



Gustavo Brandão de Souza Rodrigues

**Um Panorama da infraestrutura
Logística de Movimentação de
Açúcar na região Centro Sul e o
Impacto das Obras do PAC**

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. Nélio Domingues Pizzolato

Rio de Janeiro

Abril de 2012



Gustavo Brandão de Souza Rodrigues

**Um Panorama da infraestrutura
Logística de Movimentação de
Açúcar na região Centro Sul e o
Impacto das Obras do PAC**

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

Prof. Nélio Domingues Pizzolato

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof.^a Vânia Barcellos Gouvêa Campos

Departamento de Engenharia de Fortificação e Construção - IME

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 11 de Abril de 2012

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

Gustavo Brandão de Souza Rodrigues

Graduou-se em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Durante a graduação estagiou na empresa Lojas Americanas S.A., atuando na área de planejamento do centro de distribuição. Depois de graduado trabalhou como pesquisador do Projeto Análise do Sistema Logístico e de Transportes do Corredor Centro-Oeste (ALOGTRANS). Posteriormente, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio para obtenção do título de Mestre.

Ficha Catalográfica

Rodrigues, Gustavo Brandão de Souza

Um panorama da infraestrutura logística de movimentação de açúcar na região centro sul e o impacto das obras do PAC / Gustavo Brandão de Souza Rodrigues; orientador: Nélcio Domingues Pizzolato. – 2012.

122 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2012.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Logística. 3. Infraestrutura. 4. Transportes. 5. Açúcar. 6. PAC. I. Pizzolato, Nélcio Domingues. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD:658.5

*Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo
para a vitória é a vontade de vencer.*

Mahatma Gandhi

Agradecimentos

Aos meus pais, Eliany e Valdir, e familiares pelo apoio, incentivo, compreensão e exemplo de coragem, determinação e nobreza de espírito.

Aos professores Nélio Domingues Pizzolato, meu orientador, e José Eugênio Leal pela amizade, atenção, paciência e por todo conhecimento transmitido no processo de confecção desta dissertação.

Aos demais professores e funcionário do DEI pelo conhecimento, apoio e amizade proporcionada nesse período.

Aos meus amigos Ana Carla, Orivalde, Antônio Ricardo, Beatriz, Denílson, João Victor e David por fazerem parte desse caminho de aprendizado e momentos de descontração.

À CAPES e a PUC-RJ, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

À FINEP pela oportunidade de participar do projeto ALOGTRANS e contribuir para o desenvolvimento desta dissertação.

À professora Vânia Campos pelo conhecimento compartilhado no projeto ALOGTRANS.

E a Deus por proporcionar tudo isso.

Resumo

Rodrigues, Gustavo Brandão de Souza; Pizzolato, Nélio Domingues (orientador). **Um Panorama da infraestrutura Logística de Movimentação de Açúcar na Região Centro Sul e o Impacto das Obras do PAC.** Rio de Janeiro, 2012. 122 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O Brasil é uma potência no agronegócio mundial e o setor sucroalcooleiro é um dos seus pilares, sendo o segundo em valor exportado na pauta de exportações brasileira em 2010. O Brasil apresenta características climáticas favoráveis para o desenvolvimento da cana, além de uma ampla extensão para cultivo. Atualmente, o país é líder mundial em produção e exportação de açúcar, foco deste trabalho. A região Centro-Sul destaca-se por ser a grande produtora do país, responsável por 87% da produção nacional da safra 2009/2010 e, por consequência, onde se mais movimenta o produto com destino ao mercado externo. O Brasil cresceu bastante no setor nas últimas décadas com investimentos em maquinários e modernização tecnológica, que juntamente com as características climáticas e ampla terra de cultivo contribuem para forte competitividade do país, frente aos grandes produtores mundiais de açúcar, em termos de custos produtivos. Porém, toda essa competitividade produtiva é afetada pelos gargalos gerados pelas deficiências da infraestrutura logística, que impactam num elevado custo logístico. A fim de promover a aceleração do desenvolvimento econômico do país, o governo lança em 2007 o PAC, mediante investimentos em diversos setores, dentre os quais o de infraestrutura logística. Seus principais objetivos são: minimizar os gargalos do setor, promover um maior equilíbrio da matriz de transportes, onde atualmente predomina o modal rodoviário. Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo analisar a infraestrutura logística utilizada na exportação de açúcar na região Centro Sul e os impactos que serão gerados pelas obras do PAC no setor.

Palavras-chave

Logística; Infraestrutura; Transportes; Açúcar; PAC.

