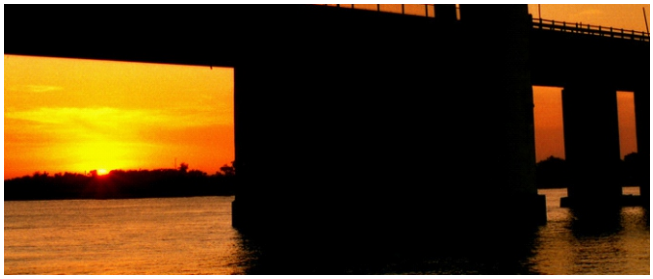
GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DOS TRANSPORTES - ST

P11 Avaliação dos Cenários



PELT-RS
PLANO ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES DO RIO GRANDE DO SUL

Consórcio

ste SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. | SD Consultoria e Engenharia Ltda. | Dynatest

CONTRATO PROREDES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 45/13
FEVEREIRO DE 2017

PLANO ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES
DO RIO GRANDE DO SUL - PELT/RS

PRODUTO P 11:

AVALIAÇÃO DOS CENÁRIOS

REVISÃO 02

PORTO ALEGRE, FEVEREIRO DE 2017.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7

2 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES 8

2.1 ATIVIDADE 11: AVALIAÇÃO DOS CENÁRIOS 8

2.1.1 Cenários de crescimento da economia 8

2.1.2 Avaliação econômica do portfólio de projetos 10

2.1.2.1 Valor Presente Líquido (VPL) 11

2.1.2.2 Taxa interna de retorno (TIR) 12

2.1.2.3 Relação Benefício-Custo (B/C) 13

2.1.2.4 Fatores utilizados na avaliação econômica 14

2.1.2.5 Portfólio de projetos para simulação – Consolidação das Rotas 21

2.1.2.6 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 1 23

2.1.2.7 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 2 30

2.1.2.8 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 3 38

2.1.2.9 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 4 43

2.1.2.10 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 5 48

2.1.2.11 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 6 54

2.1.2.12 Avaliação Econômica do conjunto de projetos 59

2.1.3 Avaliação multicritério do portfólio de projetos 61

2.1.3.1 Método de Análise Hierárquica de Projetos (AHP) 62

2.1.3.2 Estrutura Hierárquica 63

2.1.3.3 Processo de Avaliação dos Projetos e Agrupamentos 65

2.1.3.4 Priorização dos Projetos por Ente Federativo e por Rota 73

2.1.4 Análise de sensibilidade dos cenários 80

2.1.5 Impacto Econômico da Implantação das Rotas a Nível Regional 83

2.1.6 Impacto da Implantação das Rotas na Malha Logística 94

2.2 ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO LOGÍSTICO PARA O ESTADO 96

2.2.1 Escolha do Cenário 96

2.2.2 Análise do impacto do cenário 96

3 REFERÊNCIAS 98

4 APÊNDICE I 99

5 APÊNDICE II 134

6 APÊNDICE III 157

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2-1- Expectativas de Crescimento por produto analisado 9
Tabela.2.2-2 - Custos unitários de implantação e manutenção da infraestrutura rodoviária..... 16
Tabela 2-3 - Custos unitários de implantação e manutenção da infraestrutura ferroviária. 17
Tabela 2-4 – Composição das categorias de alocação usadas no modelo..... 19
Tabela 2-5 - Custos unitários de transporte por tonelada.km para as modalidades hidroviária e ferroviária..... 19
Tabela 2-6 - Custos unitários de transporte por km para o modal rodoviário. 20
Tabela 2-7 - Custos unitários de transporte por hora..... 20
Tabela 2-8 – Relação dos projetos da Rota 1. 26
Tabela 2-9 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 1. 27
Tabela 2-10 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 1..... 29
Tabela 2-11 – Relação dos projetos da Rota 2. 32
Tabela 2-12 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 2. 35
Tabela 2-13 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 2..... 37
Tabela 2-14 – Relação dos projetos da Rota 3. 40
Tabela 2-15 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 3. 40
Tabela 2-16 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 3..... 42
Tabela 2-17 – Relação dos projetos da Rota 4. 45
Tabela 2-18 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 4. 45
Tabela 2-19 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 4..... 47
Tabela 2-20 – Relação dos projetos da Rota 5. 50
Tabela 2-21 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 5. 51
Tabela 2-22 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 5..... 53
Tabela 2-23 – Relação dos projetos da Rota 6. 56
Tabela 2-24 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 6. 56
Tabela 2-25 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 6..... 58
Tabela 2-26 – Avaliação Econômica do conjunto de projetos. 59
Tabela 2-27 – Resultados da avaliação dos projetos de transporte. 69
Tabela 2-28 – Projetos Hierarquizados da Rota 01 – Competência Estadual 73
Tabela 2-29 - Projetos Hierarquizados da Rota 01 – Competência Federal 73
Tabela 2-30 - Projetos Hierarquizados da Rota 02 – Competência Estadual..... 74
Tabela 2-31 - Projetos Hierarquizados da Rota 02 – Competência Federal 75
Tabela 2-32 - Projetos Hierarquizados da Rota 03 – Competência Estadual..... 76
Tabela 2-33 - Projetos Hierarquizados da Rota 03 – Competência Federal 77
Tabela 2-34 - Projetos Hierarquizados da Rota 04 – Competência Estadual..... 77
Tabela 2-35 - Projetos Hierarquizados da Rota 04 – Competência Federal 77
Tabela 2-36 - Projetos Hierarquizados da Rota 05 – Competência Estadual..... 78
Tabela 2-37 - Projetos Hierarquizados da Rota 05 – Competência Federal 78
Tabela 2-38 - Projetos Hierarquizados da Rota 06 – Competência Estadual..... 79
Tabela 2-39 - Projetos Hierarquizados da Rota 06 – Competência Federal 79
Tabela 2-40 – Análise de sensibilidade do conjunto de projetos..... 82
Tabela 2-41: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 01..... 85
Tabela 2-42: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 02..... 86
Tabela 2-43: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 03..... 88
Tabela 2-44: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 04..... 89
Tabela 2-45: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 05..... 90
Tabela 2-46: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 06..... 92

Tabela 2-47: Resumo dos Impactos Econômicos das Rotas nos COREDEs do Rio Grande do Sul (em R$) 92
Tabela 2-48 - Porcentagem de redução do custo generalizado de transporte..... 95
Tabela 4-1 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 1. 99
Tabela 4-2 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 2. 100
Tabela 4-3 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 3. 101
Tabela 4-4 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 4. 102
Tabela 4-5 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 5. 103
Tabela 4-6 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 6. 104
Tabela 4-7 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos. 105
Tabela 4-8 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 1. 106
Tabela 4-9 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 2. 107
Tabela 4-10 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 3. 108
Tabela 4-11 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 4. 109
Tabela 4-12 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 5. 110
Tabela 4-13 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 6. 111
Tabela 4-14 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos. 112
Tabela 4-15 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 1. 113
Tabela 4-16 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 2. 114
Tabela 4-17 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 3. 115
Tabela 4-18 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 4. 116
Tabela 4-19 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 5. 117
Tabela 4-20 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 6. 118
Tabela 4-21 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos..... 119
Tabela 4-22 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 1. 120
Tabela 4-23 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 2. 121
Tabela 4-24 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 3. 122

Tabela 4-25 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 4. 123
Tabela 4-26 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 5. 124
Tabela 4-27 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 6. 125
Tabela 4-28 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos..... 126
Tabela 4-29 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 1. 127
Tabela 4-30 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 2. 128
Tabela 4-31 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 3. 129
Tabela 4-32 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 4. 130
Tabela 4-33 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 5. 131
Tabela 4-34 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 6. 132
Tabela 4-35 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores do conjunto de grupos 133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Principais eixos de transporte da Rota 01. 25
Figura 2-2 – Ilustração dos projetos da Rota 1. 28
Figura 2-3: Principais eixos de transporte da Rota 02. 31
Figura 2-4 – Ilustração dos projetos da Rota 2. 36
Figura 2-5: Principais eixos de transporte da Rota 03. 39
Figura 2-6 – Ilustração dos projetos da Rota 3. 41
Figura 2-7: Principais eixos de transporte da Rota 04. 44
Figura 2-8 – Ilustração dos projetos da Rota 4. 46
Figura 2-9: Principais eixos de transporte da Rota 05. 49
Figura 2-10 – Ilustração dos projetos da Rota 5. 52
Figura 2-11: Principais eixos de transporte da Rota 06 55
Figura 2-12 – Ilustração dos projetos da Rota 6. 57
Figura 2-13 - Estrutura Hierárquica AHP para Análise do portfólio de projetos..... 63
Figura 2-14 - Estrutura Hierárquica AHP e Pesos para Análise do portfólio de projetos..... 66
Figura 2-15: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 01..... 85
Figura 2-16: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 02..... 86
Figura 2-17: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 03..... 87
Figura 2-18: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 04..... 88
Figura 2-19: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 05..... 90
Figura 2-20: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 06..... 91

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se ao Produto P 11 (Avaliação dos Cenários) do Plano Estadual de Logística e Transportes do Rio Grande do Sul (PELT-RS).

Este Produto é composto pelas seguintes Atividades:

1. Cenários de crescimento da economia;
2. Avaliação econômica do portfólio de projetos;
3. Avaliação multicritério do portfólio de projetos;
4. Análise de sensibilidade dos cenários;
5. Escolha de um cenário como estratégia de desenvolvimento logístico para o Estado;
6. Análise do impacto do cenário.

_____

Luiz Afonso dos Santos Senna
Coordenador Geral do PELT-RS

2 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

2.1 ATIVIDADE 11: Avaliação dos Cenários

2.1.1 Cenários de crescimento da economia

Os cenários prospectados nesse estudo têm periodicidades de Curto, Médio e Longo Prazo. A projeção de curto prazo para o crescimento da economia gaúcha entre os anos 2014 e 2019 foi obtida através das previsões geradas para cada um dos setores de atividade da economia: agropecuária, indústria e serviços. As observações levadas em consideração para as projeções referem-se às séries trimestrais de PIB setorial do Rio Grande do Sul, disponibilizadas pela Fundação de Economia e Estatística – RS (FEE) e do Brasil, divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A série trimestral do Rio Grande do Sul tem início no primeiro trimestre de 2002, tendo sido atualizada até o segundo trimestre de 2014. Portanto, esse é o horizonte temporal de dados utilizados para a projeção. Para avaliar o padrão de crescimento do PIB gaúcho no horizonte do projeto, utilizou-se a metodologia da contabilidade do crescimento. Para tal, partiu-se de uma função de produção Cobb-Douglas aumentada. A íntegra da metodologia para definição das hipóteses de referência está apresentada em relatório anterior do PELT-RS, referente ao Produto P 9.2 – Cenários Prospectivos.

Nesta análise, leva-se em conta aspectos importantes para o crescimento econômico do Estado, especialmente: as questões dos novos investimentos, tanto do setor privado quanto do público, realizados de forma isolada ou em parceria; a questão do aquecimento do mercado externo que abre espaço para o aumento da produção dos principais produtos da pauta de exportação do Estado; as novas alternativas de transporte de carga de longo curso e consequente aumento da capacidade de transporte na navegação marítima; e as questões relativas à regulamentação do setor de transporte de carga. Cabe destacar as ações mais relevantes e que norteiam os cenários alternativos do crescimento econômico e trazem uma maior alavancagem no chamado Cenário Superior.

Nos aspectos referentes à infraestrutura de transporte, cabe destacar que os projetos, de uma maneira geral, têm por finalidade o desenvolvimento de ações de fortalecimento da economia do Rio Grande do Sul, o que importa na disponibilização de logística de transporte.

Como parte da região sul, a segunda mais importante região do País quanto ao PIB, o Rio Grande do Sul necessita planejar seu crescimento e sua disponibilização de infraestrutura logística para integrar seus produtos aos outros estados do Brasil e ao Mercosul, dada sua localização no país.

As hipóteses de referência estabelecidas no Produto P 9.2 do PELT-RS, são consideradas na definição dos cenários base e alternativos (Inferior e Superior), conforme apresentado abaixo:

- Cenário base;
- Cenário Inferior – Curto e Médio Prazo, até 2019;
- Cenário Inferior – Longo Prazo, de 2020-2039;
- Cenário Superior – Curto e Médio Prazo, até 2019;
- Cenário Superior – Longo Prazo, de 2020-2039.

O PIB, de uma maneira geral, tem sido utilizado por órgãos como o DNIT para realizar as suas projeções em diversos trabalhos de tráfego para os modais de transporte de carga, e o PIB estadual, no caso do PELT, poderia também ser empregado como um indicador médio de crescimento para a realização de suas projeções no transporte de cargas. Entretanto, conforme exposto na modelagem apresentada no Produto P10, a consultoria técnica entendeu que devesse se aprofundar no estudo dessas projeções tendo em vista a diversidade de cargas movimentadas em nosso estado, e partiu para a análise de projeções por produto.

Como o PELT-RS trata do transporte de produtos e insumos, a melhor forma de prever a demanda futura é através das projeções feitas para as cargas com origem e/ou destino nas zonas de tráfego da região e que podem ser adotadas como parâmetro – segundo cenário proposto na análise feita sobre perspectiva da Economia Estadual e dos cenários a serem considerados de acordo com a variação deste indicador, levando em conta as observações e as análises realizadas.

Tabela 2-1- Expectativas de Crescimento por produto analisado

Produto	2019	2024	2029	2039	Fonte
Adubos e Fertilizantes	34,72%	41,62%	48,87%	64,49%	O mesmo cenário da Soja
Arroz	5,38%	11,12%	17,11%	29,89%	Ministério da Agricultura
Bebidas	4,11%	9,51%	15,18%	27,43%	*PIB Per Capita*
Calcário	34,72%	41,62%	48,87%	64,49%	O mesmo cenário da Soja
Carga Geral	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Carnes	14,79%	36,39%	56,62%	86,37%	Ministério da Agricultura
Carvão Mineral	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Cerâmica	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Cevada	5,38%	11,12%	17,11%	29,89%	Ministério da Agricultura
Combustíveis	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Complexo Cimenteiro / Clínquer	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Complexo Metal Mecânico	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Couro e Calçados	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Farinhas	4,11%	9,51%	15,18%	27,43%	*PIB Per Capita*
Frutas	17,67%	38,46%	57,77%	85,89%	Ministério da Agricultura
Fumo	11,55%	24,44%	35,84%	51,63%	Ministério da Agricultura

Produto	2019	2024	2029	2039	Fonte
Indústria da Construção Naval	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Maçã	17,67%	38,46%	57,77%	85,89%	Ministério da Agricultura
Madeira (Regiões do Sul com destino em Guaíba)	417,14%	470,97%	530,40%	668,45%	Celulose Rio-grandense
Madeira (Demais Regiões do Estado)	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Milho	5,22%	10,69%	16,42%	28,74%	Ministério da Agricultura
Móveis	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Óleos Vegetais	4,11%	9,51%	15,18%	27,43%	*PIB Per Capita*
Papel e Celulose (Guaíba)	417,14%	470,97%	530,40%	668,45%	Celulose Rio-grandense
Papel e Celulose (Demais Regiões)	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Petroquímicos/Químicos	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Soja/Farelo de Soja (Demais Regiões Do Estado)	4,06%	9,39%	14,99%	27,06%	Ministério da Agricultura
Soja/Farelo de Soja (Região Sul e Fronteira Oeste)	34,72%	41,62%	48,87%	64,49%	Ministério da Agricultura
Têxteis	7,18%	18,34%	30,66%	59,27%	Cenário Base – PIB Estadual
Trigo	5,24%	10,75%	16,52%	28,91%	Ministério da Agricultura
Veículos	4,11%	9,51%	15,18%	27,43%	Renda *Per Capita*

Fonte: Consórcio STE-DYNATEST-SD

As tendências de crescimento socioeconômico estadual para o período de 2014 a 2039, mostradas na Tabela 2-1, foram utilizadas nos estudos de demanda futura de todos os modais de transporte, apresentados a seguir.

2.1.2 Avaliação econômica do portfólio de projetos

O PELT-RS avaliou 104 projetos de infraestrutura para o Rio Grande do Sul, para os modais rodoviário, ferroviário e hidroviário. Para efeito da avaliação econômica, as rotas 06 e 07, apresentadas no Relatório P10, foram agrupadas. Tal fato deve-se à semelhança das duas rotas e ao número reduzido de projetos a elas vinculados. O período de avaliação foi de 2014 a 2039. Desta forma, foram realizadas simulações para os anos 2014, 2019, 2024, 2029, 2034 e 2039, as quais geraram indicadores para a determinação dos benefícios econômicos de cada conjunto de projetos.

Os benefícios para os anos intermediários não simulados foram obtidos através da interpolação dos resultados dos anos simulados, utilizando uma taxa de variação geométrica.

Para 26 projetos, a data de implantação poderia ser postergada para depois de 2039 que é o ano horizonte deste estudo. Esses projetos, portanto, não fizeram parte da avaliação econômica.

Para que fosse possível amortizar os projetos, o horizonte de avaliação dos benefícios foi estendido até 2054. Do contrário, um projeto implantado em 2024 teria apenas 15 anos para ser amortizado e, para projetos com data de implantação posterior, o prazo seria ainda menor, o que comprometeria a viabilidade dos mesmos. Com a extensão do período de análise até 2054, os prazos de amortização ficaram mais adequados. No entanto, como não havia projeção de demanda para além de 2039, considerou-se que, para os anos subsequentes, os benefícios e custos seriam os mesmos daqueles de 2039.

A avaliação econômica foi realizada agrupando-se os projetos em rotas. Assim, a mesma foi realizada individualmente para cada rota e para o conjunto de projetos, considerando o cenário tendencial e o cenário de promoção da multimodalidade. A escolha do cenário base multimodal se dá pelo fato de envolver o conjunto de modalidades analisadas no presente estudo (ferrovia, rodovia e hidrovia). Para que cada rota pudesse ser avaliada individualmente, foi necessário realizar novas simulações considerando a implantação dos projetos de cada rota separadamente. Essas simulações foram realizadas para os anos de 2019, 2024, 2029, 2034 e 2039, utilizando a mesma metodologia descrita no Produto P10.

Para a avaliação do portfólio de projetos, foram escolhidos três métodos, que têm como objetivo relacionar os custos e benefícios de cada projeto de forma que seja possível a comparação entre as alternativas. As três metodologias adotadas, foram:

- Valor Presente Líquido (VPL);
- Taxa Interna de Retorno (TIR); e
- Relação Benefício / Custo (B/C).

