

**Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro**



Marcelo Cavalcanti de Albuquerque

**Indicadores de desempenho no transporte
ferroviário de carga**

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: Prof. José Eugenio Leal.

Rio de Janeiro
Dezembro de 2006

Marcelo Cavalcanti de Albuquerque

**Indicadores de desempenho no transporte
ferroviário de carga**

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

Prof. José Eugênio Leal

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Luiz Felipe R.R. Scavarda do Carmo

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Roberto Peixoto Nogueira

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 27 de dezembro de 2006

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

Marcelo Cavalcanti de Albuquerque

Graduou-se em Engenharia de Produção na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro no ano de 2003. Atuou na área de informática da CCE-PUC e como Engenheiro de Operações na Ferrovia Centro Atlântica – FCA, Vale do Rio Doce .

Ficha Catalográfica

Albuquerque, Marcelo Cavalcanti de

Indicadores de desempenho no transporte ferroviário de carga / Marcelo Cavalcanti de Albuquerque ; orientador: José Eugenio Leal. – 2006.

82 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. Ferrovias. 3. Indicadores de desempenho. I. Leal, José Eugenio. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Aos meus Pais, sempre presentes.

Agradecimentos

Ao meu orientador Professor José Eugenio Leal pelo estímulo e parceria para a realização deste trabalho.

Ao Professor Erlane Ferreira Soares pela oportunidade de aprendizado.

Ao professor Luiz Felipe Scavarda do Carmo pelo incentivo e apoio.

Aos meus pais, por toda força, educação e carinho.

A Coordenação Central de Extensão – PUC, em especial a Caio Rabelo e Fabiana Gomes.

Aos meus amigos Marcio Arruda e Nino Mangano por todos os momentos de descontração.

Aos meus colegas de mestrado.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora.

A todos os amigos e familiares que de uma forma ou de outra me estimularam ou me ajudaram na realização deste trabalho.

Resumo

Cavalcanti de Albuquerque, Marcelo; Leal, José Eugenio. **Indicadores de desempenho no transporte ferroviário de carga**. Rio de Janeiro, 2006. 82f. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O presente estudo tem como objetivo analisar os indicadores de desempenho ferroviário. Para tanto, buscou-se inicialmente mostrar a logística como vantagem competitiva, seu modo de gestão e a estruturação do processo logístico. Os modais de transporte, a multimodalidade e a intermodalidade são analisados brevemente. A importância das medidas de desempenho em logística é comentada, incluindo o seu histórico, passando pelas questões organizacionais, assim como os modelos mais utilizados de medição de desempenho. No corpo principal da dissertação, são apresentados e discutidos os indicadores de desempenho ferroviário, focando-se a sua importância, os tipos de indicadores, a apresentação dos principais indicadores do transporte de carga, a visão do cliente neste processo e o tráfego mútuo e direito de passagem. Concluiu-se que o uso dos indicadores de desempenho constitui-se em um elemento fundamental nos resultados do negócio ferroviário.

Palavras-chave : Ferrovias, Indicadores de desempenho.

Abstract

Cavalcanti de Albuquerque, Marcelo; Leal, José Eugenio. **Performance Indicators in freight railway transportation** . Rio de Janeiro, 2006. 82p. Msc. Dissertation - Departamento de Engenharia Industrial, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The objective of the present study is to analyze the rail performance indicators. For such purposes, logistics is initially presented as a competitive advantage, its managing type and process structure. The transportation modes, the multimodal, and intermodal are briefly analyzed. The importance of the performance metrics in logistics is discussed, including their history, their organizational issues, and the most common used indicators. In the main part of this research, the rail performance indicators are presented and discussed, focusing on its importance, types, main cargo transportation indicators, the customers' perception of this process, mutual traffic and pass through rights. In conclusion, the performance indicators usage compose a essential element for railroad business output.

Key words: Railways, Performance indicators.

