BRUNO STUPELLO

**Perspectiva de desenvolvimento da infraestrutura de transportes
para escoamento da produção agrícola da região Centro-Oeste do
Brasil: um exercício de planejamento estratégico de transportes**

São Paulo

2011

BRUNO STUPELLO

**Perspectiva de desenvolvimento da infraestrutura de transportes
para escoamento da produção agrícola da região Centro-Oeste do
Brasil: um exercício de planejamento estratégico de transportes**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Engenharia

Área de concentração:
Engenharia Naval e Oceânica

Orientador: Professor Doutor Marcos
Mendes de Oliveira Pinto

São Paulo

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Stupello, Bruno

**Perspectiva de desenvolvimento da infraestrutura de transportes para escoamento da produção agrícola da região Centro-Oeste do Brasil: um exercício de planejamento estratégico de transportes / B. Stupello. -- São Paulo, 2011.
p. 158**

Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

1. Planejamento de transportes 2. Infraestrutura de transportes I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica II. t.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram para a realização desta dissertação de mestrado:

Ao meu orientador e amigo, Prof. Dr. Marcos Pinto, que me mostrou os caminhos a serem seguidos com muita paciência, na dissertação e também na vida.

Aos meus pais, minha irmã e irmão, pela educação, pela dedicação, pelo incentivo, companheirismo e paciência pelas ausências.

A minha namorada Helga, pelo incentivo, companheirismo, ajuda nas revisões e paciência nas ausências.

A todos meus amigos do CEGN, principalmente Alfonso, David, Guilherme, João, Julio, Tiago, Tiffany e Valdir, pela oportunidade e confiança no meu trabalho.

Ao restante dos meus familiares e amigos, em especial Daniel e Rodrigo, que, de alguma forma, direta e indiretamente, contribuíram na elaboração do presente estudo.

Resumo

Este trabalho realiza um exercício de planejamento estratégico de transportes com foco na infraestrutura de escoamento da produção agrícola da região Centro-Oeste do Brasil.

O trabalho parte da compreensão dos fundamentos do planejamento estratégico da infraestrutura de transportes, avalia o pretense planejamento brasileiro e compreende porque ele não é de fato um planejamento estratégico.

A compreensão da multidisciplinaridade dos objetivos do planejamento orienta um tratamento multicritério. A partir da definição de objetivos o autor aplica o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e elenca, através de indicadores, uma ordem de prioridades na execução de um conjunto de obras na região. A partir do exercício simplificado orienta um trabalho de maior envergadura – em termos de escopo e metodologia – que deveria ser feito para um efetivo planejamento estratégico de infraestrutura de transportes para Brasil.

Palavras chave: Planejamento estratégico, Infraestrutura de transportes

Abstract

This study develops an exercise of strategic planning of a transport system for the handling of agricultural products of Brazil's Midwest.

The work begins by exploring the concepts underlying the strategic planning of a transport infrastructure. Thereafter, it assesses the document presented by the Brazilian government as the national transport system strategic planning, and argues that this document does not fulfill the characteristics of a typical strategic planning.

The consideration of the diverse objectives of the strategic planning requires a multi-criteria approach. The author lists several general objectives to guide the transport system strategic planning and employs the Analytic Hierarchy Process (AHP) to define the priority ones. The most relevant objective is then used to rank the main infrastructure works in the region.

The exercise developed in this study suggests that to develop an effective strategic planning of the Brazil's transport system, a broader and deeper work in terms of scope and methodology must be undertaken.

Keywords: Strategic planning, transport infrastructure

Lista de figura

FIGURA 1: <i>LOOPING</i> DE <i>FEEDBACK</i> DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E TERMINOLOGIA PADRÃO DA TEORIA DE CONTROLE (EM COLCHETES). FONTE: KÖLBL, NIEGL E KNOFLACHER (2008)	25
FIGURA 2: PROCESSO "IDEAL" DE TOMADA DE DECISÃO NA ABORDAGEM GUIADA POR PLANEJAMENTO. FONTE: EMBERGER, ET AL, (2009).....	28
FIGURA 3: <i>FRAMEWORK</i> DO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES NA AUSTRÁLIA DISCUTIDO EM ATC (2006)	32
FIGURA 4: ELEMENTOS DO SISTEMA DE TRANSPORTES. FONTE: ATC (2006)	35
FIGURA 5: ESQUEMA DE DECISÃO HIERÁRQUICO GENÉRICO. ADAPTADO DE COLIN (2007)	42
FIGURA 6: PLANO RODOVIÁRIO NACIONAL DE 1944. FONTE: GEIPOT (2001).....	49
FIGURA 7: AVANÇO DAS ÁREAS PLANTADAS NO CO DE 1990 A 2005. FONTE: ADAPTADO DE CEGN (2010) ..	72
FIGURA 8: CORREDORES DE EXPORTAÇÃO DO CENTRO-OESTE E SUAS POSSÍVEIS ROTAS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	77
FIGURA 9: CONDIÇÃO DAS RODOVIAS UTILIZADAS PARA O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DO CENTRO-OESTE. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	78
FIGURA 10: MAPEAMENTO E CONDIÇÕES DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO SORRISO – SANTOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	79
FIGURA 11: MAPEAMENTO E CONDIÇÕES DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO SORRISO – PARANAGUÁ. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	80
FIGURA 12: MAPEAMENTO E CONDIÇÕES DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO SORRISO – SANTARÉM. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	81
FIGURA 13: MAPEAMENTO E CONDIÇÕES DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO CAMPO NOVO DO PARECIS – ITACOATIARA. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	82
FIGURA 14: MAPEAMENTO E CONDIÇÕES DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO MARACAJU – SANTOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	84
FIGURA 15: MAPEAMENTO E CONDIÇÕES DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO SUL DE GOIÁS-SANTOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	85
FIGURA 16: MAPEAMENTO E CONDIÇÕES DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO SUL DE GOIÁS-VITÓRIA. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	87
FIGURA 17: MAPEAMENTO DOS INVESTIMENTOS DO PNLT COM FOCO NO CO. FONTE: CEGN (2010)	90
FIGURA 18: MAPEAMENTO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PAC 1 COM FOCO NO CO. FONTE: CEGN (2010).....	92
FIGURA 19: FASES DO PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE. FONTE: ADAPTADO DE ATC (2006)	94

FIGURA 20: METODOLOGIA DO EXERCÍCIO SIMPLIFICADO APRESENTADO. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	95
FIGURA 21: HIERARQUIA PARA PRIORIZAÇÃO DOS OBJETIVOS. FONTE: FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	101
FIGURA 22: ÁREA DE INFLUÊNCIA DETERMINADA POR BISSETRIZES TRAÇADAS A CADA PAR DE PORTOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	114
FIGURA 23: COMPARAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS PORTOS POR BISSETRIZES E ISOCUSTO DE TRANSPORTE NO CENÁRIO ATUAL DE INFRAESTRUTURA. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	115
FIGURA 24: OBRAS LISTADAS NO PNLT E NO PAC 1 QUE AFETAM A INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES DO CO. FONTE: ADAPTADO DE CEGN (2010).....	116
FIGURA 25: COMPARAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS PORTOS POR EQUIDISTÂNCIA E ISOCUSTO DE TRANSPORTE COM OBRAS DO PAC E PNLT. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	118
FIGURA 26: ÁREA DE INFLUÊNCIA DA HIDROVIA TAPAJÓS-TELES PIRES. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	121
FIGURA 27: HIERARQUIA PARA PRIORIZAÇÃO DOS OBJETIVOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	131
FIGURA 28: ÓRGÃOS ATUANTES NO SETOR DE TRANSPORTE (ADAPTADO DE GOLDBERG, 2009).....	140

Lista de Gráficos

GRÁFICO 1: BALANÇO DE EVOLUÇÃO DAS OBRAS DO PAC 1 – INCLUI HABITAÇÃO E SANEAMENTO. FONTE: PAC	61
GRÁFICO 2: RECURSOS DO PAC INVESTIDOS ATÉ ABRIL DE 2010 EM LOGÍSTICA DE TRANSPORTES. FONTE: PAC.....	62
GRÁFICO 3: META DA DISTRIBUIÇÃO DE CARGA ENTRE OS MODAIS PARA O ANO DE 2023, APÓS IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS DO PNLT. FONTE: PNLT (2007)	62
GRÁFICO 4: VARIAÇÃO ANUAL DO PIB E DO INVESTIMENTO TOTAL EM R\$ DE 2008, ENTRE 1962 E 2008. FONTE: BANCO MUNDIAL / GOLDBERG (2009).....	66
GRÁFICO 5: TAXA DE INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA NO BRASIL ENTRE 1980 E 2001 (% PIB). FONTE: BANCO MUNDIAL / GOLDBERG (2009).....	66
GRÁFICO 6: RECEITA GOVERNAMENTAL E INVESTIMENTOS EM QUATRO SETORES PÚBLICOS BÁSICOS. FONTE: PORTUGAL (2008)	68
GRÁFICO 7: EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA NACIONAL E POR REGIÃO. FONTE: IBGE / ELABORAÇÃO: AUTOR	71
GRÁFICO 8: COMPARAÇÃO ENTRE ESTADOS DE DENSIDADE DE RODOVIAS (EXTENSÃO DE RODOVIAS/ ÁREA TOTAL). FONTE DE DADOS: IBGE E GEIPOT (2001) / ELABORAÇÃO: AUTOR.....	74
GRÁFICO 9: COMPARAÇÃO ENTRE ESTADOS DE DENSIDADE DE RODOVIAS (EXTENSÃO DE RODOVIAS/ ÁREA PLANTADA). FONTE DE DADOS: IBGE E GEIPOT (2001) / ELABORAÇÃO: AUTOR.....	75
GRÁFICO 10: CONDIÇÃO DA MALHA RODOVIÁRIA. FONTE: CNT (2006) /DESTAQUES: AUTOR	75
GRÁFICO 11: CURVA DE FRETE RODOVIÁRIO (R\$/T.KM). FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	111
GRÁFICO 12: CURVA DE FRETE FERROVIÁRIO (R\$/T.KM). FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	112
GRÁFICO 13: EMISSÃO DE CO ₂ POR MODAL [KG/ 1.000TKU]. FONTE: MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES/ ANTAQ E U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION	127

Lista de Tabelas

TABELA 1: MATRIZ DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO. FONTE: KÖLBL, NIEGL E KNOFLACHER (2008).....	26
TABELA 2: DESCRIÇÃO E ARMADILHAS DAS ABORDAGENS PARA TOMADAS DE DECISÃO ESTRATÉGICAS, SEGUNDO O DMG. FONTE: MAY ET AL, (2005)	27
TABELA 3: ETAPAS DE PROCESSOS DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES REALIZADOS NA EUROPA ENTRE 2001 E 2003. FONTE: KÖLBL, NIEGL E KNOFLACHER (2008)	31
TABELA 4: INPUTS, PROCESSOS, ANÁLISES E OUTPUTS DAS FASES DE PLANEJAMENTO PROPOSTAS POR ATC (2006).....	33
TABELA 5: EXEMPLOS DE ALINHAMENTO DE OBJETIVOS NOS DIFERENTES NÍVEIS. FONTE: ATC (2006).....	35
TABELA 6: OBJETIVOS, MEDIDAS/INSTRUMENTOS E INDICADORES PARA O PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES PARA O MEIO-AMBIENTE. ADAPTADO DE KÖLBL, NIEGL E KNOFLACHER (2008)	37
TABELA 7: OBJETIVOS, MEDIDAS/INSTRUMENTOS E INDICADORES PARA O PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES PARA A ECONOMIA ADAPTADO DE KÖLBL, NIEGL E KNOFLACHER (2008)	38
TABELA 8: OBJETIVOS, MEDIDAS/INSTRUMENTOS E INDICADORES PARA O PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES PARA A SOCIEDADE. ADAPTADO DE KÖLBL, NIEGL E KNOFLACHER (2008).....	39
TABELA 9: ESCALA DE RAZÃO. FONTE: SAATY (1991)	43
TABELA 10: COMPARAÇÃO ENTRE OS PARES DE CRITÉRIOS. FONTE: COLIN (2007)	44
TABELA 11: ICAs EM FUNÇÃO DA ORDEM DA MATRIZ. FONTE: COLIN (2007)	44
TABELA 12: PLANOS DESENVOLVIDOS NO BRASIL ENTRE 1940 E 2000. FONTE: ANDRADE, ET AL (2006)	47
TABELA 13: TIRE E PERÍODO RECOMENDADO DE ENTRADA DAS OBRAS DO PNLT. FONTE: PNLT (2007)	58
TABELA 14: DISTRIBUIÇÃO ENTRE OS MODAIS DOS RECURSOS DO PAC 2 TRANSPORTES. FONTE: PAC	60
TABELA 15: ÁREA PLANTADA E PRODUÇÃO POR ESTADO EM 2023. FONTE: CEGN (2010)	73
TABELA 16: ÁREA PLANTADA POR ESTADO. FONTE DE DADOS: IBGE / ELABORAÇÃO: AUTOR	74
TABELA 17: DETALHAMENTO DAS ROTAS DO CORREDOR SORRISO – SANTOS. FONTE DE DADOS: CNT (2006) / ELABORAÇÃO: AUTOR	79
TABELA 18: DETALHAMENTO DAS ROTAS DO CORREDOR SORRISO – PARANAGUÁ. FONTE DE DADOS: CNT (2006) / ELABORAÇÃO: AUTOR	81
TABELA 19: DETALHAMENTO DAS ROTAS DO CORREDOR SORRISO – SANTARÉM. FONTE DE DADOS: CNT (2006) / ELABORAÇÃO: AUTOR	82
TABELA 20: DETALHAMENTO DAS ROTAS DO CORREDOR CAMPO NOVO DO PARECIS – ITACOATIARA. FONTE DE DADOS: CNT (2006) / ELABORAÇÃO: AUTOR.....	83

TABELA 21: DETALHAMENTO DAS ROTAS DO CORREDOR MARACAJU – SANTOS. FONTE DE DADOS: CNT (2006) / ELABORAÇÃO: AUTOR	85
TABELA 22: DETALHAMENTO DAS ROTAS DO CORREDOR SUL DE GOIÁS-SANTOS. FONTE DE DADOS: CNT (2006) / ELABORAÇÃO: AUTOR	86
TABELA 23: DETALHAMENTO DAS ROTAS DO CORREDOR SUL DE GOIÁS-VITÓRIA. FONTE DE DADOS: CNT (2006) / ELABORAÇÃO: AUTOR	88
TABELA 24: COMPARAÇÃO ENTRE PARES DE CRITÉRIOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	102
TABELA 25: PRIORIDADE RELATIVA DA SELEÇÃO DOS OBJETIVOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	102
TABELA 26: ICAS EM FUNÇÃO DA ORDEM DA MATRIZ. FONTE: COLIN (2007)	104
TABELA 27: COMPARAÇÃO ENTRE PARES E PRIORIDADES NÍVEL 3 – DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	104
TABELA 28: COMPARAÇÃO ENTRE PARES E PRIORIDADES NÍVEL 3 – DESENVOLVIMENTO SOCIAL. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	105
TABELA 29: COMPARAÇÃO ENTRE PARES E PRIORIDADES NÍVEL 3 – PRESERVAÇÃO AMBIENTAL. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	105
TABELA 30: MATRIZ DE PRIORIDADE DO NÍVEL 3 COM RELAÇÃO AO NÍVEL 2. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR ..	106
TABELA 31: PRIORIZAÇÃO DE OBJETIVOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	106
TABELA 32: EXEMPLO DE CÁLCULO DE FRETE AGREGADO PARA A MESORREGIÃO NORTE. FONTE: DADOS: IBGE E CNT (2006) / ELABORAÇÃO AUTOR.....	119
TABELA 33: ECONOMIA DE FRETE OBTIDA COM INVESTIMENTOS DO PAC E PNLT. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	120
TABELA 34: CARGA CAPTADA PARA EXPORTAÇÃO PARA CADA CORREDOR E REDUÇÃO DE FRETE A CADA REAL INVESTIDO (R) PARA OS PRINCIPAIS INVESTIMENTOS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	122
TABELA 35: CARGA CAPTADA PARA EXPORTAÇÃO PARA CADA CORREDOR E REDUÇÃO DE FRETE A CADA REAL INVESTIDO (R) PARA TODOS OS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O CO. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	124
TABELA 36: CARGA CAPTADA PARA EXPORTAÇÃO PARA CADA CORREDOR E REDUÇÃO DE FRETE A CADA REAL INVESTIDO (R) PARA TODOS OS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O CO. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	125
TABELA 37: PRIORIZAÇÃO DE OBRAS ATENDENDO O OBJETIVO DE MENOR EMISSÃO DE CO ₂ . FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	128
TABELA 38: AGÊNCIAS REGULADORAS NO BRASIL	145
TABELA 39: DETALHAMENTO DOS INVESTIMENTOS DO PNLT. FONTE: CEGN (2010).....	151

TABELA 40: DETALHAMENTO DOS INVESTIMENTOS DO PAC. FONTE: CEGN (2010)	153
TABELA 41: TABELA DE FRETES [R\$/T] ATUAIS PARA TODAS AS ROTAS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR.....	155
TABELA 42: TABELA DE FRETES[R\$/T] FUTUROS PARA TODAS AS ROTAS. FONTE: ELABORAÇÃO AUTOR	157

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCR - Associação Brasileira de Concessionários Rodoviários
AHP - *Analytic Hierarchy Process*
ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil
ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações
ANCINE - Agência Nacional de Cinema
ANEC – Associação Nacional de Exportadores de Cereais
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP - Agência Nacional de Petróleo
ANS - Agência Nacional de Saúde Suplementar
ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTF – Agência Nacional de Transportes Ferroviários
ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANUT - Associação Nacional dos Usuários do Transporte de Cargas
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP - Autoridades Portuárias
ASLOG - Associação Brasileira de Logística
BA - Bahia
BACEN - Banco Central do Brasil
CAGR- Compound Annual Growth Rate
CAP - Conselhos de Autoridade Portuária
CENTRAN - Centro de Excelência em Engenharia de Transportes
CF88 - Constituição Federal de 1988
CGPAC - Comitê Gestor do PAC
CNI - Confederação Nacional da Indústria
CNT – Confederação Nacional do Transporte
CO - Centro-Oeste
CONIT - Conselho Nacional de Infraestrutura de Transporte
DF - Distrito Federal
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EFVM - Estrada de Ferro Vitória Minas
FCA - Ferrovia Centro-Atlântica

GEIPOT - Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes

GEPAC - Grupo Executivo do PAC

GO - Goiás

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MG – Minas Gerais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MnT - Ministério dos Transportes

MT – Mato Grosso

MS – Mato Grosso do Sul

OEMAs- Órgãos Estaduais de Meio Ambiente

OGU - Orçamento Geral da União

OMMAs - Órgãos Municipais de Meio Ambiente

PA - Pará

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PIB - Produto Interno Bruto

PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes

PNV - Plano Nacional de Viação

RFFSA - Rede Ferroviária Federal S.A.

SEAE - Secretaria de Acompanhamento Econômico

SECEX – Secretaria de Comércio Exterior

SEP – Secretaria Especial dos Portos

SIFRECA – Sistema de Informação de Fretes

SP – São Paulo

SPNT - Secretaria de Política Nacional de Transportes

TCU - Tribunal de Contas da União

TIRE – Taxa Interna de Retorno Econômico

TKU – Tonelada quilômetro útil

TO - Tocantins

TU – Tonelada útil

Sumário

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVOS.....	19
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE TRANSPORTES	22
2.1.1 DECISÃO COM PROBLEMAS DE MÚLTIPLOS CRITÉRIOS	40
2.2 PLANOS DE TRANSPORTE DESENVOLVIDOS NO BRASIL	46
2.2.1 EVENTOS HISTÓRICOS.....	46
2.2.2 PLANEJAMENTO RECENTE	52
3 CONTEXTUALIZAÇÃO	64
3.1 INVESTIMENTOS NO SETOR DE TRANSPORTES: DESENVOLVIMENTO RECENTE NO BRASIL .	65
3.2 A REGIÃO CENTRO-OESTE: A NOVA FRONTEIRA AGRÍCOLA.....	70
3.2.1 A GRANDE REGIÃO NA AGRICULTURA	70
3.2.2 A PEQUENA REGIÃO EM INFRAESTRUTURA	73
3.2.3 NECESSIDADES E OPÇÕES DE DESENVOLVIMENTO.....	89
4 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE TRANSPORTES: UM EXERCÍCIO SIMPLIFICADO	93
4.1 METODOLOGIA DO EXERCÍCIO	94
4.2 OBJETIVOS DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE TRANSPORTES PARA A REGIÃO ESPECÍFICA	97
4.3 PRIORIZAÇÃO DE CRITÉRIOS E OBJETIVOS	101
4.4 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DAS OBRAS A LUZ DA PRIORIZAÇÃO DOS OBJETIVOS ADOTADOS	108

4.4.1	GANHOS POTENCIAIS COM NOVOS CORREDORES: MAXIMIZAÇÃO DO RETORNO SOBRE O INVESTIMENTO.....	108
4.5	RESULTADOS: OBRAS PRIORITÁRIAS E DIFERENÇA COM A REALIDADE	126
5	CONCLUSÕES	130
6	BIBLIOGRAFIA	133
7	ANEXO.....	139
7.1	BREVE DESCRIÇÃO DOS AGENTES DO SETOR DE TRANSPORTES.....	140
7.1.1	PODER EXECUTIVO	141
7.1.2	AGÊNCIAS REGULADORAS	144
7.1.3	OUTROS ÓRGÃOS	146
7.2	DETALHAMENTO DOS INVESTIMENTOS DO PNLT E PAC	151
7.3	TABELA DE FRETES ATUAIS.....	155
7.4	TABELA DE FRETES FUTUROS	157

1 Introdução

O aumento paulatino do comércio mundial, associado ao fenômeno da globalização, foi intensificado nos últimos anos com o crescimento econômico acentuado dos países emergentes, em especial o da China. A crescente demanda por *commodities* minerais e agrícolas evidenciaram um Brasil carente em planejamento de transportes e consequentemente em infraestrutura logística.

O Brasil passou por um longo período sem investimento público em infraestrutura de transportes. Tal cenário, que foi motivado, entre outros, pelas alterações no cenário econômico mundial - resultado de crises, como as geradas pelos choques do petróleo -, só se reverteu a partir de 2002, com a entrada de capital privado no setor.

Em que pese essa recente retomada, o país está colhendo os frutos das décadas de 80 e 90, em que a infraestrutura de transportes pouco se desenvolveu. No cenário atual os produtos nacionais perdem competitividade e, em ciclos de baixa, a produção em áreas remotas perde sua viabilidade.

Uma das regiões brasileiras mais afetadas pelo chamado “apagão logístico” é a Centro-Oeste (CO), que, tendo iniciado sua ocupação tardiamente – efetivamente a partir da década de 80 – possui infraestrutura em estágio incipiente de desenvolvimento. A região possui potencial para triplicar a área plantada, exacerbando seu papel de fonte de alimentos num cenário de escassez mundial de áreas agriculturáveis. Todavia, para que isso seja possível, é preciso planejar estrategicamente os investimentos na sua malha multimodal de transportes.

As mudanças necessárias não se limitam a prover recursos para que os investimentos sejam feitos. O país carece de um planejamento estratégico na área, em que objetivos sejam estabelecidos e as diversas opções de investimento avaliadas com base nesses objetivos e no desenvolvimento das demandas.

A temática do planejamento estratégico de transportes deficiente no Brasil é o pano de fundo deste trabalho que busca, todavia, dar maior concretude na discussão das alternativas de desenvolvimento de sistemas de transporte para escoamento da produção do CO. Essa maior concretude, quando comparada com os planos de governo (notadamente no Plano Nacional de Logística de Transportes – PNLT) se

traduziria por objetivos claramente definidos e pela classificação de prioridade e pertinência das alternativas logísticas apresentadas pelo governo, buscando atender eficientemente aos objetivos estabelecidos.

A contribuição nesta seara exige a consolidação de um conjunto básico de conceitos e um entendimento da dinâmica do setor – que se pode denominar “massa crítica”. No que tange ao estudo de infraestrutura de transportes para escoamento da produção agrícola de uma região, a criação desta “massa” passa por buscar respostas para diversas questões:

Quais as características da região em questão? Quais são e como se desenvolvem suas principais culturas? Qual a importância dessa região dentro do contexto agrícola nacional? Quais são as perspectivas de crescimento e qual o limite de produção da região? Quais são as principais rotas de escoamento dessa produção hoje e no futuro? O governo tem realizado esforços com o objetivo de planejar esse desenvolvimento? A velocidade de realização dos investimentos governamentais está em consonância com a necessidade de desenvolvimento econômico das regiões? Quais as melhores opções de investimentos em um cenário de recursos escassos? No caso brasileiro, quais são os objetivos a considerar? Os planos de investimentos do governo são os mais adequados e eficientes? O que é planejamento estratégico de transportes? Quais são os principais objetivos a serem alcançados?

Essas respostas irão guiar o desenvolvimento desta dissertação.

1.1 Objetivos

O objetivo do trabalho é discutir o planejamento estratégico de transportes com foco na região Centro-Oeste do Brasil, e realizar um **exercício simplificado de planejamento estratégico** a partir das obras apontadas por programas e planos do governo federal que visam o desenvolvimento do setor.

Como objetivo secundário, espera produzir “massa crítica” focada no desenvolvimento da infraestrutura logística para o escoamento da produção agrícola nacional, enriquecendo, portanto, as discussões sobre o tema.

1.2 Estrutura do trabalho

O presente estudo foi estruturado da seguinte maneira:

Inicialmente, no capítulo 2 serão apresentados **conceitos que definem um planejamento estratégico de transportes**, ressaltando porque e como deve ser feito e quais os principais objetivos que precisam ser atendidos. Devido a variedade de objetivos, a **priorização** deles torna-se necessária, e para isso será apresentada uma ferramenta.

O desenvolvimento dos **planos recentes realizados no Brasil** também é tema de discussão nesse capítulo. O PNLT lançado em 2007 é protagonista juntamente com o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) desse item e terá seu escopo detalhado, indicando os motivos que os distanciam de um planejamento estratégico.

O capítulo 3 apresenta **o recente desenvolvimento dos investimentos no setor de transportes**, salientando os motivos que o levaram ao abandono verificado nos últimos anos.

A região Centro-Oeste torna-se o foco das análises a partir do capítulo 3.2, onde sua relevância é ressaltada com a **descrição da produção atual e o potencial de evolução nos próximos anos**.

No capítulo 4 dar-se-á início ao **exercício simplificado de planejamento estratégico** de transportes. Não se tem a pretensão de realizá-lo por inteiro, em razão da dimensão do trabalho necessário para tanto, mas se pretende mostrar os passos que devem ser seguidos, desde a identificação das necessidades até a priorização das opções disponíveis através de ferramenta específica.

A **priorização dos objetivos** com definição de indicadores e o cruzamento com as soluções apresentadas em programas de governo também é foco desse capítulo. Com uma metodologia simples, mas robusta, o capítulo apresenta, entre outros, a priorização das principais obras listadas no PNLT e PAC para a região CO.

No capítulo 5, fechando a dissertação, encontram-se as **conclusões** e algumas **recomendações** para o desenvolvimento do setor de transportes no Brasil.