2.1.2.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O valor presente líquido (VPL) é definido pela diferença do somatório dos valores de custos e benefícios de um projeto ao longo do tempo, ajustados com base em uma taxa de juros referencial (taxa de desconto). A formulação geral é apresentada a seguir:

$$VPL = \sum_{t=0}^{N} B_t\,(1+r)^{T-t} - \sum_{t=0}^{N} C_t(1+r)^{T-t}$$

Onde:
B é o somatório dos benefícios no tempo t;
C é a soma dos custos no tempo t;
r é a taxa de juros definida;

T é o tempo no qual foi feita a comparação;
N é o número de unidades de tempo do projeto.

No caso de T=0, tem-se a seguinte formulação:

$$VPL = \sum_{t=0}^{N} B_t(1+r)^{-t} - \sum_{t=0}^{N} C_t(1+r)^{-t}$$

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa (benefícios e custos).

O VPL negativo significa que os custos do projeto são superiores aos benefícios, ou seja, o projeto não é viável do ponto de vista econômico. Se o VPL for positivo, o projeto é viável do ponto de vista econômico.

O VPL de um projeto varia significativamente conforme a taxa de desconto adotada. Quanto maior a taxa, maior o peso dos custos e benefícios de curto prazo em relação aos de longo prazo.

Com base no critério do Valor Presente Líquido, considerando a mesma taxa de desconto, o melhor projeto é aquele que tiver o maior VPL. No entanto, esse critério não é definitivo. Os custos e o fluxo de caixa dos projetos também devem ser levados em conta na decisão, principalmente quando os projetos comparados têm custos muito diferentes. Nessas situações, é importante considerar outros critérios, como a relação benefício - custo.

Neste estudo, o ano de referência para o cálculo do VPL foi 2014, e foram utilizadas duas taxas de desconto para análise dos projetos: 12% e 6%. As taxas de desconto de 6% e 12% foram adotadas porque são valores comumente utilizados na análise de projetos. Projetos considerados viáveis com taxas de 12% são considerados bastante atrativos, enquanto projetos com taxas inferiores a 6% são considerados de baixa atratividade. Esses resultados servem apenas como referência, pois outros critérios quantitativos e qualitativos também devem ser levados em consideração na avaliação dos projetos.

Os parâmetros adotados na análise dos custos e benefícios de cada projeto são apresentados no item 2.1.2.4.

2.1.2.2 Taxa interna de retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno é a taxa de desconto que torna igual a zero o Valor Presente Líquido de um projeto, conforme a equação a seguir:

$$VPL = \sum_{t=0}^{N} B_t(1+r^*)^{-t} - \sum_{t=0}^{N} C_t(1+r^*)^{-t} = 0$$

Onde:
B é a soma dos benefícios no tempo t;
C é a soma dos custos no tempo t;
r=TIR* é a taxa interna de retorno.

Para fluxos de caixa simples, a taxa interna de retorno é um valor único. No entanto, para alguns fluxos de caixa, não existe taxa interna de retorno e, em fluxos de caixa mais complexos, pode haver mais de uma taxa interna de retorno.
A avaliação de projetos usando a taxa interna de retorno é realizada comparando a TIR com uma taxa referencial (taxa mínima de atratividade). A taxa mínima de atratividade é a menor taxa de retorno que um projeto precisa possuir para ser considerado aceitável. Com base nesse critério, podem ocorrer três situações:

- TIR maior do que a taxa mínima de atratividade, significa que o investimento é economicamente atrativo. TIR>TMA= VPL(+)
- TIR retorno igual à taxa mínima de atratividade, o investimento está economicamente numa situação de indiferença. TIR=TMA =VPL(0)
- TIR menor do que a taxa mínima de atratividade, o investimento não é economicamente atrativo pois seu retorno é superado pelo retorno de um investimento com o mínimo de retorno. TIR<TMA= VPL(-)

Com base no critério da *Taxa Interna de Retorno,* o melhor investimento é aquele que tiver a maior TIR. Da mesma forma que o VPL, quando os projetos apresentam custos ou fluxos de caixa muito diferentes, outros critérios devem ser considerados na avaliação do projeto.

2.1.2.3 Relação Benefício-Custo (B/C)

O critério de relação Benefício-Custo (B/C) é definido como a razão entre os valores presentes dos benefícios e custos de um projeto. Os valores presentes são calculados com base em uma taxa de desconto de forma similar à adotada no cálculo do VPL, utilizando a fórmula a seguir:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^{N} B(1+r)^{-t}}{\sum_{t=0}^{N} C(1+r)^{-t}}$$

Onde:
B é a soma dos benefícios no tempo t;
C é a soma dos custos no tempo t;
r é a taxa de juros definida.

Da mesma forma que o VPL, a relação B/C é modificada em função das taxas de desconto adotadas.

Quando um projeto tem uma relação B/C maior do que 1, ele é considerado viável economicamente. Quando a relação é menor do que 1, o projeto é considerado inviável economicamente.

Segundo o critério benefício-custo, o melhor projeto é aquele que tem o maior valor de B/C. Isto não significa que a melhor relação B/C indica o mais importante projeto para o estado ou para a rede de transportes. O que está indicando uma maior relação B/C é que este projeto, ou conjunto de projetos, apresenta um maior retorno para os recursos financeiros nele colocados do que aquele que tem uma relação inferior.

2.1.2.4 Fatores utilizados na avaliação econômica

Para a avaliação econômica, foram considerados quatro elementos que representam os principais custos e benefícios de um projeto de infraestrutura de transportes:

- Custo de implantação do projeto;
- Custo de manutenção do projeto;
- Custos de operação dos veículos que utilizam a rede de transportes;
- Custos de tempo de deslocamento dos veículos que utilizam a rede de transportes.

Os ônus da implantação de um projeto de infraestrutura estão associados, principalmente, aos custos de implantação e manutenção do projeto. Os custos de implantação compreendem os gastos para a execução das obras e os custos de manutenção, os gastos para manter a infraestrutura em condições adequadas de funcionamento. Os custos de implantação dos projetos foram estimados com base em custos unitários que variavam segundo a natureza do projeto. Esses custos têm incidência única no fluxo de caixa no ano de “abertura” da obra. Da mesma forma, os custos de manutenção dos projetos foram estimados com base em custos unitários que variavam segundo a sua natureza. Porém, diferentemente do que ocorre para os custos de implantação, os custos de manutenção têm incidência anual a partir do ano seguinte ao ano de “abertura” do projeto. Para elementos de infraestrutura existentes, os custos de manutenção foram calculados como sendo a diferença entre os custos de manutenção da infraestrutura modificada e da infraestrutura nas condições atuais.

Os benefícios da implantação de um projeto de infraestrutura de transportes estão associados principalmente à redução dos tempos de deslocamento e dos custos de operação decorrentes da implantação do projeto. Destaca-se que a redução de tempos de viagem constitui-se na externalidade mais relevante do ponto de vista dos benefícios socioeconômicos do projeto, uma vez que os mesmos são os principais indicadores da eficiência logística e de transportes.

Em uma rede de transporte com restrições de capacidade, os benefícios da introdução de uma nova infraestrutura ou aumento de capacidade de uma estrutura existente não ficam restritos

aos veículos que usam essa infraestrutura. Isso ocorre porque os tempos de viagem e os custos operacionais em redes com restrição de capacidade são influenciados pelas rotas utilizadas pelos veículos e pelo grau de congestionamento dessas rotas. Na medida em que o volume de veículos circulando aproxima-se da capacidade de um segmento, as velocidades diminuem e, em consequência, os tempos de viagem aumentam. Isso faz com que alguns veículos passem a utilizar outras rotas que estejam menos congestionadas. A introdução de uma nova infraestrutura cria novos caminhos fazendo com que veículos que utilizavam outras rotas passem a usar a nova rota existente.

Assim, o efeito é duplo. A nova rota reduz os tempos de deslocamento dos veículos que a utilizam, e a redução do tráfego nos segmentos que eram usados anteriormente por esses veículos faz com que as velocidades nestes segmentos aumentem e o tempo de viagem dos veículos que continuam usando esses segmentos seja menor. Os custos operacionais são afetados de forma similar aos tempos de viagem dos veículos.

Como as mudanças na infraestrutura podem ter impacto em segmentos onde não ocorrem intervenções, a apropriação dos benefícios deve considerar todos os *links* da rede de transportes. Os benefícios são medidos comparando-se os tempos e os custos operacionais de toda a rede nas situações com e sem projeto.

Para os projetos de infraestrutura que possuíam custos de implantação definidos, foram usados esses custos. Este foi o caso dos terminais ferro e hidroviários, que possuíam valores exógenos ao presente estudo. Os custos dos terminais do modal ferroviário foram estimados a partir de estudos realizados por especialistas da área. Quanto aos terminais hidroviários, estes tiveram seus valores de execução atualizados a partir dos dados presentes no Estudo de Viabilidade Econômica e Ambiental da Hidrovia Brasil – Uruguai.

Para os demais projetos, que não possuíam custos de implantação definidos, esses valores foram calculados com base na extensão e em custos unitários definidos por tipo de intervenção. Os custos unitários médios adotados para os segmentos rodoviários e ferroviários estão descritos a seguir e apresentados, respectivamente, na Tabela.2.2-2 e na Tabela 2.3. Esses custos unitários foram obtidos a partir de uma média geral de dados presentes nas tabelas de Custos Médios Gerenciais do DNIT, apresentada em anexo a este relatório, no Apêndice III. Como o PELT-RS se trata de um plano estratégico, os custos unitários sofreram um arredondamento, uma vez que só teria sentido a utilização de valores exatos se houvesse a disponibilidade de projetos executivos de todas as intervenções necessárias na malha de transportes do nosso estado.

Para a composição de custos unitários do modal rodoviário, foram utilizados os valores médios fornecidos pelo DNIT, considerando as diferentes alternativas disponíveis para revestimento/pavimentação. As seguintes intervenções foram consideradas:

- **Conservação:** Caracterizada pela manutenção superficial do pavimento e serviços complementares diversos, como supressão de vegetação e reparos na sinalização. Além do valor médio fornecido, considerando apenas soluções de pavimentação tradicionais, é recomendado pelo DNIT o acréscimo de 40% do valor para agregar custos com intervenções como selagem de trincas, tapa buracos, quebras de bordo, entre outras que visem recuperações pontuais no revestimento.
- **Restauração:** Intervenção composta de recuperação de base e renovação de pavimento. Realizada a cada 15 anos.
- **Construção de Pista Simples ou Dupla:** Constituída de aquisição de faixa de domínio, serviços de terraplenagem, execução de base e pavimentação, drenagem e sinalização.
- **Pavimentação:** Composta dos mesmos serviços presentes no item construção, exceto a aquisição da faixa de domínio.
- **Duplicação:** Caracterizada pelo aumento de capacidade da via de 2 para 4 faixas, ou 4 para 6 faixas de tráfego. Contêm os mesmos serviços do item construção, exceto a obtenção de faixa de domínio para as faixas de tráfego novas. Inclui a restauração da pista existente, e a execução de um canteiro central.

No modal ferroviário, foram utilizados os valores médios fornecidos pelo DNIT na tabela anteriormente citada. As seguintes composições foram consideradas:

- **Manutenção:** Constituída por execução de serviços complementares diversos, como supressão de vegetação e substituição eventual de trilhos, dormentes e itens de sinalização defeituosos.
- **Remodelação:** Adequações na estrutura da via férrea, como reforço de base e de itens de drenagem, e substituição significativa de trilhos e dormentes. Realizada a cada 15 anos.
- **Construção:** Composta de obtenção de faixa de domínio, obras de terraplenagem, implantação da infra e superestrutura da via férrea, colocação de sinalização e itens de drenagem, e execução de obras de arte.

Tabela.2.2-2 - Custos unitários de implantação e manutenção da infraestrutura rodoviária.

Intervenção	Custo Unitário
Conservação pista simples (R$/km/ano)*	R$ 71.260,00
Conservação pista dupla (R$/km/ano)*	R$ 130.340,00
Restauração pista simples (R$/km)	R$ 1.164.000,00
Restauração pista dupla (R$/km)	R$ 2.328.000,00
Pavimentação pista simples (R$/km)	R$ 3.172.000,00
Construção pista simples (R$/km)	R$ 3.172.000,00
Construção de pista dupla/Duplicação com Restauração da Pista Existente (R$/km)	R$ 7.638.000,00

Fonte: Adaptado de Custos Médios Gerenciais do DNIT- Base SICRO 2 de novembro/2016

***Obs:** Além do valor médio fornecido, considerando apenas soluções de pavimentação tradicionais, é recomendado pelo DNIT o acréscimo de 40% do valor para agregar custos com intervenções como selagem de trincas, tapa buracos, quebras de bordo, entre outras que visem recuperações pontuais no revestimento. Portanto, os valores unitários de R$ 50.900,00 e R$ 93.100,00 para conservação de pista simples e dupla, respectivamente, presentes na tabela do DNIT, devem ter acrescidos 40% destes custos para contemplar também os itens a pouco citados.

Tabela 2-3 - Custos unitários de implantação e manutenção da infraestrutura ferroviária.

Intervenção	Custo Unitário
Manutenção (R$/km/ano)	R$ 250.000,00
Remodelação (R$/km)	R$ 1.400.000,00
Construção (R$/km)*	R$ 6.024.000,00

Fonte: Adaptado de Custos Médios Gerenciais do DNIT – Base SICRO 2 de janeiro/2009. Pela inexistência de dados mais recentes, os valores originais foram atualizados conforme índice de reajuste de obras ferroviárias do DNIT. Entre janeiro de 2009 e novembro de 2016, o reajuste apontado foi de 25%.

Para efeito da avaliação econômica, os custos de implantação de cada projeto foram considerados como ocorrendo integralmente no ano de abertura do projeto. Essa simplificação foi necessária, pois eram desconhecidos os cronogramas de desembolso de cada projeto. Já os custos de manutenção dos projetos foram considerados como ocorrendo anualmente, começando a partir do ano seguinte ao ano de "abertura" do projeto e continuando até o final do período da avaliação econômica.

Outra consideração a ser feita na questão nos custos de implantação dos projetos, é a de que como o PELT-RS se trata de um planejamento estratégico que não tem em seus pressupostos a programação dinâmica, fez com que o aumento de capacidade das rodovias fosse calculado diretamente como construção de pista dupla, sem a fase intermediária que seria a construção de uma terceira faixa.

Nos casos de aumento de capacidade de rodovias, os custos de manutenção foram considerados como a diferença entre os custos de manutenção de rodovias com pista dupla e os custos de manutenção de rodovias de pista simples. Do contrário, a avaliação econômica seria mais complexa, pois, na situação sem projeto, haveria necessidade de calcular o aumento dos custos operacionais unitários em função da deterioração das condições do pavimento das rodovias.

A avaliação dos custos operacionais e dos custos do tempo de deslocamento foi realizada usando os resultados das simulações. Em função do maior grau de detalhamento da rede rodoviária em relação às redes hidroviárias e ferroviárias, os indicadores operacionais para a rede rodoviária foram diferentes dos utilizados nas outras redes. Enquanto nas redes ferroviárias e hidroviárias as alocações foram feitas por peso e os volumes transportados têm pouco efeito sobre os tempos de viagem, a alocação na rede rodoviária foi feita por veículos e o volume de tráfego tem efeito sobre os tempos de viagem. Por esse motivo, nas redes ferroviária e hidroviária, somente foi considerada a variação nos custos operacionais,

enquanto na rede rodoviária foram considerados a variação dos custos operacionais e os tempos de viagem.

Os indicadores de modelagem usados para o cálculo dos custos operacionais e tempos de viagens foram os seguintes:

- toneladas.km (para as redes hidroviária e ferroviária);
- veículos.km (rede rodoviária);
- veículos.hora (rede rodoviária).

Enquanto os resultados das simulações em toneladas.km representavam os valores anuais e não necessitavam expansão, os indicadores em veículos.km e veículos.hora representavam os volumes de pico e precisaram ser expandidos para os valores anuais.

A expansão dos valores horários para os valores anuais foi feita usando as equações a seguir:

$Veic.kmAnual_i=365*Veic.kmAloc_i/p$

Onde:

$Veic.kmAnual_i$ é a quantidade de quilômetros percorridos por todos os veículos pertencentes à categoria "i" em um ano

$Veic.kmAloc_i$ é a quantidade de quilômetros percorridos por todos os veículos pertencentes à categoria "i" nas alocações realizadas

p é o percentual do VDM correspondente à hora simulada (10%)

$Veic.horaAnual_i=365*Veic.horaAloc_i/p$

Onde:

$Veic.horaAnual_i$ é a quantidade de horas de viagem de todos os veículos pertencentes à categoria "i" em um ano

$Veic.horaAloc_i$ é a quantidade de horas de viagens de todos os veículos pertencentes à categoria "i" nas alocações realizadas

p é o percentual do VDM correspondente à hora simulada (10%)

O custo operacional de cada cenário é calculado através da seguinte equação:

$CO_i = \sum tonelada.kmAnual_j*custo_j+ \sum veic.kmAnual_{v,r,t}*custo_{v,r,t}$

Onde:

CO_i é o custo operacional do cenário "i"

$\sum tonelada.kmAnual_j$ é o somatório do produto do peso das cargas transportadas pela distância transportada em toda rede durante um ano pela modalidade "j" (ferrovia, hidrovia)

$custo_j$ é o custo operacional para transportar uma tonelada por um quilômetro na modalidade "j"

$\sum veic.kmAnual_k$ é o somatório da distância percorrida na rede rodoviária por todos os veículos da categoria "v"(automóveis, veículos de carga leves, veículos de carga médios, veículos de carga pesados) em rodovias do tipo "r" (pista simples, pista dupla) em terreno do tipo "t" (plano, ondulado, montanhoso) durante um ano

$custo_k$ é o custo operacional para rodar um quilômetro de um veículo da categoria "k"

A Tabela 2-4 apresenta a composição das categorias de alocação usadas no modelo de transportes.

A Tabela 2-5 apresenta os custos de transporte de uma tonelada por um quilômetro para as hidrovias e ferrovias.

A Tabela 2-6 apresenta os custos de transporte para diferentes categorias veiculares, tipos de rodovia e tipos de terreno. Esses foram obtidos através da média ponderada dos custos operacionais gerados pela aplicação do modelo HDM-4 em diferentes rodovias do Rio Grande do Sul.

