Alexandra dos Santos Guerreiro

Análise da Eficiência de Empresas de Comércio Eletrônico usando Técnicas da Análise Envoltória de Dados

Dissertação de Mestrado

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

Orientador: Nélio Domingues Pizzolato

Rio de Janeiro
Outubro de 2006

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Alexandra dos Santos Guerreiro

Análise da Eficiência de Empresas de Comércio Eletrônico usando Técnicas da Análise Envoltória de Dados

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

Prof. Nélio Domingues Pizzolato
Orientador
Departamento da Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. Luiz Felipe Scavarda do Carmo
Departamento da Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. Madiagne Diallo
Departamento da Engenharia Industrial – PUC-Rio

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

Rio de Janeiro, 11 de Outubro de 2006.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

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

Alexandra dos Santos Guerreiro

Graduou-se em Estatística pela ENCE (Escola Nacional de Ciências Estatísticas) em 1995. Cursou Pós-Graduação em Análise, Projeto e Gerência de Sistemas pela PUC-Rio em 1997.

Ficha Catalográfica

Guerreiro, Alexandra dos Santos

Análise da Eficiência de Empresas de Comércio Eletrônico usando Técnicas da Análise Envoltória de Dados / Alexandra dos Santos Guerreiro; orientador: Nélio Domingues Pizzolato. – 2006.

90 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

Inclui bibliografia

1. Engenharia industrial – Teses. 2. Comércio Eletrônico. 3. Análise Envoltória de Dados. 4. Atendimento do pedido. 5. Processos logísticos. I. Pizzolato, Nélio Domingues. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Ao meu marido, Luis Eduardo, aos meus queridos pais, minha irmã, orientador e amigos pelo apoio e confiança.

Agradecimentos

Em primeiro lugar à Deus por me proporcionar a vida, fé e sabedoria.

Em especial ao meu marido Luis Eduardo Guedes que me incentivou em todos os momentos, que muito contribuiu para a finalização desta dissertação e que me fez acreditar que a educação é o maior bem e que jamais poderá ser retirado de mim.

Em especial aos meus queridos pais, Paulo e Nilce, que sempre estiveram presentes e mostraram a importância dos estudos para a minha vida.

À minha querida irmã Isabela pela compreensão da minha ausência e apoio em todos os momentos.

Ao meu orientador Nélio Pizzolato pela dedicação, disponibilidade, direcionamento na minha dissertação e compreensão nos meus atrasos.

Aos membros da banca examinadora Luiz Felipe Scarvada e Madiagne Diallo que me incentivaram a dar continuidade ao projeto e as ricas contribuições.

Aos professores da ENCE, Tereza Serrano e Victor Hugo Gouvêa que me concederam a carta de recomendação para a minha entrada no mestrado.

Aos meus queridos amigos e irmãos de coração que sempre me apoiaram, acompanharam todas as etapas da dissertação e sempre me proporcionaram momentos de felicidades.

Ao ex-diretor Armando Braga da SomLivre.Com, que me autorizou a utilizar os dados da empresa para enriquecimento do meu trabalho, e que desde o início do meu mestrado me apoiou e valorizou a escolha do meu tema.

Enfim agradeço de coração a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a finalização da tese.

Muito Obrigada.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Resumo

Guerreiro, Alexandra dos Santos; Pizzolato, Nélio Domingues. **Análise da Eficiência de Empresas de Comércio Eletrônico usando Técnicas da Análise Envoltória de Dados.** Rio de Janeiro, 2006. 90p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifica Universidade Católica do Rio de Janeiro

O trabalho tem como foco a análise da eficiência logística em empresas de comércio eletrônico, estudando, em particular, o caso da SomLivre.Com. A eficiência das empresas de comércio eletrônico será comparativamente avaliada utilizando-se a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA), permitindo assim situar a empresa estudada em relação ao contexto e desempenho do comércio eletrônico nacional. Os resultados da análise DEA são interpretados para a SomLivre.Com, destacando-se fatores ligados aos processos logísticos, principalmente quanto ao atendimento do pedido ou *fulfillment*, que podem contribuir para ampliar o seu nível de eficiência.

Palavras-Chave

Comércio Eletrônico, Análise Envoltória de Dados (DEA), atendimento do pedido, processos logísticos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Abstract

Guerreiro, Alexandra dos Santos; Pizzolato, Nélio Domingues. **Analysis of the Efficiency in the E-Commerce Companies using Techniques of Data Envelopment Analysis.** Rio de Janeiro, 2006. 90p. MSc. Dissertation – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifica Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The main focus of this M. Sc. thesis is the analysis of the logistics efficiency of e-commerce firms with special emphasis on the case of SomLivre.com. The efficiency of e-commerce companies will be comparatively evaluated using the Data Evaluation Envelopment Analysis (DEA), which allows the evaluation of the company considered in the case study in relation to other competing firms in the same sector. Results obtained and the DEA evaluation are interpreted to the SomLivre.com case with special emphasis on the logistics process factors, specially the fulfillment or order satisfaction, which may contribute to the improvement of its level of efficiency.