2 Revisão bibliográfica

2.1 Planejamento estratégico de transportes

O planejamento estratégico de transportes tem sido tema de documentos acadêmicos tanto com foco teórico, ou simplesmente com narrativas e análises de experiências pregressas. Dentre as diversas obras consultadas, serão aqui comentadas algumas das mais interessantes e relevantes para o trabalho, especialmente aquelas que serviram de alicerce teórico para a composição do exercício simplificado de planejamento estratégico, que compõe o cerne do presente trabalho.

Inicialmente, convém delimitar o conceito de “planejamento estratégico”. Segundo Gualda (1995):

O planejamento estratégico de um sistema de transporte tem características de um planejamento de longo prazo, em que se objetiva definir as diretrizes e o dimensionamento do sistema nos horizontes considerados, incluindo as tecnologias a serem empregadas, os investimentos necessários, os retornos esperados, e as etapas de implantação do sistema. Ou seja, corresponde ao desenvolvimento de um plano diretor para o sistema. (Gualda, 1995, p. 30)

Gualda (1995) ainda distingue o planejamento estratégico do tático e do operacional. O planejamento tático “envolve a definição das características do sistema no curto e no médio prazos [...] para o atendimento dos objetivos de curto e de médio prazos do sistema”. Sua elaboração presume um esforço estratégico anterior, cujas diretrizes torna-se guias no nível tático.

Já o planejamento operacional “parte da existência de um sistema físico, implantado, e visa à otimização operacional desse sistema. Envolve [...] formas mais eficientes de se oferecer um serviço”. É, portanto, uma tarefa de curto e até curtíssimo prazo. Fazendo um breve paralelo com o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), pode-se entender essa “operação emergencial” como uma ação de natureza operacional, de curtíssimo prazo.

No Brasil, o PNLT (2007) é o documento que mais se aproxima de um planejamento estratégico de toda a rede de transportes nacional, como se discute no item 2.2.2. O

PNLT explicita em seu texto os objetivos e outros elementos que tipicamente integram este tipo de documento.

A rede mundial disponibiliza uma série de outros exemplos de planejamento de transportes aplicados à localidades e países específicos. Dos consultados, o mais completo e de fácil compreensão, é o da Austrália (ATC, 2006) – como será ainda comentado em maiores detalhes.

As revistas científicas que mais publicam tópicos relativos ao planejamento estratégico do setor de transportes são a *Transport Policy* (particularmente) e a *Journal of Transport Geography*. Outras revistas mundialmente renomadas do setor, como a *Transportation Research* (volumes A a E) e a *Transportation Science*, focam suas publicações nos níveis tático e operacional. Em outras palavras, nestas últimas são usuais os artigos sobre métodos de otimização e heurísticas aplicadas a problemas de transporte como roteamento e localização, análises quantitativas de eficiência como a de envoltória de dados, entre outros. Pouco se vê, todavia, artigos referentes às metodologias de planejamento de transporte num nível estratégico.

O planejamento estratégico de um sistema de transportes – seja ele nacional, regional, rural ou urbano – não é uma tarefa simples. Muito além de aspectos técnicos, ele contempla decisões políticas de instâncias superiores do governo. Deve também enfrentar questões ambientais, de acessibilidade e igualdade social, entre outros. O planejamento estratégico de transportes afeta, e é afetado, por todo o contexto social e econômico da região em questão.

Para um desafio tão complicado, e cuja realização envolve tantas dimensões, Kölbl, et al., (2008) propuseram uma estrutura genérica de planejamento estratégico e a aplicaram ao setor de transportes. A estrutura também contempla o aspecto dinâmico do processo de planejamento, prevendo mecanismos de *feedback*. O *framework* proposto atenderia, segundo os autores, as perspectivas de abordagem comumente empregadas com este propósito:

- Orientada à tomada de decisão a partir de uma “visão”, do “planejamento” ou por “consenso” (perspectivas explicadas mais adiante);
- Orientada à definição de objetivos, problemas, indicadores, metas, etc.;
- Orientada à participação pública; ou

- A partir de um conjunto de ferramentas de planejamento.

Para que apenas uma estrutura possa contemplar todas essas possíveis abordagens, deve ser ao mesmo tempo simples (sem ser simplista) e objetivo (sem perder o rigor metodológico).

A estrutura proposta resulta da congregação de dois conceitos: ciclo de controle e sistema hierárquico.

O sistema de controle padrão é composto pelos seguintes elementos:

- Objetivos (“*objectives*”, “*aims*”): são os objetivos do planejamento, definidos não internamente, mas externamente ao sistema de controle¹;
- Resultados (“*outcomes*”): são os resultados de um ciclo do processo de planejamento;
- Objetivos ajustados (“*adjusted aims*”): reproduzem a variação entre os resultados esperados (objetivos) e os realizados (resultados);
- Políticas e regulamentos (“*policies, regulations*”): mais genericamente, são as ações ou diretrizes estabelecidas pelos governantes (no sentido amplo da palavra). Têm função de controle e geram os instrumentos e medidas;
- Instrumentos e medidas (“*instrument, measure*”): pode ser concebida como a implantação prática das políticas e regulamentos;
- Barreiras (“*barriers*”): obstáculos que impedem a plena implantação de dada política e regulamento para atingir o objetivo definido. Neste contexto, pode ser de natureza legal/institucional, tecnológica, etc.;
- Indicadores de sistema (“*system indicators*”): métricas usadas para quantificar os objetivos, permitindo avaliar o desempenho estratégico em comparação a valores *benchmark* e direções e prazos estabelecidos; e
- *Feedback*: consiste nos resultados atingidos em cada ciclo, e permite a realimentação do ciclo de planejamento e o seu monitoramento.

¹ Se os objetivos são definidos internamente, pode-se gerar um sistema de *feedback* positivo, que se realimentam, levando a crescimentos ilimitados. *Loopings* negativos, por outro lado, se auto-corrigem. Segundo Sterman (2000), todos os sistemas, independentemente da complexidade, são compostos por loops negativos e positivos, e toda a dinâmica decorre das interações cruzadas entre esses loops.

A Figura 1 mostra o inter-relacionamento destes elementos.

Figura 1: *Looping* de *feedback* de planejamento estratégico e terminologia padrão da teoria de controle (em colchetes). Fonte: Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008)

O conceito de sistema hierárquico, utilizado pelos autores, está relacionado à fragmentação de um conceito amplo em partes menores, mais simples, facilitando o tratamento de problemas complexos.

Para justificar o uso da hierarquia o autor remete ao conceito de “emergência”, tal qual definido no artigo e em Wikipedia (2010)². Uma estrutura de natureza qualquer, mais ampla, é sucessivamente decomposta em partes, de forma a se obter relações simples. São destas incontáveis relações simples que emergem sistemas complexos.

Da conjugação destes dois conceitos – sistema de controle e sistema hierárquico – emerge a “matriz de planejamento estratégico”, apresentada na Tabela 1.

² Fonte: <http://en.wikipedia.org/wiki/Emergence>.

Tabela 1: Matriz de planejamento estratégico. Fonte: Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008)

Sistema hierárquico		Ciclo de controle			
		Objetivos	Políticas	Instrumentos	Indicadores
		QUALITATIVO			QUANTITATIVO
MACRO	Nível 1	Objetivo 1,1 ... Objetivo 1, n	Política 1,1 ... Política 1, n	Medida 1,1 ... Medida 1, n	Indicador 1,1 ... Indicador 1, n
	Nível 2	Objetivo 2,2 ... Objetivo 2, n	Política 2,2 ... Política 2, n	Medida 2,2 ... Medida 2, n	Indicador 2,2 ... Indicador 2, n
	...	...	...	...	...
MICRO	Nível N	Objetivo n,n ... Objetivo n, n	Política n,n ... Política n, n	Medida n,n ... Medida n, n	Indicador n,n ... Indicador n, n

A consistência no planejamento deve ser atingida nas duas direções. Na vertical, os objetivos, políticas, medidas e indicadores num determinado nível devem se configurar como “partes” dos elementos de mesmo tipo do nível superior (segundo o sistema hierárquico). Na horizontal, em cada nível deve se assegurar o alinhamento dos objetivos, políticas, medidas e indicadores. Esse *framework*, alegam os autores, é aplicável a sistemas complexos de qualquer natureza, incluindo transportes.

A despeito da riqueza conceitual, este material não lança luz sobre a decisão de *como* definir objetivos, políticas, medidas e indicadores nos determinados níveis – apenas de como estruturá-los e garantir a consistência no processo de planejamento estratégico. Neste quesito, um dos documentos mais referenciados atualmente (Emberger, et al, 2009) é aquele elaborado pela União Europeia em 2003, denominado “*Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems – PROSPECTS*”. Embora focado em planejamento estratégico de transporte em regiões urbanas, suas diretrizes genéricas aplicam-se a sistemas de transportes em outros contextos.

O PROSPECTS investigou os processos de tomada de decisão em nível estratégico em toda a Europa, incorporou estudos anteriores e desenvolveu diretrizes para um

processo “ideal” num contexto europeu de transporte urbano. Seus principais pontos estão descritos no “*Decision Makers Guidebook – DMG*” (May et al, 2005).

O DMG aponta três abordagens gerais para o processo de tomada de decisão para o setor de transportes (em princípio aplicáveis a outros setores de interesse público): guiada por visão (“*vision-led*”), guiada por planejamento (“*plan-led*”) e guiada por consenso (“*consensus-led*”). Todas têm suas armadilhas, como identifica a Tabela 2.

Tabela 2: Descrição e armadilhas das abordagens para tomadas de decisão estratégicas, segundo o DMG. Fonte: May et al, (2005)

Abordagem de planejamento	Descrição	Armadilhas
Guiada por visão	Envolve uma percepção de futuro e impulso de ação de um líder ou grupo de liderança, que tenha a capacidade de desenvolver políticas e instrumentos necessários para se atingir a visão	Dependente, em geral, de uma pessoa ou pequeno grupo. Caso esta pessoa ou grupo deixe o serviço, a visão se perde (como frequentemente observado)
Guiada por planejamento	Envolve a especificação de objetivos e problemas, a adoção de procedimentos que permitam conceber soluções para estes problemas e selecionar a melhor opção. Envolve em geral o uso de ferramentas formais de avaliação, como de análises de custo-benefício ou de análises multicritério (por exemplo, a <i>Analytic Hierarchy Process - AHP</i>)	Pode ser excessivamente dependente de planejadores profissionais e perder a noção dos objetivos das necessidades da sociedade em geral, especialmente grupos menos favorecidos
Guiada por consenso	Parte de discussões entre os agentes interessados para se chegar a um consenso em cada passo do processo geral de planejamento (objetivos e priorização, problemas prioritários, instrumentos, etc.)	A demora em se chegar aos consensos pode levar a atrasos inaceitáveis

Em 2003, segundo o DMG, as abordagens guiadas por planejamento e por consenso eram a maioria na Europa, 44%, seguidas por planejamento e visão, com 22%. Em 71% dos casos a abordagem guiada por planejamento foi utilizada (em conjunto com outra ou não). O DMG recomenda, para a maior parte das situações, o uso de uma combinação das três abordagens, com o ajuste exato dependendo das circunstâncias.

No caso de um processo de tomada de decisão puramente guiado por planejamento (e apenas para este caso), Emberger, et al, (2009) aponta o que seria um processo “ideal”. Os passos são retratados na Figura 2:

Figura 2: Processo "ideal" de tomada de decisão na abordagem guiada por planejamento.

Fonte: Emberger, et al, (2009)

Esta abordagem “ideal” soa um pouco “confusa” à primeira vista, porém ela pode ser de certa forma lida como uma especificação do sistema de controle proposto por Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008), muito embora com “subciclos” de *feedback*. Os objetivos, políticas, instrumentos e indicadores seriam contemplados pelas etapas (1) a (4) acima. As barreiras ou perturbações pela etapa (5). O reconhecimento dos resultados de um ciclo do planejamento estaria relacionado as etapas (6) e (7) onde se obtém as estratégias possíveis e seus impactos. O *feedback* do processo, incluindo a avaliação dos resultados, do desempenho, e seu monitoramento, está relacionado às etapas (8) a (12).

O exercício simplificado de planejamento desenvolvido nesta dissertação adota uma abordagem guiada por visão e por planejamento. Recebe como *input* obras concebidas pelo PNLT e constantes no PAC, e as trata de forma planejada.

Das obras previstas no PNLT, algumas foram introduzidas a partir do diagnóstico realizado da infraestrutura logística brasileira e das demandas previstas, com uso de técnicas de simulação. Outras o PNLT tomou de projetos anteriores, concebidos em geral em processos visionários sugeridos por aspectos naturais, como a calha de grandes rios. Já as obras de logística constantes no PAC foram de caráter emergencial e iniciativas de políticos ou grupos de interesse, e foram integradas com base em critérios políticos junto as outras.

Como frisado anteriormente, a aplicação destes ou de outros *frameworks* similares, no processo de planejamento estratégico, não é uma tarefa fácil. A complexidade dos fatores que devem ser incorporados leva à dificuldade de estruturação do problema e identificação e execução das soluções.

À luz desta constatação, problemas que serão descritos mais adiante nesta dissertação, referentes ao caso brasileiro, já foram verificados e analisados em outras partes do mundo.

Tome-se o seguinte exemplo relatado na literatura. Richardson e Haywood (1996), ao avaliarem os motivos do fracasso do planejamento estratégico do sistema de transporte terrestres na região dos Montes Peninos, no Reino Unido, na década de 90, ressaltaram a falta de uma “avaliação normativa”. As questões normativas são aquelas externas ao problema em si, mas cuja influência determina os resultados da política a ser planejada e implantada. São aspectos políticos, econômicos e sociais, ligados aos diferentes interesses dos *stakeholders*, que interferem no processo de planejamento estratégico por meio de *lobbies*, restrição de acesso aos processos decisórios, entre outros. Segundo os autores: “Nos Peninos, as decisões finais sempre seriam determinadas politicamente, quiçá validadas, porém nunca desafiadas em um exercício de modelagem de transportes” [tradução do autor]. O artigo permite uma noção clara das implicações de uma má formulação de um processo guiado tanto por planejamento como por consenso.

Além da falta de consideração dos aspectos citados, problemas como o uso de diferentes metodologias para avaliar as necessidades de transporte rodoviário e ferroviário e a falta de devida incorporação dos aspectos ambientais no processo (numa região claramente sensibilizada), de forma arbitrária, minaram o processo de

planejamento estratégico, que resultou na decisão do governo de nada implantar. Gastou-se tempo e recursos, e não se resolveu o problema.

Em outro exemplo, Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008) avaliam quatro esforços de planejamento estratégico de transportes:

- “Austria – General Transport Plan 2002” (Áustria);
- “The German Bundesverkehrswegeplan 2003” (Alemanha);
- “Der Sachplan Schiene/öV 2002” e “Der Sachplan Straße 2002” (Suíça); e
- “The European Union White Paper on Transport 2001” (União Europeia).

Nesta avaliação, os autores identificam os elementos da matriz que propuseram (Tabela 1) nestes documentos de planejamento e avaliam se há lacunas, considerando:

- Nas linhas (áreas ou domínios):
 - Nível 1: Ambiente:
 - Nível 2: Atmosfera, resíduos sólidos, recursos biológicos, matérias primas e combustíveis;
 - Nível 1: Sociedade:
 - Nível 2: Segurança física, seguridade social, justiça social, saúde;
 - Nível 1: Economia:
 - Nível 2: Modicidade de preços, pesquisa e desenvolvimento, finanças públicas, indústrias e provedores de serviço, consumidores;
- Nas colunas (etapas do processo de planejamento):
 - Objetivos (“*objectives*”);
 - Medidas/ políticas (“*measures*”);
 - Indicadores (“*indicators*”).

Resulta dessa avaliação a Tabela 3. Foram colocadas as etapas do processo efetivamente realizadas em cada caso. Onde não houve clareza ou alocação errada (por exemplo, colocar uma medida como se fosse um objetivo), o item foi desconsiderado. Desta forma, a tabela apresenta as etapas que se apresentam de forma clara para os interessados.

Tabela 3: Etapas de processos de planejamento de transportes realizados na Europa entre 2001 e 2003. Fonte: Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008)

Área\ País	Áustria			Alemanha			Suíça			União Europeia		
	O	M	I	O	M	I	O	M	I	O	M	I
Ambiente												
Atmosfera				X			X	X	X			
Resíduos sólidos				X			X	X				
Recursos biológicos				X			X	X				
Matérias primas	X			X								
Combustíveis				X			X	X				
Sociedade												
Segurança física	X			X			X	X	X	X	X	X
Seguridade social							X	X				
Justiça social							X					
Saúde				X			X	X				
Economia												
Modicidade de preços	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pesquisa e desenvolvimento				X			X	X			X	
Finanças públicas	X			X			X	X				
Indústrias e prestadores de serviço												
Consumidores												

Sendo irrelevante neste contexto comparar os quatro estudos acima, cabe ressaltar algumas impressões gerais. Primeiro: deu-se maior atenção, em geral, à proposição de objetivos do que à proposição de medidas. Esta, por sua vez, teve maior atenção que a proposição de indicadores. Isto representa uma dificuldade em traduzir, para níveis inferiores e mais “quantitativos”, sensibilidades bem traduzidas nos objetivos gerais, qualitativos.

Segundo: os aspectos econômicos foram contemplados com maior frequência que os demais. Esta percepção é coerente com a de Richardson e Haywood (1996), que acusaram para o caso por eles avaliado: “Críticas fundamentais do estudo [...] falta de integração com os aspectos ambientais” [tradução do autor]. Uma predileção por

estes aspectos em detrimento de outros, como os sociais, por exemplo, podem levar a conflitos de interesse políticos que emperram o desenvolvimento do setor.

Na rede mundial estão também disponibilizados, além de documentos de caráter acadêmico, guias e relatórios de planejamento estratégico de transportes de países e regiões do globo. Além do PNLT e do DMG, já citados, cabe comentar o “*National Guidelines for Transport System Management in Australia*” (ATC, 2006).

Neste documento apresenta-se em detalhes a estrutura do processo e a metodologia empregada em cada fase, revelando a complexidade e extensão do trabalho. ATC (2006) utilizou um *framework* bastante amplo de planejamento de transportes em oito fases, que se inicia no reconhecimento dos objetivos estratégicos amplos do governo e da sociedade da região em discussão, e culmina com a revisão do desempenho do planejamento (Figura 3).

Figura 3: Framework do planejamento de transportes na Austrália discutido em ATC (2006)

A Tabela 4 apresenta as relações entre as fases citadas.

Tabela 4: Inputs, processos, análises e outputs das fases de planejamento propostas por ATC (2006)

Fase	Inputs	Processos e análises	Outputs
1	Objetivos do governo e sociedade; Feedbacks de outras fases	Processos de tomada de decisão do governo	Objetivos do sistema de transporte
2	Outputs da fase 1; Feedbacks de outras fases	Análises de opções; Estudos de políticas públicas; Análises de demanda; Estudos de infraestrutura; Planejamento de transportes e de uso do solo	Decisões de política de transportes de alto nível; Indicadores de desempenho do sistema de transportes e metas
3	Outputs da fase 2; Feedbacks de outras fases	Análises de opções; Avaliações da rede existente; Revisões da literatura; Estudos das áreas e dos corredores multimodais; Análises de demanda; Análises de cenários	Rede multimodal; Objetivos, indicadores e metas da rede; Estratégias da rede multimodal; Definição das áreas e corredores; Estratégias das áreas e corredores; Definição das rotas e trechos; Objetivos, indicadores e metas das rotas e trechos; Planos de rotas e trechos
4	Outputs da fase 3; Feedbacks de outras fases	Iniciativas do planejamento estratégico; Outras fontes de iniciativas (outras agências, setor privado, etc.)	Lista de iniciativas identificadas
5	Outputs da fase 4; Feedbacks de outras fases	Análises de opções; Avaliação das iniciativas (avaliações rápidas e detalhadas)	Relatórios de avaliação das iniciativas; Estudo de caso para cada iniciativa
6	Outputs da fase 5; Feedbacks de outras fases	Determinação de investimentos prioritários; Priorização de iniciativas; Aprovação do plano	Plano de iniciativas (3-5 anos); Iniciativas firmes (1 ano); Indicativos de iniciativas (3-5 anos)
7	Outputs da fase 6; Feedbacks de outras fases	Planejamento detalhado de implantação das iniciativas; Gestão do orçamento; Gestão das iniciativas; Seleção do mecanismo de implantação	Iniciativas implantadas; Desempenho atual do sistema
8	Outputs da fase 7	Avaliação das iniciativas pós-conclusão; Auditoria do plano; Revisão dos resultados (desempenho real vs. realizado); Revisão do <i>framework</i>	Feedbacks para aprimorar sistema de transporte; Mudanças propostas ao <i>framework</i> ; Lições para o futuro

Trata-se certamente de uma descrição completa de um processo de planejamento estratégico de transportes, sendo que as fases podem ser unidas em três grupos:

- Planejamento estratégico orientado por objetivos: fases 1 a 3;
- Avaliação e desenvolvimento do plano: fases 4 a 6; e
- Implantação e exame de desempenho: fases 7 e 8.

Faz-se aqui um oportuno parêntese para comentar sobre a metodologia a ser aplicada no exercício simplificado deste trabalho de mestrado. O processo descrito

em ATC (2006), que segue os princípios gerais de planejamento estratégico investigados por Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008), foi utilizado como base para o exercício descrito no capítulo 4.

Não obstante, o exercício não incorpora uma série de elementos de um processo completo de planejamento estratégico de transportes, conforme comentado até o momento. Mais precisamente, o trabalho contempla basicamente a fase 1 (ao definir objetivos estratégicos para o sistema de transportes em questão, e priorizá-los), a fase 2³ (ao assumir que a política para solução das questões tratadas será a de expansão da infraestrutura de transporte existente), a fase 4 (ao levantar as obras de infraestrutura de transporte consideradas), a fase 5 (ao avaliar estas obras) e a fase 6 (ao determinar as obras prioritárias). Nesta dissertação, estas fases não são desenvolvidas com toda a complexidade que a aplicação real exige.

Voltando ao documento de ATC (2006), no que diz respeito aos níveis do planejamento, para os quais se estabelece objetivos, medidas, etc., são considerados os seguintes elementos:

- Trechos ou ligações ("*links*"): Partes de rotas. Podem ser também ponto de transbordo - locais onde acontece a mudança de modais;
- Rotas ("*routes*"): Trajeto que conecta dois pontos utilizando um único modal;
- Corredores ("*corridors*"): Rotas que conectam dois pontos, podendo ser multimodal ou operado por um único modal;
- Áreas ("*areas*"): Local geográfico definido e todas as rotas nele contidas; e
- Redes ("*networks*"): Incorpora todos os corredores que interligam diferentes áreas, podendo ser multimodal ou de um único modal. Exemplos de rede incluem a rede nacional de transporte terrestre de um país e a rede urbana de uma cidade.

³ Parte-se da premissa que os sistemas de transporte que hoje servem a produção agrícola do Centro-Oeste brasileiro estão saturados, e, portanto, outras políticas (tais como incentivos ao processamento das commodities in loco, ao aumento dos lotes médios, etc.), seriam virtualmente inócuos.

Figura 4: Elementos do sistema de transportes. Fonte: ATC (2006)

A figura acima expressa a relação hierárquica existente entre estes elementos. Como pregam Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008), a relação impõe um alinhamento dos objetivos, medidas e indicadores entre os diferentes níveis, o que também é explicitado no próprio documento australiano ⁴. Para um objetivo macro de “segurança” estabelecido na fase 1, por exemplo, garante-se a consistência da seguinte forma:

Tabela 5: Exemplos de alinhamento de objetivos nos diferentes níveis. Fonte: ATC (2006)

Nível do objetivo	Exemplos
Sociedade/ governo central	Segurança pública
Sistema de transporte	Segurança no sistema de transporte do estado X
Rede	Redução de mortalidade no sistema de transporte da cidade Y
Corredores ou áreas	Redução da taxa de mortalidade no corredor ou área Z
Rotas	Redução da taxa de mortalidade na rua A no corredor ou área Z
Trechos	Redução da taxa de mortalidade na rua A entre os marcos M e N

Deste modo, percebe-se que as essências do esforço de planejamento ora em discussão e a matriz de planejamento estratégico proposta na Tabela 1 possuem características similares. Também é possível traçar semelhanças entre o processo

⁴ Ao tratar com atenção de elementos menores como rotas ou trechos, o trabalho perde um pouco o caráter de “estratégico”.

desenvolvido por ATC (2006) e aquele desenhado por Emberger, et al. (2009), mostrado na Figura 2.

Os temas usualmente abordados para delinear os objetivos e metas do planejamento estratégico de transportes recaem em aspectos econômicos, sociais e ambientais. São justamente estes os três itens tratados na fase 1 em ATC (2006):

- Os objetivos econômicos incluem o aumento dos níveis de renda e de prosperidade, a criação de empregos, o fomento do desenvolvimento econômico, por meio do comércio e da exportação, entre outros;
- Podem ser estipulados como objetivos sociais a melhor distribuição de renda, o acesso adequado aos serviços de interesse público (também conhecido pelo termo “universalidade”), e a equidade (ou seja, o tratamento igual a todos os usuários do serviço; e
- Os objetivos ambientais englobam a proteção do meio-ambiente e da cultura local, e podem estar relacionadas ao desejo de viver em locais sem poluição, à preocupação com as gerações futuras e ao reconhecimento do valor do meio ambiente.

Como exemplo de medidas para consecução dos objetivos econômicos pode-se citar, por exemplo, a diminuição do tempo de viagem ou a diminuição dos valores médios de fretes terrestres. Já os objetivos sociais podem ser atingidos, por exemplo, a partir da melhoria da acessibilidade a áreas rurais. Por fim, são exemplos de medidas ambientais a diminuição da emissão de gases que agravam o efeito estufa e a redução de ruídos.

Após a escolha dos objetivos de interesse, deve-se estabelecer uma ordem de prioridade entre eles. Isso ajudará em tomadas de decisão em que haja conflito, o que pode ocorrer, por exemplo, com objetivos ambientais e econômicos. O processo de priorização pode ser feito de forma desestruturada ou, preferencialmente, com o auxílio de uma ferramenta específica que permita a avaliação dos interesses mais relevantes com base em múltiplos critérios. Dentre estas ferramentas está a AHP, descrita no item 2.1.1 e aplicada no exercício desta dissertação.

Também reconhecendo o tripé Economia-Sociedade-Meio-Ambiente, Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008) propõem objetivos, medidas, instrumentos e indicadores para

estas três áreas, como mostram as tabelas que seguem. As proposições transcendem os investimentos nos ativos de transporte, e tocam em pontos como regulação, incentivos fiscais, etc.