Tabela 2-4 – Composição das categorias de alocação usadas no modelo.

Descrição	Tipo	Categoria de Alocação
Automóvel	Auto	Auto
Reboque	Auto	
Caminhão 2 eixos ou ônibus	Carga	Carga Leve (CargaL)
Caminhão 3 eixos ou ônibus	Carga	
Caminhão 4 eixos	Carga	Carga Média (CargaM)
Veículo com 3 eixos articulados	Carga	
Veículo com 4 eixos articulados	Carga	Carga Pesada (CargaP)
Veículo com 5 eixos articulados	Carga	
Veículo com 6 eixos articulados	Carga	
Bi-trem	Carga	
Rodo-trem	Carga	

Tabela 2-5 - Custos unitários de transporte por tonelada.km para as modalidades hidroviária e ferroviária.

Modalidade	R$/ton/km
Hidrovia	0,032
Ferrovia	0,070

Tabela 2-6 - Custos unitários de transporte por km para o modal rodoviário.

Terreno	Pista	Auto (R$)	Carga Leve (R$)	Carga Média (R$)	Carga Pesada (R$)
Montanhoso	Dupla	0,5590	1,5529	2,1784	3,0785
Montanhoso	Simples	0,5925	1,7483	2,3562	3,6308
Ondulado	Dupla	0,5590	1,4392	1,9971	2,6737
Ondulado	Simples	0,5854	1,6077	2,1092	3,0458
Plano	Dupla	0,5597	1,4456	2,0011	2,6776
Plano	Simples	0,5855	1,6067	2,1060	3,0403

Os custos do tempo de viagem dos veículos em cada cenário foram calculados através da equação a seguir.

$CT_i = \sum veic.horaAnual_{v,r,t} * VDT_v$

Onde:

CT_i é o custo do tempo de viagem do cenário "i"

$\sum veic.horaAnual_v$ é o total de horas de viagem anuais dos veículos da categoria "v" durante o ano

$VDT_{,r}$ é o valor do tempo dos veículos da categoria "t"

A Tabela 2-7 apresenta os valores do tempo para cada uma das categorias veiculares.

Tabela 2-7 - Custos unitários de transporte por hora.

Tipo de veículo	Valor do tempo R$/hora
Automóveis	18,00
Caminhões Leves	90,00
Caminhões Médios	120,00
Caminhões Pesados	120,00

Fonte: Pesquisas de Preferência Declarada PELT.

Em um determinado ano, os benefícios de cada cenário são representados pela diferença entre os custos operacionais e de tempo de viagem de cada cenário em relação à situação sem projeto, utilizando as equações a seguir:

$B_{a,i} = (CO_{a,i} - CO_{a,sp}) + (CT_{a,i} - CT_{a,sp})$

$B_{a,i}$ são os benefícios do cenário "i" no ano "a"

$CO_{a,i}$ são os custos operacionais do cenário "i" no ano "a"

$CO_{a,sp}$ são os custos operacionais da situação sem projeto no ano "a"

$CT_{a,sp}$ são os custos de viagem do cenário "i" no ano "a"

$CT_{a,sp}$ são os custos operacionais da situação sem projeto no ano "a"

Tendo em vista que o CAEPELT referendou o cenário estratégico para o desenvolvimento logístico do estado, o qual propunha as intervenções necessárias agrupadas em "sete rotas" ou eixos estruturantes, por representarem os fluxos predominantes de cargas e pessoas dentro da malha viária do Rio Grande do Sul, na sequência serão apresentados os resultados das avaliações econômicas dos projetos por rota.

2.1.2.5 Portfólio de projetos para simulação – Consolidação das Rotas

Toda a análise desenvolvida ao longo do presente PELT, teve por base a análise da rede de transportes no estado do Rio Grande do Sul. A proposição de rotas que consubstanciam as grandes movimentações de produtos e pessoas no estado, tem por objetivo identificar sub-redes dentro da rede, independentemente do modal considerado. Em outras palavras, cada rota representa uma rede de menor porte que viabiliza a oferta de infraestrutura de transportes para atender às necessidades e deslocamentos no território.

A partir das intervenções prioritárias identificadas pelos diversos planos e estudos que antecederam o presente PELT-RS, tais como Corredores de Transportes – GEIPOT, PIT – Plano Integrado de Transportes, PNLT – Plano Nacional de Logística de Transportes, RUMOS 2015, Agenda 2020, Plano Holanda, EVTEA da Hidrovia Uruguai-Brasil, projetos em análise pelo governo do estado e demandas do setor produtivo, obteve-se um portfólio de projetos. Esses projetos foram considerados na elaboração das soluções para os problemas de infraestrutura da rede multimodal do estado.

Os projetos foram agrupados, inicialmente, em 7 "rotas", de forma a incluir na mesma rota projetos que atendam a diferentes regiões do estado. Conforme já explicado anteriormente, as rotas 06 e 07 foram agrupadas para fins de avaliação econômica devido a semelhança das mesmas e ao reduzido número de projetos a elas vinculados, resultando portanto 6 "rotas".

É importante destacar que o planejamento de transportes pressupõe continuidade ao longo do tempo. Portanto, a constituição das rotas levou em conta a evolução e os principais polos de atração e produção de viagens (obtidos das notas fiscais eletrônicas na Secretaria da Fazenda), bem como o histórico de planejamento do transporte no estado.

O conceito de "rotas", adotado nos vários Planos já realizados no Rio Grande do Sul e pelo presente PELT, tem por base as linhas de desejo, qual seja, a identificação das necessidades de deslocamento no território, quer seja para movimentos internos ao estado, quer seja na relação do estado com os demais estados e com países vizinhos, quer seja pelo tráfego de passagem, que apenas utiliza o estado como "trânsito", dado que a origem e o destino das viagens encontram-se fora das fronteiras do Rio Grande do Sul. O segundo critério importante

a ser considerado na consolidação dos corredores é a disponibilidade de oferta, qual seja, a existência de infraestrutura de transportes, independentemente do modal considerado.

Neste sentido, as primeiras definições de corredores de transportes, que correspondem às atuais rotas propostas no presente PELT, bem como em estudos como o RUMOS 2015, foram feitas pelo GEIPOT[1].

O estudo do GEIPOT considerou os subsistemas rodoviário, ferroviário, portuário e hidroviário, e teve como pressuposto a análise de uma rede estratégica de transporte e logística para o país, em que a rede do estado do Rio Grande do Sul é parte integrante. Portanto, essas grandes rotas nacionais foram sendo consolidadas, entre as quais as situadas no Rio Grande do Sul fazem parte.

Observe-se que a base de dados disponibilizada pela Secretaria da Fazenda do Rio Grande do Sul possibilitou que o PELT não se limitasse às questões da produção de grãos, como no caso do estudo do GEIPOT e de outros estudos, o que torna as considerações do PELT ainda mais abrangentes.

No ano de 2000, o governo do estado do Rio Grande do Sul desenvolveu o Plano Integrado de Transportes – PIT[2], cujo objetivo geral foi propor as medidas necessárias e pertinentes para que o sistema de transportes do Estado do Rio Grande do Sul, em termos de seu direcionamento, operação, capacidade, manutenção e segurança, pudesse cumprir o seu papel de propiciar a esta Unidade da Federação as condições de que necessita para o mais pleno aproveitamento de suas oportunidades e vantagens comparativas. A exemplo dos demais Planos, o PIT também considerou o conceito de rotas, estruturando-as em consonância com os planos anteriores, que em suma, aproximam-se do proposto no presente PELT.

Portanto, mais uma vez fica evidente que as rotas apresentadas no presente PELT estão em absoluta consonância com o conjunto de Planos desenvolvidos anteriormente para o estado, adequando-as em função da extensa base de dados que o PELT conseguiu consolidar, a partir da disponibilização feita pela Secretaria de Fazenda do Rio Grande do Sul, conforme especificado no edital e no Termo de Referência.

---

[1] GEIPOT - EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. (1995). Corredores de Transporte: Proposta de ações para adequação da infraestrutura para a racionalização do transporte de granéis agrícolas. Brasília, 1995. 320 páginas.

[2] PIT- Plano Integrado de Transportes – O Rio Grande do Sul na rota do ano 2020. (2000). Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria dos Transportes. Departamento de Planejamento. Março de 2000.

Os projetos de cada uma dessas “rotas” são apresentados nas Figuras 2-1 a Figura 2-12, e as descrições são apresentadas nas Tabelas 2-8 a Tabela 2-24.

Destaca-se que substantiva parte das obras previstas para o Cenário Tendencial tem previsão de implantação imediata. A referência ao ano de 2019 deve-se ao fato que a base de dados utilizada no PELT refere-se ao ano base 2014. Portanto, a menção ao ano 2019 não significa a obrigatoriedade das obras terem de ser realizadas até este ano, mas que devem ser implantadas o mais rapidamente possível. Este estoque de projetos significa a solução de gargalos do passado.

2.1.2.6 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 1

Esta rota possui direção aproximada Nordeste-Sudoeste, e constitui uma das principais rotas de transportes da América do Sul, atendendo regiões que respondem por grande parte do PIB do continente. Na sua extremidade Nordeste, a partir das capitais da Região Sudeste do Brasil, adentra o Rio Grande do Sul pelos municípios de Torres e Vacaria, na divisa com Santa Catarina, atravessando todo o território do estado para alcançar a Argentina através de Uruguaiana, região sudoeste do estado.

Essa rota engloba vários fluxos distintos, destacando-se os seguintes:

- Fluxos entre as regiões Sudeste e Sul do país e a Argentina e o Chile, por onde circula a maioria das exportações e importações entre os referidos países.
- Fluxos entre as regiões Sudeste e Sul do país e a Região Metropolitana de Porto Alegre.
- Fluxos entre as regiões Sul/Sudeste do país e a Fronteira Oeste do estado.

Esta rota agrega vários dos principais fluxos de mercadorias do Rio Grande do Sul. Entre a Região Metropolitana e a Serra e o Sul/Sudeste do País, cujos principais troncos de ligação são as BR-101 e BR-116, além da ligação ferroviária General Luz-Vacaria-Lages (SC), circulam em ambos os sentidos veículos, combustíveis, peças e insumos siderúrgicos, bebidas, produtos cerâmicos e cargas gerais. Do Sul/Sudeste do país chegam álcool, carvão mineral, cevada e cimento. Da Serra e Região Metropolitana têm origem os móveis, têxteis, carnes, arroz beneficiado, celulose e maçã, com destino ao restante do Brasil.

Na ligação deste eixo entre a Fronteira Oeste e Argentina com a Região Metropolitana, destacam-se o arroz da Fronteira Oeste para o Sudeste do país, e o trigo da região central do estado para a Região Metropolitana.

O atendimento da demanda nesta rota se dá principalmente através de dois troncos viários no país, a saber:

- **Tronco Rodoviário BR-101/BR-116/BR-290:** formado por rodovias de influência nacional, no Rio Grande do Sul este tronco possui extensão aproximada de 838 km, tendo pista dupla no trecho Torres-Eldorado do Sul, nas proximidades de Porto Alegre e pista simples entre Eldorado do Sul e Uruguaiana. A BR-101 responde pelo trecho Torres-Entroncamento BR-290, este último em Osório. A partir de Osório, segue pela BR-290 até Uruguaiana. A partir de Uruguaiana, já em território argentino, pode-se acessar Buenos Aires e outras regiões argentinas, serve inclusive como meio de acesso ao Chile.

- **Tronco Rodoviário BR-116/RS-453/RS-122/RS-240/BR-116/BR-386/RSC-287/BR-287/BR-158/BR-290;** este tronco possui extensão aproximada de 912 km no Rio Grande do Sul, em rodovias com pista simples, com exceção do trecho entre a região da Serra e a Região Metropolitana, onde as rodovias RS-122, BR-116 e BR-386 possuem pista dupla. A BR-116 responde pelo trecho Vacaria-Entroncamento RS-453, em Caxias do Sul. A partir de Caxias do Sul, o tronco segue pela RS-453 até o Entroncamento com a RS-122, em Farroupilha. O trecho Farroupilha-Entroncamento RS-240 é feito pela RS-122. Já na RS-240, o tronco segue até o Entroncamento da BR-116, em São Leopoldo, de onde ruma até o entroncamento com BR-386 em Canoas.

  Pela BR-386, segue no sentido leste – oeste até encontrar a RSC-287 em Tabaí. Prossegue pela RSC-287 no mesmo sentido leste/oeste até Santa Maria onde encontra a BR-158, por onde segue, agora como rodovia federal, no sentido sudoeste até encontrar a BR-290 nas proximidades de Rosário do Sul. Na BR-290 segue no sentido leste/oeste até Uruguaiana onde se interliga com a malha rodoviária Argentina na cidade de Passo de Los Libres.

- **Tronco Ferroviário Tatuí (SP)-General Luz(Porto Alegre/RS)-Uruguaiana**: esta rota responde pela ligação da Região Sudeste do país com a Argentina, alcançando o estado pela ferrovia Lajes (SC)-General Luz(Porto Alegre/RS)-Uruguaiana, que possui 1.079 km de extensão. A RUMO é a operadora da Malha Sul federal e o seu trecho no Rio Grande do Sul atinge inicialmente a região de Vacaria, de onde segue no sentido sul para a região de Porto Alegre. No entroncamento de General Luz, nas proximidades de Porto Alegre, toma o sentido Oeste para alcançar Uruguaiana, no sudoeste do estado. Em Uruguaiana - Paso de Los Libres (cidade fronteiriça argentina), a RUMO dispõe de terminal e pátio de integração com a malha daquele país, já que a malha brasileira é de bitola de 1,00 m e a malha argentina possui bitola de 1,435 m.

A figura a seguir apresenta a Rota 1 e as infraestruturas de transporte utilizadas:

Figura 2-1: Principais eixos de transporte da Rota 01.

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

São 14 projetos que pertencem ao agrupamento 1, sendo que 4 deles deverão ser implantados em 2039. A lista dos projetos que fazem parte da Rota 1 está apresentada na Tabela 2-8 e ilustrada na Figura 2-2. A Tabela 2-9 apresenta os custos de implantação e manutenção dos projetos deste grupo por horizonte do estudo.

Fazem parte deste grupo projetos para o modal ferroviário, como o reforço estrutural da linha ferroviária entre Porto Alegre e Uruguaiana, que corta o estado de leste a oeste e tem como objetivo aumentar a capacidade de transporte da ferrovia. As intervenções rodoviárias previstas para este grupo contemplam apenas aumento de capacidade de rodovias, através de duplicações. A Rota 1 possui nove obras previstas para serem concluídas até o ano de 2024, com custos totais de implantação estimados em R$ 4 bilhões. Os gastos com manutenção para estas intervenções totalizam R$ 220 milhões.

Na Tabela 2-10 estão apresentadas as avaliações econômicas para o cenário tendencial (somente rodoviário) e para o cenário multimodal dos projetos da Rota 1. Com um valor presente líquido (VPL) de 12%, ambos os cenários apresentam benefícios negativos, ou seja, os custos de implantação e manutenção são superiores aos benefícios gerados pela implantação dos projetos. Entretanto, com uma taxa de 6% do VPL, o cenário multimodal (rodoviário e ferroviário) se mostra viável, apresentando uma TIR cerca de 6 vezes superior à do cenário tendencial.

A baixa viabilidade dos projetos rodoviários pode ser atribuída ao fato de constarem na Rota 1 projetos concorrentes, como, por exemplo, o aumento de capacidade da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pântano Grande, e a duplicação da RS-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386.

Tabela 2-8 – Relação dos projetos da Rota 1.

Ano	Modo	Código	Tronco	Rota	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo de Implantação (R$)	Custo de Manutenção (R$)
2019	FERRO	FR-01	Ferrovia	1	Remodelação	Reforço estrutural do trecho Porto Alegre-Uruguaiana	666,4	**R$ 933.000.000**	**R$ 166.600.000**
	RODO	RD-04	RSC-287	1	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	77,4	**R$ 591.500.000**	**R$ 10.100.000**
	RODO	RD-06	BR-290	1	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	101,6	**R$ 775.800.000**	**R$ 13.200.000**
	RODO	RD-31	ERS-030	1 2	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-030 entre ERS-118 e Gravataí	2,1	**R$ 15.900.000**	**R$ 300.000**
	RODO	RD-32	ERS-020	1 2	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	44,3	**R$ 338.500.000**	**R$ 5.800.000**
	RODO	RD-43	RSC-453	1 2	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	58,2	**R$ 444.400.000**	**R$ 7.600.000**

Ano	Modo	Código	Tronco	Rota	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo de Implantação (R$)	Custo de Manutenção (R$)
	RODO	RD-51	BR-287	1	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre BRS-158 e ERS-241	82,9	**R$ 633.000.000**	**R$ 10.800.000**
	Terminal Ferro	FA-01	Ferrovia	1 2	Ativação	Construção do Terminal Ferroviário de Vacaria		**R$ 7.000.000**	
2029	RODO	RD-57	ERS-040	1	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-040 entre a ERS-118 e a Balneário Pinhal	83,5	**R$ 637.900.000**	**R$ 10.900.000**
2034	RODO	RD-53	RSC-453	1	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre BR-116 e ERS-110	75,4	**R$ 575.800.000**	**R$ 9.800.000**
2039	RODO	RD-21	RSC-287	1	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	132,1	**R$ 1.008.700.000**	**R$ 17.200.000**
	RODO	RD-34	ERS-436	1 5	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-436 entre Taquari e a RSC-287	11,6	**R$ 88.900.000**	**R$ 1.500.000**
	RODO	RD-60	ERS-030	1	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-030 entre a RSC-101 e a BR-101	4,1	**R$ 31.400.000**	**R$ 500.000**
	RODO	RD-61	ERS-239	1 2	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-020 e a ERS-474	12,3	**R$ 94.100.000**	**R$ 1.600.000**