Abstract

Rodrigues, Gustavo Brandão de Souza; Pizzolato, Nélio Domingues (Advisor). **An Overview of the Logistics Infrastructure for the Movement of Sugar in the South Central Region and the Impact of Works of PAC.** Rio de Janeiro, 2012. 122 p. MSc. Dissertation – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Brazil is a significant player in the global agribusiness, in which the sugar and alcohol sector is one of its pillars, as the second largest in export value in the list of Brazilian exports in 2010. Brazil has favorable climatic characteristics for the development of sugar cane, and most of the agriculture areas of the country have suitable conditions for its cultivation. Currently, the country is the world leader in production and exportation of sugar, the focus of this work. The South-Central region stands out for being the major producer in the country, accounting for 87% of national production in 2009/2010 and therefore the predominant source of the product destined for the export market. The industry that supports sugar production in Brazil has grown significantly in recent decades, with investments in machinery and technological modernization which, together with the climatic characteristics and extensive farmland, in terms of production costs contribute to strong competitiveness of the country, compared to the other major world producers. However, all that favorable productive competitiveness is affected by the bottlenecks created by the deficiency of the logistics infrastructure that impact the logistics costs. In order to promote the acceleration of economic development of the country, the federal government launched in 2007 the PAC, or Plan for Accelerating Growth, through investments in various sectors, among which the logistics infrastructure. Its main objectives are to minimize the bottlenecks of the sector, promote a more balanced transport matrix, which currently is dominated by the highways. Thus, this study aims to analyze the logistics infrastructure used to export sugar from the South-Central region and the impacts that the PAC will generate in the industry.

Keywords

Logistics; Infrastructure; Transport; Sugar; PAC.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivo do Trabalho	17
1.2 Delimitação do Trabalho	17
1.3 Relevância do Trabalho	18
1.4 Estrutura do Trabalho	18
2 O AÇÚCAR	20
2.1 Contexto Histórico do Açúcar	20
2.2 A Cultura da Cana de Açúcar e o Processo Produtivo Açucareiro	27
2.3 Panorama Internacional Açucareiro	29
2.3.1 Principais Produtores Mundiais de Açúcar	30
2.3.2 Principais Consumidores Mundiais de Açúcar	31
2.3.3 Principais Exportadores e Importadores Mundiais de Açúcar	32
2.4 Panorama Nacional Açucareiro	33
2.4.1 Produção Açucareira	36
2.4.1.1 Principais Mesorregiões produtoras do Centro-Sul	38
2.4.2 Mercado Interno	41
2.4.3 Mercado Externo	42
2.5 Escoamento da Produção	44
2.6 Custos Logísticos	48
2.6.1 Custos de Transporte	49
2.6.2 Custos de Embalagem	50
2.6.3 Custos de Estoque	51
2.6.4 Custo de Armazenagem	52
2.6.5 Custos de Transbordo	52
2.6.6 Custos Portuários	53
3 A INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA NO BRASIL	54
3.1 A Matriz de Transportes Brasileira	54

3.1.1 Modal Rodoviário	57
3.1.1.1 Transporte de açúcar na região Centro-Sul pelo modal rodoviário	59
3.1.1.2 Gargalos Rodoviários	64
3.1.2 Modal Ferroviário	65
3.1.2.1 Transporte de açúcar na região Centro-Sul pelo modal ferroviário	68
3.1.2.2 Gargalos Ferroviários	78
3.1.3 Modal Hidroviário	80
3.1.3.1 Transporte de açúcar na região Centro-Sul pelo modal hidroviário	81
3.1.3.2 Gargalos Hidroviários	83
3.2 Sistema Portuário	84
3.2.1 Principais portos utilizados na movimentação de açúcar na região Centro-Sul	85
3.2.1.1 Porto de Santos	86
3.2.1.2 Porto de Paranaguá	89
3.2.1.3 Gargalos do Sistema Portuário	92
4 INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA NA REGIÃO CENTRO-SUL	94
4.1 Investimentos Rodoviários do PAC	96
4.1.1 PAC Rodovias - Sudeste	96
4.1.2 PAC Rodovias – Centro-Oeste	98
4.1.3 PAC Rodovias – Sul	100
4.1.4 PAC Rodovias x Gargalos	101
4.2 Investimentos Ferroviários do PAC	103
4.2.1 PAC Ferrovias x Gargalos	105
4.3 Investimentos Hidroviários do PAC	106
4.3.1 PAC Hidrovias x Gargalos	107
4.4 Investimentos Portuários do PAC	108
4.4.1 PAC Portos x Gargalos	110
5 CONCLUSÕES	112
6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	115

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Valor exportado do agronegócio brasileiro.	15
Tabela 2 – Produção, Consumo e Estoque mundial de açúcar de 2003/04 a 2008/09, em milhões de toneladas.	29
Tabela 3 – Principais produtores de açúcar na última década (mil. ton.)	31
Tabela 4 – Principais consumidores de açúcar na última década (mil. ton.)	32
Tabela 5 – Principais exportadores de açúcar no mundo na última década (mil. ton.).	32
Tabela 6 - Principais importadores de açúcar na última década (mil. ton.).	33
Tabela 7 – Evolução da Área colhida e Produtividade de cana de açúcar.	34
Tabela 8 – Produção de Açúcar na Região Centro-Sul (ton.)	37
Tabela 9 – Produção de Açúcar na Região Norte-Nordeste (ton).	38
Tabela 10 – Produção de açúcar das mesorregiões paulistas na safra 2007/08.	39
Tabela 11 – Produção de açúcar das mesorregiões mineiras na safra 2007/08.	40
Tabela 12 – Produção de açúcar das mesorregiões paranaenses na safra 2007/08.	40
Tabela 13 – Produção de açúcar das mesorregiões goianas na safra 2007/08.	40
Tabela 14 – Produção de açúcar das mesorregiões mato-grossenses na safra 2007/08.	41
Tabela 15 – Produção de açúcar das mesorregiões sul mato-grossenses na safra 2007/08.	41
Tabela 16 – Principais Importadores do Açúcar brasileiro (mil toneladas).	43
Tabela 17 – Comparativo internacional entre as matrizes de transporte.	55
Tabela 18 – Classificação das características operacionais por modal de transporte.	56
Tabela 19 – Participação de cada componente no custo total de transporte rodoviário.	57
Tabela 20 – Comparativo entre países sobre a extensão rodoviária pavimentada.	58

