimentação de Derivados de Petróleo

Dissertação de Mestrado (Opção profissional)

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

Orientador: Prof. Paulo Henrique Soto Costa

Rio de Janeiro

Abril de 2008

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO

Rubens Massayuki Oshiro

Análise de Riscos na Logística de Movimentação de Derivados de Petróleo

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. Paulo Henrique Soto Costa
Presidente e orientador
Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. Fernando Antonio Lucena Aiube
Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Profª. Denise Faertes
Petrobras

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

Rio de Janeiro, 08 de abril de 2008

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

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

Rubens Massayuki Oshiro

Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos em 2001. Iniciou carreira profissional na área financeira, sendo gestor de produtos no Banco Itaú. Em 2003 transferiu-se para Petrobras e no ano seguinte passou a atuar na área de logística do Abastecimento. Atualmente é um dos responsáveis pelo suprimento e movimentação de derivados de petróleo no Estado de São Paulo e região Centro-Oeste.

Ficha Catalográfica

Oshiro, Rubens Massayuki

Análise de riscos na logística de movimentação de derivados de petróleo / Rubens Massayuki Oshiro; orientador: Paulo Henrique Soto Costa. – 2008.

90 f. : il. ; 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. Análise de risco. 3. Logística. 4. Gerenciamento da cadeia de suprimentos. 5. Derivados de petróleo. I. Costa, Paulo Henrique Soto. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

Dedico este trabalho especialmente

À minha esposa Kátia e minha família.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

Agradecimentos

Aos professores Denise Faertes, Fernando Aiube e Paulo Henrique Soto Costa, pelo estímulo e disposição em contribuir para a execução deste trabalho.

Aos colegas da Petrobras - Logística São Paulo, pelo profissionalismo e incentivo durante todo o período de curso.

À Petrobras, pelo desafio contínuo proporcionado.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

Resumo

Oshiro, Rubens Massayuki; Costa, Paulo Henrique Soto. **Análise de Riscos na Logística de Movimentação de Derivados de Petróleo.** Rio de Janeiro, 2008. 90p. Dissertação de Mestrado (Opção profissional) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O presente estudo consiste na avaliação de riscos dentro do escopo de trabalho da área de Programação da Logística de derivados de petróleo e álcoois da PETROBRAS no Estado de São Paulo e região Centro-Oeste. A matéria-prima da Logística é a informação, fator primordial para a tomada de decisão. A correta identificação e mensuração dos riscos fornecem subsídios para o sistema se preparar contra ameaças ao cumprimento das movimentações, bem como para visualização de oportunidades de melhorias. A partir da descrição da cadeia de suprimento é possível verificar quais etapas ou processos são mais suscetíveis a eventos cuja relevância possa resultar em impacto na entrega dos produtos. A metodologia utilizada possui como referência o módulo de análise de riscos do PMBOK (Project Management Body of Knowledge), guia que reúne boas práticas no gerenciamento de projetos desenvolvido pelo PMI (Project Management Institute). Para fins de aplicabilidade do método será proposto um estudo de caso para avaliar os riscos existentes na movimentação de um determinado produto em um recorte da área de atuação definida. Uma correta avaliação dos riscos e seus desdobramentos podem permitir um melhor planejamento da cadeia de suprimentos, bem como auxiliar a tomada de decisão quanto a melhorias e investimentos no sistema.

Palavras-chave

Análise de Riscos; Logística; gerenciamento da cadeia de suprimentos; derivados de petróleo.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

Abstract

Oshiro, Rubens Massayuki; Costa, Paulo Henrique Soto. **Risk analisys in logistics movement of oil derivatives.** Rio de Janeiro, 2008. 90p. MSc. Dissertation (Professional Option) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This study consists in operational risk valuation of oil derivatives and ethanol´s scheduling of Petrobras logistics area in São Paulo State and brazilian Center-West region. The raw material of Logistics is information, primary factor for decision. The correct identification and risk measuring provide subsidies for the system to take care against threats that can hit product distribution. Thus, it helps to focus continuous improvement. Starting with the supply chain description it is possible to check which steps or processes are more susceptible to events that can result in impacts on delivery products. The applied metodology is based in PMBOK (Project Management Body of Knowledge) risk analysis module, a guide of good practice in project management developed by PMI (Project Management Institute). It was proposed as a model application a case study to measure the risks of a determined product supply in a specific area. A correct risk approach can enhance opportunities and reduce threats to supply chain management. It allows a better planning process and gives support to decision making for upgrades in the system.

Keywords

Risk Analysis; Logistics; Supply Chain Management; Oil derivatives.