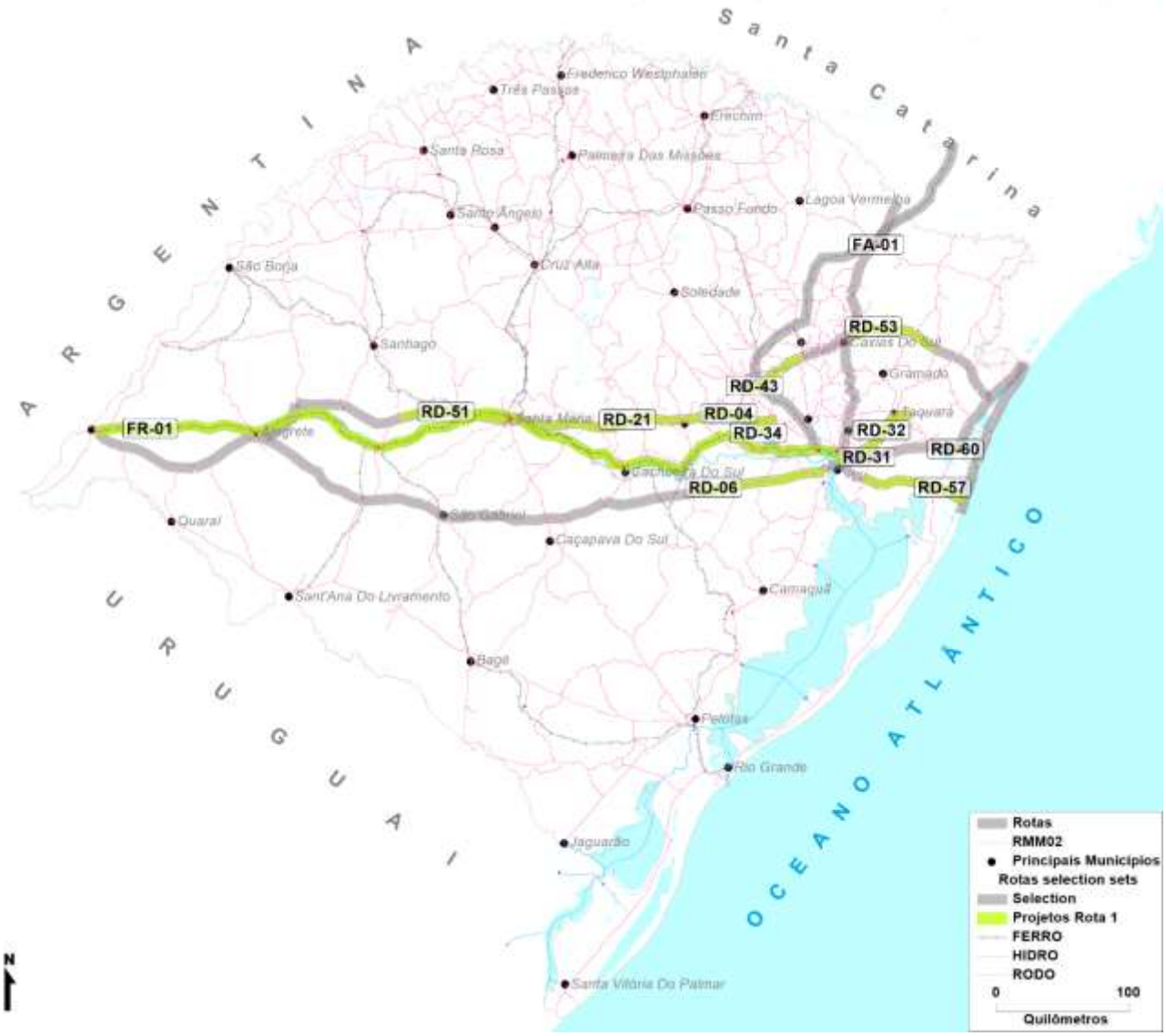
Fontes: Adaptado de Custos Médios do DNIT

Tabela 2-9 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 1.

	Anos	2019	2024	2029	2034	2039
Projetos	Rodovia	1	6	1	1	4
	Ferrovia	1				
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário		1			
	Terminal Hidroviário					
	Total	**2**	**7**	**1**	**1**	**4**
Custos de Implantação	Rodovia	R$ 278.279.560	R$ 2.799.100.000	R$ 637.900.000	R$ 575.800.000	R$ 1.223.100.000
	Ferrovia	R$ 933.000.000				
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário		R$ 7.000.000			
	Terminal Hidroviário					
	Total	**R$ 1.211.279.560**	**R$ 2.806.100.000**	**R$ 637.900.000**	**R$ 575.800.000**	**R$ 1.223.100.000**
Custos de Manutenção	Rodovia	R$ 6.300.000	R$ 47.800.000	R$ 10.900.000	R$ 9.800.000	R$ 20.800.000
	Ferrovia	R$ 166.600.000				
	Hidrovia					
	Total	**R$ 172.900.000**	**R$ 47.800.000**	**R$ 10.900.000**	**R$ 9.800.000**	**R$ 20.800.000**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Figura 2-2 – Ilustração dos projetos da Rota 1.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-10 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 1.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	2019	R$933.000	R$100	-R$932.900	R$933.000	R$151.300
2020	2020	R$83.300	R$100	-R$83.200	R$83.300	R$151.300
2021	2021	R$83.300	R$100	-R$83.200	R$83.300	R$151.300
2022	2022	R$83.300	R$100	-R$83.200	R$83.300	R$151.300
2023	2023	R$83.300	R$100	-R$83.200	R$83.300	R$151.300
2024	2024	R$2.889.400	R$200.500	-R$2.688.900	R$2.882.400	R$526.000
2025	2025	R$107.200	R$200.500	R$93.300	R$107.200	R$526.000
2026	2026	R$107.200	R$200.500	R$93.300	R$107.200	R$526.000
2027	2027	R$107.200	R$200.500	R$93.300	R$107.200	R$526.000
2028	2028	R$107.200	R$200.500	R$93.300	R$107.200	R$526.000
2029	2029	R$745.100	R$222.500	-R$522.600	R$745.100	R$582.500
2030	2030	R$112.700	R$222.500	R$109.800	R$112.700	R$582.500
2031	2031	R$112.700	R$222.500	R$109.800	R$112.700	R$582.500
2032	2032	R$112.700	R$222.500	R$109.800	R$112.700	R$582.500
2033	2033	R$112.700	R$222.500	R$109.800	R$112.700	R$582.500
2034	2034	R$688.500	R$253.200	-R$435.300	R$688.500	R$659.000
2035	2035	R$117.600	R$253.200	R$135.600	R$117.600	R$659.000
2036	2036	R$117.600	R$253.200	R$135.600	R$117.600	R$659.000
2037	2037	R$117.600	R$253.200	R$135.600	R$117.600	R$659.000
2038	2038	R$117.600	R$253.200	R$135.600	R$117.600	R$659.000
2039	2039	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2040	2040	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2041	2041	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2042	2042	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2043	2043	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2044	2044	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2045	2045	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2046	2046	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2047	2047	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2048	2048	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2049	2049	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2050	2050	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2051	2051	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2052	2052	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2053	2053	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
2054	2054	R$117.600	R$263.600	R$146.000	R$117.600	R$714.800
VPL12%	VPL12%	R$1.847.500	R$582.200	-R$1.265.300	R$1.845.500	R$1.843.100
VPL6%	VPL6%	R$3.625.300	R$1.816.300	-R$1.809.000	R$3.621.600	R$5.286.000
TIR	-1,6%			12,0%		
B/C12%	0,32			1,00		
B/C6%	0,50			1,46		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

*Os valores apresentados estão em milhares de reais.

2.1.2.7 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 2

Esta rota possui direção aproximada Norte-Sul e é uma rota de alcance internacional, respondendo pela ligação de polos das regiões Sudeste e Sul do país e do Norte do estado com o Uruguai. No Rio Grande do Sul, as referências da rota são Vacaria, na divisa com Santa Catarina, e Jaguarão, que se situa no sul do Estado, na divisa com o Uruguai.

Juntamente com a Rota 1, a Rota 2 é um dos principais corredores de transporte do Rio Grande do Sul. Os principais pólos geradores de tráfego de cargas desta rota são a Região Metropolitana, Serra, a cidade de Pelotas e o Porto do Rio Grande. Da Serra/Região Metropolitana com destino ao Porto do Rio Grande, pontuam-se os fluxos, via transporte rodoviário, de carnes, calçados, farelo de soja, cargas gerais e maçã. A celulose produzida na Região Metropolitana é transportada para o porto através do modal hidroviário, e a madeira utilizada como insumo para sua produção também utiliza a hidrovia no seu deslocamento, tendo como origem o Sul do estado. Uma boa parcela de combustíveis derivados de petróleo e produtos petroquímicos utiliza a hidrovia na rota Porto Alegre – Rio Grande.

Da Região Sul, tem-se a origem do arroz *in natura* e beneficiado, e que tem por destino o norte do Rio Grande do Sul e Sul/Sudeste do Brasil. Do Porto do Rio Grande saem produtos siderúrgicos e cerâmicos, trigo, entre outras cargas gerais, com destino à Região Metropolitana e Serra.

Por fim, ainda pode-se citar o transporte de calcário entre a Campanha, nas proximidades de Bagé, e Região Metropolitana, e o fluxo de fumo e derivados do Vale do Rio Pardo para o Porto do Rio Grande.

O atendimento da demanda nesta rota se dá através de troncos rodoviários, hidroviários e ferroviários, descritos a seguir:

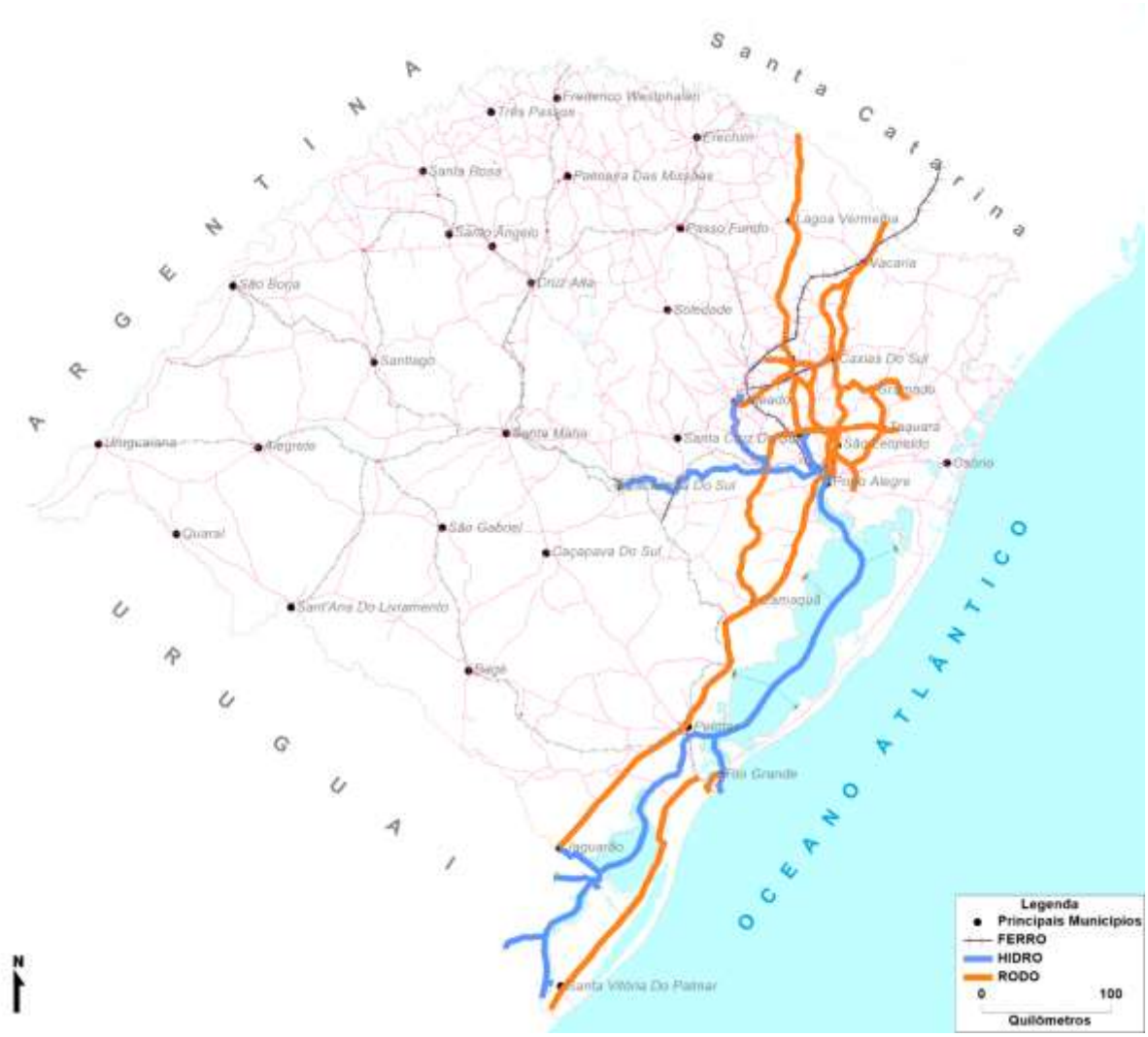
- **Tronco Rodoviário BR-116/RS-453/RS-122/RS-240/BR-116:** este tronco possui extensão aproximada de 669 km no Rio Grande do Sul, em rodovias com pista simples, com exceção do trecho entre a região da Serra e a Região Metropolitana, onde as rodovias RS-122 e BR-116 possuem pista dupla. A BR-116 responde pelo trecho Vacaria-Entroncamento RS-453, em Caxias do Sul. A partir de Caxias do Sul, o tronco segue pela RS-453 até o Entroncamento com a RS-122, em Farroupilha. O trecho Farroupilha-Entroncamento RS-240 é feito pela RS-122. Já na RS-240, o tronco segue até o Entroncamento da BR-116, em São Leopoldo, de onde ruma para Jaguarão, através da mesma rodovia, por onde se alcança o Uruguai e, pela travessia deste país, também a Argentina.
- **Tronco Hidroviário Lagoa dos Patos/Estuário do Guaíba/Rio Jacuí:** este tronco liga a Região Metropolitana de Porto Alegre e o Vale do

Rio dos Sinos com o Porto do Rio Grande e constitui a principal rota hidroviária do estado, com extensão aproximada de 335 km e calado de 5,20 m (17 pés), entre o Polo Petroquímico e o Porto do Rio Grande.

- **Tronco Ferroviário Tatuí (SP)-General Luz(Porto Alegre/RS)**: esta rota responde pela ligação da Região Sudeste do país com a Serra e Região Metropolitana, alcançando o estado pela ferrovia Lajes (SC) - Vacaria(RS) - General Luz(Porto Alegre/RS). A RUMO é a operadora da Malha Sul federal e o seu trecho no Rio Grande do Sul atinge inicialmente a região de Vacaria, de onde segue no sentido sul para a região de Porto Alegre.

A figura a seguir apresenta a Rota 2 e as infraestruturas de transportes utilizadas:

Figura 2-3: Principais eixos de transporte da Rota 02.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

A Rota 2 é composta por projetos nos três modais: ferroviário, hidroviário e rodoviário. Fazem parte deste grupo 17 projetos hidroviários, que vão desde a recuperação e manutenção de canais de navegação na Lagoa dos Patos, nos rios Taquari e Jacuí até a ampliação de terminais no Porto do Rio Grande. Para o modal ferroviário, estão previstos 5 projetos, sendo 2 deles construções e reativação de terminais ferroviários, 1 remodelação de ferrovia e 2 construções de ramais ferroviários. Para o modal rodoviário, são previstas 33 obras que variam entre construção, duplicação e pavimentação. Dos 55 projetos que compõem a Rota 2, 5 deles, todos rodoviários, deverão ser implantados somente em 2039. A maior parte, no entanto, possuem 2024 como ano máximo de conclusão, com custos de implantação de R$ 8,7 bilhões e de manutenção estimados em R$ 261 milhões.

A lista de projetos do agrupamento 2 está apresentada na Tabela 2-11 e ilustrada na Figura 2-4. A Tabela 2-12 apresenta os custos de implantação e manutenção dos projetos deste grupo por horizonte de projeto. O ano com previsão de implantação do maior número de projetos, e, consequentemente, com maior custo de investimento é 2024, no qual estão previstos 5 projetos ferroviários, 10 hidroviários e 18 rodoviários, totalizando, aproximadamente, 5,4 bilhões de reais nos custos de implantação, somente até 2024.

A Tabela 2-13 apresenta a avaliação econômica para os projetos da Rota 2. Somente o cenário multimodal, mostrou-se viável com taxas de 6% e ambos, tendencial (rodoviários) e multimodal, inviáveis com taxas de 12%. Tanto a relação benefício/custo quanto a taxa interna de retorno se mostraram superiores no cenário com os três modais se comparada com o cenário tendencial. O cenário multimodal apresentou uma TIR de 6,9% contra uma TIR de 1,0% dos projetos rodoviários, e uma relação benefício/custo de 0,66 contra 0,34, respectivamente, com uma taxa de 12%.

Tabela 2-11 – Relação dos projetos da Rota 2.