Tabela 6: Objetivos, medidas/instrumentos e indicadores para o planejamento de transportes para o meio-ambiente. Adaptado de Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008)

Objetivos	Medidas/ instrumentos	Indicadores
Extensão o ciclo de vida das <i>commodities</i>	Aumentar a durabilidade das pistas e material rodante; Incentivos fiscais para aumento do uso dos veículos	Durabilidade (anos); Número de veículos de tráfego pesado (veículos/ano)
Reciclagem	Uso de materiais com baixo dispêndio de energia	Porcentagem de produtos recicláveis na produção dos veículos (t/veículo)
Redução do uso de combustíveis	Precificação para reduzir consumo de combustíveis	Distâncias de transporte (km); Consumo energético (kJ/t.km);
Aumento do uso de combustíveis renováveis	Desenvolver de motores e combustíveis alternativos; Eletricidade de combustíveis alternativos	Porcentagem de combustíveis alternativos sobre o total (%)
Minimizar uso do solo	Reduzir o uso de solo para infraestrutura de transportes; Uso mais eficiente de infraestruturas de transporte	Uso de solo para transporte absoluto (ha) e relativo (%)
Proteger a biodiversidade	Reduzir velocidade; Reduzir volume de tráfego	Volume de tráfego
Reduzir separação de habitats e efeitos de barreiras	Alinhamento de pistas; Criar possibilidades suficientes de cruzamento fora de nível	Relação de alinhamento direto e desvios (%); Tamanho (ha) e distâncias (km) de áreas de compensação

Tabela 7: Objetivos, medidas/instrumentos e indicadores para o planejamento de transportes para a economia Adaptado de Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008)

Objetivos	Medidas/ instrumentos	Indicadores
Implementar o princípio do “poluiu-pagou”	Incluir externalidades nos cálculos de custo; Precificação de veículos e pedágios em função da quilometragem	Custos de poluição, barulho, acidentes, por modal de transporte; Tarifa de pedágio em função da quilometragem
Aumentar a eficiência das finanças públicas em termos de infraestrutura de transportes	Otimização operacional da infraestrutura existente	Custos para extensão ou construção de nova infraestrutura de transportes; Comparação de investimentos – extensão vs. <i>greenfield</i>
Aumentar a produção de produtos e serviços ecologicamente e socialmente adequados	Certificação ambiental de produtos e serviços com a inclusão dos aspectos de transporte; Avaliação dos custos de transporte dos produtos	Número de unidades de produção certificadas por área ou região; Distância percorrida por unidade de produto
Aumentar a informação dos produtos quanto aos padrões de transporte	Implementar informação do transporte na descrição dos produtos (embalagens); Recomendar “padrões ecológicos” para turistas	Número de produtos respeitando padrões; Número de turistas adotando padrões recomendados

Tabela 8: Objetivos, medidas/instrumentos e indicadores para o planejamento de transportes para a sociedade. Adaptado de Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008)

Objetivos	Medidas/ instrumentos	Indicadores
Aumentar usabilidade e acessibilidade	Uso igual e livre do espaço público; Priorização de estruturas de mobilidade não-motorizada	Tempo de viagem e frequência de diferentes grupos sociais; Mortes por área e ano
Aumentar saúde e bem estar	Reduzir poluição do tráfego; Criar estruturas para veículos não motorizados; Criar áreas verdes	Estatísticas de saúde da população em relação à poluição; Níveis de poluição de gases e partículas; Temperatura da rua; Nível de umidade
Assegurar satisfação das necessidades humanas	Criar mix e diversidade entre áreas de shopping, lazer, verdes, educacionais, etc.; Uso eficiente e igual do espaço público	Participação dos modais na matriz de transportes; Densidade de população, trabalhos, lojas, escolas; Distância para ciclovias, paradas de transporte público e estacionamentos; Níveis de crime
Aumentar padrões de segurança	Reduzir velocidade do tráfego; Reduzir volume de tráfego; Aumentar educação no trânsito; Policiamento	Número de mortes e acidentes por ano; Locais e tipos dos acidentes em relação à velocidade e volume de tráfego
Sustentar e desenvolver oportunidades de trabalho e serviços próximas às áreas residenciais	Investimentos que atendam à economia local; Desenvolvimento de economias locais com responsabilidades locais	Número de empregos ou empresas por região; Número e distância de viagens entre regiões próximas, em função do modal; Montante de investimento local
Sustentar e desenvolver oportunidades educacionais próximas às áreas residenciais	Desenvolvimento de escolas e centros educacionais locais; Desenvolver e intensificar infraestrutura não motorizada	Participação dos modais e distância das viagens para escolas e centros educacionais; Comprimento da rede não motorizada
Sustentar e desenvolver áreas verdes e de lazer próximas às áreas residenciais	Desenvolver áreas proibidas para veículos e áreas verdes próximas às áreas residenciais; Desenvolver acessos livres para transporte não motorizado	Participação dos modais e distâncias das viagens de lazer; Distância para parques e áreas verdes

As tabelas acima (adaptadas de Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008)) apresentam um exemplo de relação de objetivos, medidas e indicadores, dentre tantas opções possíveis. Esta parece ser focada em regiões urbanas e condicionadas por uma excessiva preocupação com aspectos ambientais, que pode não ser (e provavelmente não será), a preocupação primeira no caso a ser avaliado nessa dissertação.

2.1.1 Decisão com problemas de múltiplos critérios

O processo de tomada de decisão envolve, quase sempre, a escolha da melhor opção considerando múltiplos critérios, fatores ou objetivos. Depende da avaliação específica das alternativas propostas, resultando na seleção daquele que melhor atenda a um conjunto de critérios (Saaty, 1980). É difícil, nesses casos, existir uma solução objetiva que seja melhor que outra para todos os critérios considerados simultaneamente.

Essa dificuldade exige a determinação de um nível de conciliação dos múltiplos objetivos. As técnicas ou algoritmos conhecidos como programação matemática (tais como programação linear, programação não-linear e a programação dinâmica) não são adequadas para resolver este tipo de problema, pois necessitam de funções bem definidas para representar os múltiplos objetivos, além de não incorporarem objetivos que envolvam valores qualitativos ou imprecisos (Shimizu, 2006).

Para resolver problemas de decisão de multicritério, nos quais o tomador de decisão deve fazer uma escolha entre várias alternativas, Thomas L. Saaty, em 1970, desenvolveu uma técnica baseada em análise hierárquica. O método tem como objetivo simular a maneira como as pessoas pensam.

Nogueira (2002) afirma que a maioria dos problemas complexos envolvendo múltiplos critérios, inclusive com objetivos conflitantes, pode ser estruturada hierarquicamente pelo *Analytic Hierarchy Process* (AHP), sem restrições. Este é um processo flexível, que permite incluir e medir fatores importantes, qualitativos e quantitativos. No AHP, por exemplo, podem ser integradas questões geralmente conflitantes - como econômica, social e ambiental - para a implantação de obras de infraestrutura.

O método de análise hierárquica é um sistema para análise e síntese de problemas complexos que permite justificar as decisões e avaliações complicadas, tornando possível examinar os elementos ou partes de um problema de forma isolada (Forman & Selly, 2001). Cada elemento é comparado com outro, sempre segundo um dos critérios. O processo de decisão em análise é simplificado, pois as comparações são feitas aos pares.

Este método tem sido empregado em diversas situações, entre elas, definição de prioridades, avaliação de custos e benefícios, alocação de recursos, mensuração de desempenho (*benchmarking*), avaliação ou pesquisa de mercado, determinação de requisitos, decisões estratégicas. Na visão de Morita (1998), o método tem se difundido devido à simplicidade na aplicação, naturalidade no trato de aspectos subjetivos e a flexibilidade de uso.

Através da comparação por pares, o método mostra-se capaz de capturar a importância relativa entre estes fatores de maneira confiável, mesmo que os critérios sejam avaliados apenas qualitativamente. É importante ressaltar que apesar da potencialidade do método na captura da importância relativa entre os diversos fatores, a subjetividade presente na avaliação dos critérios pode ocasionar um resultado com alguma imprecisão.

Após a definição do problema, objetivo, alternativas de solução e critérios de avaliação das soluções, a aplicação do método AHP pode ser dividida em quatro partes (Colin, 2007):

1. **Representação da hierarquia:** desenvolvimento da hierarquia de decisão associadas aos vários níveis de elementos inter-relacionados (Figura 5) [onde o primeiro nível é composto pelo objetivo];
2. **Comparação dos pares:** avaliação de preferências com relação a cada elemento de decisão em um dado nível de hierarquia;
3. **Método do autovalor:** uso do método do autovalor para estimar os pesos relativos dos elementos de decisão em um dado nível e avaliar a consistência das preferências estabelecidas nas comparações de pares;
4. **Agregação de prioridades:** agregação das prioridades relativas de modo a avaliar o resultado referente ao objetivo.

Figura 5: Esquema de decisão hierárquico genérico. Adaptado de Colin (2007)

O AHP usa uma escala de comparação - escala Saaty – que julga os critérios com números absolutos de 1 a 9.

Tabela 9: Escala de Razão. Fonte: Saaty (1991)

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra
7	Importância grande e demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza
2,4,6,8	Valores intermediários ou valores adjacentes	Quando se procura uma condição entre duas definições

A comparação de pares é realizada com base na escala da Tabela 9, calculando posteriormente o autovalor e autovetor da matriz.

Suponha o exemplo (retirado de Colin, 2007) de uma empresa que queira criar valor e para isso usa 3 critérios de decisão: crescimento, lucratividade e perenidade. Segundo o avaliador, lucratividade possui importância de pequena a grande sobre crescimento, determinando o valor 4 para o elemento lucratividade-crescimento. Da mesma forma, perenidade é de fortemente favorecida a muito fortemente favorecida em relação à lucratividade, recebendo o valor 6. O mesmo raciocínio vale para perenidade em relação à lucratividade que está na faixa de igualmente preferível a levemente preferível, com valor 2.

A diagonal principal compara os critérios com eles mesmos e, portanto, possuem a mesma importância, sendo 1 o valor de todos os elementos. Os elementos simétricos em relação a diagonal principal apresentam valores inversos, no exemplo, como lucratividade é quatro vezes preferível a crescimento, é razoável supor que crescimento seja $\frac{1}{4}$ preferível a lucratividade.

Dessa forma, todos os elementos da matriz de comparação ficam determinados (Tabela 10).

Tabela 10: Comparação entre os pares de critérios. Fonte: Colin (2007)

Critério	Crescimento	Lucratividade	Perenidade
Crescimento	1	¼	1/6
Lucratividade	4	1	1/2
Perenidade	6	2	1

O próximo passo é o cálculo do autovetor, que consiste na representação dos critérios de decisão normalizados. O AHP é capaz de lidar e absorver julgamentos inconsistentes (Morita, 1998). A consistência é um critério importante, o qual requer uma avaliação cuidadosa para validar a realidade.

Morita (1998) afirma que o índice de consistência de uma matriz de comparação paritária é usado para mostrar quanto o valor de $\lambda_{\text{máx}}$ (maior autovetor da matriz de comparação) desta matriz está afastado do valor esperado. O valor teórico esperado de $\lambda_{\text{máx}}$ é n , onde n representa o número de fatores de decisão e, portanto seu desvio é dado por $(\lambda_{\text{máx}} - n)$. Esta diferença é medida relativamente ao número de graus de liberdade desta matriz $(n-1)$. Essa propriedade permite o uso de um índice de consistência representado por IC e calculado como:

$$IC = \frac{\lambda_{\text{máx}} - n}{n - 1}$$

E do quociente de consistência QC, que é calculado como:

$$QC = \frac{IC}{ICA}$$

Onde ICA é o índice de consistência aleatório, sendo obtido através das comparações aos pares de forma aleatória. Como regra geral, $QC \leq 0,1$ é considerado um valor aceitável. Se $QC > 0,1$ recomenda-se que o analista reavalie suas comparações de pares, pois estão inconsistentes (Colin, 2007).

Para matrizes de ordem n , os ICAs em função da ordem da matriz de comparação são definidos de acordo com a Tabela 11.

Tabela 11: ICAs em função da ordem da matriz. Fonte: Colin (2007)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ICA	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Com o intuito de priorizar as alternativas de decisão na busca do principal objetivo do problema, a quarta parte da metodologia agrega as prioridades relativas dos vários níveis obtidos no cálculo dos autovetores.

Esse passo consiste em criar outras matrizes de comparação para cada uma das alternativas de decisão no nível $i + 1$ com relação aos critérios do nível i . O tomador de decisão, então, agregará as prioridades resultantes com as prioridades encontradas no nível i de modo a obter a melhor decisão para o objetivo do problema.

O rápido crescimento da quantidade de comparações paritárias necessárias com o aumento do tamanho da matriz é uma das dificuldades apontadas no AHP. O efeito da reversão de ordem de prioridade que ocorre com a alteração das alternativas dominantes em função da inclusão ou exclusão de alternativas irrelevantes é outro problema apontado pelos críticos do AHP. A reversão de ordem é atribuída pelos pesquisadores como o “efeito colateral” do cálculo que normaliza o vetor de prioridades.

Diante do exposto no item 2.1 e com o detalhamento da metodologia do AHP, a aplicação do método para priorização de objetivos e investimentos em infraestrutura de transporte mostra-se adequada, pois, serão analisadas diversas alternativas de obras sob diversos critérios de diferentes naturezas - ambientais, econômicas e sociais.

2.2 Planos de transporte desenvolvidos no Brasil

2.2.1 Eventos históricos

O Brasil historicamente privilegiou o desenvolvimento do modal rodoviário, mas, apesar disso, também apresentou momentos de atenção às ferrovias. Essa preferência é resultado de uma conjugação de fatores que aconteceram no país desde a época imperial com a abertura da primeira estrada de rodagem.

A Tabela 12 relaciona cronologicamente os principais acontecimentos globais da política nacional com os planos de transportes desenvolvidos.

Tabela 12: Planos desenvolvidos no Brasil entre 1940 e 2000. Fonte: Andrade, et al (2006)

Planejamentos no Brasil	
Globais	Transportes
1942 – Plano Quinquenal de Obras de Reaparelhamento da Defesa Nacional	
1943 – Plano de Obras e Equipamentos	1944 – Planos Rodoviários
1946-1947 – Plano Salte (49/53)	
1951 – Plano Global (51/53)	1951 – Plano Nacional de Viação Fluvial e Plano Nacional de Viação
1956-1960 – Plano de Metas	1956 – Plano Rodoviário e Ferroviário
1958-1959 – Plano de Estabilização	
1963 – Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico (1963/65)	
1964 – Plano de Ação Econômica do Governo (1964/67)	1964 – Plano Nacional de Viação e Plano de Expansão Ferroviária
1968 – Programa Estratégico de Desenvolvimento (1968/1969)	1967 – Plano Rodoviário Nacional
1969 – Plano de Metas e Bases para a Ação do Governo (1969/1973)	
1970 – Plano Nacional de Desenvolvimento e Segurança (1970/1973)	
1971 – I Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico (1971/74)	
1971-1974 – II Plano Nacional de Desenvolvimento Social e Econômico	1973 – Plano Nacional de Viação (cria o Sistema De Transportes) 1973 – Programa de Desenvolvimento Ferroviário
1979-1985 – III Plano Nacional de Desenvolvimento Social e Econômico, Plano Nacional de Desburocratização e Programa de Energia	1975 – Programa de Desenvolvimento Ferroviário e Programa de Construção Naval 1978 – Programa Nacional de Transportes
1985 -1990 – Recuperação da Imagem Nacional	
1990 – Programa Federal de Desregulamentação da Economia e Programa Nacional de Desestatização	1993 – Lei de Modernização dos Portos
1996 – Plano Plurianual (1996/99) – Brasil em Ação	1995 – Lei das Concessões
2000 – Plano Plurianual (2000/2003) – Avança Brasil	

Com o intuito de conhecer o desenvolvimento rodoviário e ferroviário - baseado em Transportes no Brasil: Histórias e reflexões (GEIPOT, 2001) - fez-se um levantamento dos principais empreendimentos desde a descoberta do Brasil para esses modais.

Rodoviário

Período Imperial (1822 – 1889): A primeira estrada de Rodagem (Estrada União Indústria entre Petrópolis e Juiz de fora) com 144 km de extensão.

República Velha (1893-1930): Governar é abrir estradas – *slogan* de Washington Luís presidente brasileiro na época:

- **1919:** A empresa americana Ford recebe autorização para instalar uma montadora de veículos no país, diminuindo assim os custos aduaneiros para comercialização de automóveis;
- **1925:** É concedida a General Motors autorização para a montagem de veículos no país;
- **1926:** Washington Luís torna-se presidente do Brasil e a construção rodoviária passa a ser a diretriz básica do governo federal;
- **1928:** Iniciam-se as construções das rodovias Rio de Janeiro - Petrópolis e Rio de Janeiro - São Paulo com recursos federais e estaduais.

Nesse período, o Brasil já contava com aproximadamente 59 km de vias asfaltadas, 36 km concretadas e outros 1.550 pavimentados com macadame⁵.

Era Vargas (1930-1945): Lançado o primeiro Plano rodoviário nacional:

- **1937:** Criação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, que instituiu um órgão central que seria uma importante ferramenta no desenvolvimento rodoviário no Brasil (Lei nº. 467 de 31 de julho);
- **1944:** Primeiro plano rodoviário nacional é criado, constituído por 6 rodovias longitudinais, 15 transversais e 6 ligações totalizando 35.574 km;

⁵ Macadame é um sistema de pavimentação de estradas e ruas por meio de brita e saibro que se recalca com um cilindro. Origem da palavra: De J. Mac Adam, engenheiro escocês, 1756-1836.

Figura 6: Plano Rodoviário Nacional de 1944. Fonte: GEIPOT (2001)

Apesar do intenso desenvolvimento, até 1945 apenas 420 km de rodovias eram pavimentadas.

Pós-Guerra (1945-1964): Construção de Brasília - A consolidação do domínio do sistema rodoviário;

Nesse período, a malha pavimentada atingiu 25.000 km, um CAGR⁶ de 25% de 1955 a 1965.

Regime Militar (1964-1985): Plano Nacional de Viação – interligação da capital federal com outras regiões e com portos estratégicos.

De 1965 a 1985 a malha pavimentada atingiu aproximadamente 116.500 km de extensão, perfazendo um crescimento médio de 8% a.a. (CAGR). Apesar do

⁶ Compound Annual Growth Rate (Taxa média de crescimento anual).

$$CAGR = \left(\left(\frac{\text{Valor final}}{\text{Valor inicial}} \right)^{\frac{1}{\text{número de anos}}} \right) - 1$$

expressivo crescimento acumulado, a partir da década de 80 o ritmo de diminuiu drasticamente, anotando CAGR de 1% de 75 a 80 e 5% de 80 a 85.

É no final do regime militar que se inicia um longo período sem investimentos públicos em infraestrutura de transportes que irá culminar na dramática situação atual.

Ferroviário:

Com o advento da Revolução Industrial, o mundo conheceu o motor a vapor e as ferrovias. No Brasil não foi diferente, tendo estes avanços tecnológicos sido implementados poucos anos após sua invenção nos países europeus.

O desenvolvimento ferroviário brasileiro, como cita a Associação Nacional de Transportadores Ferroviários (ANTF), “*sempre esteve intimamente ligado a políticas de governo, que, por seu turno, variaram grandemente ao longo da história*”. À luz da sistematização dessa relação, a ANTF dividiu a evolução do sistema ferroviário segundo fases cronológicas, correlacionadas a fases da história nacional, quais sejam:

Período Imperial (1835 - 1889): Início da implantação de ferrovias no Brasil e expansão acelerada - primeira ferrovia construída por Barão de Mauá:

- **1858:** Instalação da primeira empresa inglesa no país com a *Recife and São Francisco Railway Company*, entre Recife e Cabo, em Pernambuco. Conclusão do primeiro segmento, entre o Rio de Janeiro e Queimados, na Baixada Fluminense, daquela que seria por muitos anos a mais importante ferrovia do Brasil: a Estrada de Ferro Dom Pedro II (E. F. Dom Pedro II), mais tarde E. F. Central do Brasil.

Visando acelerar o transporte de cargas entre o interior e os portos houve um aumento de 25,5% a.a. (CAGR de 1835 a 1873) na malha ferroviária nacional, atingindo em 1873, aproximadamente, 1.100km de extensão⁷. De 1873 a 1889 o

⁷ Fonte: IBGE

crescimento foi de 14,3% a.a., resultando numa malha de aproximadamente 10.000 km.

República Velha (1889 - 1930): O estado assume o controle de várias empresas em dificuldades financeiras:

- **1890:** Início do resgate de ferrovias privadas pelo governo brasileiro, com a encampação da E. F. São Paulo e Rio de Janeiro, posteriormente incorporada à E. F. Central do Brasil.

Ainda com crescimento acelerado, a malha ferroviária brasileira mais que triplicou nesta fase do desenvolvimento, embora muitas ferrovias tenham sido incorporadas pelo Estado devido a dificuldades financeiras. Houve também avanço na administração política das ferrovias, com a criação de órgãos reguladores. A malha atingiu aproximadamente 32.500 km em 1930.

Era Vargas e Pós-Guerra (1930 - 1960): Amplo controle estatal das empresas antes privadas e diminuição do ritmo de crescimento:

- **1942:** Criação da Cia. Vale do Rio Doce, que absorveu E. F. Vitória a Minas, que se tornaria em pouco tempo a mais importante ferrovia do país.

Neste período, percebe-se um grande controle por parte do governo das ferrovias nacionais. Para o controle mais eficiente destas, foi criada a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), que existiria até a nova privatização das vias. É notável também uma redução na velocidade de crescimento da malha nacional, com CAGR de apenas 0,5% a.a.

Regime Militar (1960 - 1990): Consolidação da malha em poucas empresas públicas, erradicação de ramais antieconômicos e implantação de projetos seletivos de caráter estratégico.

Com vias antieconômicas sendo erradicadas e sendo permitida somente a criação de vias de caráter estratégico, foi o período histórico em que houve o maior controle da malha férrea nacional. No período a malha diminuiu de aproximadamente 37.500km para 30.000km.

Atual (1990 - atual): Privatização de todo o sistema ferroviário nacional:

- **1996:** Privatizadas as malhas centro-leste, sudeste e oeste da RFFSA, sendo as novas concessionárias a Ferrovia Centro - Atlântica (FCA), MRS Logística e Ferrovia Novoeste, respectivamente;
- **1997:** Privatizadas as malhas sul e Tereza Cristina da RFFSA, sendo as novas concessionárias a Ferrovia Sul - Atlântica - atualmente América Latina Logística (ALL) - e Ferrovia Teresa Cristina (FTC), respectivamente.

2.2.2 Planejamento recente

No final dos anos 60, o americano Daniel Keith Ludwig tinha refinarias de petróleo na Escócia e Panamá, minas de sal no México, de carvão na Austrália e minérios no Canadá. Era também o maior operador de navios do mundo, à frente do lendário Aristóteles Onassis. Em 1967, resolveu-se por montar um complexo de produção de papel, madeira e alimentos numa área quase do tamanho de estado de Sergipe, localizada na fronteira do Pará com Amapá. Como parte do projeto Jari Forest Products, Ludwig construiu estradas, aeroportos e uma ferrovia e trouxe do Japão uma fábrica de celulose sobre uma plataforma flutuante. Anos depois, com a falência do projeto, perdeu 1,5 bilhão de dólares e saiu do Brasil. Afirmou na época que empreender em um país sem planejamento e infraestrutura é uma atividade arriscada demais (Adaptado do Anuário EXAME de infraestrutura 2010 – É assim o Brasil Real – dezembro de 2010).

...

O planejamento estratégico logístico na história recente do Brasil tem acontecido aos soluços. Planos ousados têm se alternado com longos períodos de desinteresse governamental.

A constituição do Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) representou uma iniciativa promissora. O órgão criado em 1965 com direção superior formada pelo Ministro da Viação e Obras Públicas, Ministro de Estado da Fazenda, Ministro Extraordinário para o Planejamento e Coordenação Econômica e pelo Chefe do Estado Maior das Forças Armadas, funcionava como uma central de inteligência logística multiministerial, prestando “apoio técnico e

administrativo aos órgãos do Poder Executivo que tenham [tivessem] atribuições de **formular, orientar, coordenar e executar a política nacional de transportes** nos seus diversos modais, bem como promover, executar e coordenar atividades de estudos e pesquisas necessários ao planejamento de transportes no País”⁸.

Os trabalhos do GEIPOT lhe permitiram a constituição de um corpo técnico qualificado, com visão global do processo decisório do Estado, e um valioso acervo de informações e conhecimentos, transformando-o em centro de referência para os estudos de transportes no Brasil. A disponibilidade de informação para todos os agentes do desenvolvimento, incluindo a iniciativa privada, é certamente o aspecto isolado que oferece maior eficiência e eficácia na concepção e implantação de projetos de infraestrutura. Esse papel era, de uma forma ou de outra, cumprido pelo GEIPOT.

Em 2001 o setor de transportes no Brasil passou por uma reestruturação, e foram criados, com auxílio do GEIPOT, o Conselho Nacional de Integração de Política de Transportes Terrestres (CONIT)⁹ – que pelas atribuições deveria ser o substituto direto do GEIPOT-, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)¹⁰.

Sem entrar no mérito da eficácia das ações do GEIPOT, o fato é que com a instalação desses, o órgão deixou de atuar em 2002 e foi extinto legalmente por Medida Provisória em maio de 2008, deixando o planejamento logístico intermodal sob um longo período de dormência.

Portanto, a área de transportes ficou sem uma estrutura de planejamento, especialmente de longo prazo desde o início do Governo Lula. O acervo de informações consolidadas - anuários estatísticos de transporte, indicadores

⁸GEIPOT: <http://www.geipot.gov.br/>.

⁹ O CONIT é um órgão vinculado à Presidência da República, criado em 2001, cuja principal atribuição é assessorar o Presidente da República, propondo políticas nacionais de integração dos diferentes modais de transporte (conforme detalhado no anexo 7.1).

¹⁰Todos esses órgãos e agências possuem suas atribuições detalhadas no anexo 7.1.

internacionais de densidade de transporte, investimentos realizados e previstos, entre outros – e atualizadas periodicamente, tão vasto com o GEIPOT, não existe mais, resultando na ausência de instrumentos governamentais que avaliem as condições dos transportes e de sua infraestrutura, tanto a nível municipal, quanto federal.

“Hoje, qualquer conjunto de perguntas estratégicas que se queira fazer sobre a logística de carga e passageiros, não se sabe a quem fazê-lo, pelo simples motivo de que não há, em qualquer órgão do governo, quem detenha essa informação ou mesmo os dados sistematizados que poderiam gerá-la.” (José Augusto Valente, ex-secretário da Secretaria de Política Nacional de Transportes (SPNT), em “Empresas e autarquias estratégicas no setor de transportes: GEIPOT” – Agência T1 - 03 de dezembro de 2010).

Dos presidentes de 300 das maiores empresas do Brasil entrevistados pela Revista Exame¹¹, 55% citaram que a **gestão pública mais eficiente** é o ponto fundamental para resolver as principais deficiências de infraestrutura. Do mesmo grupo, 53% também apontaram que a **política de longo prazo e definição de prioridades** é fundamental, seguidos de marcos regulatórios que deem segurança ao investidor (26%), menos burocracia nos licenciamentos ambientais (18%) e maior participação da iniciativa privada (18%). Tais dados reforçam a percepção de que falta um órgão responsável por essa gestão eficiente e que realize o planejamento estratégico de longo prazo.

Segundo Valente (2010), o órgão que tenta cumprir, em parte, essa função é a SPNT. Essa secretaria, apesar de ter coordenado a elaboração do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) – que pretendia ser um documento de planejamento estratégico – não tem equipe e nem recursos suficientes para responder a essa demanda, não possuindo condições para um trabalho permanente.

Valente (2010) defende, adicionalmente ao planejamento estratégico, a criação da Empresa Brasileira de Pesquisas em Transportes (EBPT), nos moldes da Empresa

¹¹Fonte: Anuário EXAME de infraestrutura 2010 – É assim o Brasil Real – dezembro de 2010.

de Pesquisas Energéticas (EPE), pois considera inviável qualquer processo de planejamento, sem uma estrutura que gerasse, guardasse, atualizasse, pesquisasse, processasse informações estratégicas, bem como monitorasse a logística de cargas e de passageiros.