Sumário

1.	Introdução	13
2.	A logística como geradora da vantagem competitiva	16
2.1	Gestão da vantagem competitiva	16
2.2	Dimensões da excelência competitiva	18
2.3	Estruturação do processo logístico	19
2.4	Os modais de transporte.....	22
2.4.1	Rodoviário	23
2.4.2	Aéreo	25
2.4.3	Ferrovário	26
2.4.3.1	O Modal Ferrovário na Matriz de Transportes ...	28
2.4.4	Marítimo / Aquaviário	30
2.4.5	Dutoviário.....	31
2.4.6	Intermodalidade	32
2.4.7	Multimodalidade.....	33
3.	Medidas de Desempenho em Logística.....	36
3.1	A gestão organizacional e o seu desempenho.....	36
3.2	Breve histórico	36
3.2.1	Medição de Desempenho Tradicional	37
3.2.2	Medição integrada de desempenho	38
3.2.3	Implantação das medidas de desempenho	38
3.2.4	A medição do desempenho visto como um processo.....	40
3.3	Sistema de Medição de Desempenho	40
3.3.1	Questões organizacionais	40
3.4	Modelos de medição de desempenho	41
3.4.1	Modelo de Bowersox e Closs	42
3.4.2	Modelo de Lambert, Stock e Vantine.....	44
3.4.3	O modelo de Moreira.....	45
3.4.4	O modelo de Christopher.....	46
4.	indicadores de Desempenho Ferrovário.....	48
4.1	Importância dos indicadores	48
4.2	Indicadores adequados ao transporte ferroviário de carga	48
4.3	Apresentação dos indicadores.....	50
4.3.1	Principais indicadores do transporte de carga	51
4.3.2	Visão do cliente	60

5.	Aplicação prática da relevância de dois indicadores.....	66
5.1	Ciclo médio de Vagões.....	66
5.2	Eficiência Energética.....	71
6.	Tráfego mútuo e direito de passagem.....	73
7.	Conclusão.....	77
8.	Referências Bibliográficas.....	79

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – A vantagem competitiva e os “3 Cs”	17
Gráfico 2 – A logística e a vantagem competitiva	17
Gráfico 3 – Composição Percentual das Cargas - 2000	29
Gráfico 4 - Composição Percentual das Cargas - 2005	29
Gráfico 5 – O processo de medição do desempenho. Adaptado de Bititci, Carrie & McDevitt, 1997	40
Gráfico 6 - Evolução Mensal do Índice de Acidentes - Nº de acidentes/Milhão de trem.Km	55
Gráfico 7 - Evolução Mensal do Consumo de Combustível.....	56
Gráfico 8 - Evolução Mensal da Velocidade Comercial	58
Gráfico 9 - Evolução Mensal da Velocidade Média de Percurso	59
Gráfico 10 – Variação do índice de satisfação do usuário 1999/2000	64

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Extensão da Malha Ferroviária (comparativo internacional).....	30
Tabela 2 - Principais Mercadorias Transportadas 2003/2004 – Tonelada Útil Tracionada (tu).....	51
Tabela 3 - Principais Mercadorias Transportadas em Tonelada por Quilômetro Útil (tku) 2003 e 2004.....	52
Tabela 4 - Causas dos Acidentes com Trem de Carga	54
Tabela 5 – Número de Acidentes	55
Tabela 6 – Índice de Satisfação do Usuário.....	63
Tabela 7 – Ciclo Médio dos vagões.....	69
Tabela 8 – Simulação.....	70
Tabela 9 – Eficiência Energética	71
Tabela 10 – Consumo entre modais.....	72
Tabela 11 – KM médio 1996-2000.....	74
Tabela 12 – KM médio 2000-2004	74
Tabela 13 – Trafego Mútuo e Direito de Passagem em 2003 e 2004.....	75

Lista de Figuras

Figura 1 – Principais Ferrovias.....	28
Figura 2 – Ferrovia Norte-Sul.....	76