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
2019	HIDRO[2]	HD-04	Lagoa Mirim	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia Brasil Uruguai no trecho Canal de São Gonçalo - Lagoa Mirim	382	R$ 105.000.000	R$ 4.000.000
	HIDRO[2]	HD-03	Jacuí	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Jacuí no trecho Cachoeira do sul-Canal Santa Clara	215,6	R$ 19.700.000	R$ 5.000.000,00
	HIDRO[2]	HD-02	Taquari	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Taquari no trecho Estrela-São Jerônimo	84,4	R$ 14.900.000	R$ 3.000.000,00
	HIDRO[2]	HD-01	Lagoa dos Patos	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia da Lagoa dos Patos no trecho Canal Santa Clara-Rio Grande	314,6	R$ 94.000.000	R$ 8.000.000,00
	RODO[1]	RD-20	ERS-734	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-734 entre Cassino e o entroncamento da BR-392	10,5	R$ 79.900.000	R$ 1.400.000,00

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
	RODO[1]	RD-47	ERS-239	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-240 e Estância Velha	5,5	R$ 42.100.000	R$ 700.000,00
	RODO[1]	RD-48	ERS-240	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	28,3	R$ 215.800.000	R$ 3.700.000,00
	RODO[1]	RD-44	RSC-470	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	64,8	R$ 495.300.000	R$ 8.500.000,00
	RODO[1]	RD-01	RS-118	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	37,9	R$ 289.200.000	R$ 4.900.000,00
	RODO[1]	RD-38	ERS-122	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-122 entre a RSC-453 e Flores da Cunha	15	R$ 114.500.000	R$ 2.000.000,00
	RODO[1]	RD-02	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	235,4	R$ 1.798.200.000	R$ 30.700.000,00
	Terminal HIDRO[2]	HC-10	Lagoa dos Patos	Construção	Ampliação do terminal de exportação de arroz no Porto do Rio Grande		R$ 20.000.000	
	Terminal HIDRO[2]	HC-12	Lagoa dos Patos	Construção	Implantação de terminal de produtos florestais no Porto de Pelotas		R$ 20.000.000	
	Terminal HIDRO[2]	HC-11	Lagoa dos Patos	Construção	Ampliação do terminal de celulose no Porto do Rio Grande		R$ 10.000.000	
2024	FERRO[1]	FC-02	Ferrovia	Construção	Construção do Ramal General Luz-Cristal	38	R$ 228.800.000	R$ 9.500.000,00
	FERRO[1]	FC-03	Ferrovia	Construção	Construção do Ramal Colinas-Caxias do Sul	73	R$ 440.100.000	R$ 18.300.000,00
	FERRO[1]	FR-06	Ferrovia	Remodelação	Remodelação do trecho General Luz(Polo Petroquímico)-SP	367,5	R$ 514.500.000	R$ 91.900.000,00
	RODO[1]	RD-49	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Caxias do Sul e a ERS-235	31,9	R$ 243.900.000	R$ 4.200.000,00
	RODO[1]	RD-46	ERS-235	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-235 entre Nova Petrópolis e Gramado	32,6	R$ 248.800.000	R$ 4.200.000,00
	RODO[1]	RC-01	BR-448	Construção	Construção da BR-448 entre Sapucaia do Sul-Estância Velha	23,9	R$ 182.200.000	R$ 3.100.000,00
	RODO[1]	RD-43	RSC-453	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	58,2	R$ 444.400.000	R$ 7.600.000,00
	RODO[1]	RD-30	ERS-235	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-385 entre a ERS-476 e a ERS-020	25,6	R$ 195.400.000	R$ 3.300.000,00
	RODO[1]	RD-39	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	103,7	R$ 792.100.000	R$ 13.500.000,00
	RODO[1]	RD-36	ERS-124	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	23,2	R$ 177.100.000	R$ 3.000.000,00
	RODO[1]	RD-35	ERS-115	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-115 entre ERS-239 e ERS-235	41,9	R$ 319.700.000	R$ 5.500.000,00
	RODO[1]	RD-33	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo	19	R$ 144.900.000	R$ 2.500.000,00
	RODO[1]	RD-32	ERS-020	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	44,3	R$ 338.500.000	R$ 5.800.000,00
	RODO[1]	RD-08	RS-122	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-122 no contorno de Caxias do Sul	17,3	R$ 132.400.000	R$ 2.300.000,00
	RODO[1]	RD-31	ERS-030	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-030 entre ERS-118 e Gravataí	2,1	R$ 15.900.000	R$ 300.000,00

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
	RODO[1]	RD-09	RS-122	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-122 entre São Vendelino e Farroupilha	20,9	R$ 159.600.000	R$ 2.700.000,00
	RODO[1]	RD-10	RS-453	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-453 entre a RS-470 e Farroupilha	18	R$ 137.200.000,00	R$ 2.300.000,00
	RODO[1]	RD-07	RS-470	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	30,7	R$ 234.100.000,00	R$ 4.000.000,00
	RODO[1]	RP-01	RSC-470	Pavimentação	Pavimentação da RSC-470 entre André da Rocha e a ERS-324	17,8	R$ 56.500.000,00	R$ 1.300.000,00
	RODO[1]	RP-02	BR-470	Pavimentação	Pavimentação da RSC-470 entre São Jerônimo e a BR-290	19,3	R$ 61.100.000,00	R$ 1.400.000,00
	RODO[1]	RD-72	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Nova Petrópolis e Morro Reuter	32,1	R$ 245.300.000,00	R$ 4.200.000,00
	Terminal FERRO[1]	FA-01	Ferrovia	Ativação	Construção do Terminal Ferroviário de Vacaria		R$ 7.000.000,00	
	Terminal FERRO[1]	FA-07	Ferrovia	Ativação	Reativação do Terminal Ferroviário de Cachoeira do Sul		R$ 7.000.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-05	Lagoa dos Patos	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Barra Falsa		R$ 7.400.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-13	Lagoa dos Patos	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de São Lourenço do Sul		R$ 5.000.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-09	Lagoa Mirim	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Santa Vitória do Palmar		R$ 9.600.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-08	Lagoa Mirim	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Arroito		R$ 6.100.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-07	Lagoa Mirim	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de La Charqueada (Uruguai)		R$ 16.200.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-06	Lagoa Mirim	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Tacuari (Uruguai)		R$ 6.200.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-04	Lagoa dos Patos	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Tapes		R$ 5.800.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-03	Lagoa dos Patos	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Palmares do Sul		R$ 9.500.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-02	Jacuí	Remodelação	Remodelação do Terminal Hidroviário de Cachoeira do Sul		R$ 1.400.000,00	
	Terminal HIDRO[2]	HC-01	Lagoa dos Patos	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Jaguarão		R$ 10.400.000,00	
2034	RODO[1]	RD-74	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Vacaria e a Divisa com Santa Catarina	37	R$ 282.300.000,00	R$ 4.800.000,00
	RODO[1]	RD-37	RSC-470	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 entre a ERS-446 e a RSC-287	55,3	R$ 422.200.000,00	R$ 7.200.000,00
	RODO[1]	RD-71	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Pelotas e Capão do Leão	3,1	R$ 23.700.000,00	R$ 400.000,00
2039	RODO[1]	RD-69	BR-116	Aumento de Capacidade	Aumento de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-240 e ERS-118	4	R$ 30.900.000,00	R$ 500.000,00

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
	RODO[1]	RP-04	BR-285	Pavimentação	Pavimentação da BR-285 entre Lagoa Vermelha e Vila Turvo	56,7	R$ 180.000.000,00	R$ 4.000.000,00
	RODO[1]	RD-45	ERS-122	Aumento de Capacidade	Aumento da ERS-122 de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-452 e a ERS-446	12,2	R$ 93.200.000,00	R$ 1.600.000,00
	RODO[1]	RD-58	ERS-444	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-444 entre a RSC-470 e Santa Tereza	27,4	R$ 209.400.000,00	R$ 3.600.000,00
	RODO[1]	RD-61	ERS-239	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-020 e a ERS-474	12,3	R$ 94.100.000,00	R$ 1.600.000,00

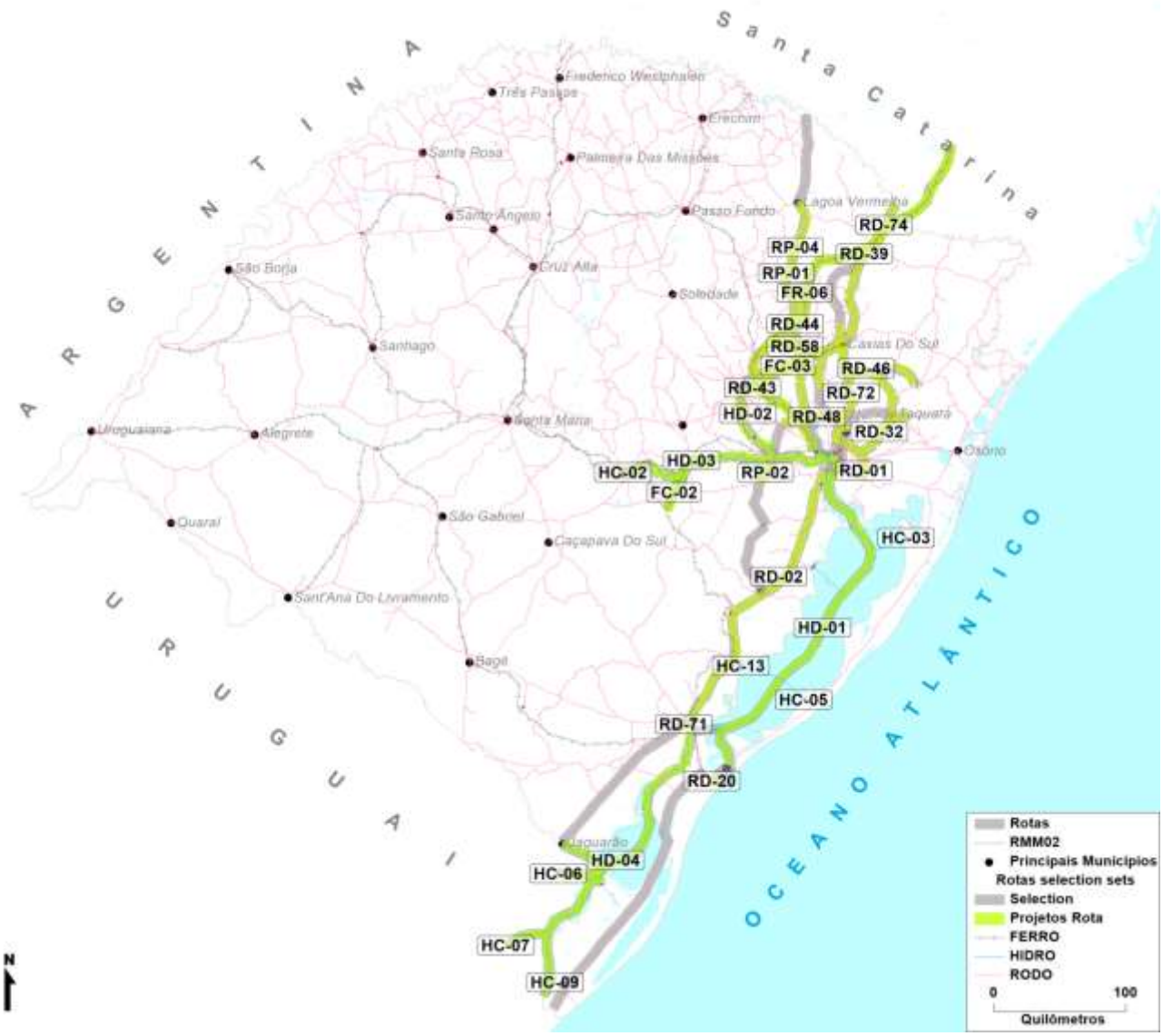
Fontes: 1- Adaptado de Custos Médios Gerenciais do DNIT, 2-Atualizado de EVTEA – Hidrovia Uruguai-Brasil

Tabela 2-12 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 2.

	Anos	2019	2024	2029	2034	2039
Projetos	Rodovia	7	18		3	5
	Ferrovia		3			
	Hidrovia	4				
	Terminal Ferroviário		2			
	Terminal Hidroviário	3	10			
	Total	**14**	**33**	**0**	**3**	**5**
Custos de Implantação	Rodovia	R$ 3.035.000.000	R$ 4.129.100.000		R$ 728.200.000	R$ 607.600.000
	Ferrovia		R$ 1.183.400.000			
	Hidrovia	R$ 233.600.000				
	Terminal Ferroviário		R$ 14.000.000			
	Terminal Hidroviário	R$ 50.000.000	R$ 77.600.000			
	Total	**R$ 3.318.600.000**	**R$ 5.404.100.000**	**R$ 0**	**R$ 728.200.000**	**R$ 607.600.000**
Custos de Manutenção	Rodovia	R$ 51.900.000	R$ 71.200.000		R$ 12.400.000	R$ 11.300.000
	Ferrovia		R$ 119.700.000			
	Hidrovia	R$ 20.000.000				
	Total	**R$ 71.900.000**	**R$ 190.900.000**	**R$ 0**	**R$ 12.400.000**	**R$ 11.300.000**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Figura 2-4 – Ilustração dos projetos da Rota 2.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-13 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 2.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$3.318.600	R$35.800	-R$3.282.800	R$3.318.600	R$186.500	-R$3.132.100
2020	R$36.000	R$35.800	-R$200	R$36.000	R$186.500	R$150.500
2021	R$36.000	R$35.800	-R$200	R$36.000	R$186.500	R$150.500
2022	R$36.000	R$35.800	-R$200	R$36.000	R$186.500	R$150.500
2023	R$36.000	R$35.800	-R$200	R$36.000	R$186.500	R$150.500
2024	R$5.440.100	R$414.900	-R$5.025.200	R$4.679.600	R$658.200	-R$4.021.400
2025	R$146.900	R$414.900	R$268.000	R$119.100	R$658.200	R$539.100
2026	R$146.900	R$414.900	R$268.000	R$119.100	R$658.200	R$539.100
2027	R$146.900	R$414.900	R$268.000	R$119.100	R$658.200	R$539.100
2028	R$146.900	R$414.900	R$268.000	R$119.100	R$658.200	R$539.100
2029	R$146.900	R$446.200	R$299.300	R$119.100	R$720.700	R$601.600
2030	R$146.900	R$446.200	R$299.300	R$119.100	R$720.700	R$601.600
2031	R$146.900	R$446.200	R$299.300	R$119.100	R$720.700	R$601.600
2032	R$146.900	R$446.200	R$299.300	R$119.100	R$720.700	R$601.600
2033	R$146.900	R$446.200	R$299.300	R$119.100	R$720.700	R$601.600
2034	R$875.100	R$495.800	-R$379.300	R$847.300	R$801.000	-R$46.300
2035	R$153.100	R$495.800	R$342.700	R$125.300	R$801.000	R$675.700
2036	R$153.100	R$495.800	R$342.700	R$125.300	R$801.000	R$675.700
2037	R$153.100	R$495.800	R$342.700	R$125.300	R$801.000	R$675.700
2038	R$153.100	R$495.800	R$342.700	R$125.300	R$801.000	R$675.700
2039	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2040	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2041	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2042	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2043	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2044	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2045	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2046	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2047	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2048	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2049	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2050	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2051	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2052	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2053	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
2054	R$153.100	R$555.000	R$401.900	R$125.300	R$875.700	R$750.400
VPL12%	R$3.712.500	R$1.261.600	-R$2.450.900	R$3.429.500	R$2.278.600	-R$1.150.900
VPL6%	R$6.593.500	R$3.830.900	-R$2.762.600	R$5.991.300	R$6.516.000	R$524.700
TIR	1,0%			6,9%		
B/C12%	0,34			0,66		
B/C6%	0,58			1,09		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

*Os valores apresentados estão em milhares de reais.

2.1.2.8 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 3

Esta rota se caracteriza por ser a ligação do Oeste do estado do Rio Grande do Sul com as demais regiões do país e também com a malha Argentina. Destaca-se que esta rota engloba dois pontos relevantes de fronteira com a Argentina, a saber, São Borja e Uruguaiana.

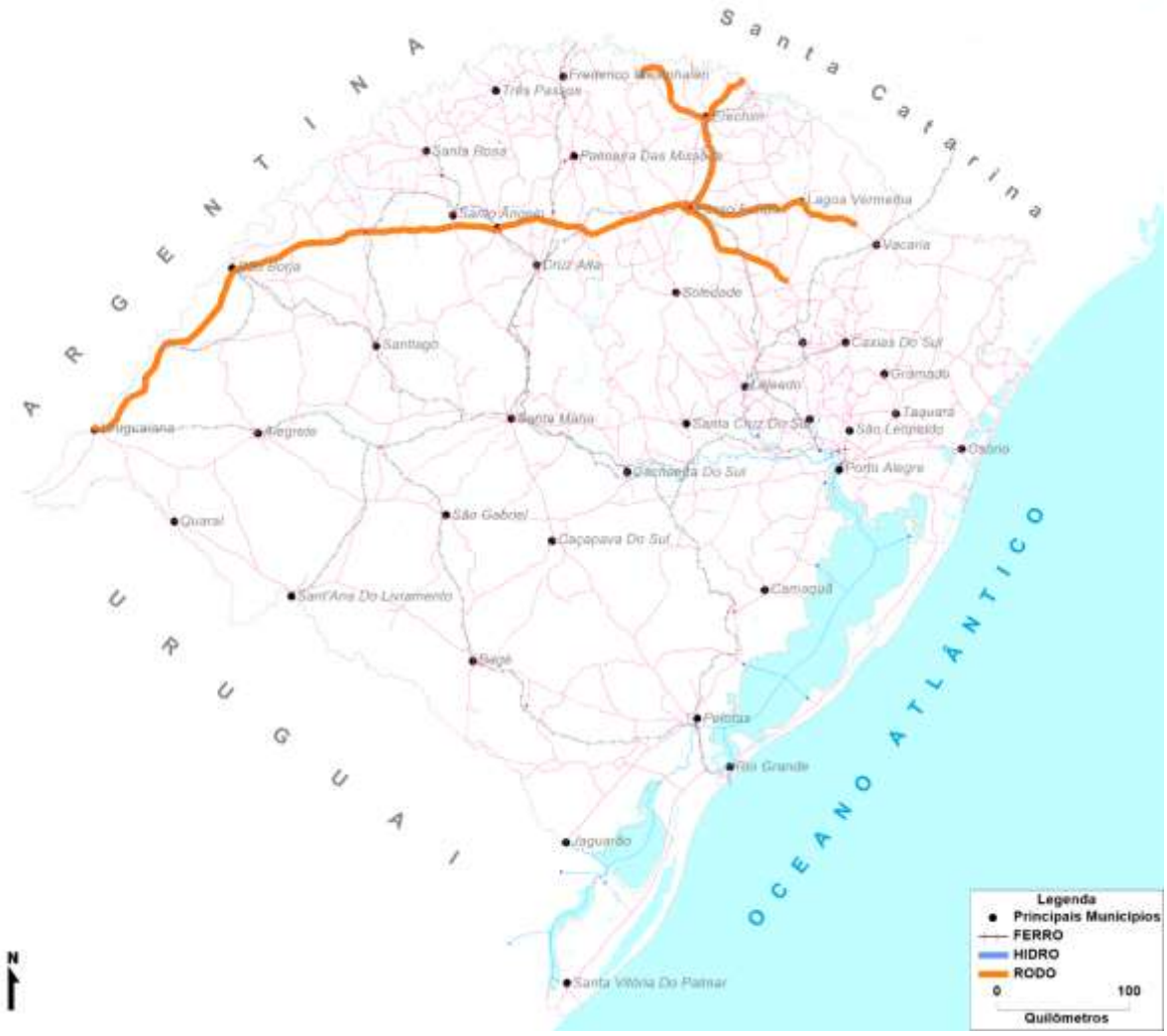
Dentre os principais produtos transportados por esta rota, estão os produtos cerâmicos com origem na Serra e que tem por destino a Fronteira Noroeste, frutas (em especial a maçã) vindas da Argentina com destino ao Sul/Sudeste do Brasil, além das carnes produzidas no noroeste do estado e que também tem por destino o restante do país.