O **PNLT**, lançado em 2007¹², foi o primeiro esforço para a retomada do planejamento estratégico. O governo esperava se instrumentar para superar os entraves do setor, aliando planejamento e recursos para a execução. Mas isso não está de fato ocorrendo, já que falta um órgão centralizador.

O contexto da criação e as pretensões do PNLT ficam claros nas palavras do então Ministro dos Transportes, Paulo Sérgio Passos (PNLT, 2007):

Ao assumir o posto de Secretário-Executivo e, posteriormente, o de Ministro dos Transportes, em abril de 2006 (retornando ao cargo de Secretário-Executivo em 2007 e reassumindo o Ministério dos Transportes em março de 2010), decidi enfrentar essa distorção (progressivo processo de esvaziamento do planejamento de transportes a partir da década de 1990) e, numa feliz combinação de circunstâncias, tive condições de articular os meios necessários à retomada do processo de planejamento de transportes de longo prazo no Brasil [...]

Algumas premissas básicas nortearam este trabalho [...] implementar um método de planejamento científico, baseado em sistema de dados georreferenciados, ancorado em análise macroeconômica compreensiva e consistente, desenvolvida pela Universidade de São Paulo, e utilizando modelos adequados de simulação e projeção de transportes. [...]

O PNLT aponta recomendações de caráter institucional e identifica um portfólio de projetos prioritários e estruturantes, que remete ao futuro desenvolvimento econômico que se deseja para nosso País.

¹²Os relatórios são datados de 2007, mas apenas em 2008 o relatório executivo foi divulgado pelo Ministério dos Transportes (MnT). O restante dos relatórios, com algum detalhamento dos procedimentos adotados foi disponibilizado em 2009/2010 (<http://www.transportes.gov.br/> - acessado em 12/08/2010).

É um estudo que não se pretende venha a ficar estagnado no tempo, pois apresenta as condições necessárias para receber atualizações periódicas no arcabouço macroeconômico que o sustenta, bem como revisões em seu elenco de ações e de empreendimentos. Mais que um plano, o que se oferece agora à sociedade é um processo de planejamento permanente.

...

Que o PNLT sirva como instrumento orientador na formulação de políticas públicas do setor, contribua para maior racionalidade e qualificação do gasto público, e represente sólido subsídio para os próximos PPAs [Planos Plurianuais].

O PNLT elenca como principais objetivos a retomada do processo de planejamento no setor de transportes, envolvendo todas as modalidades de transporte, o levantamento dos custos incorridos na cadeia logística entre os locos de origem e destino das cargas, e a orientação do melhor equilíbrio da matriz de transportes do país.

No entanto, apesar da extensão do trabalho realizado, o planejamento estratégico em si, na forma que se deve segundo esse autor, não foi elaborado, pois não se fez a avaliação de mérito com critérios claros para a priorização dos investimentos. Isso pode ter sido proposital de forma a permitir soluções de conveniência política, mas, ainda assim, deveriam figurar dentro de um grupo de obras já analisadas.

Reforçando essa tese, o dirigente da Companhia Docas do Espírito Santo (Codesa), Sr. Angelo José de Carvalho Baptista, define o PNLT como “um conjunto de projetos que não elenca as prioridades e não define cronograma seguro”. Ele não pode ser considerado o planejamento estratégico final para o setor de transportes como um todo. É um estudo que deveria dar suporte a tal planejamento.

Nesse cenário de indefinição surge o PAC, que escolhe obras sem justificativas claras, preterindo as indicadas pelo PNLT e até inviabilizando investimentos com alta prioridade, como o caso da hidrovía Teles-Pires Tapajós, indicando a construção de hidrelétricas sem eclusas.

A única comparação ou qualificação das opções de desenvolvimento – chamada pelo PNLT de *priorização* – decorre da avaliação implícita, apenas do objetivo

econômico, realizada através de faixas de Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE)¹³ e de Ano de Abertura de cada projeto – ainda com metodologia que merece críticas já que o Plano tem caráter apenas indicativo. A partir de suas indicações, deveriam ser feitas novas análises e estudos técnico-econômicos mais acurados para determinar suas reais viabilidades e prioridades.

A relevância do CO brasileiro é exaltada nos cálculos do PNLT. Dos seis agrupamentos que apresentam TIRE superior a 18%, segundo cálculos do Plano, cinco afetam diretamente a região CO. Na faixa de 12% a 18%, metade dos investimentos também impacta a região (Tabela 13).

¹³ A análise financeira de um projeto busca identificar o valor líquido gerado para o investidor (interessado direto). Em outras palavras, objetiva determinar se o projeto é interessante para alguém disposto a arcar com os investimentos e custos necessários para usufruir dos benefícios gerados.

Na análise econômica, por outro lado, avalia-se o efeito dos investimentos de um projeto sobre toda a economia. Seu objetivo pode ser entendido como insumo para verificar se um projeto representa a melhor utilização dos recursos durante o período de análise e compará-lo a outros.

Apesar da diferença conceitual, as duas análises podem ser semelhantes na forma pelo fato de ambas avaliarem o lucro de um investimento. Um equívoco comum na valoração de projetos é justamente não distinguir essas duas formas de análise.

Tabela 13: TIRE e período recomendado de entrada das obras do PNLT. Fonte: PNLT (2007)

AGRUPAMENTO	TIRE	PERÍODO RECOMENDADO PARA IMPLANTAÇÃO
Integração regional entre Acre, Rondônia, Amazonas	abaixo 6% a.a.	após 2015
Interligação rodoviária entre Macapá (AP) e Oiapoque (AP)	abaixo 6% a.a.	após 2015
Pavimentação da rodovia BR 230 no estado do Pará	6% - 12% a.a.	após 2015
Pavimentação do acesso à usina de Tucuruí (PA)	6% - 12% a.a.	após 2015
Rodovia BR 101 no estado da Bahia	Acima 24% a.a.	2008-2011
Prolongamento da rodovia MT 235	acima 24% a.a.	2008-2011
Ligação rodoviária do Mato Grosso a Marabá (PA)	acima 24% a.a.	2008-2011
Hidrovia Teles Pires – Tapajós	acima 24% a.a.	2008-2011
Hidrovia Tocantins	12% - 18% a.a.	2012-2015
Ferrovia Norte Sul	6% - 12% a.a.	após 2015
Ligação Ferroviária Centro-Oeste - Pecém (CE)	12% - 18% a.a.	2012-2015
Ferrovia trecho Ribeirão Cascalheira – FNS	18% - 24% a.a.	2012-2015
Hidrovia Araguaia – Tocantins	18% - 24% a.a.	2012-2015
Hidrovia do rio Tocantins	12% - 18% a.a.	2012-2015
Ferrovia Bahia Oeste com destino a Aratu	abaixo 6% a.a.	após 2015
Ferrovia Bahia Oeste com destino a Campinho	abaixo 6% a.a.	após 2015
Multimodal São Francisco - Juazeiro – Aratu	12% - 18% a.a.	2008-2011
Ligação da região Oeste da Bahia até o Porto de Suape (PE)	12% - 18% a.a.	após 2015
Ligação ferroviária Corumbá – Mairinque	abaixo 6% a.a.	após 2015
Ferroanel de São Paulo - tramo Sul	abaixo 6% a.a.	após 2015
Acesso à Ferrovia Transnordestina	abaixo 6% a.a.	após 2015
Ferrovia Litorânea Sul	12% - 18% a.a.	2012-2015
Ferrovia do Frango	abaixo 6% a.a.	após 2015

Por apresentar falhas, principalmente quando confrontado com os itens necessários para um planejamento estratégico como descrito no item 2.1 – sem principalmente prescindir da definição de objetivos estratégicos no sentido mais amplo e de objetivos específicos –, o Plano não atendeu as expectativas de diversos agentes. Entre eles, a ANUT.

A Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga (ANUT), por exemplo, em dez/2008, divulgou um documento: “Transporte – Desafio ao Crescimento do Agronegócio Brasileiro”, posterior ao PNLT e contemporâneo à elaboração desta dissertação, que pretendia:

Mostrar os estrangulamentos físicos e de gestão pública da logística do agronegócio, realçar o valor das ferramentas de planejamento que já temos à disposição, com seus detalhes que ainda carecem de aperfeiçoamento, e sugerir os comandos que a máquina estatal deve receber para capacitar o agronegócio a continuar crescendo de forma sustentada, em qualquer dos cenários que vier a estabelecer na economia mundial: de recessão ou de bonança.

Os resultados apontados pela ANUT confirmam, na sua grande maioria, as afirmações feitas nesse trabalho, distanciando o PNLT de um verdadeiro planejamento estratégico de transportes.

O trabalho indica, entre outras coisas, a *falta no Brasil de política nacional integrada em todos os níveis: municipal, estadual e federal*, ou seja, um planejamento integrado; *falta transformar o PNLT em instrumento de referência para elaboração de planos de curto prazo*, ou seja, transforma-lo em um planejamento estratégico de longo prazo que possibilite a execução de planos no curto e médio prazo.

Realizar o planejamento, desenvolver um programa e disponibilizar recursos, sem, todavia, possuir um arcabouço institucional que permita executar de fato as obras, é infrutífero e representa um regresso à fase pré-planejamento. O PAC 1¹⁴ lançado pelo governo federal em 2007 enfrenta essas dificuldades.

O lançamento do **PAC**, em janeiro de 2007, revelou um portfólio de investimentos mais orientados a “tapar buracos” do que uma orientação estruturada e baseada em um planejamento estratégico, sendo um programa emergencial.

O PAC 1 englobou um conjunto de políticas econômicas para quatro anos (2007 – 2010) sem justificativas. Nesse primeiro programa foram previstos inicialmente R\$

¹⁴PAC 1: Com o lançamento do PAC 2 em 2010, o programa inicial passou a ser denominado de PAC 1, nome não usado durante o período de 2007 a 2010.

503,9 bilhões de investimentos, sendo infraestrutura um dos setores prioritários, focado, entre outras, nas áreas de saneamento, habitação, transporte, energia e recursos hídricos.

Os investimentos em infraestrutura de transporte para o CO¹⁵, por exemplo, expostos no PAC 1, concentraram-se na recuperação ou pavimentação de rodovias e construção de ferrovias. O potencial hidroviário¹⁶ da região não foi abordado, não se prevendo investimentos nos rios Teles Pires, Tocantins, Araguaia ou rio das Mortes, que escoariam os produtos agrícolas do CO para o norte do país. A criação de um novo eixo de exportação é fortemente preconizada no PNLT e isso confirma a falta de harmonia entre o programa de ação e o planejamento.

Ainda antes da conclusão das obras previstas no PAC 1, em março de 2010 foi lançado o PAC 2, que previu investimentos de R\$ 1,59 trilhões adicionais para os segmentos de transporte, energia, cultura, meio ambiente, saúde, área social e habitação. O setor de transportes ficaria com aproximadamente 7% desse montante (Tabela 14).

Tabela 14: Distribuição entre os modais dos recursos do PAC 2 transportes. Fonte: PAC

Eixos	2011 – 2014 (R\$ bilhões)	Pós 2014 (R\$ bilhões)	Total (R\$ bilhões)
Rodovias	48,4	2,0	50,4
Ferrovias	43,9	2,1	46,0
Portos	4,8	0,3	5,1
Hidroviás	2,6	0,1	2,7
Aeroportos	3,0	-	3,0
Equipamentos para estradas vicinais	1,8	-	1,8
Total	104,5	4,5	109,0

As implementações das obras vem sofrendo constantes paralisações por ações, entre outros, do Tribunal de Contas da União (TCU). Esse órgão apontou em 2008

¹⁵A região Centro-Oeste do Brasil será o foco das análises de infraestrutura de transportes. Sua importância será descrita no capítulo 3.2.

¹⁶ Exceção feita à hidrovia Paraguai – Paraná, que constava no Programa.

irregularidades em aproximadamente 30% das obras do PAC, das quais 13 sofreram recomendação de paralisação¹⁷.

No décimo balanço do PAC 1, divulgado em abril de 2010, apenas 46,1% do orçamento destinado para o período 2007 – 2010 havia sido executado em obras finalizadas (Gráfico 1). Do montante destinado a ações de logística, energia e social e urbanismo, esse valor é ainda menor: 33,6%.

Gráfico 1: Balanço de evolução das obras do PAC 1 – inclui habitação e saneamento. Fonte: PAC

Excluindo a parcela da marinha mercante (R\$ 11,6 bilhões), associada a financiamento de embarcações e estaleiros, o modal rodoviário consumiu 95% dos recursos. Apesar da intenção de desafogar o modal rodoviário e redistribuir o transporte de carga aos demais modais, as irrisórias quantias investidas em portos e hidrovias tornam a harmonização entre os modais pouco provável (Gráfico 2).

¹⁷ Fonte: TCU: 13 obras do PAC apresentam graves irregularidades. Jornal Estado de São Paulo – 30 de setembro de 2008.

Gráfico 2: Recursos do PAC investidos até Abril de 2010 em logística de transportes. Fonte: PAC

Confrontando os investimentos previstos no PAC com os objetivos do PNLT, percebe-se, novamente, o distanciamento de ambos. O plano intitulado como estratégico prevê a mudança da matriz de transportes, diminuindo a participação do modal rodoviário dos atuais 58% para 33% em 2023 (Gráfico 3), no entanto o PAC investe 95% dos seus recursos em rodovias.

Gráfico 3: Meta da distribuição de carga entre os modais para o ano de 2023, após implantação das obras do PNLT. Fonte: PNLT (2007)

Pode-se entender o PAC como um plano emergencial, disponibilizando recursos para melhorar a qualidade dos modais existentes, privilegiando, portanto, o modal de maior relevância. Apesar de não anular as críticas feitas, isso pode justificar, a princípio, o distanciamento com o planejamento estratégico.

Nota-se que, apesar de um grande avanço por parte do governo federal em direção ao planejamento, a existência de uma lista de obras ou a disponibilidade de recursos financeiros não são fatores que por si só solucionariam por completo os problemas de infraestrutura do país. Outros objetivos como discutidos no item 2.1 deveriam estar presente e priorizados num documento de planejamento estratégico.

3 Contextualização

3.1 Investimentos no setor de transportes: Desenvolvimento recente no Brasil

O forte crescimento econômico brasileiro entre as décadas de 70 e 80 foi interrompido a partir da severa deterioração de parâmetros macroeconômicos como inflação e dívida pública, que resultou em cortes nos investimentos. A crise teve sua semente com o primeiro choque do petróleo em 1973 e agravou-se em razão do segundo, em 1979, encarecendo demasiadamente o petróleo, e tornando a dívida externa e a inflação praticamente insustentáveis. O cenário de crise configurou-se em meados dos anos 80.

O aumento da dívida externa fez o governo brasileiro decretar a primeira moratória da dívida em 1982, o que resultou na queda de sua credibilidade no cenário internacional. Cada novo empréstimo necessário para “rolar” a dívida tornava-se mais caro, fazendo com que o governo cortasse mais investimentos. Em 1987 foi decretada a segunda moratória no Governo de José Sarney.

Segundo Calheiros (2007), a inflação de 85% ao mês forçou a indexação dos preços e salários. Toda receita gerada era praticamente destinada ao pagamento da dívida externa, nomeando o período como a década perdida.

O PIB cresceu apenas 2,0% a.a. entre 1980 e 2002 contra 7,4% entre 1962 e 1980 com investimento médio de 0,4% a.a. e 9,9% a.a., respectivamente (Gráfico 4)¹⁸.

¹⁸ Fontes: Banco Central do Brasil (BACEN) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). O crescimento anual é dado pelo CAGR.

Gráfico 4: Variação anual do PIB e do investimento total em R\$ de 2008, entre 1962 e 2008.

Fonte: Banco Mundial / Goldberg (2009)

Como aponta Goldberg (2009), na segunda metade dos anos 80, houve uma queda na proporção do PIB investido em infraestrutura pelo poder público, valores que se mantiveram baixos ao longo da década seguinte. Na década de 90, a proporção do PIB investido pelo setor privado superou o público (Gráfico 5).

Gráfico 5: Taxa de investimento em infraestrutura no Brasil entre 1980 e 2001 (% PIB). Fonte:

Banco Mundial / Goldberg (2009)

Ao longo das décadas anteriores a de 90, diversas empresas públicas haviam sido criadas por iniciativa do governo ou pela absorção de empresas privadas em

dificuldade financeira. A redução gradual dos investimentos públicos orientou a deterioração da infraestrutura existente, tornando-a obsoleta.

A década de 90 foi marcada por processos de inserção da iniciativa privada em diferentes setores, a quem o poder público recorreu diante da urgência da restauração e da ampliação das obras e da necessidade de melhorias de gestão e operação dos serviços públicos.

A desestatização era um meio para atrair investimentos privados para setores de infraestrutura que pudessem ser explorados pela iniciativa privada, liberando divisas para aqueles cujos recursos governamentais são imprescindíveis (saúde, educação básica, etc.). O processo traria também aumento da capacidade e eficiência da produção e os recursos obtidos poderiam ser usados para reduzir a dívida pública.

O programa de desestatização só pôde ser efetivamente implantado quando o Plano Real trouxe estabilidade à economia e obteve sucesso no controle da inflação. A estabilização foi obtida, mas o governo teve que manter altas taxas de juros para inibir a demanda e atrair capital¹⁹. O serviço da dívida deixava ao governo poucos recursos para investimento em infraestrutura. Foi mais uma década de reduzido crescimento médio do PIB.

Assim, segundo Portugal (2008), entre 1996 e 2001 o Estado brasileiro reduziu intensamente sua participação em alguns setores de infraestrutura. No início da década de 2000, os serviços de telecomunicações e as ferrovias eram praticamente todos controlados pelo setor privado. Nos maiores portos, os terminais arrendados já respondiam por mais de 50% das cargas movimentadas. No setor elétrico, mais de dois terços da distribuição e mais de um quinto da geração de energia eram realizadas por empresas privadas.

Entre 2002 e 2008, no mandato do Presidente Lula, tanto o crescimento do PIB (CAGR de 4,1% a.a.) quanto o ritmo de investimentos foram retomados (CAGR de 6,7% - Gráfico 4).

¹⁹ O país ainda sofria de baixa credibilidade internacional e com falta de liquidez em épocas de crises internacionais (crise dos Tigres Asiáticos, da Rússia, etc.).

Dentre os serviços públicos desestatizados, os que mais geraram investimentos foram os de energia e telecomunicações, segundo Portugal (2008) (Gráfico 6). O autor destaca como principais motivos a criação adequada da estrutura institucional antes da desestatização, os aumentos substanciais da tarifa para por fim às estruturas de subsídio cruzado e a criação de incentivos adequados à competição, com regras pré-definidas.

Gráfico 6: Receita governamental e investimentos em quatro setores públicos básicos. Fonte: Portugal (2008)

Além desses fatores, cabe citar que naqueles setores houve privatização *de fato*²⁰, com a venda de empresas públicas, ao passo que no setor de transportes os serviços foram concedidos, gerando menor receita para o governo. Este fator, segundo De Paula e Avelar (2008), explica em parte porque as agências reguladoras de transporte tiveram, do poder público, menos atenção e menos recursos do que as agências de energia e de telecomunicações.

A política econômica mantida desde a gestão do Presidente Fernando Henrique Cardoso, aliada ao cenário externo favorável, resultou no aumento expressivo do comércio exterior brasileiro e da demanda por infraestruturas logísticas. Esse

²⁰ Privatização *de fato* com venda direta de ativos ou mediante oferta de ações.

fenômeno revelou, por sua vez, a necessidade de ampliar de forma significativa a capacidade em algumas partes da rede intermodal brasileira.

Sob a bandeira do “espetáculo do crescimento”, foi lançado, em 2007 (com horizonte inicial de 2010), o PAC 1²¹, que possuía como pilares o investimento público e a desoneração tributária para incentivar investimentos privados em infraestrutura. No entanto, como já comentado, os investimentos estão acontecendo muito lentamente, em descompasso com as necessidades do país.

Apesar desses poucos avanços apresentados nas obras do PAC 1, em março de 2010, foi lançado, com viés eleitoral, o PAC 2 com horizonte de mais 4 anos, que está fadado ao mesmo destino do primeiro programa caso a gestão não seja alterada.

²¹ O PAC é coordenado pelo Comitê Gestor do PAC (CGPAC), composto pelos ministros da Casa Civil, da Fazenda e do Planejamento. Há também o Grupo Executivo do PAC (GEPAC), que busca estabelecer metas e acompanhar a implementação do PAC, integrado pela Subchefia de Articulação e Monitoramento (Casa Civil), Secretaria de Orçamento Federal e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (Planejamento), além da Secretaria Nacional do Tesouro (Fazenda).

3.2 A região Centro-Oeste: a nova fronteira agrícola

A expansão da fronteira agrícola no Centro-Oeste teve início somente na década de 40, com principal objetivo de atender à demanda de produtos primários para a região Sudeste. Com a construção de Brasília, essa ocupação se acentuou, e ocorreu de forma definitiva a partir da década de 80.

Essa região apresenta grande potencial agrícola e deverá exercer o papel de fonte de alimentos num cenário de escassez mundial de áreas agriculturáveis. No entanto, esse papel pode ser anulado, pois sua infraestrutura de transportes está estágio incipiente de desenvolvimento, sendo a região mais afetada pelo chamado “apagão logístico”.

Assim, por ser a região de maior potencial de crescimento agrícola e apresentar uma infraestrutura de transportes precária, ela será o foco do exercício apresentado nesta dissertação. O fornecimento de alimentos só será concretizado caso haja planejamento estratégico da sua malha multimodal de transportes.

3.2.1 A grande região na agricultura

A região Centro-Oeste, composta por Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO) e Distrito Federal (DF), possui 157 Mha - 18,5% do Brasil -, dos quais 10% são plantados. A área plantada da região representa 30% do total nacional e mostra expressiva taxa de crescimento, 6,5%²² a.a. de 98 a 08, praticamente o dobro da média nacional, de 3,3% a.a. (Gráfico 7).

²² CAGR.

Gráfico 7: Evolução da área plantada nacional e por região. Fonte: IBGE / elaboração: autor

A produção dos três estados representou 15% (125 Mt) do total nacional em 2008, perdendo apenas para a região Sudeste com 56% (470 Mt)²³, a qual apresenta crescimento em área plantada abaixo da média nos últimos anos, 2,5% a.a..

Os principais produtos agrícolas da região são cana-de-açúcar, milho e soja que juntos reuniram 93% do total da produção²⁴ do CO em 2008, com 56%, 14% e 23% respectivamente. Comparando com o cultivo nacional, 11% da cana-de-açúcar, 30% do milho e 48% da soja foram produzidos nessa região no mesmo ano.

Resultado da intensificação do plantio em novas áreas, a partir da década de 90 iniciou-se um movimento de expansão das áreas de produção agrícola da região para o norte do país (Figura 7). Além da disseminação da produção, percebe-se o crescimento das áreas plantadas nas regiões já produtoras, resultando numa maior ocupação do terreno com agricultura.

²³ A região Sudeste do Brasil possui 95% (em peso) da sua produção em cana-de-açúcar.

²⁴ Fonte: IBGE

Figura 7: Avanço das áreas plantadas no CO de 1990 a 2005. Fonte: Adaptado de CEGN (2010)

Mesmo com a evolução apresentada nos últimos anos, ainda existem no CO 80 Mha disponíveis²⁵ para a agricultura, que somadas com a área plantada atual atingiriam aproximadamente 96 Mha. O MT é o estado com maior disponibilidade com 54% do total, seguido por MS e GO com 24% e 22%, respectivamente (CEGN, 2010).

Seguindo o ritmo de crescimento atual da produção e com as produtividades médias ponderadas²⁶ verificadas da região, projeta-se para 2023 uma produção²⁷ de aproximadamente 182 Mt.

²⁵ Para a região que possui grande potencial agrícola a determinação da área disponível foi feita com a diferença entre área plantada e área agricultável, onde a área agricultável é resultado da subtração de áreas inadequadas (cidades, estradas, restrições ambientais, entre outras) da área total do estado.

²⁶ Produtividade média ponderada: Ponderação utilizando a produtividade média de cada produto e a área plantada no estado.

²⁷ Considerando a produção de soja, milho e cana-de-açúcar em toda a área disponível para agricultura.

Tabela 15: Área plantada e produção por estado em 2023. Fonte: CEGN (2010)

UF	Área Plantada 2023 (mil ha)	Produtividade (t/ha)	Produção (mil t)
Mato Grosso	24.435,24	4,17	101.798,26
Mato Grosso do Sul	6.653,88	6,16	40.977,60
Goiás	4.577,56	7,09	38.945,19
CO	35.666,68	5,09	181.721,05

Apesar do grande crescimento projetado, as áreas agriculturáveis do CO não se esgotariam no horizonte de tempo analisado, restando aproximadamente 60 Mha. Esse espaço adicional poderia triplicar a área plantada projetada para 2023 elevando a produção para cerca de 480 Mt anuais de grãos.

3.2.2 A pequena região em infraestrutura

Apesar da posição de destaque ocupada no cenário agrícola, a infraestrutura do CO apresenta os piores indicadores do corredor Centro-Sul (Centro-Oeste, Sudeste e Sul), tanto em quantidade, quanto em qualidade de vias.

A densidade de vias – extensão de vias (Km) / área total do estado (km²) – dos três estados da região é menor que PR, SP, SC, RS e MG. Comparando com PR e RS, o estado de MT, por exemplo, possui 92% e 80% menos rodovias/km², respectivamente (Gráfico 8).

Gráfico 8: Comparação entre estados de densidade de rodovias (extensão de rodovias/ área total). Fonte de dados: IBGE e GEIPOT (2001) / elaboração: autor

A comparação por área pode parecer injusta, pois os estados possuem dimensões consideravelmente diferentes. No entanto, ao analisar o índice por área plantada, a situação dos três estados permanece a mesma, ocupando as quatro últimas posições – nesse indicador o estado do Rio Grande do Sul figura entre os estados do CO.

Tabela 16: Área plantada por estado. Fonte de dados: IBGE / elaboração: autor

UF	Área plantada (ha)
Paraná	9.054.166
Mato Grosso	8.009.276
Rio Grande do Sul	7.783.099
São Paulo	5.838.923
Goiás	4.040.749
Minas Gerais	3.547.511
Mato Grosso do Sul	3.004.163
Santa Catarina	1.714.457
Brasil	56.069.983

Gráfico 9: Comparação entre estados de densidade de rodovias (extensão de rodovias/ área plantada). Fonte de dados: IBGE e GEIPOT (2001) / elaboração: autor

Além da pequena extensão, as vias ainda apresentam péssimas condições. Goiás é o estado que apresenta os melhores indicadores²⁸, com apenas 27% das rodovias classificadas como boas ou ótimas, valor bastante baixo comparado aos 75% do estado de São Paulo (Gráfico 10).

Gráfico 10: Condição da malha rodoviária. Fonte: CNT (2006) / destaques: autor

²⁸ Fonte: CNT (2006).

O cenário que se desenha para a região é pouco favorável ao seu desenvolvimento. Apesar de enorme potencial agrícola, caso os planos expostos pelo governo federal não sofram melhorias significativas, os produtos perderão competitividade no mercado internacional devido aos altíssimos, brecando o desenvolvimento da região.

3.2.2.1 Mapeamento e avaliação das rotas disponíveis

O escoamento da produção agrícola do CO é atualmente realizado por sete principais corredores de exportação²⁹. Cinco desses têm como destino portos das regiões sul e sudeste, e apenas dois direcionam-se aos portos da região Norte (Figura 8) - dois corredores³⁰ com destino a Santos são representados pela mesma seta.