Tabela 21 – Condição das rodovias da região Centro Sul.	63
Tabela 22 - Indicadores Operacionais de trechos da ALL Malha Sul	70
Tabela 23 - Indicadores Operacionais de trechos da ALL Malha Oeste	72
Tabela 24 - Indicadores Operacionais de trechos da ALL Malha Paulista.	74
Tabela 25 - Indicadores Operacionais de trechos da MRS.	76
Tabela 26 - Indicadores Operacionais de trechos da FCA.	78
Tabela 27 - Transporte de açúcar na Hidrovia Tietê – Paraná.	82
Tabela 28 – Desempenho operacional na movimentação de açúcar em Santos.	89
Tabela 29 – Desempenho operacional na movimentação de açúcar em Paranaguá.	91
Tabela 30 – Gargalos e Obras Rodoviárias.	102
Tabela 31 – Gargalos e Obras Ferroviárias.	105
Tabela 32 – Gargalos e Obras Hidroviárias.	107
Tabela 33 – Gargalos e Obras no Sistema Portuário.	110

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Percentual de destino da produção da cana moída no Brasil entre as safras de 1977/78 e 1984/85.	27
Gráfico 2 – Percentual produtivo de açúcar a partir da cana e da beterraba na última década.	30
Gráfico 3 – Evolução da Produção de Cana de Açúcar no Brasil nas últimas safras.	34
Gráfico 4 – Percentual de ATR destinado ao fabrico de açúcar e álcool nas safras da última década.	35
Gráfico 5 – Produção Açucareira por região em milhões de toneladas.	36
Gráfico 6 – Consumo Brasileiro de açúcar.	42
Gráfico 7 – Participação das Principais Mercadorias na Exportação em 2010.	43
Gráfico 8 – Exportação mensal de açúcar da região Centro-Sul (mil toneladas)	47
Gráfico 9 – Composição do custo operacional ferroviário.	66
Gráfico 10 – Movimentação de cargas total e de açúcar da ALL Malha Sul.	69
Gráfico 11 – Movimentação de cargas total e de açúcar da ALL Malha Oeste.	71
Gráfico 12 - Movimentação de cargas total e de açúcar da ALL Malha Paulista.	73
Gráfico 13 - Movimentação de cargas total e de açúcar da MRS.	76
Gráfico 14 - Movimentação de cargas total e de açúcar da FCA.	77
Gráfico 15 – Principais portos exportadores de açúcar do Brasil.	85

Lista de Figuras

Figura 1 – Mesorregiões produtoras de açúcar do Centro-Sul.	39
Figura 2– Fluxograma do processo de escoamento açucareiro.	45
Figura 3 – Principais rodovias utilizadas na movimentação de açúcar	59
Figura 4 – Sistema Ferroviário Nacional	68
Figura 5 – ALL Malha Sul.	70
Figura 6 – ALL Malha Paulista.	73
Figura 7 – Equivalência do modal hidroviário em relação ao rodoviário e ferroviário.	80
Figura 8 – Hidrovia Tietê - Paraná.	82
Figura 9 – Principais Municípios produtores de cana de açúcar da região Centro-Sul.	88
Figura 10 – Áreas exportadoras de açúcar influentes nos portos de Paranaguá e Santos.	91
Figura 11 – Investimentos rodoviários do PAC na região Sudeste.	96
Figura 12 – Investimentos rodoviários do PAC na região Centro-Oeste.	99
Figura 13 – Investimentos rodoviários do PAC na região Sul.	101
Figura 14 – Investimentos ferroviários do PAC.	103

Lista de Siglas

AHRANA - Administração da Hidrovia do Paraná
ALL – América Latina Logística S.A.
ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTF – Associação Nacional dos Transportes Ferroviários
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
APPA - Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
CNT – Confederação Nacional de Transportes
CODESP – Companhia de Docas do Estado de São Paulo
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária
FAO – Food and Agriculture Organization
FCA – Ferrovia Centro-Atlântica
IAA – Instituto do Álcool e do Açúcar
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OIA – Organização Internacional de Açúcar
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PIB – Produto Interno Bruto
PROÁLCOOL – Programa Nacional do Álcool
UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar
USDA – United States Department of Agriculture
USDT - United States Department of Transportation
VHP – Very High Polarization