O atendimento da demanda nesta rota se dá unicamente pela modalidade rodoviária, conforme descrito a seguir:

- **Tronco Rodoviário BR-153/BR-135/BR-285/BR-472:** possui extensão aproximada de 686 km, em rodovias com pista simples e duas faixas de tráfego. A BR-153 responde pelo trecho Fronteira RS-SC-Entroncamento BR-135, este último em Erechim. A partir de Erechim, pela BR-135, segue até o Entroncamento com a BR-285, em Passo Fundo. Pela BR-285, avança até o Entroncamento com a BR-472, em São Borja. O trecho São Borja-Uruguaiana é realizado através da BR-472.

A figura a seguir apresenta a Rota 3 e as infraestruturas de transportes utilizadas:

Figura 2-5: Principais eixos de transporte da Rota 03.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

A Rota 3 é composta somente por projetos em rodovias que estão apresentadas na Tabela 2-14. Os projetos deste grupo localizam-se na região norte do estado, como mostra a Figura 2-6. Dos 9 projetos previstos, 7 deverão ser implantados até 2024, sendo que todas são obras de aumento de capacidade, com custos de implantação estimados em R$ 3,4 bilhões, e de manutenção de R$ 58 milhões.

Na Tabela 2-15 estão apresentados os custos de implantação e manutenção dos projetos por horizonte do projeto. A obra com o maior custo de construção, dentro deste grupo, é a duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí, com cerca de 134 quilômetros de extensão.

A Tabela 2-16 apresenta a avaliação econômica para os projetos da Rota 3. Tanto com uma taxa de 12% quanto com uma de 6%, a Rota 3 apresentou custos maiores que os benefícios gerados, com uma TIR de 3,9%, para o ano de análise (2024). Isso significa que a provisão de aumento de capacidade dessas rodovias deve-se dar posteriormente ao ano de 2024.

Tabela 2-14 – Relação dos projetos da Rota 3.

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
2024	RODO	RS-23	BR-285	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 trecho Ijuí-Entre Ijuis	31,3	R$ 239.200.000	R$ 4.100.000
	RODO	RD-13	RS-324	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	59,9	R$ 457.600.000	R$ 7.800.000
	RODO	RD-14	RS-135	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	75,9	R$ 579.900.000	R$ 9.900.000
	RODO	RD-11	BR-285	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	134,1	R$ 1.024.200.000	R$ 17.500.000
	RODO	RD-40	ERS-324	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	52,7	R$ 402.400.000	R$ 6.900.000
	RODO	RD-12	BR-285	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Passo Fundo e Carazinho	42,1	R$ 321.600.000	R$ 5.500.000
	RODO	RD-28	BR-153	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	51,1	R$ 390.500.000	R$ 6.700.000
2039	RODO	RD-27	BR-480	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-480 entre Barão de Cotegipe e Erechim	11,9	R$ 90.900.000	R$ 1.600.000
	RODO	RD-26	ERS-406	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-406 entre a RSC-480 e a ERS-487	18,1	R$ 138.200.000	R$ 2.400.000

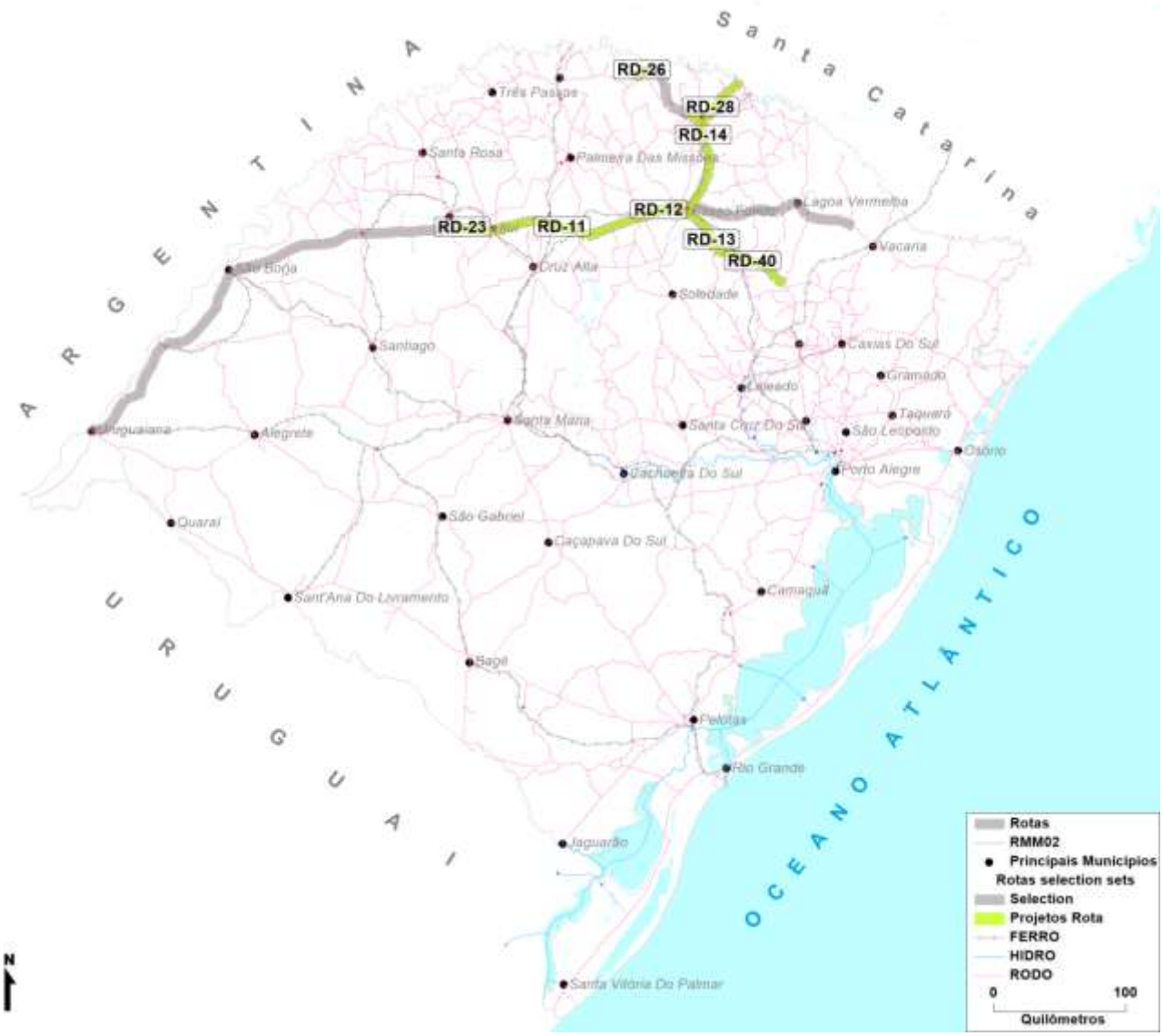
Fonte: Adaptado de Custos Médios Gerenciais do DNIT

Tabela 2-15 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 3.

	Anos	2019	2024	2029	2034	2039
Projetos	Rodovia		7			2
	Ferrovia					
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário					
	Terminal Hidroviário					
	Total	**0**	**7**	**0**	**0**	**2**
Custos de Implantação	Rodovia		R$ 3.415.400.000			R$ 229.100.000
	Ferrovia					
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário					
	Terminal Hidroviário					
	Total	**R$ 0**	**R$ 3.415.400.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 229.100.000**
Custos de Manutenção	Rodovia		R$ 58.400.000			R$ 4.000.000
	Ferrovia					
	Hidrovia					
	Total	**R$ 0**	**R$ 58.400.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 4.000.000**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Figura 2-6 – Ilustração dos projetos da Rota 3.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-16 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 3.

Ano	Tendencial (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0
2019	R$0	R$100	R$100
2020	R$0	R$100	R$100
2021	R$0	R$100	R$100
2022	R$0	R$100	R$100
2023	R$0	R$100	R$100
2024	R$3.415.400	R$192.300	-R$3.223.100
2025	R$29.200	R$192.300	R$163.100
2026	R$29.200	R$192.300	R$163.100
2027	R$29.200	R$192.300	R$163.100
2028	R$29.200	R$192.300	R$163.100
2029	R$29.200	R$199.600	R$170.400
2030	R$29.200	R$199.600	R$170.400
2031	R$29.200	R$199.600	R$170.400
2032	R$29.200	R$199.600	R$170.400
2033	R$29.200	R$199.600	R$170.400
2034	R$29.200	R$216.700	R$187.500
2035	R$29.200	R$216.700	R$187.500
2036	R$29.200	R$216.700	R$187.500
2037	R$29.200	R$216.700	R$187.500
2038	R$29.200	R$216.700	R$187.500
2039	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2040	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2041	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2042	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2043	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2044	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2045	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2046	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2047	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2048	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2049	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2050	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2051	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2052	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2053	R$29.200	R$228.100	R$198.900
2054	R$29.200	R$228.100	R$198.900
VPL12%	R$1.049.500	R$529.400	-R$520.100
VPL6%	R$2.010.900	R$1.625.200	-R$385.700
TIR	3,9%		
B/C12%	0,50		
B/C6%	0,81		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

*Os valores apresentados estão em milhares de reais.

2.1.2.9 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 4

Esta rota possui direção aproximada Noroeste-Sudeste, sendo um de seus extremos no estado a região de Iraí, no extremo Norte, na divisa com Santa Catarina. O outro extremo é a Região Metropolitana de Porto Alegre, no leste do Estado. Trata-se de uma rota de caráter eminentemente regional, com grande polarização exercida pela região metropolitana.

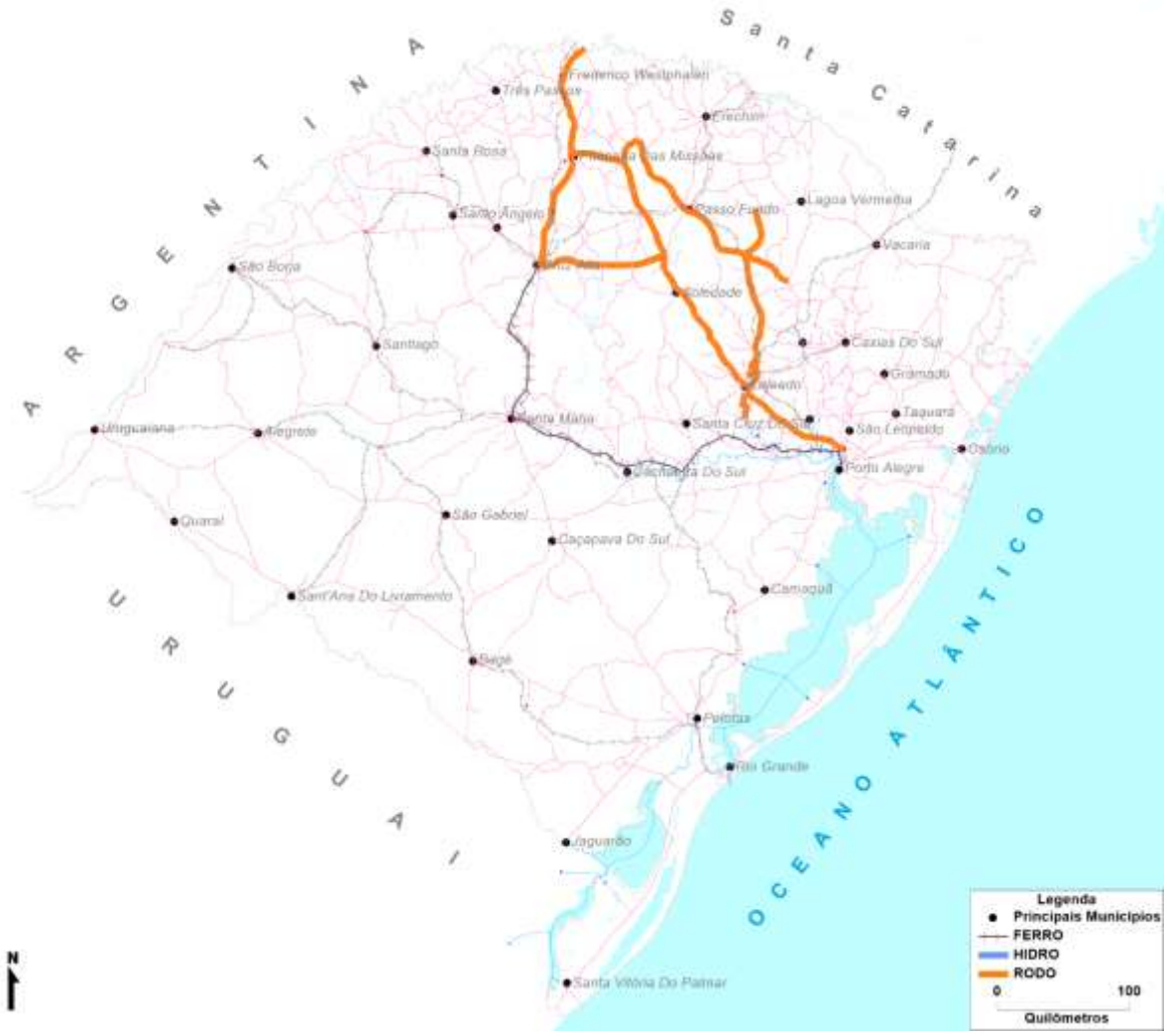
Na Rota 4, o principal polo gerador de transporte de carga é o Norte e a Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul, e como principal destino destes fluxos a Região Metropolitana. A cevada, soja, milho e trigo são os principais produtos da Região Norte, enquanto que os combustíveis respondem pelo principal contra fluxo, com origem na Região Metropolitana.

Existem dois troncos alternativos na rota, a saber, o rodoviário e o ferroviário.

- **Tronco Rodoviário BR-158/BR-386/BR-116:** possui extensão aproximada de 464 km, em rodovias de pista simples e duas faixas de tráfego. A BR-158 perfaz o trecho Iraí-Entroncamento BR-386, este último em Boa Vista das Missões. A partir de Boa Vista das Missões, pela BR-386, segue até o Entroncamento com a BR-116, na Região Metropolitana de Porto Alegre.
- **Tronco Ferroviário Linha Férrea Cruz Alta - Santa Maria/Linha Férrea Porto Alegre-Uruguaiana:** a partir das áreas de produção agrícola no Norte-Noroeste do Estado, acessadas capilarmente por meio rodoviário, principalmente pela BR-158, o tronco operado pela RUMO pode ser alcançado pelos terminais ferroviários da região, notadamente o Terminal de Cruz Alta. Através da Linha Cruz Alta - Santa Maria, que possui 142 km de extensão é alcançado o Entroncamento de Santa Maria. Neste entroncamento, é acessada a Linha Porto Alegre-Uruguaiana no sentido da Região Metropolitana, percorrendo outros 318 km.

A figura a seguir apresenta a Rota 4 e as infraestruturas de transportes utilizadas:

Figura 2-7: Principais eixos de transporte da Rota 04.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Os projetos que fazem parte da Rota 4 estão apresentados na Tabela 2-17 e estão ilustrados na Figura 2-8. A Tabela 2-18 apresenta os custos de implantação e manutenção dos projetos deste grupo por horizonte de estudo. Possui sete projetos com ano máximo de conclusão em 2024, com custos totais de implantação de R$ 4 bilhões, e manutenção estimada em R$ 67 milhões.

A Rota 4 apresenta somente projetos rodoviários. Com uma com taxa de 12% os custos de implantação se mostram superiores aos benefícios gerados pelas intervenções que compõe esta rota. Já com uma taxa de 6% os investimentos, apresentam retornos positivos. A reação custo/benefícios observados são de 0,92 e 1,62, para 12% e 6%, respectivamente.

Tabela 2-17 – Relação dos projetos da Rota 4.