Cada corredor pode apresentar diversas opções de rotas, variando o modal utilizado e a distância percorrida até os terminais portuários.

²⁹ Inicialmente foram identificados os portos de destino das cargas do MT, MS e GO, por meio de dados de exportação (Fonte: Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet, denominado AliceWeb, da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)). Em seguida, foram localizadas as cidades de maior produção das grandes regiões produtoras, tomando-as como polos emissores de carga. Por fim, foi possível mapear as rotas utilizadas até os portos com informações disponibilizadas pela CONAB, obtidas por meio de contato com delegados de núcleos produtores e entrevista com caminhoneiros.

³⁰ Os corredores Sorriso-Santos e Maracaju-Santos foram representados por uma única seta.

Figura 8: Corredores de exportação do Centro-Oeste e suas possíveis rotas. Fonte: elaboração autor

A classificação das condições de cada rota pode ser realizada através dos dados disponibilizados pela CNT. A CNT possui para as principais rodovias uma análise detalhada a cada 10 km especificando o estado – péssimo, ruim, regular, bom, ótimo - de pavimentação, sinalização e geometria da via. Esses fatores influenciam diretamente no conforto, segurança e velocidade média dos veículos, além dos custos operacionais resultando em aumento do frete.

Como os trechos de qualidade semelhante são longos e contínuos – ainda que avaliados a cada 10 km – é possível representá-los com boa visibilidade no mapa que segue.

Dos corredores de escoamento utilizados no transporte de cargas do CO, as melhores condições de rodovias localizam-se em São Paulo e no Paraná. No Mato Grosso estão as piores rodovias (Figura 9).

Figura 9: Condição das rodovias utilizadas para o escoamento da produção do Centro-Oeste.

Fonte: elaboração autor

As ferrovias podem ser avaliadas segundo velocidade média e produção de cada trecho. A produção é analisada por dois parâmetros: Tonelada útil (TU), que se refere ao peso da carga transportada em determinado trecho, e tonelada quilômetro útil (TKU), que é o peso transportado multiplicado pela distância percorrida.

Por fim, as condições das hidrovias foram analisadas segundo dimensões do comboio tipo e calado máximo.

Os sete corredores de escoamento foram avaliados e são apresentados a seguir.

A condição desse corredor de exportações é entre ruim e regular no MT; regular no MS e ótima em SP. As rotas que utilizam a BR-267 e BR-262 têm condição média de rodovia 3,7 e 3,8, respectivamente.

A rota ferroviária apresenta boas condições nos 1.165 km do Alto Araguaia (MT) até Campinas (SP), com velocidade média de 50 km/h. No trecho de Jundiaí a Santos, ela cai drasticamente chegando a 16 km/h, resultado das dificuldades enfrentadas para cruzar a cidade de São Paulo, como, por exemplo, a invasão da faixa de domínio. Como padrão de comparação, a menor velocidade média das ferrovias norte-americanas é de 32 km/h³³.

- **Corredor de Exportação Sorriso (MT) - Paranaguá (PR)**

Figura 11: Mapeamento e condições do corredor de exportação Sorriso – Paranaguá. Fonte: elaboração autor

O corredor Sorriso - Paranaguá possui duas rotas que cruzam o MS na direção longitudinal, ambas pela BR-163, tendo como opções até o porto de Paranaguá a

³³ Association of American Railroads

BR-277 ou a BR-267 mais a BR-153. As cargas da região de Sorriso, sul do MT e MS são potencialmente captadas por essas rotas. A distância de Sorriso até o porto é de 2.100 km, aproximadamente, e de Maracaju até o porto é de 1.100 km (Tabela 18).

Tabela 18: Detalhamento das rotas do corredor Sorriso – Paranaguá. Fonte de dados: CNT (2006) / elaboração: autor

Origem	Destino	Vias utilizadas	Distância			Condição média da rota
			Rodo	Ferro	Hidro	
Sorriso	Paranaguá	BR-163, BR-267, BR-153, BR-277	2.017	-	-	3,4
Sorriso	Paranaguá	BR-163, BR-277	2.265	-	-	3,3
Maracaju	Paranaguá	BR-163, BR-267, BR-153, BR-277	1.165	-	-	3,7
Maracaju	Paranaguá	BR-163, BR-277	1.111	-	-	3,4

A condição média das rotas desse corredor é 3,3, variando de ruim a regular no MT, regular no MS até as cidades de Imbituba (PR) e Ourinhos (SP). Dessas cidades até o porto de Paranaguá, a condição é boa.

- **Corredor de Exportação Sorriso (MT)-Santarém (PA)**

Figura 12: Mapeamento e condições do corredor de exportação Sorriso – Santarém. Fonte: elaboração autor

O Porto de Santarém não exporta quantidade significativa da produção agrícola do MT, apesar de ser o porto mais próximo do norte desse estado. Um dos fatores que explicam essa ocorrência é a condição dos 1.350 km da BR-163, única opção para o transporte da produção do MT ao porto de Santarém (PA). A qualidade da BR-163 é ruim no Mato Grosso e péssima no Pará - onde não é pavimentada. A condição média da rota é 1,3 (Tabela 19).

Tabela 19: Detalhamento das rotas do corredor Sorriso – Santarém. Fonte de dados: CNT (2006) / elaboração: autor

Origem	Destino	Vias utilizadas	Distância			Condição média da rota
			Rodo	Ferro	Hidro	
Sorriso	Santarém	BR-163	1.343	-	-	1,3

- **Corredor de Exportação Campo Novo do Parecis (MT)–Itacoatiara (AM)**

Figura 13: Mapeamento e condições do corredor de exportação Campo Novo do Parecis – Itacoatiara. Fonte: elaboração autor

O corredor de exportações Campo Novo do Parecis - Itacoatiara conecta a região centro-sul do MT ao porto de Itacoatiara, que é capaz de receber navios de grande porte. Suas rotas são compostas obrigatoriamente por um trecho rodoviário (BR-364) de Comodoro a Porto Velho e outro hidroviário (hidrovia do Madeira) de Porto Velho a Itacoatiara. Dependendo do ponto de origem existem três opções para

chegar a Comodoro, a BR-364, BR-070 ou MT-235 (Tabela 20). De Campo Novo do Parecis a Itacoatiara, são 1.012 km de rodovia e 1.056 km de hidrovia.

Tabela 20: Detalhamento das rotas do corredor Campo Novo do Parecis – Itacoatiara. Fonte de dados: CNT (2006) / elaboração: autor

Origem	Destino	Vias utilizadas	Distância			Condição média da rota
			Rodo	Ferro	Hidro	
Diamantino	Itacoatiara	BR-364, Hidrovia do Madeira	1.277	-	1.056	2,8
Campo Novo do Parecis	Itacoatiara	MT-235, BR-364, Hidrovia do Madeira	1.012	-	1.056	2,9
Cáceres	Itacoatiara	BR-070, BR-364, Hidrovia do Madeira	1.241	-	1.056	3,4

A ligação rodoviária Comodoro - Porto Velho, comum a todas as rotas, apresenta condição regular. Os trechos Diamantino - Comodoro e Campo Novo do Parecis - Comodoro são ruins, enquanto no trecho Cáceres - Comodoro predomina a condição boa. A condição média das rotas desse corredor é aproximadamente 3.

O comboio-tipo da hidrovia do Madeira, de 16 chatas e com capacidade de 34.000t, tem comprimento de 275m, boca de 44m e calado de 2,5m no período de águas mínimas.

- **Corredor de Exportação Maracaju (MS)-Santos (SP)**

Figura 14: Mapeamento e condições do corredor de exportação Maracaju – Santos. Fonte: elaboração autor

Existem três rotas possíveis para o transporte de cargas do sul do Mato Grosso do Sul para Santos - duas apenas rodoviárias e uma ferroviária. As rotas rodoviárias valem-se da BR-262 e BR-267, também utilizadas no corredor de exportações Sorriso - Santos. A terceira opção é a ferrovia Novoeste (concessão da ALL), que passa por Maracaju. A extensão média das rotas rodoviárias é de aproximadamente 1.150 km e a da rota ferroviária é de 1.464 km.

A rota Maracaju - Santos pela BR-262 apresenta condição ótima entre Campo Grande (MS) e Santos, com condição média é 4,3. Por outro lado, a rota que utiliza a BR-267 é regular de Maracaju (MS) a Ourinhos (SP) e ótima de Ourinhos até o porto, tendo condição média igual a 3,7 (Tabela 21).

Tabela 21: Detalhamento das rotas do corredor Maracaju – Santos. Fonte de dados: CNT (2006)
/ elaboração: autor

Origem	Destino	Vias utilizadas	Distância			Condição média da rota
			Rodo	Ferro	Hidro	
Maracaju	Santos	BR-262, BR-374	1.235	-	-	4,3
Maracaju	Santos	BR-267, BR-374	1.086	-	-	3,6
Maracaju	Santos	BR-163, Novoeste	10	1.464	-	3,2

Apesar da concessão, a Novoeste ainda se encontra bastante deteriorada e apresenta baixa produtividade. A velocidade média dos trens é de 13 km/h – valor muito baixo quando comparado com os 32 km/h atingidos pela *CSX Transportation*, empresa norte-americana que tem a menor velocidade média dentre as maiores empresas de transporte ferroviário do EUA.

- **Corredor de Exportação Sul de Goiás-Santos (SP)**

Figura 15: Mapeamento e condições do corredor de exportação Sul de Goiás-Santos. Fonte: elaboração autor

As opções de escoamento do sul goiano com destino a Santos são basicamente duas: a Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) e a rodovia SP-330. A FCA apresenta uma pequena ramificação em Goiás, tendo terminais em Anápolis e Brasília, distando aproximadamente 1.300 km do porto. A SP-330, por sua vez, pode ser acessada a partir de três origens: Anápolis (BR-153), Brasília (BR-050) e Jataí (BR-452), sendo

esta última a região de maior produção no estado. Até o porto, a distância por rodovias gira em torno de 1.100 km e, por ferrovias, 1.300 km (Tabela 22).

Tabela 22: Detalhamento das rotas do corredor sul de Goiás-Santos. Fonte de dados: CNT (2006) / elaboração: autor

Origem	Destino	Vias utilizadas	Distância			Condição média da rota
			Rodo	Ferro	Hidro	
Jataí	Santos	BR-452, BR-050, SP-330	1.201	-	-	4,1
Anápolis	Santos	BR-153, BR-050, SP-330	1.058	-	-	4,4
Brasília	Santos	BR-050, SP-330	1.080	-	-	4,4
Anápolis	Santos	FCA	-	1.282	-	-
Brasília	Santos	FCA	-	1.353	-	-

Os 560 km que unem Uberaba (MG) a Santos se destacam pela sua ótima condição. Com isso, as condições médias das rotas rodoviárias são acima de 4.

Ao contrário da ótima qualidade rodoviária, as rotas ferroviárias não apresentam boas condições nesse corredor. A velocidade média dos trens é de 14 km/h, atingindo no trecho paulista – até o porto de Santos – 7,6 km/h, dificultando consideravelmente o transporte de cargas.

- **Corredor de Exportação Sul de Goiás-Vitória (ES)**

Figura 16: Mapeamento e condições do corredor de exportação Sul de Goiás-Vitória. Fonte: elaboração autor

Esse corredor tem grande importância para Goiás, já que por ele escoam 43% de suas exportações de soja, milho e açúcar. Existem duas opções de rota nesse corredor, uma rodoviária e outra ferroviária, ambas apresentando mais de uma origem.

As rotas rodoviárias originam-se em Jataí, Anápolis e Brasília, interceptando-se em Uberlândia, e seguindo até o porto de Vitória pela BR-262. A rota ferroviária parte de Anápolis e Brasília, sob concessão da FCA até Belo Horizonte, onde passa a ser concessão da Vale até Vitória (Estrada de Ferro Vitória Minas - EFVM). As rotas ferroviárias distam 2.000 km do porto, enquanto que as rodoviárias distam 1.450 km.

A condição média das três rotas é 3,4, com rodovias variando da condição regular a boa (Tabela 23).

Tabela 23: Detalhamento das rotas do corredor sul de Goiás-Vitória. Fonte de dados: CNT (2006) / elaboração: autor

Origem	Destino	Vias utilizadas	Distância			Condição média da rota
			Rodo	Ferro	Hidro	
Jataí	Vitória	BR-452, BR-262	1.466	-	-	3,3
Anápolis	Vitória	BR-153, BR-262	1.432	-	-	3,4
Brasília	Vitória	BR-050, BR-262	1.467	-	-	3,4
Anápolis	Vitória	FCA	-	1.989	-	-
Brasília	Vitória	FCA	-	2.060	-	-

Na rota ferroviária, o trecho goiano apesar de seu traçado ser favorecido pela topografia plana, não apresenta velocidade média alta (em torno de 20 km/h). O trecho entre Araguari (MG) e Belo Horizonte (MG) é crítico, pois apresenta terreno acidentado, sendo necessário transpor serras de traçado sinuoso e rampas de inclinação acentuada.

Existem também muitos cruzamentos de nível (interseção entre linha férrea e rodovias) e situações de adensamento populacional próxima à linha férrea na região metropolitana de Belo Horizonte, que obrigam a redução de velocidade. Em contrapartida, de Belo Horizonte a Vitória utiliza-se a EFVM, que é duplicada e apresenta bom traçado e sinalização. A velocidade média é de 60 km/h, a mais alta no Brasil.

A listagem das rotas aqui apresentados indica as principais vias de escoamento da produção agrícola da região CO. É evidente que podem existir outras rotas de menor importância não mapeadas, contudo isso não afeta o desenvolvimento do presente trabalho.

3.2.3 Necessidades e Opções de desenvolvimento

A precariedade da infraestrutura de transporte do CO não é recente. Como apresentado no item 3.2.2, não existem opções de escoamento para todas as direções e nos três estados a qualidade das vias é muito baixa. Essa constatação é corroborada por constantes relatos realizados principalmente por usuários.

Após uma série de alertas e com a situação chegando ao limite, o governo incluiu em seus planos e programas diversas obras com foco na região. Essas obras quando implantadas auxiliarão na criação de novos vetores logísticos de escoamento, melhorando, em última instância, a condição dos produtos brasileiros exportados.

A criação de rotas multimodais com a inclusão de hidrovias, quando possível, deveria figurar entre novas obras, pois resultam em menores custos para o transporte de granéis sólidos. Das rotas descritas no item anterior apenas 18% são multimodais e menos de 10% usam hidrovias.

As obras constantes no PNLT e PAC que afetam a região são descrita a seguir.

PNLT no CO

Os investimentos indicados pelo PNLT referentes ao transporte de cargas do Centro-Oeste são:

- Implantação da Hidrovia Teles Pires, ligando a região de Sorriso (MT) ao porto de Santarém (PA);
- Construção e pavimentação da rodovia MT-235, unindo Campo Novo do Parecis (MT), Sapezal (MT) e Comodoro (MT) à BR-163, BR-158, Hidrovia Araguaia-Tocantins e ramal ferroviário de Ribeirão Cascalheira (MT);
- Dragagem do rio Tocantins e do rio das Mortes e construção da eclusa de Tucuruí (PA), unindo o leste do Mato Grosso a Belém (PA);
- Qualificação do rio Tocantins e construção das eclusas de Tucuruí (PA), Lajeado (TO) e Serra Quebrada (TO);

- Pavimentação e recuperação da rodovia MT-100 e BR-158 ligando o leste do Mato Grosso à Marabá (PA), onde a carga será transportada pela Hidrovia Tocantins-Araguaia;
- Construção da ferrovia Ribeirão Cascalheira (MT) e Ferrovia Norte-Sul, permitindo o transporte até o porto de Itaqui (MA) usando a Estrada de Ferro Carajás;
- Construção do trecho da Ferrovia Norte-Sul que ligará Açailândia (MA) ao porto de Belém (PA). Alternativa ao porto de Itaqui (MA);
- Remodelação da ferrovia Novoeste de Corumbá (MT) a Santos (SP).

Os detalhes de cada agrupamento se encontram na Tabela 39 no anexo 7.2.

Figura 17: Mapeamento dos investimentos do PNLT com foco no CO. Fonte: CEGN (2010)

PAC no CO

Os investimentos em infraestrutura de transporte para o Centro-Oeste³⁴, expostos no PAC 1, concentraram-se na recuperação ou pavimentação de rodovias e construção

³⁴ A região Centro-Oeste do Brasil será o foco das análises de infraestrutura de transportes. Sua importância será descrita no capítulo 3.2 (“A região Centro-Oeste: a”)

de ferrovias. Os investimentos rodoviários previstos no PAC 1 para a região CO são os seguintes:

- Pavimentação da BR-163 a partir da divisa do Mato Grosso (MT) com Pará até Santarém (PA);
- Construção e pavimentação da BR-242 de Sorriso (MT) a Ribeirão Cascalheira (MT);
- Construção e recuperação da BR-158 de Ribeirão Cascalheira (MT) até a divisa do Mato Grosso com o Pará;
- Duplicação da BR-364 de Rondonópolis a Posto Gil (MT), passando por Cuiabá (MT);
- Duplicação da BR-070 de Brasília (DF) a Águas Lindas (GO);
- Recuperação da BR-153 entre Aparecida de Goiânia (GO) e Itumbiara (GO);
- Duplicação da BR-060 de Brasília (DF) a Anápolis (GO);
- Construção de ponte no rio Paraná, ligando Brasilândia (MS) a Paulínia (SP).

Já os investimentos ferroviários e hidroviários previstos no referido programa consistem em:

- Construção de 260 km da Ferrovia Ferronorte do Alto Araguaia (MT) até Rondonópolis (MT);
- Construção da Ferrovia Norte-Sul ligando Santa Fé do Sul (SP) a Açailândia (MA), passando por Goiás e Tocantins;
- Construção da Ferrovia de Integração Centro-Oeste;
- Dragagem, derrocagem, sinalização e balizamento da hidrovia Paraná-Paraguai.

A Figura 18 ilustra esses investimentos. Os detalhes de cada investimento podem ser obtidos na Tabela 40, no anexo 7.2.

Figura 18: Mapeamento dos investimentos previstos no PAC 1 com foco no CO. Fonte: CEGN (2010)

A construção dessas obras melhoraria consideravelmente o escoamento da produção agrícola da região CO, possibilitando, inclusive, o acesso a portos da região norte e nordeste, desafogando os portos de Santos e Paranaguá, por exemplo.

A implantação de todas as intervenções num curto intervalo de tempo seria o ideal, no entanto, a realidade é bem diferente, com apenas alguns investimentos sendo realizados, e a maioria ficando apenas nos planos.

Sendo assim, para que as principais obras não fiquem apenas no papel, é necessário que as opções de investimentos sejam priorizadas, sendo, imprescindível, portanto, um planejamento estratégico de transportes de fato.

4 Planejamento Estratégico de Transportes: um exercício simplificado

4.1 Metodologia do exercício

O exercício simplificado de planejamento desenvolvido nesta dissertação adota uma abordagem guiada por visão e por planejamento (May et al, 2005) e contempla simplificadamente 5 das 8 fases apontadas em ATC, 2006 (Figura 19), conforme citado no capítulo 2.1.

Figura 19: Fases do planejamento do sistema de transporte. Fonte: Adaptado de ATC (2006)

Fases contempladas:

- **Fase 1:** Definição dos objetivos estratégicos para o sistema de transportes em questão, e sua priorização;
- **Fase 2:** Definição da política para solução das questões de infraestrutura de escoamento da produção agrícola do CO;
- **Fase 4:** Levantamento das obras de infraestrutura de transporte relevantes para a região considerada;
- **Fase 5:** Avaliação destas obras através dos principais objetivos específicos; e
- **Fase 6:** Determinação das obras prioritárias.

Estas fases são desenvolvidas de forma simplificada. As cinco etapas estão distribuídas conforme ilustrado na Figura 20.

Figura 20: Metodologia do exercício simplificado apresentado. Fonte: elaboração autor

Na primeira fase serão definidos os objetivos estratégicos – macro – que refletem as prioridades estratégicas do governo, tanto em nível nacional como regional. Essa definição será realizada com base em temas usualmente abordados na literatura disponível sobre o assunto.

As características da região apresentadas no capítulo de “Contextualização”, subitem 3.2, permitem afirmar que os sistemas de transporte que hoje servem a produção agrícola do Centro-Oeste brasileiro estão saturados e, portanto, políticas de incentivos ao processamento das commodities *in loco*, o aumento dos lotes médios, etc., seriam virtualmente inócuas. Assume-se, assim, que a política para solução das questões tratadas será a de expansão e melhoria da infraestrutura de transporte existente definindo a fase 2 estabelecida em ATC (2006).

Com os objetivos estratégicos definidos e focando na região, inicia-se à escolha dos objetivos específicos de interesse, separados nas categorias determinadas no nível macro.

A lista de objetivos específicos, provavelmente, será extensa e pode apresentar conflitos de interesse, por exemplo, entre as categorias ambientais e econômicas. A resolução desse problema se dará com o auxílio de uma ferramenta específica, o AHP, que permitirá a avaliação dos interesses de forma priorizada.

O passo seguinte será relacionar indicadores a cada um dos principais objetivos. Os indicadores, que preferencialmente devem ser expressos em termos quantitativos, irão comparar as opções de desenvolvimento de transporte de cargas da região Centro-Oeste do Brasil (como custos de fretes e emissão de CO₂, por exemplo).

A comparação através dos indicadores³⁵ identificará, finalmente, quais são os investimentos prioritários para do desenvolvimento da infraestrutura de escoamento da produção agrícola da região.

³⁵ Essa comparação direta através dos indicadores configura-se como outra simplificação. Numa aplicação real todas as obras deveriam ser adicionadas no AHP e confrontadas com todos os objetivos de interesse, resultando na priorização completa. Fica, então, mais uma sugestão para novos trabalhos.

4.2 Objetivos do Planejamento Estratégico de transportes para a região específica

Objetivos Estratégicos

Os três aspectos tratados na fase 1 do ATC (2006) - econômico, social e ambiental - conforme apresentado no item 2.1, são os usualmente adotados como temas para delinear um planejamento estratégico, inclusive de transportes.

- **Desenvolvimento econômico:** inclui o aumento dos níveis de renda e de prosperidade, a criação de empregos, o fomento do desenvolvimento econômico, por meio do comércio e da exportação, entre outros;
- **Desenvolvimento social:** melhor distribuição de renda, o acesso adequado aos serviços de interesse público (também conhecido pelo termo “universalidade”), e a equidade (ou seja, o tratamento igual a todos os usuários do serviço; e
- **Preservação ambiental:** Grandes obras necessitam de detalhados estudos de impacto ambiental, tanto para a etapa de construção quanto para a fase de operação. Os objetivos ambientais englobam a proteção do meio-ambiente e da cultura local, e podem estar relacionadas ao desejo de viver em locais sem poluição, à preocupação com as gerações futuras e ao reconhecimento do valor do meio ambiente.

Objetivos específicos de interesse

Apesar da tomada de decisão ser muitas vezes subjetiva, uma série de critérios ou objetivos específicos pode ser empregada na priorização dos investimentos de infraestrutura, auxiliando o decisor na escolha.

Os objetivos específicos adotados neste trabalho, dentro dos macro-objetivos, são:

Desenvolvimento Econômico:

- **Maximizar o retorno sobre investimento:** qualquer investidor, seja ele privado ou público, quer o maior retorno possível para o seu investimento. No caso do investidor público em infraestrutura de transporte esse retorno pode ser calculado como a economia gerada ao país sobre o valor investido.

- **Redução dos custos totais de transportes:** Novos projetos de infraestrutura tendem a buscar saídas para os portos, por exemplo, com menores distâncias que as atuais. Adicionalmente a diminuição das distâncias, existe a preocupação com outros custos operacionais, buscando alternativas multimodais que diminuam o custo total de transporte daquele corredor, que devem ser priorizadas.
- **Maximizar a captação de cargas para exportação da região:** o Brasil é um país tradicionalmente exportador de minérios e alimentos. O investimento em infraestrutura voltada para exportação aumenta a competitividade desse comércio, resultando em maior arrecadação para governo e iniciativa privada. Investimentos que possuem maior área de influência devem ser privilegiados sob esse critério;

Diminuição da participação das cargas do CO nos portos do Sul e Sudeste: os principais portos da região sul e sudeste do Brasil estão engargalados. Deste modo, obras que mudem o vetor de escoamento para outros portos, por exemplo, da região norte com menor ocupação, devem ser beneficiadas em relação as que mantem o vetor de escoamento atual, “desafogando” os portos como de Santos e de Paranaguá;

- **Maior capacidade da via:** Vias com maior capacidade tendem a transportar maiores volumes, melhorando o escoamento dos produtos da região em questão e, conseqüentemente, merecem destaque.
- **Menor investimento por quilômetro de via:** analisando somente sob o critério econômico, a comparação das alternativas de investimentos pode ser realizada através dos valores orçados das obras. No entanto, como as opções possuem diferentes comprimentos, uma comparação por quilômetro construído é mais justa, diferenciando inclusive os modais de transporte.
- **Menor tempo de retorno do investimento (*payback*):** É um critério de avaliação de risco e, portanto, os projetos mais atraentes são aqueles que permitam uma recuperação do capital investido em menor tempo.
- **Menor desperdício no transporte de grãos:** O transporte de cargas agrícolas sofre com a perda de quantidade significativa de produtos ao longo do trajeto até o destino final. Projetos que priorizam o modal de transporte que reduza o desperdício devem ser privilegiados sob esse critério.

Desenvolvimento Social:

- **Indução ao desenvolvimento de novas regiões:** A construção de novas vias por lugares sem infraestrutura induz o desenvolvimento das cidades que circunscrevem as obras. Assim é razoável afirmar que obras com maior penetração em regiões precárias devem ser priorizadas.
- **Maior integração regional:** As intervenções que atravessam um maior número de regiões possibilita a maior captação de cargas e permite a integração entre as regiões.
- **Aumentar padrão de segurança das vias:** A atividade de transporte de cargas, principalmente rodoviário, gera alguns prejuízos sociais, como, por exemplo, elevado número de acidentes e mortes. Priorizar investimentos que distribuam melhor os fluxos de transporte, diminuindo acidentes e consequentemente o número de mortes deve ser uma das preocupações dos planejadores.

Preservação Ambiental:

- **Redução da emissão de gases do efeito estufa (por exemplo, CO₂):** A existência de diferentes modais de transporte possibilita a escolha, dada a existência na região, por um modal menos poluente. Investimentos que reconhecidamente emitam menor quantidade de gases (poluentes ou não, como o caso do CO₂) precisam ser incentivados.
- **Diminuição dos tempos de licenciamento:** Uma das barreiras enfrentadas pelas grandes obras de infraestrutura é o processo de licenciamento ambiental. Empreendimentos com maior detalhamento dos impactos ambientais e indicação das suas medidas mitigatórias deve ser privilegiado em relação aos projetos mais básicos.
- **Diminuição do consumo de combustível:** Modais que possuam a menor relação de consumo de combustível (não-renovável) por carga transportada devem ser privilegiados no planejamento, garantindo a sustentabilidade do setor de transportes.
- **Menor nível de devastação ambiental:** A escolha por um modal de transporte e o traçado da via determinam a área a ser devastada. Quanto

maior essa área, maior o prejuízo para o meio ambiente e sociedade como um todo. É razoável afirmar que os planejadores devem buscar a menor devastação, ou pela escolha do modal ou do traçado.