Sumário

1 Introdução 12

2 Objetivo 14

3 Revisão Bibliográfica 15
3.1. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos 16
3.1.1. Fontes de vulnerabilidade na cadeia de suprimentos 20
3.1.2. Meios para monitorar o perfil de riscos na cadeia de suprimento 21
3.2. Gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos 23
3.2.1. Entender a cadeia de suprimentos 25
3.2.2. Aprimorar a cadeia de suprimentos 26
3.2.3. Identificar os caminhos críticos 26
3.2.4. Gerenciar os caminhos críticos 27
3.2.5. Melhorar a visibilidade da rede 27
3.2.6. Aperfeiçoar a gestão de riscos 28
3.3. Cadeia de suprimento de petróleo e derivados no Brasil 29
3.3.1. Cenário atual do Sistema Petrobras 29
3.3.2. Balanço de derivados de petróleo no Brasil 33
3.3.3. Suprimento de derivados de petróleo na área São Paulo e Centro-Oeste 36

4 Metodologia 49
4.1. Planejamento do gerenciamento de riscos 51
4.2. Identificação de Riscos 54
4.3. Análise de Riscos 55
4.4. Avaliação de respostas a riscos 59
4.5. Monitoramento e Controle 61

5 Estudo de Caso 63
5.1. Descrição de recorte da cadeia logística a ser analisada 64

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

5.2. Aplicação da metodologia 67
5.2.1. Planejamento do gerenciamento de riscos para o suprimento de QAV-1 67
5.2.2. Identificação de riscos 73
5.2.3. Análise de riscos 77
5.2.4. Planejamento de respostas 82
5.2.5. Monitoramento e Controle 84

6 Conclusões e recomendações 86

7 Bibliografia 90

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

Lista de figuras

Figura 1:Vantagem competitiva e os “três Cs”. 17
Figura 2: Foco organizacional vertical. 19
Figura 3: Foco organizacional horizontal. 19
Figura 4: Fontes de risco na cadeia de suprimentos. 22
Figura 5: Processo de gerenciamento de riscos. 25
Figura 6: A expansão do negócio e a cadeia de suprimentos. 28
Figura 7: Parque de refino instalado no Brasil. 29
Figura 8: Atividades da Petrobras. 32
Figura 9: Área de abrangência da Logística São Paulo. 37
Figura 10: Exemplo de planejamento de suprimento em São Paulo. 39
Figura 11: Malha de dutos da área São Paulo. 40
Figura 12: Exemplo de programação de movimentação dutoviária. 41
Figura 13: Diagrama da programação de claros da Baixada Santista. 42
Figura 14: Diagrama da programação de claros no Planalto. 44
Figura 15: Diagrama da programação de claros do OSBRA. 46
Figura 16: Programação de derivados escuros. 47
Figura 17: Visão geral do gerenciamento de riscos. 49
Figura 18: Fluxograma de processo do gerenciamento de riscos. 51
Figura 19: Exemplo de uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR). 52
Figura 20: Matriz de probabilidade e impacto. 54
Figura 21: Exemplo de árvore de decisão. 58
Figura 22: Recorte da cadeia de derivados de petróleo. 63
Figura 23: Recorte suprimento de QAV-1 na Área São Paulo. 64
Figura 24: Esquema simplificado de produção de QAV-1 na REVAP. 65
Figura 25: Esquema simplificado de produção de QAV-1 na REPLAN. 67
Figura 26: Estrutura Analítica de Riscos (EAR) para o suprimento de QAV-1. 68
Figura 27: Estrutura Analítica de Riscos (EAR) revisada. 76
Figura 28: Matriz de risco para análise qualitativa. 80
Figura 29: Árvore de decisão para suprimento de QAV-1. 81

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC

Lista de tabelas

Tabela 1: Estágios de excelência no gerenciamento de riscos da cadeia. 24
Tabela 2: Carga de refinarias no Brasil. 30
Tabela 3: Participação da área São Paulo na produção e entrega nacional. 38
Tabela 4: Exemplo de escalas de probabilidade e impacto para riscos. 53
Tabela 5: Exemplos para escalas de impacto negativo de um risco. 53
Tabela 6: Exemplo de matriz de probabilidade e impacto. 56
Tabela 7: Estratégias de resposta a riscos. 60
Tabela 8: Escala numérica utilizada para faixas de probabilidade de ocorrência de riscos. 72
Tabela 9: Definição das escalas de impacto com o objetivo de atender o estoque da cadeia de suprimentos. 73
Tabela 10: Principais fatores para o não-cumprimento da programação. 74
Tabela 11: Análise *SWOT* para o suprimento de QAV-1 em São Paulo. 75
Tabela 12: Total de movimentações realizadas entre 2003 e 2007. 77
Tabela 13: Relação de riscos identificados com probabilidade e impacto. 78
Tabela 14: Escala numérica 0-1 de probabilidade e impacto para análise qualitativa. 79
Tabela 15: Plano de respostas a riscos priorizados. 83

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0612535/CC