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
2019	RODO	RD-03	BR-386	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	35,6	R$ 272.000.000,00	R$ 4.600.000,00
	RODO	RD-63	BR-386	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	59,7	R$ 455.700.000,00	R$ 7.800.000,00
	RODO	RD-41	ERS-129	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ESR-324	147,6	R$ 1.127.500.000,00	R$ 19.200.000,00
2024	RODO	RD-19	BR-386	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	68,8	R$ 525.600.000,00	R$ 9.000.000,00
	RODO	RD-13	RS-324	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	59,9	R$ 457.600.000,00	R$ 7.800.000,00
	RODO	RD-40	ERS-324	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	52,7	R$ 402.400.000,00	R$ 6.900.000,00
	RODO	RD-18	BR-386	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	97,1	R$ 741.800.000,00	R$ 12.700.000,00
2039	RODO	RD-25	ERS-569	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-569 entre a BR-468 e BRS-386	37,4	R$ 285.600.000,00	R$ 4.900.000,00

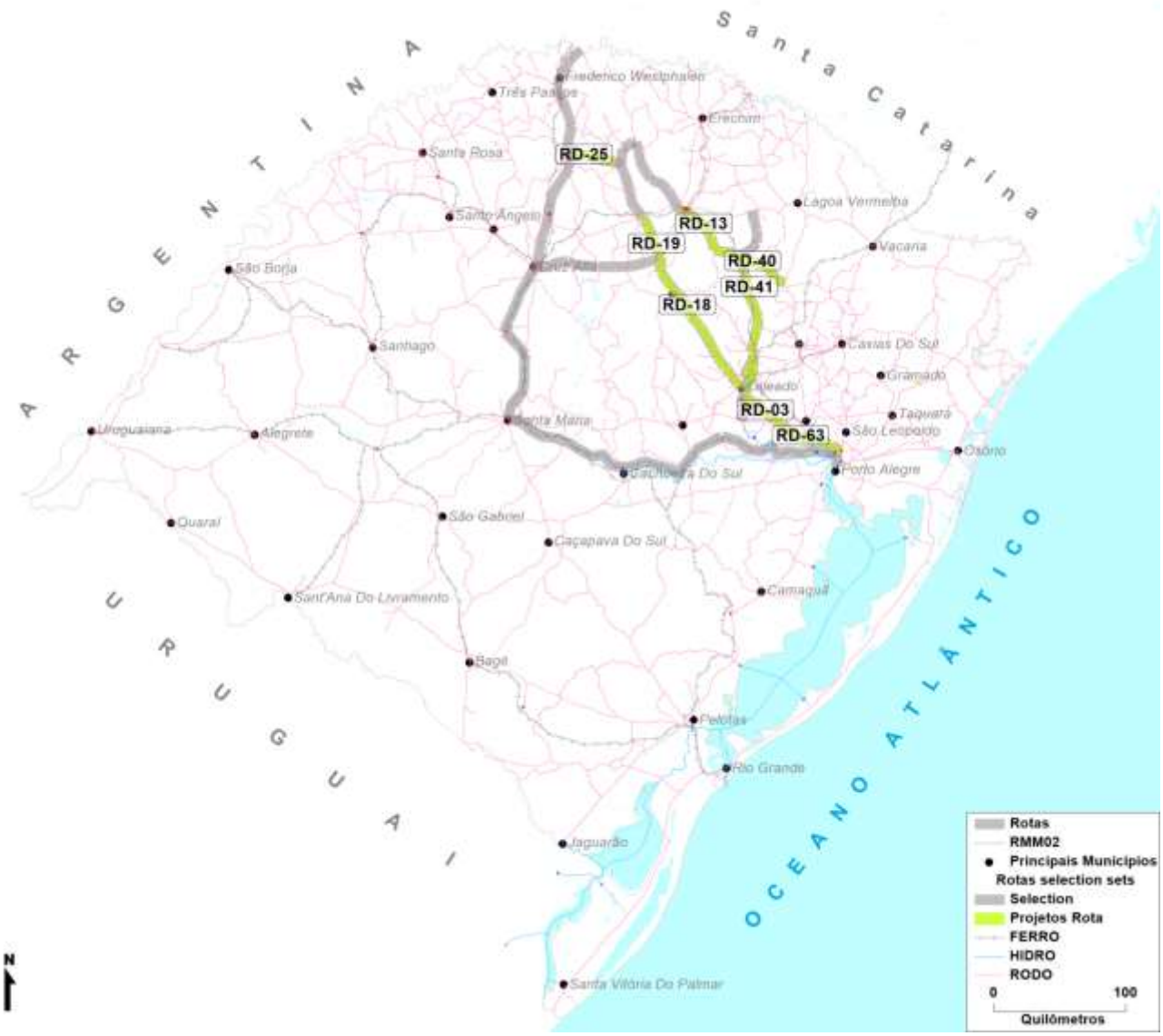
Fonte: Adaptado de Custos Médios Gerenciais do DNIT

Tabela 2-18 – Custos de Implantação **dos projetos da Rota 4.**

	Anos	2019	2024	2029	2034	2039
Projetos	Rodovia	3	4			1
	Ferrovia					
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário					
	Terminal Hidroviário					
	Total	**3**	**4**	**0**	**0**	**1**
Custos de Implantação	Rodovia	R$ 1.855.200.000	R$ 2.127.400.000			R$ 285.600.000
	Ferrovia					
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário					
	Terminal Hidroviário					
	Total	**R$ 1.855.200.000**	**R$ 2.127.400.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 285.600.000**
Custos de Manutenção	Rodovia	R$ 31.600.000	R$ 36.400.000			R$ 4.900.000
	Ferrovia					
	Hidrovia					
	Total	**R$ 31.600.000**	**R$ 36.400.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 4.900.000**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Figura 2-8 – Ilustração dos projetos da Rota 4.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-19 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 4.

Ano	Tendencial (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.855.200	R$151.300	-R$1.703.900
2020	R$15.800	R$151.300	R$135.500
2021	R$15.800	R$151.300	R$135.500
2022	R$15.800	R$151.300	R$135.500
2023	R$15.800	R$151.300	R$135.500
2024	R$2.143.200	R$439.800	-R$1.703.400
2025	R$34.000	R$439.800	R$405.800
2026	R$34.000	R$439.800	R$405.800
2027	R$34.000	R$439.800	R$405.800
2028	R$34.000	R$439.800	R$405.800
2029	R$34.000	R$468.900	R$434.900
2030	R$34.000	R$468.900	R$434.900
2031	R$34.000	R$468.900	R$434.900
2032	R$34.000	R$468.900	R$434.900
2033	R$34.000	R$468.900	R$434.900
2034	R$34.000	R$527.600	R$493.600
2035	R$34.000	R$527.600	R$493.600
2036	R$34.000	R$527.600	R$493.600
2037	R$34.000	R$527.600	R$493.600
2038	R$34.000	R$527.600	R$493.600
2039	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2040	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2041	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2042	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2043	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2044	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2045	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2046	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2047	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2048	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2049	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2050	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2051	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2052	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2053	R$34.000	R$567.200	R$533.200
2054	R$34.000	R$567.200	R$533.200
VPL12%	R$1.700.000	R$1.558.600	-R$100.500
VPL6%	R$2.700.000	R$4.363.400	R$1.641.400
TIR	11,2%		
B/C12%	0,92		
B/C6%	1,62		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

*Os valores apresentados estão em milhares de reais.

2.1.2.10 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 5

A Rota possui direção aproximada Noroeste-Sudeste, sendo um de seus extremos no estado a região de Iraí, no extremo Norte, na divisa com Santa Catarina, tal como a Rota 4. Todavia seu outro extremo é Rio Grande, particularmente o Porto do Rio Grande, no sul do estado. Trata-se de uma rota eminentemente regional, ligando a área produtiva de grãos ao principal porto do Rio Grande do Sul.

Neste eixo de transporte, a principal região geradora de fluxos de transporte é a Região Norte do estado, enquanto que o principal ponto atrator é o Porto do Rio Grande. Em direção ao porto saem grãos, com destaque para a soja e milho. Em sentido oposto, os fertilizantes produzidos na Região Sul têm por principal destino os mesmos produtores que exportam suas *commodities* via Rio Grande.

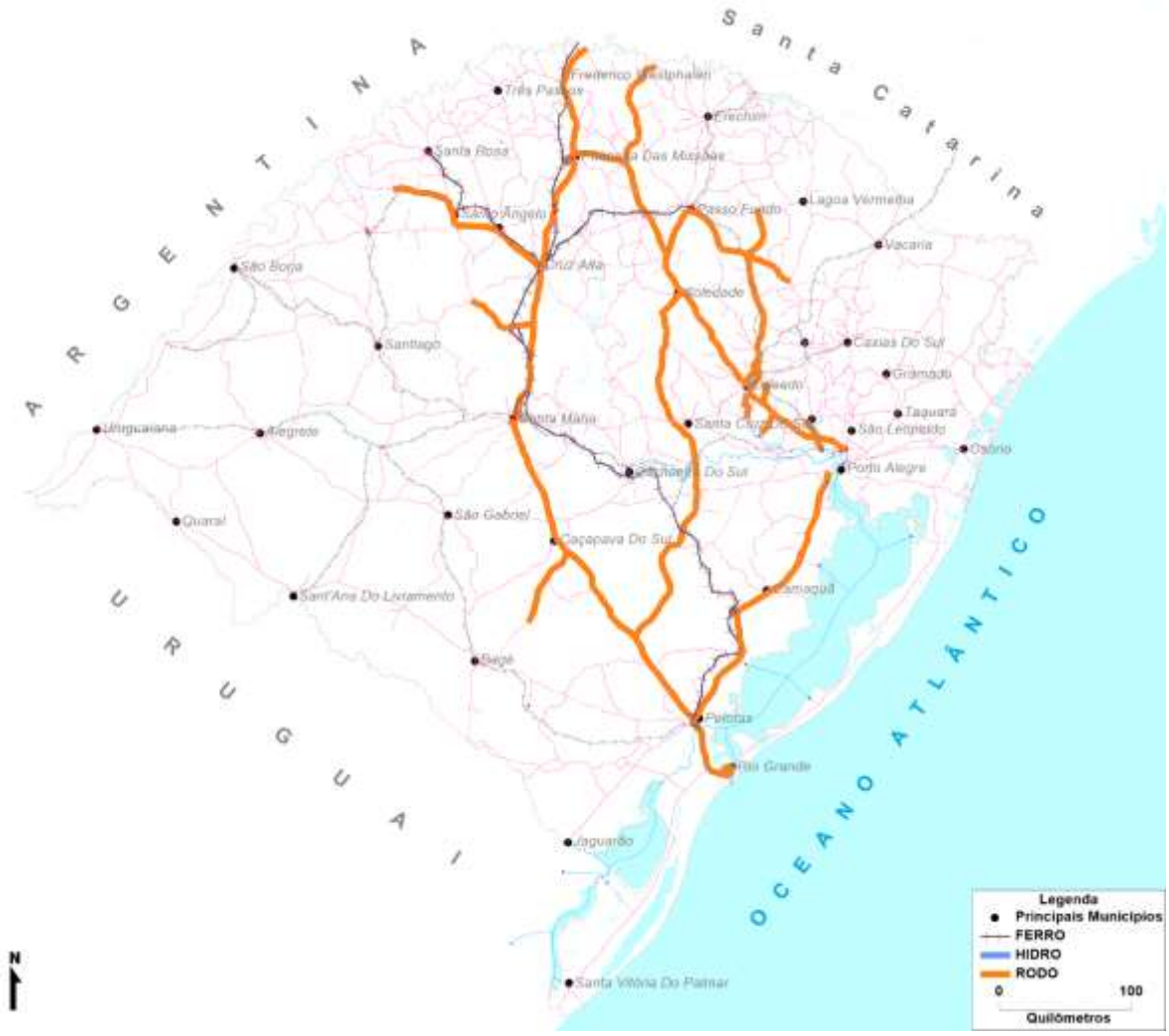
Outro fluxo de destaque é o transporte de calcário da Região Sul e Campanha com destino ao Norte e Noroeste do Rio Grande do Sul.

O atendimento da demanda nesta rota se dá basicamente através de dois troncos viários alternativos: Rodoviário e Ferroviário.

- **Tronco Rodoviário BR-158/BR-392:** possui extensão aproximada de 685 km, em rodovias com pista simples e duas faixas de tráfego. A BR-158 perfaz o trecho Iraí-Entroncamento BR-392, este último em Santa Maria. A partir de Santa Maria, pela BR-392, segue para Rio Grande.
- **Tronco Ferroviário Linha Férrea Cruz Alta - Santa Maria/Linha Férrea Porto Alegre-Uruguaiana/Linha Férrea Cacequi-Rio Grande:** acessadas capilarmente por meio rodoviário, principalmente pela BR-158, o tronco operado pela RUMO pode ser alcançado pelos terminais ferroviários da região, notadamente o Terminal de Cruz Alta. Através da Linha Cruz Alta - Santa Maria que possui 142Km de extensão é alcançado o Entroncamento de Santa Maria. Neste entroncamento, é acessada a Linha Porto Alegre-Uruguaiana no sentido Oeste, percorrendo 111 km até Cacequi, onde é acessada a Linha Cacequi-Rio Grande, percorrendo 472 km até atingir esta última cidade e seu porto.

A figura a seguir apresenta a Rota 5 e as infraestruturas de transportes utilizadas:

Figura 2-9: Principais eixos de transporte da Rota 05.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Dentro do agrupamento 5 estão previstas 30 obras, sendo 6 delas ferroviárias e 24 rodoviárias. Dos 30 projetos, 9 deles, todos rodoviários, possuem previsão de implantação em 2039.

A lista dos projetos está apresentada na Tabela 2-20. As intervenções que fazem parte deste grupo são intervenções localizadas no eixo norte-sul do estado, como está ilustrada na Figura 2-10 e estão espalhadas ao longo deste eixo por todo estado.

A Tabela 2-21 apresenta os custos de implantação e manutenção dos projetos deste grupo por horizonte de projeto. Dos 30 projetos, 21 deverão ser implantados até 2024 com custos de implantação próximos de 15 bilhões de reais, e custos de manutenção em 2024 perto de 480 milhões de reais anuais.

A Tabela 2-22 apresenta a avaliação econômica para os projetos da Rota 6 nos cenários tendencial e multimodal. Somente o cenário multimodal com taxa de 6% se mostrou viável, com benefícios maiores que os custos de implantação e manutenção. Este o cenário

multimodal, com projetos ferroviários e rodoviários, apresentou uma TIR maior que o cenário tendencial, de cerca de 8,2%, e relações de benefícios/custos para uma taxa de retorno de 6% de 1,21 contra 0,68 do cenário que conta somente com projetos rodoviários.

Tabela 2-20 – Relação dos projetos da Rota 5.

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
2019	FERRO	FR-07	Ferrovia	Remodelação	Remodelação do trecho Cruz Alta-Passo Fundo	160,3	R$ 224.500.000,00	R$ 40.100.000,00
	FERRO	FR-03	Ferrovia	Remodelação	Remodelação do trecho Cruz Alta-Santa Maria	135,8	R$ 190.100.000,00	R$ 34.000.000,00
	FERRO	FR-02	Ferrovia	Remodelação	Remodelação do trecho Trecho Cruz Alta-Santa Rosa	159,4	R$ 223.200.000,00	R$ 39.900.000,00
	RODO	RD-41	ERS-129	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ESR-324	147,6	R$ 1.127.500.000,00	R$ 19.200.000,00
	RODO	RD-63	BR-386	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	59,7	R$ 455.700.000,00	R$ 7.800.000,00
	RODO	RD-05	RS-509	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-509 entre Santa Maria e Camobi	3,4	R$ 26.200.000,00	R$ 400.000,00
	RODO	RD-03	BR-386	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	35,6	R$ 272.000.000,00	R$ 4.600.000,00
	RODO	RD-02	BR-116	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	235,4	R$ 1.798.200.000,00	R$ 30.700.000,00
2024	FERRO	FC-01	Ferrovia	Construção	Construção da Ferrovia Norte-Sul no trecho Divisa SC - Rio Grande	791,7	R$ 4.769.300.000,00	R$ 197.900.000,00
	RODO	RP-03	BR-392	Pavimentação	Pavimentação da BR-392 entre a ERS-427 e a RSC-377	39,5	R$ 125.400.000,00	R$ 2.800.000,00
	RODO	RD-73	BR-392	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 em Rio Grande, entre o Superporto e o Porto Novo	9	R$ 68.400.000,00	R$ 1.200.000,00
	RODO	RD-16	BR-153	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre Passo Fundo e Tio Hugo	35,9	R$ 274.500.000,00	R$ 4.700.000,00
	RODO	RD-17	BR-158	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	280,1	R$ 2.139.700.000,00	R$ 36.500.000,00
	RODO	RD-19	BR-386	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	68,8	R$ 525.600.000,00	R$ 9.000.000,00
	RODO	RD-52	ERS-344	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-344 entre a BR-392 e a BR-285	21,5	R$ 164.000.000,00	R$ 2.800.000,00
	RODO	RD-22	BR-392	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	128,5	R$ 981.600.000,00	R$ 16.800.000,00
	RODO	RD-40	ERS-324	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	52,7	R$ 402.400.000,00	R$ 6.900.000,00
	RODO	RD-15	RS-342	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-342 entre Ijuí e Cruz Alta	44,8	R$ 341.900.000,00	R$ 5.800.000,00
	RODO	RD-18	BR-386	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	97,1	R$ 741.800.000,00	R$ 12.700.000,00

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
	Terminal Ferro	FA-03	Ferrovia	Ativação	Remodelação do Terminal Ferroviário de Pelotas		R$ 7.000.000,00	
	Terminal Ferro	FA-06	Ferrovia	Ativação	Reativação do Terminal Ferroviário de São Luiz Gonzaga		R$ 7.000.000,00	
2039	RODO	RD-56	BR-392	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre a ERS-344 e a ERS-165	46,4	R$ 354.200.000,00	R$ 6.000.000,00
	RODO	RD-62	ERS-128	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-128 entre a BR-386 e a RSC-453	16,4	R$ 125.300.000,00	R$ 2.100.000,00
	RODO	RD-34	ERS-436	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-436 entre Taquari e a RSC-287	11,6	R$ 88.900.000,00	R$ 1.500.000,00
	RODO	RD-67	ERS-124	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a RSC-287 e o Polo Petroquímico	21,5	R$ 163.900.000,00	R$ 2.800.000,00
	RODO	RD-54	ERS-404	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-404 entre a ERS-143 e a ERS-324	9,8	R$ 75.200.000,00	R$ 1.300.000,00
	RODO	RD-25	ERS-569	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-569 entre a BR-468 e BRS-386	37,4	R$ 285.600.000,00	R$ 4.900.000,00
	RODO	RD-24	ERS-734	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-734 entre o entroncamento da BR-392 e Rio Grande	11,3	R$ 86.200.000,00	R$ 1.500.000,00
	RODO	RD-50	BR-153	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-153 entre ERS-625 e a Ponte sobre Arroio Palmas	41,8	R$ 319.300.000,00	R$ 5.400.000,00
	RODO	RD-55	ERS-324	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre a ERS-143 a ERS-483	27,6	R$ 210.500.000,00	R$ 3.600.000,00

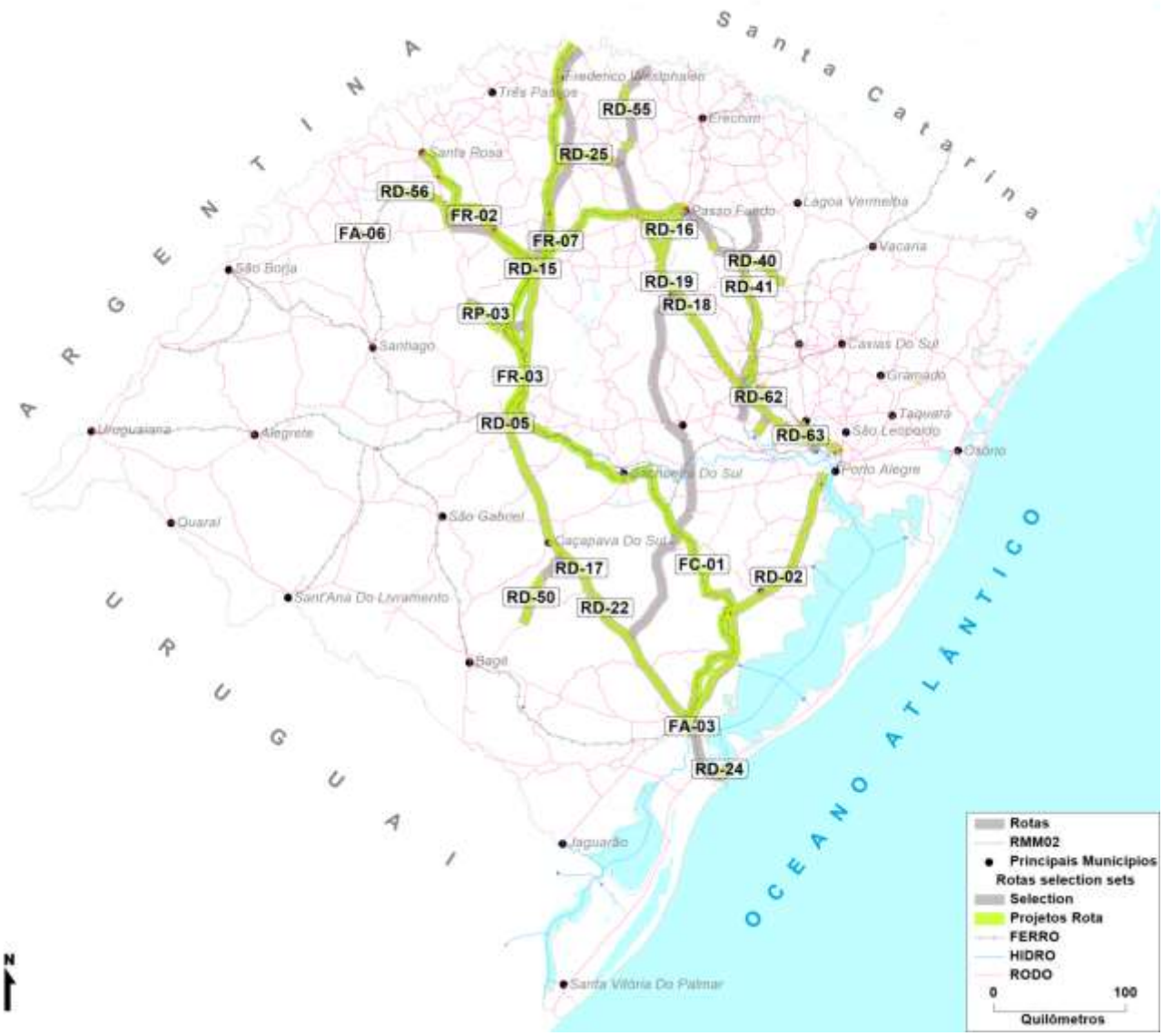
*Os valores apresentados estão em milhares de reais.
Fonte: Adaptado de Custos Médios Gerenciais do DNIT

Tabela 2-21 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 5.