A lista de objetivos apresentada não é exaustiva, mas contém grande parte dos principais itens que precisam ser considerados no momento da tomada de decisão sobre uma obra de infraestrutura de transportes para uma dada região. Portanto, é imprescindível que façam parte do planejamento.

A priorização desses 15 itens sob os 3 critérios (desenvolvimento econômico; desenvolvimento social e preservação ambiental) via método AHP, criaria grande trabalho matemático, dispensável para o exercício simplificado apresentado nesta dissertação.

Portanto, aplicou-se, previamente, um filtro, reduzindo a 6 os objetivos a serem priorizados pelo AHP. São eles:

Desenvolvimento Econômico:

- Redução dos custos totais de transportes; e
- Maximizar o retorno sobre investimento.

Desenvolvimento Social:

- Redução da emissão de gases (por exemplo, CO₂); e
- Diminuição dos tempos de licenciamento.

Sustentabilidade:

- Maior integração regional; e
- Indução ao desenvolvimento de novas regiões.

4.3 Priorização de critérios e objetivos

O método AHP conforme descrito no item 2.1.1 permite a comparação e priorização dos objetivos estratégicos. Neste exercício, aplicou-se o método com a seguinte hierarquia:

Figura 21: Hierarquia para priorização dos objetivos. Fonte: elaboração autor

Após a representação da hierarquia de decisão associada aos níveis de elementos inter-relacionados, inicia-se a comparação dos critérios aos pares.

O autor foi o responsável pelas notas atribuídas a cada um dos critérios. Focando nas melhorias necessárias no setor de transportes no país, o autor considerou que desenvolvimento econômico tem importância grande ou essencial ³⁶ sobre o desenvolvimento social e pequena sobre preservação ambiental, atribuindo notas 5 e 3, respectivamente, aos elementos desenvolvimento econômico-desenvolvimento social e desenvolvimento econômico-preservação ambiental.

³⁶ Definição baseada na escala de razão (Saaty, 1991) apresentada no item 2.1.1.

Com relação ao elemento desenvolvimento social-preservação ambiental, o autor adotou o valor 1/3, estabelecendo, portanto, uma importância pequena do segundo sobre o primeiro.

Os elementos da diagonal principal comparam os critérios com eles mesmos, portanto, possuem a mesma importância e são iguais a 1. Os elementos simétricos em relação a diagonal principal apresentam valores inversos.

Ao montar a matriz de comparação dos critérios de decisão, obtêm-se a Tabela 24.

Tabela 24: Comparação entre pares de critérios. Fonte: elaboração autor

Crítérios de julgamento	Desenvolvimento econômico	Desenvolvimento social	Preservação ambiental
Desenvolvimento econômico	1	5	3
Desenvolvimento social	1/5	1	1/3
Preservação ambiental	1/3	3	1

Para interpretar e dar os pesos relativos a cada critério é necessário normalizar a matriz comparativa. A normalização é feita pela divisão entre cada elemento da tabela pela soma dos elementos da mesma coluna. A coluna de prioridade relativa é calculada, aproximadamente, com a média dos elementos da linha (Tabela 25).

Tabela 25: Prioridade relativa da seleção dos objetivos. Fonte: elaboração autor

Crítérios de julgamento	Desenvolvimento econômico	Desenvolvimento social	Preservação ambiental	Prioridade relativa (w)
Desenvolvimento econômico	$1/(1+1/5+1/3)=0,65$	0,56	0,69	0,63
Desenvolvimento social	0,13	0,11	0,08	0,11
Preservação ambiental	0,22	0,33	0,23	0,26

O próximo passo é a verificação de consistência dos valores atribuídos. A estimativa do quociente de consistência é iniciada com o cálculo do vetor-soma ponderado (**S**), que é obtido pela multiplicação entre a matriz (**A**) comparativa original (Tabela 24) e o vetor-coluna (**w**) de prioridade relativa (Tabela 25).

$$S = A * w = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 1/5 & 1 & 1/3 \\ 1/3 & 3 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0,63 \\ 0,11 \\ 0,26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,95 \\ 0,32 \\ 0,79 \end{bmatrix}$$

O vetor de consistência é definido dividindo-se cada uma das linhas do vetor-soma ponderado **S** por cada uma das linhas do vetor prioridade relativa **w**, resultando no vetor **c**.

$$c = \begin{bmatrix} 1,95/0,63 \\ 0,32/0,11 \\ 0,79/0,26 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,071 \\ 3,011 \\ 3,032 \end{bmatrix}$$

A consistência média ($\lambda_{\text{máx}}$) é calculada como a média dos elementos do vetor consistência **c**, sendo igual:

$$\lambda_{\text{máx}} = \frac{(3,071 + 3,011 + 3,032)}{3} = 3,038$$

O índice de consistência, como apresentado no item 2.1.1, é calculado através:

$$IC = \frac{\lambda_{\text{máx}} - n}{n - 1} = \frac{3,038 - 3}{3 - 1} = 0,019$$

Finalizando, calcula-se o quociente de consistência:

$$QC = \frac{IC}{ICA} = \frac{0,019}{0,52} = 0,04$$

Onde ICA, para $n=3$ é retirado da Tabela 26.

Tabela 26: ICAs em função da ordem da matriz. Fonte: Colin (2007)

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ICA	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Como $QC \leq 0,1$, as notas atribuídas podem ser consideradas consistentes.

O próximo passo é a criação das matrizes de comparação para cada uma das alternativas de decisão do nível 3 (Figura 21) com relação aos critérios do nível 2 com cálculo do quociente de consistência para cada uma.

As Tabela 27, Tabela 28 e Tabela 29 do nível 3 foram construídas seguindo a mesma sequência da apresentada para o nível 2. Os valores foram atribuídos, novamente, pelo autor.

Tabela 27: Comparação entre pares e prioridades nível 3 – Desenvolvimento econômico.

Fonte: elaboração autor

Desenv. Econômico	Maximizar o retorno sobre o investimento	Redução dos custos totais de transporte	Redução da emissão de gases do efeito estufa	Diminuição do tempo de licenciamento	Maior integração regional	Maior indução ao desenvolvimento de regiões	Prioridade relativa
Maximizar o retorno sobre o investimento	1	5	9	7	3	2	0,405
Redução dos custos totais de transporte	1/5	1	7	5	3	2	0,224
Redução da emissão de gases do efeito estufa	1/9	1/7	1	1/5	1/5	1/5	0,027
Diminuição do tempo de licenciamento	1/7	1/5	5	1	1	1/3	0,075
Maior integração regional	1/3	1/3	5	1	1	1/3	0,092
Maior indução ao desenvolvimento de regiões	1/2	1/2	5	3	3	1	0,176

Tabela 28: Comparação entre pares e prioridades nível 3 – Desenvolvimento social. Fonte: elaboração autor

Desenv. Social	Maximizar o retorno sobre o investimento	Redução dos custos totais de transporte	Redução da emissão de gases do efeito estufa	Diminuição do tempo de licenciamento	Maior integração regional	Maior indução ao desenvolvimento de regiões	Prioridade relativa
Maximizar o retorno sobre o investimento	1	1	1/3	1	1/7	1/5	0,063
Redução dos custos totais de transporte	1	1	1/3	1	1/5	1/5	0,065
Redução da emissão de gases do efeito estufa	3	3	1	5	1	3	0,304
Diminuição do tempo de licenciamento	1	1	1/5	1	1/3	1	0,085
Maior integração regional	7	5	1	3	1	1	0,282
Maior indução ao desenvolvimento de regiões	5	5	1/3	1	1	1	0,201

Tabela 29: Comparação entre pares e prioridades nível 3 – Preservação ambiental. Fonte: elaboração autor

Preservação ambiental	Maximizar o retorno sobre o investimento	Redução dos custos totais de transporte	Redução da emissão de gases do efeito estufa	Diminuição do tempo de licenciamento	Maior integração regional	Maior indução ao desenvolvimento de regiões	Prioridade relativa
Maximizar o retorno sobre o investimento	1	1	1/9	1/7	1	1	0,052
Redução dos custos totais de transporte	1	1	1/9	1/7	1	1	0,052
Redução da emissão de gases do efeito estufa	9	9	1	5	7	7	0,518
Diminuição do tempo de licenciamento	7	7	1/5	1	5	5	0,265
Maior integração regional	1	1	1/7	1/5	1	1	0,056
Maior indução ao desenvolvimento de regiões	1	1	1/7	1/5	1	1	0,056

Como a construção das tabelas acima é subjetiva, calculou-se novamente o quociente de consistência para cada uma delas, resultando em 0,08, 0,07 e 0,04, respectivamente, indicando, portanto, consistência.

A matriz resultante de prioridade do nível 3 com relação ao nível 2 é apresentada resumida na Tabela 30.

Tabela 30: Matriz de prioridade do nível 3 com relação ao nível 2. Fonte: elaboração autor

Prioridades relativas agregadas		Critérios		
		Desenvolvimento econômico	Desenvolvimento social	Preservação ambiental
Objetivos	Maximizar o retorno sobre o investimento	0,41	0,06	0,05
	Redução dos custos totais de transporte	0,22	0,07	0,05
	Redução da emissão de gases do efeito estufa	0,03	0,30	0,52
	Diminuição do tempo de licenciamento	0,08	0,09	0,27
	Maior integração regional	0,09	0,28	0,06
	Maior indução ao desenvolvimento de regiões	0,18	0,20	0,06

Para finalizar, realiza-se a agregação de prioridades, multiplicando a Tabela 30 pelo vetor-coluna (**w**) da Tabela 24, resultando na Tabela 31.

Tabela 31: Priorização de objetivos. Fonte: elaboração autor

Objetivos	Prioridade
Maximizar o retorno sobre o investimento	0,277
Redução da emissão de gases do efeito estufa	0,184
Redução dos custos totais de transporte	0,162
Maior indução ao desenvolvimento de regiões	0,148
Diminuição do tempo de licenciamento	0,126
Maior integração regional	0,103

Portanto, a listagem das obras de infraestrutura do CO deve ser realizada através da maximização do retorno sobre o investimento. Essa priorização será realizada, simplificada, no item 4.4.

O segundo objetivo de maior importância, conforme a metodologia apresentada, é a redução da emissão de gases do efeito estufa, indicando a preocupação crescente com o meio ambiente. A redução dos custos totais de transporte completa a lista dos três principais objetivos a serem perseguidos na escolha das obras.

Ao contrário do apresentado por Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008) nos exemplos das Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8 (capítulo 2.1) que mostravam excessiva preocupação com aspectos ambientais, o julgamento feito pelo autor no exercício desta dissertação, apesar de conter objetivos ambientais, resultou em maior preocupação com questões econômicas.

É razoável supor que, em alguns anos, com o aumento da necessidade de investimentos que garantam a sustentabilidade do planeta, a realização do mesmo exercício resulte na priorização de apenas objetivos ambientais, aproximando-se portanto dos resultados de Kölbl, Niegl e Knoflacher (2008), que aparentemente já vivem tal preocupação.

4.4 Avaliação comparativa das obras a luz da priorização dos objetivos adotados

4.4.1 Ganhos potenciais com novos corredores: maximização do retorno sobre o investimento

Os investimentos necessários para realização das obras são vultosos. No entanto, cada nova rota, com menor distância, melhor qualidade e multimodalidade, gera economia de frete, não necessariamente voltada diretamente ao produtor ou transportador, mas para o sistema como um todo. A relação dessa economia com o investimento pode ser chamada de “retorno do investimento”.

Em finanças, retorno sobre investimento, também chamado taxa de retorno ou simplesmente retorno, é a relação entre o dinheiro ganho ou perdido através de um investimento, e o montante investido.

O cálculo formal do retorno para o exercício em questão deveria ser realizado considerando a evolução da produção e da área plantada ano a ano, tempo de maturação do investimento com movimentação ao longo dos anos, projeção dos custos de fretes e receitas descontadas ao longo do tempo.

No entanto, como o exercício não precisa determinar com exatidão o retorno de cada investimento e sim analisar comparativamente as opções à luz de um indicador, a forma de cálculo da economia gerada foi realizada de forma simplificada.

O cálculo considerou a produção agrícola de apenas um ano, 2023, adotando, portanto o último ano do horizonte de tempo do PNLT, ano em que todas as obras deveriam estar concluídas segundo o plano. Os fretes atuais e futuros foram determinados a partir da mesma base, ou seja, valores vigentes entre 2007 e 2010, não fazendo uma projeção para 2023.

Com tais simplificações e com o objetivo de mensurar a economia gerada em cada corredor, criou-se um adimensional R para comparar os diversos investimentos. O R

possui como variáveis de entrada a variação de frete – futuro com obras subtraído do atual -, volume de exportação potencialmente captado por cada rota em determinado ano e o investimento necessário.

O R é calculado como:

$$R = \frac{\Delta f \times P_{2023}}{I}$$

Onde:

Δf : variação do frete obtida com a utilização de um novo corredor de exportação [R\$/t].

P_{2023} : carga captada pelo corredor de exportação no ano de 2023 [toneladas].

I : valor investido no corredor [R\$].

As variáveis do R , variação de frete (Δf) e sua carga potencial de cada corredor (P_{2023}), serão calculadas nos próximos itens.

Vale ressaltar que o R não considera a projeção do valor de frete, ou seja, utiliza a mesma curva – detalhada nos próximos itens – para os cálculos atuais e futuros, não considera o faseamento das obras com entrada em diferentes anos e não acumulando as “economias” ao longo dos anos. O R verifica a economia gerada em apenas um ano, o ano de 2023.

4.4.1.1 Cálculo de fretes rodoviários, ferroviários e hidroviários

Os custos por quilometro para o transporte de uma tonelada de soja, por exemplo, é diferente para cada modal e influencia diretamente no frete cobrado. Caixeta Filho (2008) estimou que para distâncias superiores a 1.000 km o frete ferroviário e hidroviário por quilômetro deveria ser 60% e 68% inferiores ao rodoviário, respectivamente. No entanto, esta diferença não é verificada na prática, onde o frete ferroviário é prefixado como aproximadamente 90% do rodoviário³⁷.

³⁷ Segundo contato com concessionárias ferroviárias. O valor cobrado é aproximadamente 90% do valor do segundo melhor preço.

Em razão das incertezas quanto às estimativas apresentadas nas bases acessadas e da necessidade de determinação dos custos de frete, calculou-se os fretes médios para cada um dos modais. Nesse trabalho os valores base de fretes são tomados a mercado.

Modal rodoviário

Diversos estudos foram realizados com o objetivo de determinar os fatores formadores de custos de transporte rodoviários. Berger (1975) (*apud* Bartholomeu, 2006) afirma que a distância é um dos mais importantes, mas também destaca outras características que podem alterar os custos, tais como: qualidade das estradas, intensidade do trânsito, densidade da produção e produto transportado.

Segundo Correa Junior (2001) os valores de frete praticados no transporte de soja a granel com origem em MT, GO e PR durante as safras de 1998 a 2000 foram influenciados por fatores como: distância percorrida, existência de praças de pedágio, sazonalidade da demanda por transporte e condições das vias utilizadas.

Ao quantificar os impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras, Bartholomeu (2006) conclui que rotas com diferentes condições de infraestrutura resultam em custos de viagem distintos, relacionados ao consumo e combustível, ao tempo de viagem e ao gasto com manutenção.

A distância percorrida é citada em todos os trabalhos acessados como o fator mais importante da determinação do frete. Sendo assim, apesar de vias em melhores condições de conservação resultar em maiores benefícios econômicos e ambientais, como os investimentos são comparados no longo prazo, é razoável assumir que a qualidade das vias esteja na classificação entre boa e ótima, não alterando significativamente os custos operacionais. Portanto, o único fator a ser considerado no cálculo do frete é a distância.

Utilizou-se a base de dados do Sistema de Informação de Fretes (Sifreca) da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP) para determinar uma curva representativa desses custos. A base de produtos adotada foi: soja, farelo de soja,

milho e açúcar. Foram tomados centenas de pares frete *versus* distância (Gráfico 11).

Gráfico 11: Curva de frete rodoviário (R\$/t.km). Fonte: elaboração autor

Do Gráfico 11, obteve-se a equação representativa para os fretes rodoviários (F_r) em função da distância (d):

$$F_r = d * (-0,03 \ln(d) + 0,317)$$

Onde, F_r é dado em R\$/t.

O cálculo do frete para diversas origens e destinos será determinante na distribuição das cargas pelos portos brasileiros, através de suas áreas de influência (4.4.1.2).

Modal ferroviário

O frete ferroviário foi determinado como a média das tarifas atuais cobradas pela Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), MRS Logística S.A., ALL, Estrada de Ferro Carajás e Estrada de Ferro Vitória Minas divulgadas pela ANTT³⁸ (Gráfico 12).

³⁸ <http://www.antt.gov.br/concessaofer/concessionariasfer.asp>

Gráfico 12: Curva de frete ferroviário (R\$/t.km). Fonte: elaboração autor

Do Gráfico 12 determina-se a curva do frete ferroviário (F_f) em função da distância:

$$F_f = d * (-0,048 \ln(d) + 0,4076)$$

Onde, F_f é dado em R\$/t.

Modal hidroviário

Para fretes hidroviários assumiu-se a média de valores cotados à mercado e obtidos junto ao Sifreca, que resultou em R\$ 0,041/t.km.

$$F_h = d * (0,041)$$

Onde, F_h é dado em R\$/t.

Transbordos e Pedágios

Transbordos e pedágios são custos diretos que compõe o frete. Para as rotas multimodais com uso de hidrovias considerou-se o valor do transbordo de R\$ 5/t,

valor esse obtido em entrevistas com Operadores de Transporte Multimodal (OTMs). No caso das ferrovias esse valor já está incluído na tarifação.

Nos estados da região sul e sudeste do Brasil existe grande incidência de pedágios. As rotas que passam por vias tarifadas foram acrescidas dos valores informados pelas concessionárias na rede mundial.

É importante ressaltar que os valores apresentados não foram acrescidos de tributações federais, estaduais ou municipais.

4.4.1.2 Área de influência dos portos: o custo do frete determinando o destino das cargas

Num cenário de extrema competitividade mundial e busca da maximização dos lucros, o destino da produção deve seguir o caminho de menor custo total. Neste contexto e no longo prazo, é razoável assumir que uma região exporte sua carga pelo porto para o qual o frete total é mínimo. Assim, define-se a região de influência do porto como a área na qual o frete é mínimo em relação aos portos concorrentes, determinando, conseqüentemente, o volume de carga potencial a ser escoado.

Dada a importância da distância no cálculo do frete, a área de influência dos portos - determinada por isocustos de transporte - deveria se aproximar da região delimitada por equidistâncias geográficas, considerando mesmas condições de qualidade de vias e o mesmo modal de transporte.

A semelhança esperada entre os mapas de isocusto e equidistância para um único modal também deve existir quando as rotas utilizam mais de um modal, por causa da relevância da distância em qualquer modal. Mesmo que a rota sofra pequenos incrementos de comprimento por causa da multimodalidade, esses são atenuados pela diferença de frete unitário de, por exemplo, ferrovias e hidrovias em relação a rodovias.

Adotando os principais portos de destino - Itacoatiara, Santarém, Belém, Santos e Paranaguá – definiu-se a região de influência aproximada segundo suas bissetrizes

(Figura 22). Da figura, percebe-se que os portos de Santarém, Paranaguá e Santos possuem ou deveriam possuir grande penetração na região.

Figura 22: Área de influência determinada por bissetrizes traçadas a cada par de portos. Fonte: elaboração autor

No entanto, a falta de opções de escoamento para as regiões norte e nordeste do país induz a uma predominância de escoamento para as regiões sul e sudeste, atualmente engargaladas. Isso resulta em um distanciamento considerável entre o isocusto atual e o mapa de bissetrizes.

Observa-se que a região de influência do porto de Santos abrange grande parcela do Centro-Oeste, incluindo parte da região central e nordeste do estado do MT, o que justifica o fato do porto exportar 44 % das cargas da região (Figura 23).

Todos os fretes calculados para a definição das áreas de influência de acordo com o exposto no item 4.4.1.1, com origens e destinos estão detalhados no anexo 7.3.

Figura 23: Comparação da área de influência dos portos por bissetrizes e isocusto de transporte no cenário atual de infraestrutura. Fonte: elaboração autor

O mesmo procedimento foi realizado para um cenário em que todas as obras relevantes para o CO (listadas no item 3.2.3) estivessem concluídas. As obras ilustradas na Figura 24 e detalhadas adiante instituem novos corredores de exportação, possibilitando o deslocamento do vetor de escoamento da região para os portos do norte e nordeste do Brasil³⁹.

³⁹ A Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) que constava no PAC 1 apenas como obra em estudo, não foi considerada como opção para escoamento da produção agrícola do CO. Em 2010, os estudos não haviam sido concluídos.

Figura 24: Obras listadas no PNLT e no PAC 1 que afetam a infraestrutura de transportes do CO. Fonte: Adaptado de CEGN (2010)

Detalhando cada corredor de escoamento têm-se as intervenções necessárias – constantes ou não no PAC e PNLT.

Corredor 1: Sorriso (MT) - Santos (SP)

- Feronorte: Construção de 260 km de Alto Araguaia (MT) a Rondonópolis (MT).

Corredor 2: Sorriso (MT) - Paranaguá (PR)

- BR-163: Recuperação de aproximadamente 700 km de via (não consta no PAC/ PNLT).

Corredor 3: Sorriso (MT)-Santarém (PA)

- Hidrovia Teles Pires - Tapajós: Construção rodoviária de 315 km de Alta Floresta (MT) a Cachoeira Rasteira (MT) e implantação da hidrovia (988 km);

- BR-163: Pavimentação de 1.024 km de Guarantã do Norte (MT) a Santarém (PA).

Corredor 4: Campo Novo do Parecis (MT)–Itacoatiara (AM)

- BR-364: Duplicação de Rondonópolis (MT) / Cuiabá a Posto Gil (MT);
- MT-235: Pavimentação de 541 km e construção de 263 km.

Corredor 5: Maracaju (MS)-Santos (SP)

- Novoeste: Remodelação de 1.185km de Corumbá (MS) a Mairinque (SP);
- BR-163: Recuperação de aproximadamente 720 km (não consta no PAC/PNLT).

Corredor 6: Sul de Goiás-Santos

- Ferrovia Norte Sul: Construção de 1.538 km;
- BR-153: Recuperação de aproximadamente 60 km (não consta no PAC/PNLT).

Corredor 7: Sul de Goiás-Vitória

- BR-153: Recuperação de aproximadamente 90 km (não consta no PAC/PNLT).

Os novos corredores criados são:

Corredor 8: Ribeirão Cascalheiro (MT) – Belém (PA)

- Hidrovia Tocantins- Araguaia (Ria Araguaia e Rio das Mortes): implantação;
- BR–158: Construção e recuperação de aproximadamente 55 km da rodovia.

Corredor 9: Anápolis (GO)/ Ribeirão Cascalheiro (MT) – Belém (PA)

- Ferrovia Norte Sul: Construção

Como esperado, a implantação desses investimentos faz o mapa de isocusto futuro se aproximar do mapa de equidistância (Figura 25). O porto de Santos diminui sua área de influência e os portos de Santarém e Belém aumentam consideravelmente. As obras da Hidrovia Teles Pires-Tapajós e da Hidrovia Tocantins-Araguaia são as maiores responsáveis por essa mudança.

O porto de Itacoatiara também perde área para o porto de Santarém e, apesar dos portos de Itaqui, Pecém e Suape serem viabilizados pelos investimentos, nenhum deles apresenta área de influência para movimentar cargas do Centro-Oeste. Vale notar que a construção da Ferrovia Ferronorte de Alto Araguaia até Rondonópolis ainda deixa o porto de Santos como o maior captador de cargas da região.

Figura 25: Comparação da área de influência dos portos por equidistância e isocusto de transporte com obras do PAC e PNLT⁴⁰. Fonte: elaboração autor

Com a finalidade de obter um valor “agregado” de frete para cada mesorregião dentro da área de influência, calculou-se o frete das microrregiões para o porto de destino, ponderando posteriormente pela representatividade da produção.

O frete de cada área de influência foi calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$F_j = \frac{\sum_{i=1}^n P_i f_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

⁴⁰ A Tabela 42 (anexo 7.4) apresenta todos os valores utilizados para gerar os gráficos de isocusto.

Onde:

F_j : frete da área de influência de um investimento j

f_i : frete de cada microrregião i até o porto de destino

P_i : produção da microrregião i

Com essa formulação, obteve-se o frete de cada região. A Tabela 32 exemplifica o cálculo para a mesorregião norte do MT.

Tabela 32: Exemplo de cálculo de frete agregado para a mesorregião norte. Fonte: dados: IBGE e CNT (2006) / elaboração autor

Origem (Mato Grosso)		% de Produção	Porto de destino	Transbordo		Rodo		Ferro	Hidro		Frete Atual [R\$/t]
Microrregião	Município			Local	[R\$/t]	[km]	frete [R\$/t]	[km]	[km]	frete [R\$/t]	
Alto Teles Pires	Lucas do Rio Verde	15%	Itacoatiara	Porto Velho	5	1485	145,39	0	1056	42,24	157,4
	Sorriso	19%	Santarém	-	0	1359	136,67	0	0	0	
Arinos	São José do Rio Claro	30%	Itacoatiara	Porto Velho	5	1361	136,81	0	1056	42,24	
Sinop	Sinop	35%	Santarém	-	0	1276	130,73	0	0	0	

Após a determinação do frete para ambos os cenários (atual e futuro), obtêm-se a variação resultante da implantação das obras (Tabela 33).

Tabela 33: Economia de frete obtida com investimentos do PAC e PNLT. Fonte: elaboração autor

Grupo de Investimento	Frete sem obras (R\$/t)	Distâncias médias sem obras [km]			Frete após obras (R\$/t)	Distâncias com obras [km]			Redução de frete	
		Rodo	Ferro	Hidro		Rodo	Ferro	Hidro	R\$/t	%
Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Araguaia e Rio das Mortes)	173,90	1.876	-	-	88,49	110	-	1.570	85,41	49%
Hidrovia Teles Pires-Tapajós	157,36	1.370	-	1.056	103,32	430	-	1.043	54,04	34%
Rodovia BR-158	173,90	1876	-	-	136,92	941	-	406	36,98	21%
Ferrovia Novoeste	108,92	1000 10	- 1.083	- -	88,99	40	1.300	-	19,93	18%
Hidrovia Teles Pires-Tapajós mais rodovia BR - 163	157,36	1.370	-	1056	132,59	430	-	1.043	24,76	16%
Ferrovia Norte-Sul	115,64	190	1.282	-	101,56	483	601	-	14,08	12%
Rodovia BR-163	157,36	1.370	-	1056	138,59	1.400	-	-	18,77	12%
Ferrovia Ferronorte	113,05				103,45	110	1.485	-	9,60	8%
Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Tocantins)	115,64	190	1.282	-	119,41	354	-	1471	-	-

A grande diferença de frete gerada – até 49% - com as novas opções de escoamento altera o destino das cargas de certas regiões. Um exemplo é a microrregião⁴¹ de Alta Floreta (MT) que estava na área de influência do porto de Itacoatiara (AM), e com as obras da Hidrovia Teles Pires – Tapajós passa à região de Santarém (PA) (Figura 26).

⁴¹ Microrregião é, de acordo com a Constituição brasileira de 1988, um agrupamento de municípios limítrofes. Sua principal utilização é verificada nos estudos estatísticos do IBGE.