Keywords

E-Commerce, Data Envelopment Analysis (DEA), Fulfillment, logistics process.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Sumário

Lista de Tabelas 10

Lista de Figuras e Quadros 11

Lista de Gráficos 12

1. Introdução 13

2. Internet: Evolução nos meios de comunicação 16
2.1. Perfil dos Internautas 21

3. Comércio Eletrônico 24
3.1. Características do Comércio Eletrônico 28
3.2. Vantagens e Desvantagens 28
3.3. Etapas do Comércio Eletrônico 30
3.4. Modelos de Negócio 31
3.4.1. Comércio Eletrônico Business to Business (B2B) 31
3.4.2. Comércio Eletrônico Business-to-Consumer (B2C) 32
3.4.3. Comércio Eletrônico Consumer-to-Business (C2B) 33
3.4.4. Comércio Eletrônico Consumer-to-Consumer (C2C) 33
3.5. Evolução do Comércio Eletrônico 33
3.6. Perfil do Consumidor 35
3.7. Os Desafios da Logística no Comércio Eletrônico 39
3.7.1. Gerenciamento da Cadeia de Suprimento (SCM) 42
3.7.2. Serviços Logísticos no Comércio Eletrônico 43
3.7.3. Tecnologia da Informação 45
3.7.3.1. Intercâmbio Eletrônico de Dados (EDI) 45
3.7.4. Processo Logístico nas empresas de Comércio Eletrônico 46

4. Análise Envoltória de Dados (DEA) e uma proposta de modelo para avaliar a eficiência das empresas de comércio eletrônico 49
4.1. Conceitos Básicos 49
4.1.1. Produtividade, Curva de Produção, Eficiência e Eficácia. 49
4.2. Histórico 52
4.2.1. Análise Envoltória de Dados (DEA) 53
4.2.2. Construindo o Modelo DEA 57
4.2.3. Os Modelos DEA 58
4.2.3.1. Modelo CCR 58
4.2.3.2. Modelo BCC 61
4.3. Proposta de modelo para avaliar a eficiência das empresas de comércio eletrônico 64
4.3.1. Objetivo e Limitações 64
4.3.2. Metodologia aplicada 64
4.4. Determinação dos fatores input e output 68
4.5. Análise dos resultados 68

5. Estudo de Caso: SomLivre.Com 73
5.1. Metodologia 73

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

5.2. Histórico da Empresa 73
5.3. Descrição do Site e Perfil de Compra 74
5.4. Avaliação dos atributos 75
5.5. Processo Logístico 77
5.5.1. Produtos Exclusivos (Coletânea) 77
5.5.1.1. Sistema de Produção 77
5.5.1.2. Sistema de Distribuição Atual 79
5.5.1.3. Transportes 80
5.5.1.3.1. Dados de Tempo e Custos 80
5.5.1.4. Procedimento Atual de Compra de Coletâneas 81
5.5.2. Produtos não Exclusivos 82
5.5.2.1. Processo Logístico 82

6. Conclusão 84

7. Referências Bibliográficas 87

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Lista de Tabelas

Tabela 1. Evolução Mundial da Internet 16

Tabela 2. Evolução da Internet no Brasil 18

Tabela 3. Ranking dos Países 19

Tabela 4. Ranking dos Países da América Latina 20

Tabela 5. Acesso doméstico à Internet no Brasil..... 20

Tabela 6. Score de Eficiência das Empresas de Comércio Eletrônico 69

Tabela 7. Contribuição das Variáveis para as DMU's Eficientes 69

Tabela 8. Contribuição das Variáveis para as DMU's Ineficientes..... 70

Tabela 9. Variação dos níveis de Inputs e Outputs para que as DMU's atinjam a Eficiência 71

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Lista de Figuras e Quadros

Figura 1. Modelo do Comércio Eletrônico (perspectiva integrada) 25

Figura 2. Modelo Intergrado de Comércio Eletrônico 26

Figura 3. Etapas do Ciclo do Pedido 47

Figura 4. Retorno Crescente de Escala 50

Figura 5. Retorno Constante de Escala 51

Figura 6. Retorno Decrescente de Escala 51

Figura 7. Fronteira de Eficiência 54

Figura 8. Modelo Orientado para a Maximização de Output 55

Figura 9. Comparação entre DEA e Análise de Regressão 56

Figura 10. Fluxo Atual da Rede 79

Quadro 1. Comparativo entre o Prazo de Entrega nos anos 2001 e 2005 38

Quadro 2. Comparativo entre Motivação e Efetivação de Compra 39

Quadro 3. Comparativo entre a Logística Tradicional e E-Commerce 41

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Evolução do Faturamento do Mercado On-line (em milhões) 34

Gráfico 2. Desempenho das Vendas segundo o trimestre (em milhões) 35

Gráfico 3. Número de E-Consumidores Brasileiros 36

Gráfico 4. Perfil do E-Consumidor – Renda Familiar (R$) 37

Gráfico 5. Perfil do E-Consumidor – Faixa Etária 36

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0410809/CA