

Miriam Cardoso Costa

**Análise da Eficiência de Operadores de
Logística no Mercado Brasileiro**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador : Prof. Madiagne Diallo
Co-Orientador: Sr. Luis Eduardo Madeiro Guedes

Rio de Janeiro
Agosto de 2010



Miriam Cardoso Costa

Análise da Eficiência de Operadores de Logística no Mercado Brasileiro

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

Prof. Madiagne Diallo

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Sr. Luis Eduardo Madeiro Guedes

Co-Orientador

Overview Pesquisa

Prof. Fernanda Maria Pereira Raupp

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Nélío Domingues Pizzolato

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 25 de Agosto de 2010

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

Miriam Cardoso Costa

Bacharel em Ciências Estatísticas na Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE)

Ficha Catalográfica

Costa, Miriam Cardoso

Análise da Eficiência de Operadores de Logística no Mercado Brasileiro / Miriam Cardoso Costa; orientador: Madiagne Diallo; co-orientador: Luis Eduardo Madeiro Guedes. – 2010.

v., 76 f: il. ; 30 cm

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

Inclui referências bibliográficas.

1. Engenharia Industrial — Teses. 2. Operadores de logística. 3. DEA. 4. Tobit. I. Diallo, Madiagne. II. Guedes, Luis Eduardo Madeiro. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. IV. Título.

CDD: 658.5

Agradecimentos

A Deus.

À minha mãe, pela minha educação e por estimular os meus estudos.

À minha irmã, meu Bichinho, que colaborou digitando a base de dados.

Ao Leonardo, pelo carinho, pela compreensão e por sempre estar ao meu lado.

Ao professor Madiagne, pela orientação.

Ao Luis Eduardo, pela coorientação.

Ao professor Luis Felipe, pela colaboração.

Aos colegas do curso e funcionários da secretaria do departamento, em especial à Claudia.

Por fim, ao CNPq, pela bolsa.

Resumo

Costa, Miriam Cardoso; Diallo, Madiagne; Guedes, Luis Eduardo Madeiro. **Análise da Eficiência de Operadores de Logística no Mercado Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2010. 76p. Dissertação de Mestrado — Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O trabalho tem como principal objetivo avaliar a eficiência de operadores de logística que atuam no mercado brasileiro. Dentro desse contexto, serão avaliadas as empresas listadas na Revista Tecnológica de junho de 2008. Serão sugeridas soluções para as questões ligadas ao foco das empresas e as tendências do mercado de operações de logística. O estudo deverá destacar as variáveis que têm impacto positivo e negativo na eficiência dos operadores, e propor soluções para os problemas de ineficiência. A metodologia de Análise Envoltória de Dados será utilizada para eliminar o efeito escala, enquanto o modelo *tobit* balizará a avaliação do impacto das variáveis selecionadas no mercado.

Palavras-chave

Operadores de logística; DEA; *Tobit*.

Abstract

Costa, Miriam Cardoso; Diallo, Madiagne; Guedes, Luis Eduardo Madeiro. **Analysis of the efficiency of logistics operators in brazilian market**. Rio de Janeiro, 2010. 76p. MSc Dissertation — Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The study has as its main objective to evaluate the efficiency of logistics operators in the Brazilian market. Within this context, we will evaluate the companies listed in the June 2008 edition of the *Tecnológica Magazine*. Solutions regarding the focus of business and market trends of logistics operations will be suggested. The study will highlight the variables that have positive and negative impact on the efficiency of operators and propose solutions to inefficiency problems. Data Envelopment Analysis will be used to eliminate scale effect, and the *tobit* model to assess the impact of selected variables on the market.

Keywords

Logistics operators; DEA; *tobit*.

Sumário

1	Introdução	10
2	Operadores de Logística	13
2.1	Histórico	13
2.2	Conceito e segmentação	14
2.3	Caracterização dos serviços logísticos	17
2.4	Medida do desempenho logístico	18
3	Descrição da Metodologia	20
3.1	Estratégia de Análise	20
3.2	Análise Envoltória de Dados (DEA)	20
3.3	Modelo <i>tobit</i>	33
3.4	Aplicação de DEA e <i>tobit</i>	40
4	Aspectos Iniciais da Análise	42
4.1	Descrição da base	42
4.2	Variáveis selecionadas	43
4.3	Tratamento dos dados	44
5	Análise dos Resultados	46
5.1	Os operadores de logísticas em estudo	46
5.2	Primeiro Estágio	52
5.3	Segundo Estágio	55
6	Conclusões e Trabalhos Futuros	60
	Referências Bibliográficas	63
A	Tratamento dos dados	67
B	Análise dos Dados para Aplicação do Modelo DEA	68
C	Iteração do Modelo BCC-I	70
D	Modelos de regressão <i>tobit</i> ajustados	72

Lista de figuras

3.1	Regressão linear	23
3.2	Conjunto de dados	24
3.3	Fronteira de Eficiência	25
3.4	Fronteira de Eficiência	25
3.5	Representação Gráfica CCR-O	28
3.6	Representação Gráfica CCR-I	29
3.7	Representação Gráfica BCC-O	31
3.8	Representação Gráfica BCC-I	32
3.9	Resumo dos estudos com DEA e regressão <i>tobit</i> até 2004	41
5.1	Tempo de mercado (anos)	47
5.2	Certificações	48
5.3	Serviços Oferecidos	49
5.4	Transporte Oferecido	49
5.5	Tecnologia Empregada	50
5.6	Porcentagem das empresas que possuem frota própria de transporte	51
5.7	Distribuição da tecnologia de rastreamento por tipo de frota	51
5.8	Distribuição do tipo de tecnologia de rastreamento	52
5.9	<i>Boxplot</i> das eficiências obtidas através do modelo BCC-I	54
5.10	Ordenação dos <i>score</i> de eficiência obtidos pelo modelo BCC-I	55

Lista de tabelas

2.1	Evolução da logística	13
3.1	Exemplo de saída do modelo <i>tobit</i>	38
4.1	Variáveis disponível na Revista Tecnológica	43
4.2	Análise dos dados	44
4.3	Análise dos dados tratados	45
5.1	Origem dos operadores de logística	47
5.2	Score das eficiências do modelo BCC-I	53
5.3	Participação Virtual das eficiências dos operadores de logística para o modelo BCC-I	54
5.4	Ajuste do modelo de regressão tobit selecionado	56
B.1	Dados utilizados na aplicação da metodologia DEA	69
C.1	Participação virtual do modelo BCC-I	71
D.1	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	72
D.2	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	73
D.3	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	73
D.4	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	74
D.5	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	74
D.6	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	75
D.7	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	75
D.8	Tentativa de ajuste do modelo de regressão <i>tobit</i>	76