Figura 26: Área de influência da Hidrovia Tapajós-Teles Pires. Fonte: elaboração autor

Portanto, calculada a variação de frete, estimada a carga potencial (CEGN, 2010) e com os investimentos informados pelos programas de governo, obtêm-se o *R* de cada intervenção. A Tabela 34 apresenta os resultados para os principais investimentos.

Tabela 34: Carga captada para exportação para cada corredor e redução de frete a cada real investido (R) para os principais investimentos. Fonte: elaboração autor

Grupo de Investimento	Redução de frete		Carga captada (2023) [1000 t]	Economia de frete [1000 R\$]	Investimento [Bi R\$]	R
	[R\$/t]	%				
Hidrovia Teles Pires-Tapajós	54,04	34%	29.433	1.590.439	1,50	1,06
Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Araguaia e Rio das Mortes)	85,41	49%	14.371	1.227.517	1,72	0,71
Ferrovia Novoeste	19,93	18%	48.124	959.067	1,60	0,60
Ferrovia Ferronorte	9,60	8%	48.124	462.225	0,89	0,52
Rodovia BR-163	18,77	12%	29.433	552.445	1,74	0,32
Rodovia BR-158	36,98	21%	14.371	531.522	1,84	0,29
Hidrovia Teles Pires-Tapajós mais rodovia BR -163	24,76	16%	29.433	728.777	3,05	0,19
Ferrovia Norte-Sul	14,08	12%	14.371	202.346	4,86	0,04
Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Tocantins)	-	-	14.371	-	2,39	-

Na Tabela 34 existem três opções de rota para o corredor Sorriso - Santarém. Essas opções foram analisadas separadamente em decorrência da inexistência de avaliações públicas precisas sobre a capacidade⁴² da hidrovia Tele Pires – Tapajós.

Foram gerados, então, três cenários para esse corredor: um com pequeno trecho rodoviário e o restante via hidrovia - com aproximadamente 30 Mt/ano sendo transportada -; o segundo somente rodoviário e; o terceiro com 5 Mt/ano acessando o porto via hidrovia e o restante via rodovia.

De acordo com o indicar apresentado a hidrovia Teles Pires - Tapajós aparece como investimento de maior *R* - caso tenha capacidade para transportar os 30 Mt/ano -, seguida da Hidrovia Tocantins-Araguaia, Ferrovia Novoeste e Ferronorte.

A economia de frete calculada para o ano de 2023 seria igual a 1,06 vezes o montante investido. O investimento reduziria em 34% o frete, além de capturar altos volumes - 30 Mt. Os cálculos do PNLT (apresentados no item 2) reforçam esta

⁴² Segundo CEGN (2010) as capacidades das novas vias (rodoviárias e ferroviárias) são suficientes para atender a demanda de transporte para o escoamento da produção agrícola do CO.

importância, indicando uma TIRE superior a 24%a.a., uma das maiores entre todas as obras do plano.

A Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Araguaia e Rio das Mortes) apresenta a maior redução de fretes (49%), no entanto possui aproximadamente metade da carga potencial da Teles-Pires e investimento maior, reduzindo, portanto, o seu retorno.

Nota-se, portanto, que as duas obras prioritárias para a região são investimentos hidroviários. Caso a hidrovia Teles Pires-Tapajós tenha baixa capacidade, a hidrovia Tocantins-Araguaia assume o posto de melhor investimento do CO.

A Tabela 35 e Tabela 36 apresentam os cálculos para todos os investimentos identificados como necessários, detalhando melhor cada intervenção.

4.5 Resultados: Obras prioritárias e diferença com a realidade

A priorização das principais obras considerando exclusivamente o objetivo de maximização do retorno do investimento resulta na seguinte ordem:

1. **Hidrovia Teles Pires-Tapajós**⁴³ (Carga captada 29 Mt; Investimento: R\$ 1,50 Bi; Δ frete [R\$/t]: 54,04);
2. **Hidrovia Tocantins-Araguaia** - Rio Araguaia e Rio das Mortes - (Carga captada: 14 Mt; Investimento: R\$ 1,72 Bi; Δ frete [R\$/t]: 85,41);
3. **Ferrovia Novoeste** (Carga captada: 48 Mt; Investimento: R\$ 1,60 Bi; Δ frete [R\$/t]: 19,93);
4. **Ferrovia Ferronorte** (Carga captada: 48 Mt; Investimento: R\$ 0,89 Bi; Δ frete [R\$/t]: 9,60);
5. **Rodovia BR-163** (Carga captada: 29 Mt; Investimento: R\$ 1,74 Bi; Δ frete [R\$/t]: 18,77); e
6. **Rodovia BR-158** (Carga captada: 14 Mt; Investimento: R\$ 1,84 Bi; Δ frete [R\$/t]: 54,04).

A classificação segundo o critério de redução do impacto ambiental causado pela emissão de CO₂ das principais obras estudadas – atendendo ao segundo objetivo da priorização do item 4.4 é completamente diferente da apresentada anteriormente.

A quantidade de poluentes emitidos depende diretamente do modal de transporte escolhido. A emissão de gases do efeito estufa (CO₂) de uma hidrovia é 5,8 e 1,7 vezes menor por TKU do que do modal rodoviário e ferroviário, respectivamente (Gráfico 13)⁴⁴.

⁴³ Nesta dissertação, assumiu-se que a hidrovia terá capacidade para transportar toda a produção da região de influência.

⁴⁴ A comparação de consumo de combustível também é muito favorável ao transporte hidroviário, com consumo de 5 L/tku contra 10 L/tku de ferrovias e 96 L/tku de rodovias. Fonte: Ministério dos Transportes/ Antaq e U.S. Department of Transportation.

Gráfico 13: Emissão de CO₂ por modal [kg/ 1.000TKU]. Fonte: Ministério dos Transportes/ Antaq e U.S. Department of Transportation

Relacionando a emissão de gases do efeito estufa (Gráfico 13), às distâncias de cada uma das rotas e suas cargas potenciais, determinou-se a emissão de CO₂ dos investimentos em 2023 – mesmo ano das outras análises.

Atendendo ao objetivo de menor emissão de gases do efeito estufa, a Ferrovia Norte-Sul deveria ser a obra priorizada, seguida pelas Hidrovias Tocantins-Araguaia, Ferrovia Novoeste, BR-158, Ferronorte, Hidrovia Teles Pires-Tapajós e BR-163 (Tabela 37).

Tabela 37: Priorização de obras atendendo o objetivo de menor emissão de CO₂. Fonte: elaboração autor

Prioridade	Grupo de Investimento	Carga captada (2023) [1000 t]	Total de emissão de CO ₂ [toneladas]
1	Ferrovia Norte-Sul	14.371	611.132
2	Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Araguaia e Rio das Mortes)	14.371	971.399
3	Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Tocantins)	14.371	971.399
4	Novoeste	48.124	1.485.902
5	Rodovia BR-158	14.371	1.993.260
6	Ferronorte	48.124	2.023.775
7	Hidrovia Teles Pires-Tapajós	29.433	2.480.978
8	Hidrovia Teles Pires-Tapajós mais rodovia BR -163	29.433	4.358.577
9	Rodovia BR-163	29.433	4.742.814

A Ferrovia Norte-Sul que apresenta o menor R (4.4.1) dentre as obras listadas, quando analisada exclusivamente à luz dos impactos ambientais, torna-se a obra prioritária.

Nota-se, portanto, que a cada objetivo traçado, outras intervenções podem figurar nas primeiras posições, mostrando a importância da priorização desses antes da análise detalhada das opções de investimento. Uma figura de mérito ou outras ferramentas mais sofisticadas, como o AHP, devem ser usadas para avaliar cada uma das obras sob todos os objetivos, resultando na priorização direta dos investimentos, no entanto, esse passo não foi contemplado nessa dissertação, ficando como recomendação para trabalhos futuros.

Retomando as obras do PAC e comparando com o resultado obtido na metodologia apresentada neste trabalho, não há nenhuma indicação dos critérios utilizados na escolha das obras. É evidente que esse programa, como explicitado, pode ser tratado como um programa emergencial, mas, mesmo assim, deveria seguir as diretrizes de um planejamento estratégico.

A Hidrovia Teles Pires-Tapajós, por exemplo, que apresenta o maior R , $R=1,06$, e possui grande potencial de captação de carga não figura entre as obras do programa – PAC 1 e 2. Já a BR-163, quinta e nona prioridade em retorno (R) e preservação

ambiental, respectivamente, está presente. Não se pode afirmar que a BR-163 não seja necessária, muito pelo contrário, mas de acordo com a metodologia apresentada deveria ser uma intervenção secundária.

5 Conclusões

O longo período sem investimento em infraestrutura de transportes no Brasil afetou sobremaneira o desenvolvimento da região Centro-Oeste. Essa, a despeito do tardio desenvolvimento econômico e infraestrutura logística precária, é a região de maior potencial agrícola no país.

A retomada dos investimentos, entretanto, não é condição suficiente para a resolução deste “apagão logístico” criado. Anteriormente ao dispêndio de grandes quantias de dinheiro é necessário um detalhado planejamento estratégico de transportes.

Este trabalho avaliou o único documento gerado no Brasil, nos últimos anos, com a pretensão de ser um planejamento estratégico de transportes – o PNLT – e concluiu que ele não cumpre etapas fundamentais para um processo com este propósito. Desta maneira, sua qualificação como um planejamento estratégico de transportes é questionável.

Dentre os problemas identificados destacam-se o fato de não apresentar claramente seus objetivos, e de não priorizar as alternativas de empreendimentos elencadas. O PAC tampouco pode ser entendido como um programa que satisfaz a contento esta lacuna de priorização. Denominado um “programa emergencial”, o PAC deveria priorizar e financiar as obras propostas pelo PNLT, porém apresenta uma priorização sem regras claras e sugere obras de forma desconexa do PNLT, inclusive inviabilizando algumas das obras deste Plano.

À luz destas deficiências e elaborando um exercício de planejamento simplificado, esta dissertação apresentou passos de um planejamento estratégico adotando uma abordagem guiada por visão e por planejamento (May et al, 2005). O exercício recebeu como *input* obras concebidas pelo PNLT e/ou constantes no PAC, contemplando a especificação de objetivos e a adoção de procedimentos que permitiram selecionar as melhores opções de infraestrutura com uma ferramenta de análise multicritério – o *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

O planejamento estratégico de um sistema de transportes não é uma tarefa simples. Muito além de aspectos técnicos, ele contempla decisões políticas de instâncias superiores do governo. No entanto, apesar da complexidade, diversos países com

maior ou menor eficácia, atingiram seus objetivos, melhorando consideravelmente seus sistemas.

Neste trabalho aplicou-se partes de uma metodologia de planejamento de transportes que poderia ser replicada, na íntegra, ao Brasil, sanando sua deficiência histórica.

O trabalho definiu como critérios de decisão – macro-objetivos - o desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e preservação ambiental. Definiu ainda, como objetivos específicos, a redução dos custos totais de transporte, a maximização do retorno sobre o investimento, a redução da emissão de gases do efeito estufa, a diminuição do tempo de licenciamento, a maior integração regional e a indução ao desenvolvimento de novas regiões (Figura 27).

Figura 27: Hierarquia para priorização dos objetivos. Fonte: elaboração autor

A ferramenta foi aplicada ao próprio autor desta dissertação, e deste exercício depreendeu-se que a maximização do retorno sobre o investimento é o principal objetivo a ser atingido. Com este norte, o autor propôs um indicador e priorizou as obras de infraestrutura de transportes listadas no PNLT e no PAC que afetam diretamente a região Centro-Oeste. As obras deveriam ser ranqueadas na seguinte sequência:

1. Hidrovia Teles Pires-Tapajós;
2. Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Araguaia e Rio das Mortes);
3. Ferrovia Novoeste;
4. Ferrovia Ferronorte;
5. Rodovia BR-163; e
6. Rodovia BR-158

Para efeito de sensibilidade do exercício, o autor posteriormente admite, por hipótese, a máxima priorização da redução da emissão de gases do efeito estufa. Esta avaliação gera uma priorização completamente diferente da anterior, indicando que análises multicritério deveriam ser aplicadas também à seleção das obras, obtendo um resultado mais alinhado com o rol de macro-objetivos do sistema.

Espera-se que esta dissertação possa ser usada para alimentar futuros trabalhos sobre o assunto, servindo como referência para produzir “massa crítica” focada no planejamento estratégico da infraestrutura de transportes no Brasil.

Outro trabalho que poderia ser elaborado em complementação a este é uma ampliação do exercício ora elaborado, contemplando mais fases (ou todas) do processo geral de planejamento de transportes, além de se aprofundar nas fases realizadas, inclusive aplicando o AHP até o nível da escolha das alternativas. Assim, as opções de investimentos estarão ranqueadas à luz de todos os objetivos específicos, com seus respectivos pesos ponderados, e não apenas do mais importante, como apresentado nesta dissertação.

6 Bibliografia

ABCR. Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias. **Relatório Anual 2008**, 2008.

AliceWeb. Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Acesso em 2008/2009/2010. - <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>.

Andrade, A. R., Balssiano, R., Santos, M.P. **Planejamento de transportes: informação e participação como fundamentos para o seu desenvolvimento**. Revista de Gestão USP, São Paulo, v.13, n. 3, p.13 – 22, julho/setembro 2006.

ASLOG. Associação Brasileira de Logística – Acesso em 2009. <http://www.aslog.org.br/novo/>.

Association of American Railroads. Acesso em 07 de 2008. <http://www.aar.org/>.

ANEC. Associação Nacional dos Exportadores de Cereais – Acesso em 2008/2009. <http://www.anec.com.br/>.

ANTF. Associação Nacional de Transportadores Ferroviários – Acesso em 2008/2009/2010. <http://www.antfferovias.org.br/joomla/>.

ANUT. Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga. **Soluções para a Competitividade Logística**, 2006.

ANUT. Associação Nacional dos Usuários de Transporte de Carga. **Transporte – Desafio ao Crescimento do Agronegócio Brasileiro**, 2008.

Anuário EXAME de infraestrutura 2010. **É assim o Brasil Real** – dezembro de 2010.

ATC, **National Guidelines for Transport System Management in Australia**. 2006.

BACEN. Banco Central do Brasil. Acesso em 2008/2009/2010. <http://www.bcb.gov.br/>.

Banco Mundial. Acesso em 2007/2010. <http://www.worldbank.org/>.

Banco Mundial. **Brazil, How to Decrease Freight Logistics Costs in Brazil**, 2008

BNDES Setorial. **A indústria de implementos rodoviários e sua importância para o aumento de eficiência do transporte de cargas no Brasil**, 2006.

Bartholomeu, Daniela Bacchi. **Quantificação dos impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias** - Piracicaba, 2006.

Caixeta Filho, José Caixeta. **Custos de transporte no agronegócio brasileiro**. Seminário CNI – BID – Transporte para o comércio e a integração regional, Brasília, 2008.

Calheiros, Renan. **Desafio do crescimento**. Gazeta do Oeste, 29 de janeiro de 2007.

Carvalho, Daniele. **Como Santos dribla o caos do portão para fora**. Gazeta Mercantil, 31 de maio de 2005: C5.

CEGN. Centro de Estudos em Gestão Naval. **Análise do potencial agrícola da região Centro Oeste**. Relatório técnico, São Paulo. 2010.

CENTRAN. **Subsídios Técnicos para a Identificação de Áreas destinadas à instalação de portos públicos ou autorização de terminais de uso privativo de cargas em apoio ao Plano Geral de Outorgas** – CENTRAN, 01-09-2009 – Tomo III.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa Rodoviária 2006**. 2006.

Correa Junior, G.M. **Principais determinantes do preço do frete rodoviário para transporte de soja em grãos em diferentes regiões brasileiras: uma análise econométrica**. 2001. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

Colin, Emerson Carlos. **Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégia, finanças, produção, marketing e vendas** – Rio de Janeiro. 2007.

De Paula, Germano Mendes, e Ana Paula Avellar. **Reforms and infrastructure regulation in Brazil: The experience of ANTT and ANTAQ**. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 2008: 237 – 251.

DEMARCHI, S. H., e SETTI, J. R. A., **Análise de Capacidade e Nível de Serviço de Segmentos Básicos de Rodovias utilizando o HCM 2000**.

Emberger, et al. **“Ideal” decision-making process for transport planning: A comparison between Europe and South East Asia**. Transport Policy. - Canterbury : Elsevier, 2009.

Erhart, Sabrina. **Análise do Setor de Transportes**, Observatorio de la Economia Latinoamericana, 2006

Estado de São Paulo. **TCU: 13 obras do PAC apresentam graves irregularidades**, 30 de setembro de 2008.

Folha de São Paulo. **Apagão logístico impede o avanço do agronegócio**, 08 de fevereiro de 2010.

Fonseca, Fernando. **O setor portuário brasileiro**. Apresentação, Brasília: ANTAQ, 2008.

Forman, E.; Selly, M. A. **Decision by objectives: how to convince others that you are right**. World Scientific. ISBN: 9810241437, 2001.

Garber, M. F. **Estruturas flutuantes para a exploração de campos de petróleo no mar (FPSO): Apoio à decisão na escolha do sistema**, 2002. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002.

GEIPOT, Ministério dos Transportes, **Transportes no Brasil: Histórias e Reflexões**, 2001.

GEIPOT. Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes. Acesso em 2007/2008/2010. <http://www.geipot.gov.br/>.

Gualda, Nicolau D. F. **Terminais de Transportes: Contribuição ao Planejamento e ao Dimensionamento Operacional**. Tese de Livre Docência. Departamento de Engenharia de Transportes. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 1995.

Goldberg, David Joshua Kreppel. **Regulação do setor portuário no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009. P.225

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.ibge.gov.br/>.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. <http://www.ipea.gov.br/portal/>.

Kölbl Robert, Niegl Martin e Knoflacher Hermann. **A strategic planning methodology** // Transport Policy. - Canterbury : Elsevier, 2008.

Lacerda, S. M., **Evolução recente do transporte hidroviário de cargas**, BNDES, 2005.

Marchetti, Dalmo dos Santos, e Antonio Pastori. **Dimensionamento do potencial de investimentos para o setor portuário**. Relatório técnico, Rio de Janeiro: BNDES, 2006.

May et al, **Decision Marker's Guidebook**, 2005

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.
<http://www.mdic.gov.br/sitio/>.

Morita, H. **Revisão do Método da Análise Hierárquica – MAH (AHP - Analytic Hierarchy Process)**. 1998. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

Marchetti, Dalmo dos Santos, e Antonio Pastori. **Dimensionamento do potencial de investimentos para o setor portuário**. Relatório técnico, Rio de Janeiro: BNDES, 2006.

Nogueira, C. W. **A Metodologia multicritério de apoio à decisão Analytic Hierarchy Process (AHP): um estudo de caso na priorização de traçado de pavimentação de uma estrada**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

N.C.B.G. Schneider, **Hidroviás Interiores: Um Modal Econômico e Ambientalmente Viável**. 2000.

Oliveira, et al. **Competition: Competitiveness and development: Lessons from developing countries**. Technical report, New York and Geneva: UNCTAD, 2004.

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. <http://www.brasil.gov.br/pac>.

Padovani, M. **Apoio à decisão na seleção do portfólio de projetos / uma abordagem híbrida usando os métodos AHP e programação inteira**, 2007. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção, 2007.

Portugal, Mauricio, **Maurício Portugal prevê onda de desestatização nos próximos anos** – Encontro Informal IBEF, 2008.

PNLT - **Plano Nacional de Logística de Transportes**, Ministério dos Transportes. 2007

TCU. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Avaliação do Programa de Manutenção de Hidrovias**, 2006.

Revista Exame, Reportagem **Transporte/Hidrovias – Potencial inexplorado**, publicado em 09 de novembro de 2004.

Richardson, Tim; Haywood, Russ. **Deconstructing transport planning. Lessons from policy breakdown in the English Pennines**. - Transport Policy. Cantebury : Elsevier, 1996

Romero, Bianca de Cássia. **Análise da Localização de Plataformas Logísticas: aplicação ao caso do ETSP – Entrepasto Terminal São Paulo – da CEAGESP**, 2006. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process – planning priority setting, resource allocation**. New York: Mc Graw Hill, 1980.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. Editora Makron, São Paulo, 1991.

SANTANA, W. A.; TACHIBANA, T. **Caracterização dos Elementos de um Projeto Hidroviário, Vantagens, Aspectos e Impactos Ambientais para Proposição de Metodologias Técnico-Ambientais para o Desenvolvimento do Transporte Comercial de Cargas nas Hidrovias Brasileiras**. Engevista (UFF), 2004.

SECEX. **Informativos Secex**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. www.mdic.gov.br/

Sterman, J. D. **Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World**. Mc Graw Hill. Boston.2000.

Shimizu, T. **Decisão nas organizações**. 2ª. edição. 2006.

Tendências. **Análise econômica da Resolução 517 da ANTAQ**. Análise setorial, São Paulo: Tendências Consultoria, 2006.

Trujillo, Lourdes, e Gustavo Nombela. **Privatization and regulation of the seaport industry**. Working paper, Washington: The World Bank, 1999.

USDA - United States Department of Agriculture. Acesso em 2008/2009. <http://www.usdabrazil.org.br/home/>.

Transportation Research Board (TRB). **Highway Capacity Manual**, 2008.

Valente, José Augusto. **Empresas e autarquias estratégicas no setor de transportes: GEIPOT** – Agência T1 - 03 de dezembro de 2010.

Wikipedia – Acesso em 2010. <http://en.wikipedia.org/wiki/Emergence>.

7 Anexo

7.1 Breve descrição dos agentes do setor de transportes

A elaboração e execução de políticas públicas que estimulem o desenvolvimento do setor de transportes fazem parte das competências do poder público.

A classificação dos órgãos públicos pode ser dividida em órgãos de administração direta do poder executivo e autarquias. Os primeiros são responsáveis pela concepção e execução de políticas e também, em alguns casos, de obras públicas, como é o caso do DNIT.

As agências reguladoras fiscalizam e regulam a concessão da construção e exploração de obras ao setor privado e os demais órgãos auxiliares citados no decorrer desse capítulo, complementam a implementação das políticas deste setor de forma legal.

Figura 28: Órgãos atuantes no setor de transporte (Adaptado de Goldberg, 2009)

O papel destes órgãos é garantir o desenvolvimento do setor de transportes, em harmonia com o interesse dos usuários e dos prestadores de serviço.

7.1.1 Poder executivo

O poder executivo federal é composto pelos ministérios do governo, pelo presidente da república juntamente com os órgãos essenciais da presidência e os de assistência direta e imediata. Cabe a estes elaborar e executar políticas públicas que fomentem o desenvolvimento do país.

Destacam-se no setor de transporte os seguintes órgãos:

Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT)

O CONIT é um órgão vinculado à Presidência da República, criado em 2001, cuja principal atribuição é assessorar o Presidente da República, propondo políticas nacionais de integração dos diferentes modais de transporte.

De acordo com a Lei 10.233 de 2001, deve definir os elementos a serem implementados pelos órgãos reguladores dos transportes terrestres, aéreos e aquaviários, harmonizá-los com as políticas de transporte no âmbito nacional, estadual, do Distrito Federal e dos municípios, aprovar revisões periódicas das redes de transporte nacional e propor reformulações do Plano Nacional de Viação (PNV)⁴⁵ que atendam ao interesse nacional.

A despeito da sua função estratégica, o Decreto 6.555, que dispõe sobre sua estrutura e funcionamento, foi publicado apenas em agosto de 2008, sete anos após sua previsão legal.

A formação do CONIT conta com 10 conselheiros, entre eles ministros e secretários de casas diferentes⁴⁶. Há indícios que o excessivo número de ministérios dificulta as ações do corpo conselheiro. O descompasso das agendas ministeriais foi um

⁴⁵ Antes do início do processo licitatório, o MnT insere a obra no PNV. O projeto pode ser sugerido por investidor privado, demandado por algum plano de investimento ou pelo próprio MnT.

⁴⁶ São conselheiros do CONIT o Ministro dos Transportes, da Casa Civil da Presidência da República; da Defesa; da Justiça; da Fazenda; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; do Planejamento, Orçamento e Gestão; das Cidades; do Meio Ambiente e o Secretário Especial de Portos.

obstáculo para a definição da primeira reunião do Conselho, que só aconteceu em dezembro de 2009.

Em um artigo publicado em abril de 2009 pela Agência do Senado, o diretor executivo da ANTF, Rodrigo Octaviano Villaça, defendeu a instalação imediata do CONIT, para que houvesse uma visão de médio e longo prazo das diretrizes para o desenvolvimento da matriz de transporte nacional⁴⁷.

A falta de um órgão coordenador, que considere a integração entre todos os modais de transporte, induz à dificuldade de planejamento no longo prazo. Novos investimentos em obras de infraestrutura poderiam ser priorizados com resultados mais eficazes, uma vez que considerado o ganho na implantação dos diferentes modais de transporte.

Ministério dos Transportes (MnT)⁴⁸

Entre os assuntos da área de competência do MnT, estão as políticas nacionais de transporte ferroviário, rodoviário e aquaviário, bem como os portos e vias navegáveis⁴⁹.

O MnT atua na formulação, coordenação e supervisão das políticas de transporte. É quem define as prioridades dos programas de investimentos e aprova os planos de outorga sob sua responsabilidade.

Dentro de sua estrutura organizacional, como entidades vinculadas e autarquias estão o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), criadas pela Lei 10.233 de 2001.

⁴⁷ <http://www.senado.gov.br/agencia/verNoticia.aspx?codNoticia=90487&titulo=Especialistas%20em%20transporte%20pedem%20aprova%E7%E3o%20da%20MP%20que%20simplifica%20licenciamento%20ambiental>.

⁴⁸ O Ministério dos Transportes (MnT), com a formação e nomenclatura atual, foi criado em 1992, através da Lei 8.490 de 1992. Existia anteriormente como Ministério dos Transportes e das Comunicações e como Ministério da Infraestrutura entre 1990 e 1992.

⁴⁹ O MnT também atua na área de transporte aeroviário e na marinha mercante.

Secretaria Especial dos Portos (SEP)

A Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP) é um órgão assessor direto e imediato ao Presidente da República. Sua contribuição baseia-se na formulação de políticas e diretrizes para o fomento do setor portuário, no que tange portos e terminais marítimos.

Sua criação foi uma ação política para “destravar” o setor portuário, desprendendo-lhe maior atenção e, desvinculando-o do MnT. Constatam em sua esfera de atuação os portos marítimos e portos outorgados e delegados às companhias docas.

A MP 369 de 2007, convertida na Lei 11.518 do mesmo ano, originou a SEP e definiu como uma de suas competências, no Art. 24:

(...) promover a execução e a avaliação de medidas, programas e projetos de apoio ao desenvolvimento da infraestrutura e da superestrutura dos portos e terminais portuários marítimos, bem como dos outorgados às companhias docas.

Dentre as funções da SEP, há a elaboração do Plano Nacional Estratégico dos Portos (PNE/PORTOS).

A SEP é dirigida por um secretário, com status de ministro, nomeado pelo Presidente da República. Tem como estrutura básica o Gabinete, o Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) e outras subsecretarias.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT)

O Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte (DNIT) é o órgão executor da política de transportes determinada pelo Governo Federal. É uma autarquia vinculada ao MnT e implantada pelo Decreto 4.219 de 2002.

Seu papel é desempenhar as funções relativas à construção, operação, manutenção e adequação de capacidade dos elementos do PNV sob administração direta da União⁵⁰. Também estabelece as normas e especificações técnicas para elaboração de projetos, execução de obras viárias e operação adequada das vias e terminais

⁵⁰ É dirigido por um Conselho Administrativo e por sete diretores nomeados pelo Presidente da República e conta com recursos da União para a execução das obras.

sob sua responsabilidade. Estão em sua esfera de atuação as vias navegáveis, as ferrovias e rodovias federais, as instalações e vias de transbordo e de interface intermodal e as instalações portuárias fluviais e lacustres, excetuadas as outorgadas às companhias docas.

O DNIT é também responsável por estabelecer padrões, normas e especificações técnicas para a elaboração de projetos e execução de obras infraestrutura viária.

7.1.2 Agências reguladoras

A progressiva inclusão da iniciativa privada na prestação de serviços públicos exige, em paralelo, a atuação de uma força reguladora que proteja os interesses dos usuários de eventuais abusos dos concessionários, permissionários ou autorizados, fiscalizando-os e atuando como intermediária nas negociações entre estes e o poder público concedente. A elaboração de editais e contratos, a fiscalização e a publicação de normas que regulam a prestação dos serviços são atribuições fundamentais das agências reguladoras.

Idealmente, elas devem surgir paralelamente ao processo de desestatização, dando aos investidores e usuários segurança quanto ao marco regulatório e os papéis de cada instituição. Todavia, não foi o que ocorreu no setor de transportes no Brasil. Como analisam De Paula e Avellar (2008), a ANTAQ e a ANTT fazem parte da terceira de quatro gerações de agências reguladoras no Brasil:

Tabela 38: Agências reguladoras no Brasil

Agência Reguladora		Lei de Criação	Ano	Geração
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica	9.427	1996	1 ^a
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações	9.472	1997	1 ^a
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	9.478	1997	1 ^a
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária	9.782	1999	2 ^a
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar	9.961	2000	2 ^a
ANA	Agência Nacional das Águas	9.984	2000	2 ^a
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres	10.233	2001	3 ^a
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários	10.233	2001	3 ^a
ANCINE	Agência Nacional de Cinema	MP 2.228	2001	3 ^a
ANAC ⁵¹	Agência Nacional de Aviação Civil	11.182	2005	4 ^a

A criação destas agências ocorreu de forma tardia, tanto para o setor portuário, cujo processo de privatização por meio de arrendamentos havia começado oito anos antes, com a Lei dos Portos, como para o setor rodoviário e ferroviário, cujas concessões da malha federal foram iniciadas em 1995 e 1996, respectivamente.

Houve demora na consolidação do marco regulatório, incluindo a normatização dos processos de concessão. No caso portuário, a iniciativa privada sequer possuía meios legais (principalmente após a publicação da resolução 517 de 2005 da ANTAQ) para investir na movimentação de carga geral de terceiros – basicamente contêineres – uma atribuição de poder público.

A falta de recursos da ANTAQ e da ANTT também prejudicou a qualidade e celeridade dos processos de licitação e a fiscalização dos agentes privados. Levantamento de Oliveira, et al. (2004) mostra que, até 2004, a ANTAQ e a ANTT recebiam menos de 5% da soma de ANTAQ, ANTT, ANP, ANATEL e ANEEL.

Se esta situação afeta a independência financeira das agências, a influência política afeta sua independência administrativa, e submete os interesses do país aos de

⁵¹ De Paula e Avellar (2008) não mencionam a ANAC, criada 4 anos após ANTT e ANTAQ.

grupos políticos ou grandes empresas. Oliveira, et al. (2004) classificam, através de um índice de independência, ANTAQ e ANTT como as agências de pior desempenho - entre ANATEL, ANEEL, ANPP, ANTAQ e ANTT – pois possuem baixa capacidade de imposição de regras aos agentes a quem os serviços foram outorgados e sofrem grande interferência do governo.

7.1.3 Outros órgãos

Demais órgãos participam direta ou indiretamente na elaboração de políticas públicas, obras de infraestrutura viária e processo de concessão de exploração do setor de transportes.

Na parte de fiscalização pode-se citar o Tribunal de Contas da União, na parte de acompanhamento e competitividade econômica tem-se a Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE) e principalmente, na área ambiental, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA).

Tribunal de Contas da União⁵² (TCU)

A CF88 conferiu ao TCU poderes para exercer a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta⁵³. Entre outras atividades, cabe ao TCU:

- Julgar as contas dos administradores e demais responsáveis por dinheiros, bens e valores públicos;
- Realizar inspeções e auditorias por iniciativa própria ou por solicitação do Congresso Nacional;
- Fiscalizar as contas nacionais das empresas supranacionais; e
- Fiscalizar a aplicação de recursos da União repassados a estados, ao Distrito Federal e a municípios.

⁵² Foi institucionalizado pela primeira vez na Constituição Federal de 1890, e instalado três anos mais tarde, com o objetivo de examinar, revisar e julgar as operações relacionadas à receita ou despesa da União. Desde então, a cada reformulação da Constituição, as competências de seus encargos tem sido ampliadas.

⁵³ Com o auxílio do Congresso Nacional.

Foram conferidas outras atribuições de fiscalização ao TCU através de leis específicas como a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar 101 de 2000), Lei de Licitações e Contratos (Lei 8.666 de 1993) e Lei de Diretrizes Orçamentárias.

O TCU é formado por nove ministros, dentre os quais o Congresso Nacional é responsável pela escolha de dois terços destes. O outro terço é nomeado pelo Presidente da República, sob aprovação do Senado Federal. A nomeação por diferentes partes do governo podem implicar em possível submissão parcial do TCU a interesses e disputas político-partidários.

As mesmas normas estabelecidas ao TCU pela CF88 se aplicam, no que couber, à organização, composição e fiscalização dos Tribunais de Contas dos Estados e do Distrito Federal, bem como dos Tribunais e Conselhos de Contas dos Municípios. Os Tribunais de Contas Estaduais são regidos pelas respectivas Constituições estaduais e são integrados por sete conselheiros.

Na malha de transportes nacional, o TCU atua na fiscalização e acompanhamento das licitações de concessão de uso da infraestrutura pública e nas obras de construção, quando realizado por órgãos ou agentes públicos. Todas as operações que envolverem desembolso de verba pública federal, deverão sofrer fiscalização por parte do TCU.

Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE)

A Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE)⁵⁴ é um órgão diretamente subordinado ao Ministério da Fazenda.

A SEAE é o órgão do Poder Executivo encarregado de subsidiar decisões no que tange os reajustes e revisões de tarifas públicas, através do acompanhamento dos preços da economia, em busca de um mercado competitivo⁵⁵. Estão entre as competências do SEAE, de acordo com o Decreto 6.764 de 2009:

⁵⁴ Foi criada pela Medida Provisória 813 de 1995 e teve suas competências recentemente alteradas pelo Decreto 6.764 de 2009.

⁵⁵ A SEAE é dirigida por um Secretário e contam com a seguinte estrutura formada por um Gabinete, coordenações gerais, coordenações, gerências e núcleos. A parte de infraestrutura logística cabe à

- Delinear, coordenar e executar as ações do Ministério, no tocante à gestão das políticas de regulação de mercado, de concorrência e de defesa da ordem econômica, de forma a promover a eficiência, o bem-estar do consumo e o desenvolvimento econômico;
- Assegurar a defesa da ordem econômica, em articulação com os demais órgãos do Governo encarregados de garantir a defesa da concorrência;
- Acompanhar a implantação dos modelos de regulação e gestão desenvolvidos pelas agências reguladoras, pelos ministérios setoriais e pelos demais órgãos afins, opinando, a seu juízo ou quando provocada, dentre outros aspectos, acerca:
 - (...) dos processos licitatórios que envolvam a privatização de empresas pertencentes à União, com o objetivo de garantir condições máximas de concorrência, analisando as regras de fixação das tarifas de serviços públicos e preços públicos iniciais, bem como as fórmulas paramétricas de reajustes e as condicionantes que afetam os processos de revisão;
 - (...) da evolução dos mercados, especialmente no caso de serviços públicos sujeitos aos processos de privatização e de descentralização administrativa, para recomendar a adoção de medidas que estimulem a concorrência e a eficiência econômica na produção dos bens e na prestação dos serviços.
- Promover o desenvolvimento econômico e o funcionamento adequado do mercado, nos setores agrícola, industrial, de comércio e serviços e de infraestrutura.

IBAMA e órgãos ambientais estaduais e municipais

Coordenação-Geral de Transporte e Logística, que tem como competências, de acordo com o Artigo 28, da Portaria 386 de julho de 2009, a implantação dos modelos de regulação e gestão acerca dos ajustes de tarifas e preços públicos e dos processos licitatórios.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Foi criado pela Lei 7.735 de 1989 e reformulada pela Lei 11.516 de 2007⁵⁶.

O IBAMA exerce o poder de polícia ambiental e executa ações da política nacional de meio ambiente. Outra importante atribuição refere-se ao licenciamento ambiental no âmbito federal e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

Da concepção do projeto à obra final e operante, é necessária a obtenção de três licenças: a Licença Ambiental (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO).

Destas, a mais difícil de ser obtida é a LP. Para obtê-la, é preciso a elaboração de documentos que variam de órgão para órgão, porém dois deles sempre necessários para os tipos de obra abordada neste trabalho: o primeiro é o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que tem caráter técnico e deve conter detalhes dos impactos, diferentes alternativas para a execução do projeto e possíveis medidas mitigatórias; o segundo é o Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente (RIMA), que deve ser escrito com uma linguagem direcionada ao grande público que explicita as vantagens e desvantagens do projeto e todas as consequências ambientais de sua implementação.

Ao mesmo tempo em que o empreendedor entrega o EIA/RIMA, ele deve também entrar com o pedido oficial de licenciamento prévio. Cabe ao IBAMA, entre outras responsabilidades:

- Propor e editar normas e padrões de qualidade ambiental;
- O zoneamento e a avaliação de impactos ambientais;
- O licenciamento ambiental, nas atribuições federais;
- A fiscalização ambiental e a aplicação de penalidades administrativas;
- O apoio às emergências ambientais.

As principais diretrizes para execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei 6.938 de 1981 e nas Resoluções do CONAMA.

⁵⁶ O IBAMA é administrado por um presidente e cinco diretores.

A aprovação do licenciamento ambiental é compartilhada entre o IBAMA, os OEMAs e os OMMAs. Em geral, o licenciamento ambiental é atribuído aos OEMAs. O IBAMA atua no licenciamento de grandes projetos que impactam em mais de um estado, ou em atividades na plataforma continental. Quando o impacto for restrito a um único município, pode ser emitido via órgão ambiental municipal.

Cabe ressaltar que a competência na emissão do licenciamento ambiental é determinada em função da área de abrangência do impacto do empreendimento e não do local de sua instalação. Algumas discussões neste sentido já foram levantadas devido a conflitos de competência entre os órgãos estadual e federal. Entretanto, o Ministério do Meio Ambiente tem tomado medidas para esclarecer possíveis discussões a respeito⁵⁷. Caso a dúvida persista, o IBAMA tem a prerrogativa de decidir quem licencia.

⁵⁷ Em 2004, MMA emitiu um parecer sobre “Conflito de competências para licenciamento ambiental”, devido às dúvidas que surgiram no processo de instalação de um estaleiro no município de Navegantes/SC. Neste documento colhem-se dados que esclarecem o objetivo do licenciamento ambiental e a quem compete, em função da área de abrangência do impacto gerado pelo empreendimento.

7.2 Detalhamento dos investimentos do PNLT e PAC

Tabela 39: Detalhamento dos investimentos do PNLT. Fonte: CEGN (2010)

Agrupamento		Via	Tipo de intervenção	Onde	Extensão (Km)	Custo (10 ⁹ reais)	Ano indicado para implantação
1	Hidrovia Teles Pires-Tapajós	Rodovia Alta Floresta-Cachoeira	Construção	Alta Floresta (MT) a Cachoeira Rasteira (MT)	315	0,21	2008-2011
		Hidrovia Teles Pires-Tapajós	Implantação	-	988	1,1	
2	Prolongamento da MT-235	MT-235	Pavimentação	Sapezal a Campo Novo dos Parecis	541	0,48	2008-2011
			Construção	Campo Novo dos Parecis a Ribeirão Cascalheira	263	0,18	
3	Ligação rodoviária Mato Grosso a Marabá	MT-100	Pavimentação	Alto Araguaia a Barra do Garças	238	0,16	2008-2011
		BR-158	Recuperação	Barra do Garças a Água Boa	302	0,05	
			Pavimentação	Ribeirão Cascalheira e divisa MT/PA	453	1,1	
			Recuperação	Divisa MT/PA a Marabá	605	0,1	
4	Hidrovia Tocantins-Araguaia (Rio Araguaia e Rio das Mortes)	Hidrovia Tocantins-Araguaia	Dragagem	Entre Tucuruí e foz do rio Tocantins	224	0,0003	2012-2015
			Dragagem e balizamento	Entre Tucuruí e Marabá	182	0,001	
			Construção de canal	Divisa TO/PA	396	0,59	
			Melhorias para navegabilidade	Divisa TO/PA e TO/MT	1120	0,34	

		Hidrovia do Marajó	Implantação	-	88	0,04	
		Eclusa de Tucuruí	Construção	Tucuruí	8	0,64	
		Rio das Mortes	Dragagem	Entre Nova Xavantina e Ribeirão Cascalheira	389	0,11	
5	Hidrovia Araguaia-Tocantins (Rio Tocantins)	Hidrovia Araguaia - Tocantins	Melhorias para navegabilidade	Entre Gurupi (TO) e Araguaína (TO)	718	0,215	2012-2015
			Melhorias para navegabilidade	Entre Estreito (MA) e Marabá (PA)	327	0,6	
			Dragagem e balizamento	Entre Tucuruí e Marabá	182	0,001	
			Dragagem	Entre Tucuruí e foz do rio Tocantins	224	0,0003	
		Eclusa de Tucuruí	Construção	Tucuruí	8	0,64	
		Eclusa de Lajeado	Construção	-	12	0,334	
		Eclusa de Serra Quebrada	Construção	-	0	0,6	
6	Ferrovia Ribeirão Cascalheira - FNS	Ramal ferroviário da ligação Estreito-Ribeirão Cascalheira	Construção	Ribeirão Cascalheira (MT) a Gurupi (GO)	415	1,1	2012-2015
		Ferrovia Norte-Sul	Construção	Gurupi a Palmas	190	0,5	
7	FNS (Açailândia-Belém)	Ferrovia Norte-Sul	Construção	Açailândia a Porto de Espadarte	532	0,94	após 2015

8	FNS (Anápolis- Gurupi)	Ferrovia Norte-Sul	Construção	Anápolis (GO) a Gurupi (TO)	676	2,32	2012-2015
9	Ferrovia Novoeste	Ferrovia Novoeste	Remodelação	Corumbá (MS) a Mairinque (SP)	2489	1,185	após 2015

Tabela 40: Detalhamento dos investimentos do PAC. Fonte: CEGN (2010)

	Via	Tipo de intervenção	Onde	Extensão (Km)	Custo (10 ⁹ de R\$)	Conclusão	Situação da obra
10	BR-163	Pavimentação	Guarantã do Norte (MT) a Santarém (PA)	1.024	1,55	fim de 2011	em andamento
11	BR-242	Construção e pavimentação	Sorriso (MT) a Ribeirão Cascalheira (MT)	314	0,2	2012	ação preparatória
12	BR-158	Construção e recuperação	Ribeirão Cascalheira (MT) até divisa MT/PA	515	0,4	2010	ação preparatória
13	BR-364	Duplicação	Rondonópolis (MT)-Cuiabá (MT)-Posto Gil (MT)	200	0,64	2010	em andamento
14	BR-070	Duplicação	Brasília (DF) - Águas Lindas (GO)	17	0,06	2009	em andamento
15	BR-153	Recuperação	Aparecida de Goiânia (GO) - Itumbiara (GO)	93	0,011		em andamento
16	BR-060	Duplicação	Brasília (DF) - Anápolis (GO)	93	0,022	-	concluída
17	BR-158	Construção de ponte	Brasilândia (MS) - Paulínia (SP)	1,7	0,045		em andamento
18	Ferronorte	Construção	Alto Araguaia (MT) a Rondonópolis (MT)	260	0,75	fim de 2010	ação preparatória
19	Ferrovia Norte-Sul (trecho Norte)	Construção	Açailândia (MA) a Palmas (TO)	504	1,9	fim de 2009	em andamento

20	Ferrovia Norte-Sul (trecho Sul)	Construção	Santa Fé do Sul (SP) a Palmas (TO)	1.538	4,6	fim de 2011	Ao norte de Anápolis, em obras. Ao sul, em estudos
21	Nova Transnordestina	Construção	Liga Estreito (MA) aos portos de Pecém (CE) e Suape (PE)	1.728	4,5	Início de 2011	em andamento
22	Ferrovia de Integração Oeste-Leste	Construção	Liga Alvorada (TO) a Ilhéus (BA)	-	-	-	em estudos
23	Ferrovia de Integração Centro-Oeste	Construção	Uruaçu (GO)-Sorriso (MT)-Vilhena (RO)	-	-	-	em estudos
24	Hidrovia Paraná-Paraguai	Dragagem, derrocagem, sinalização e balizamento	Rio Paraná e Rio Paraguai	88	0,02	-	ação preparatória

7.3 Tabela de fretes atuais

Tabela 41: Tabela de fretes [R\$/t] atuais para todas as rotas. Fonte: elaboração autor

Origem			Porto de destino	Produção Distância [km]	Transbordo Frete [R\$/t]	Rodoviário		Ferroviário		Hidroviário		TOTAL (microrregião) [R\$/t]	Ponderação	TOTAL [R\$/t]
UF	Microrregião	Município				Distância [km]	Distância [km]	Frete [R\$/t]	Distância [km]	Frete [R\$/t]	Distância [km]			
MT	Alto Teles Pires	Lucas do Rio Verde	Itacoatiara	15%	Porto Velho	1485	145,4	0	0	1056	42,24	192,63	29,02	157,356
		Sorriso		19%	-	1359	136,67	0	0,00	0	0,00	136,67	26,20	
	Arinos	São José do Rio Claro	Itacoatiara	30%	Porto Velho	1361	136,81	0	0,00	1056	42,24	184,05	55,79	
		Sinop		35%	-	1276	130,73	0	0,00	0	0,00	130,73	46,35	
MT	Parecis	Campo Novo do Parecis	Itacoatiara	88%	Porto Velho	1012	110,7	0	0	1056	42,24	157,96	138,64	159,365
	Tangará da Serra	Barra dos Bugres		6%	Porto Velho	1243	128,33	0	0,00	1056	42,24	175,57	10,60	
	Aripuanã	Brasnorte		6%	Porto Velho	1082	116,21	0	0,00	1056	42,24	163,45	10,12	
MT	Norte Araguaia	Confresa	Santos	8%	-	1810	166,5	0	0	0	0	166,46	13,53	173,901
		Canarana		92%	-	1943	174,56	0	0,00	0	0,00	174,56	160,37	
GO	Porangatu	Niquelândia	Santos	66%	Anápolis	251	37,96	1282	82,2	0	0	120,14	79,49	115,635
	Ceres	Goianésia		26%	Anápolis	135	22,93	1282	82,18	0	0,00	105,11	27,59	
	São Miguel do Araguaia	Novo Planalto		8%	Anápolis	192	30,58	1282	82,18	0	0,00	112,76	8,56	
MT	-	Chapada dos Guimarães	Santos	9%	Alto Araguaia	407	55,65	1333	83	0	0	138,61	13,15	113,052
	Primavera do Leste	Primavera do Leste		25%	Alto Araguaia	320	46,06	1333	82,95	0	0,00	129,02	32,38	
	Rondonópolis	Itiquira		34%	Alto Araguaia	111	19,50	1333	82,95	0	0,00	102,46	35,34	
	Alto Araguaia	Alto Garças		9%	Alto Araguaia	58	11,32	1333	82,95	0	0,00	94,27	8,28	

	Tesouro	Guiratinga		22%	Alto Araguaia	150	25,00	1333	82,95	0	0,00	107,96	23,90	
GO	Entornos do DF	Vila Propício	Santos	11%	Anápolis	128	21,94	1282	82,2	0	0	104,12	11,66	101,305
	Pires do Rio	Silvânia		10%	Anápolis	67	12,79	1282	82,2	0	0	94,97	9,64	
	Catalão	Ipameri		11%	Ipameri	10	2,479	1042	77,2	0	0	79,64	9,09	
	Meia Ponte	Goiatuba		15%	-	791	92,39	0	0	0	0	92,39	13,96	
	Sudoeste	Jataí		44%	-	1012	110,7	0	0	0	0	110,72	49,20	
	Vale do Rio dos Bois	Turvelândia		8%	-	890	100,8	0	0	0	0	100,80	7,76	
MS	Norte de Dourados	Maracaju	Santos	50%	-	1019	111,3	0	0	0	0	111,28	55,94	108,919
	Alto Taquari	São Gabriel do Oeste		17%	-	1130	119,89	0	0,00	0	0,00	119,89	20,19	
	Campo Grande	Sidrolândia		21%	-	1008	110,40	0	0,00	0	0,00	110,40	23,23	
	Cassilândia	Chapadão do Sul		12%	-	10	2,48	1083	78,19	0	0,00	80,67	9,56	
MS	Sul de Dourados	Dourados	Paranaguá	45%	-	899	101,6	0	0	0	0	101,55	45,62	95,8822
	Iguatemi	Naviraí		55%	-	778	91,26	0	0,00	0	0,00	91,26	50,27	

7.4 Tabela de fretes futuros

Tabela 42: Tabela de fretes[R\$/t] futuros para todas as rotas. Fonte: elaboração autor

UF	Origem Microrregião	Município	Porto de destino	Produção	Transbordo	Rodoviário		Ferroviário		Hidroviário		TOTAL (microrregião) [R\$/t]	Ponderação [R\$/t]	TOTAL [R\$/t]
						Distância [km]	Frete [R\$/t]	Distância [km]	Frete [R\$/t]	Distância [km]	Frete [R\$/t]			
MT	Alto Teles Pires Arinos	Sorriso	Santarém	34,2%	Alta Floresta	384	53,18	0	0,00	1043	41,72	99,90	34,20	132,59
		São José do Rio Claro Sinop		30,3%	Alta Floresta	603	75,34	0	0,00	1043	41,72	122,06	37,00	
		Sinop		35,5%	Alta Floresta	301	43,88	0	0,00	1043	41,72	90,60	32,12	
MT	Alto Teles Pires Arinos	Sorriso	Santarém	34,2%	Alta Floresta	384	53,18	0	0,00	1043	41,72	99,90	34,20	103,32
		São José do Rio Claro Sinop		30,3%	Alta Floresta	603	75,34	0	0,00	1043	41,72	122,06	37,00	
		Sinop		35,5%	Alta Floresta	301	43,88	0	0,00	1043	41,72	90,60	32,12	
MT	Alto Teles Pires Arinos	Sorriso	Santarém	34,2%	Alta Floresta	1344	135,61	0	0,00	0	0,00	135,61	46,43	138,59
		São José do Rio Claro Sinop		30,3%	Alta Floresta	1590	152,41	0	0,00	0	0,00	152,41	46,20	
		Sinop		35,5%	Alta Floresta	1261	129,64	0	0,00	0	0,00	129,64	45,96	
MT	Parecis	Campo Novo do Parecis	Itacoatiara	87,8%	Porto Velho	1012	110,72	0	0,00	1056	42,24	157,96	138,64	159,37
		Tangará da Serra		6,0%	Porto Velho	1243	128,33	0	0,00	1056	42,24	175,57	10,60	
		Aripuanã		6,2%	Porto Velho	1082	116,21	0	0,00	1056	42,24	163,45	10,12	
MT	Norte Araguaia Canarana	Confresa	Belém	8,1%	-	120	20,81	0	0,00	1410	56,40	82,21	6,68	88,49
		Querência		91,9%	-	80	14,84	0	0,00	1730	69,20	89,04	81,80	
MT	Norte Araguaia Canarana	Confresa	Belém	8,1%	-	779	91,35	0	0,00	406	16,24	112,59	9,15	136,92
		Querência		91,9%	-	1103	117,83	0	0,00	406	16,24	139,07	127,76	
GO	Porangatu	Niquelândia	Belém	66,2%	Uruaçu	88	16,08	1615	85,63	0	0,00	101,70	67,29	101,56

	Ceres	Goianésia		26,2%	Uruaçu	95	17,14	1615	85,63	0	0,00	102,76	26,97	
	São Miguel do Araguaia	Novo Planalto		7,6%	Porangatu	51	10,15	1700	85,95	0	0,00	96,10	7,30	
GO	Porangatu	Niquelândia	Belém	66,2%	Gurupi	417	56,72	0	0,00	1471	58,84	120,56	79,76	119,41
	Ceres	Goianésia		26,2%	Gurupi	444	59,55	0	0,00	1471	58,84	123,39	32,39	
	São Miguel do Araguaia	Novo Planalto		7,6%	Gurupi	202	31,87	0	0,00	1471	58,84	95,71	7,27	
MT	-	Chapada dos Guimarães	Santos	9,5%	Rondonópolis	207	32,50	1593	85,51	0	0,00	118,01	11,20	103,45
	Primavera do Leste	Primavera do Leste		25,1%	Rondonópolis	126	21,66	1593	85,51	0	0,00	107,17	26,90	
	Rondonópolis	Itiquira		34,5%	Alto Araguaia	111	19,50	1333	82,95	0	0,00	102,46	35,34	
	Alto Araguaia	Alto Garças		8,8%	Alto Garças	10	2,48	1453	84,41	0	0,00	86,89	7,63	
	Tesouro	Guiratinga		22,1%	Alto Garças	92	16,68	1453	84,41	0	0,00	101,09	22,38	
GO	Entornos do DF	Vila Propício	Santos	11%	Anápolis	128	21,94	1282	82,18	0	0,00	104,12	11,66	101,31
	Pires do Rio	Silvânia		10,1%	Anápolis	67	12,79	1282	82,18	0	0,00	94,97	9,64	
	Catalão	Ipameri		11,4%	Ipameri	10	2,48	1042	77,16	0	0,00	79,64	9,09	
	Meia Ponte	Goiatuba		15,1%	-	791	92,39	0	0,00	0	0,00	92,39	13,96	
	Sudoeste	Jataí		44,4%	-	1012	110,72	0	0,00	0	0,00	110,72	49,20	
	Vale do Rio dos Bois	Turvelândia		7,7%	-	890	100,80	0	0,00	0	0,00	100,80	7,76	
MS	Norte de Dourados	Maracaju	Santos	50,3%	Maracaju	10	2,48	1464	84,52	0	0,00	87,00	43,74	88,99
	Alto Taquari	São Gabriel do Oeste		16,8%	Campo Grande	132	22,51	1309	82,60	0	0,00	105,11	17,70	
	Campo Grande	Sidrolândia		21,0%	Sidrolândia	10	2,48	1340	83,05	0	0,00	85,53	18,00	
	Cassilândia	Chapadão do Sul		11,8%	Chapadão do Sul	10	2,48	1083	78,19	0	0,00	80,67	9,56	
MS	Sul de Dourados	Dourados	Paranaguá	44,9%	-	899	101,55	0	0,00	0	0,00	101,55	45,62	95,88
	Iguatemi	Naviraí		55,1%	-	778	91,26	0	0,00	0	0,00	91,26	50,27	