	Anos	2019	2024	2029	2034	2039
Projetos	Rodovia	5	10			9
	Ferrovia	3	1			
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário		2			
	Terminal Hidroviário					
	Total	**8**	**13**	**0**	**0**	**9**
Custos de Implantação	Rodovia	R$ 3.679.600.000	R$ 5.765.300.000			R$ 1.709.100.000
	Ferrovia	R$ 637.800.000	R$ 4.769.300.000			
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário		R$ 14.000.000			
	Terminal Hidroviário					
	Total	**R$ 4.317.400.000**	**R$ 10.548.600.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 1.709.100.000**
Custos de Manutenção	Rodovia	R$ 62.700.000	R$ 99.200.000			R$ 29.100.000
	Ferrovia	R$ 114.000.000	R$ 197.900.000			
	Hidrovia					
	Total	**R$ 176.700.000**	**R$ 297.100.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 29.100.000**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Figura 2-10 – Ilustração dos projetos da Rota 5.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-22 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 5.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$4.317.400	R$313.100	-R$4.004.300	R$4.317.400	R$427.200	-R$3.890.200
2020	R$88.400	R$313.100	R$224.700	R$88.400	R$427.200	R$338.800
2021	R$88.400	R$313.100	R$224.700	R$88.400	R$427.200	R$338.800
2022	R$88.400	R$313.100	R$224.700	R$88.400	R$427.200	R$338.800
2023	R$88.400	R$313.100	R$224.700	R$88.400	R$427.200	R$338.800
2024	R$10.637.000	R$768.800	-R$9.868.200	R$5.860.700	R$859.100	-R$5.001.600
2025	R$335.900	R$768.800	R$432.900	R$138.000	R$859.100	R$721.100
2026	R$335.900	R$768.800	R$432.900	R$138.000	R$859.100	R$721.100
2027	R$335.900	R$768.800	R$432.900	R$138.000	R$859.100	R$721.100
2028	R$335.900	R$768.800	R$432.900	R$138.000	R$859.100	R$721.100
2029	R$335.900	R$825.700	R$489.800	R$138.000	R$925.000	R$787.000
2030	R$335.900	R$825.700	R$489.800	R$138.000	R$925.000	R$787.000
2031	R$335.900	R$825.700	R$489.800	R$138.000	R$925.000	R$787.000
2032	R$335.900	R$825.700	R$489.800	R$138.000	R$925.000	R$787.000
2033	R$335.900	R$825.700	R$489.800	R$138.000	R$925.000	R$787.000
2034	R$335.900	R$895.900	R$560.000	R$138.000	R$1.011.900	R$873.900
2035	R$335.900	R$895.900	R$560.000	R$138.000	R$1.011.900	R$873.900
2036	R$335.900	R$895.900	R$560.000	R$138.000	R$1.011.900	R$873.900
2037	R$335.900	R$895.900	R$560.000	R$138.000	R$1.011.900	R$873.900
2038	R$335.900	R$895.900	R$560.000	R$138.000	R$1.011.900	R$873.900
2039	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2040	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2041	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2042	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2043	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2044	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2045	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2046	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2047	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2048	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2049	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2050	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2051	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2052	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2053	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
2054	R$335.900	R$964.100	R$628.200	R$138.000	R$1.098.900	R$960.900
VPL12%	R$6.159.100	R$2.806.800	-R$3.352.300	R$4.327.700	R$3.309.100	-R$1.018.600
VPL6%	R$11.298.600	R$7.692.000	-R$3.606.600	R$7.347.500	R$8.907.900	R$1.560.400
TIR	1,6%			8,2%		
B/C12%	0,46			0,76		
B/C6%	0,68			1,21		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.*Os valores apresentados estão em milhares de reais.

2.1.2.11 Avaliação Econômica dos projetos da Rota 6

Esta rota possui direção geral Leste-Oeste, com o extremo Oeste localizado em São Borja e Uruguaiana, municípios na fronteira com a Argentina. Em seu extremo Leste, alcança Rio Grande e seu porto, no Sul do estado.

Na Rota 6, os principais fluxos de carga são respondidos por produtos de origem agropecuária. O arroz e a soja, que têm como origem a Campanha e a Fronteira Oeste, seguem para serem embarcadas no Porto do Rio Grande. As carnes seguem a mesma rota, alimentando também o mercado consumidor da Região Sul. Por último, o calcário, que possui utilização agrícola, é extraído na região da Campanha, e tem por destino os produtores de grãos do Sul e da Fronteira Oeste.

O atendimento da demanda se dá basicamente através de dois troncos rodoviários e um ferroviário, descritos a seguir:

- **Tronco Rodoviário BR-287/BR-392:** possui extensão aproximada de 659 km, em rodovias com pista simples e duas faixas de tráfego. A BR-287 perfaz o trecho São Borja-Entroncamento BR-392, este último em Santa Maria, de onde segue pela BR-392 para Rio Grande.
- **Tronco Rodoviário BR-290/BR-377/BR-293/BR-116/BR-392:** possui extensão aproximada de 632 km, em rodovias com pista simples e duas faixas de tráfego. A BR-290 perfaz o trecho Uruguaiana-Entroncamento BR-377. Pela BR-377, segue até o Entroncamento com a BR-293, este último em Quaraí. A partir de Quaraí, pela BR-293, alcança a BR-116, em Pelotas. Em Pelotas, é acessada a BR-392, que alcança Rio Grande.
- **Tronco Ferroviário Linha Férrea Porto Alegre - Uruguaiana/Linha Férrea Cacequi - Rio Grande:** A partir do pátio de integração de Uruguaiana-Paso de Los Libres (Argentina), segue pela Linha Porto Alegre-Uruguaiana no sentido Leste, percorrendo 258 km até Cacequi, onde é acessada a Linha Cacequi-Rio Grande, pela qual se percorre 472 km até atingir esta última cidade e seu porto.

A figura a seguir apresenta a Rota 6 e as infraestruturas de transportes utilizadas:

Figura 2-11: Principais eixos de transporte da Rota 06

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

A Rota 6 é composta por projetos rodoviários e ferroviários, sendo eles de remodelação e ativação para os ferroviários, e de aumento de capacidade para os rodoviários. Dos 7 projetos somente um não deverá ser implantado até 2024, com previsão de implantação em 2039. Os custos estimados de implantação das obras previstas até o ano de 2024 são de R$ 2,24 bilhões, e de manutenção total em R$ 142,2 milhões.

A lista dos projetos que compõem a Rota 6 está apresentada na Tabela 2-23 e ilustrada na Figura 2-12. A Tabela 2-24 apresenta os custos de implantação e manutenção dos projetos deste grupo por horizonte de projeto. Todas as obras previstas deverão ser implantadas até 2039 com custos de implantação próximos a 2,3 bilhões de reais.

Na Tabela 2-25, é apresentada a avaliação econômica para os projetos da Rota 6. O cenário tendencial se mostrou inviável, pois os custos de implantação são muito elevados e os custos não justificam os baixos benefícios oriundos destes projetos. Entretanto, os projetos

multimodais se mostraram viáveis e apresentam benefícios maiores que os custos, com uma TIR de cerca de 17%.

Tabela 2-23 – Relação dos projetos da Rota 6.

Ano	Modo	Código	Tronco	Intervenção	Projeto	Extensão (km)	Custo Implantação (R$)	Custo Manutenção (R$)
2019	FERRO	FR-05	Ferrovia	Remodelação	Remodelação do trecho Cacequi-Rio Grande	461	R$ 645.400.000	R$ 115.300.000
	RODO	RD-59	BR-287	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre a ERS-241 e a BR-377	69,8	R$ 533.400.000	R$ 9.100.000
	Terminal Ferro	FA-02	Ferrovia	Ativação	Remodelação do Terminal Ferroviário de Cacequi		R$ 7.000.000	
2024	RODO	RD-22	BR-392	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	128,5	R$ 981.600.000	R$ 16.800.000
	RODO	RD-73	BR-392	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 em Rio Grande, entre o Superporto e o Porto Novo	9	R$ 68.400.000	R$ 1.200.000
	Terminal Ferro	FA-04	Ferrovia	Ativação	Reativação do Terminal Ferroviário de Santiago		R$ 7.000.000	
2039	RODO	RD-24	ERS-734	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-734 entre o entroncamento da BR-392 e Rio Grande	11,3	R$ 86.200.000	R$ 1.500.000

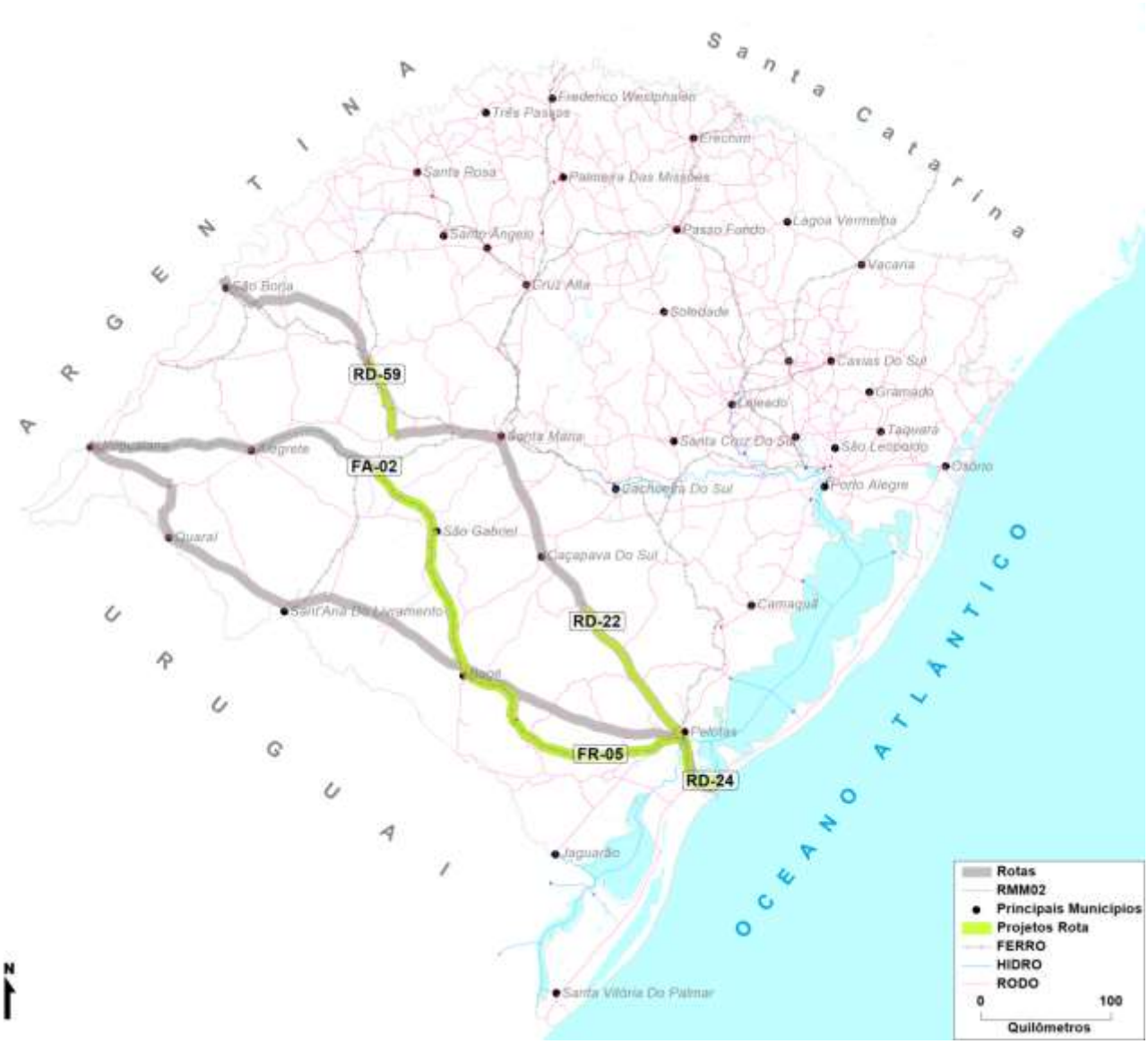
Fonte: Adaptado de Custos Médios Gerenciais do DNIT

Tabela 2-24 – Custos de Implantação dos projetos da Rota 6.

	Anos	2019	2024	2029	2034	2039
Projetos	Rodovia	1	2			1
	Ferrovia	1				
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário	1	1			
	Terminal Hidroviário					
	Total	**3**	**3**	**0**	**0**	**1**
Custos de Implantação	Rodovia	R$ 533.400.000	R$ 1.050.000.000			R$ 86.200.000
	Ferrovia	R$ 645.400.000				
	Hidrovia					
	Terminal Ferroviário	R$ 7.000.000	R$ 7.000.000			
	Terminal Hidroviário					
	Total	**R$ 1.185.800.000**	**R$ 1.057.000.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 86.200.000**
Custos de Manutenção	Rodovia	R$ 9.100.000	R$ 18.000.000			R$ 1.500.000
	Ferrovia	R$ 115.300.000				
	Hidrovia					
	Total	**R$ 124.400.000**	**R$ 18.000.000**	**R$ 0**	**R$ 0**	**R$ 1.500.000**

*Os valores apresentados estão em milhares de reais.
Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Figura 2-12 – Ilustração dos projetos da Rota 6.



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Tabela 2-25 – Avaliação Econômica dos projetos da Rota 6.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.185.800	R$100	-R$1.185.700	R$1.185.800	R$151.300	-R$1.034.500
2020	R$62.200	R$100	-R$62.100	R$62.200	R$151.300	R$89.100
2021	R$62.200	R$100	-R$62.100	R$62.200	R$151.300	R$89.100
2022	R$62.200	R$100	-R$62.100	R$62.200	R$151.300	R$89.100
2023	R$62.200	R$100	-R$62.100	R$62.200	R$151.300	R$89.100
2024	R$1.119.200	R$120.600	-R$998.600	R$1.112.200	R$443.000	-R$669.200
2025	R$71.200	R$120.600	R$49.400	R$71.200	R$443.000	R$371.800
2026	R$71.200	R$120.600	R$49.400	R$71.200	R$443.000	R$371.800
2027	R$71.200	R$120.600	R$49.400	R$71.200	R$443.000	R$371.800
2028	R$71.200	R$120.600	R$49.400	R$71.200	R$443.000	R$371.800
2029	R$71.200	R$125.400	R$54.200	R$71.200	R$487.500	R$416.300
2030	R$71.200	R$125.400	R$54.200	R$71.200	R$487.500	R$416.300
2031	R$71.200	R$125.400	R$54.200	R$71.200	R$487.500	R$416.300
2032	R$71.200	R$125.400	R$54.200	R$71.200	R$487.500	R$416.300
2033	R$71.200	R$125.400	R$54.200	R$71.200	R$487.500	R$416.300
2034	R$71.200	R$139.200	R$68.000	R$71.200	R$533.500	R$462.300
2035	R$71.200	R$139.200	R$68.000	R$71.200	R$533.500	R$462.300
2036	R$71.200	R$139.200	R$68.000	R$71.200	R$533.500	R$462.300
2037	R$71.200	R$139.200	R$68.000	R$71.200	R$533.500	R$462.300
2038	R$71.200	R$139.200	R$68.000	R$71.200	R$533.500	R$462.300
2039	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2040	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2041	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2042	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2043	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2044	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2045	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2046	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2047	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2048	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2049	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2050	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2051	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2052	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2053	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
2054	R$71.200	R$139.100	R$67.900	R$71.200	R$582.500	R$511.300
VPL12%	R$1.183.100	R$331.800	-R$851.300	R$1.181.100	R$1.583.000	R$401.900
VPL6%	R$2.093.700	R$1.014.800	-R$1.078.900	R$2.090.100	R$4.447.400	R$2.357.300
TIR	-1,3%			17,0%		
B/C12%	0,28			1,34		
B/C6%	0,48			2,13		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *Os valores apresentados estão em milhares de reais.

2.1.2.12 Avaliação Econômica do conjunto de projetos

Na **Tabela 2-26** é apresentada a avaliação econômica para todos os projetos, tanto para o cenário tendencial (somente projetos rodoviários) quanto para o cenário multimodal. Em ambas as situações, com uma taxa de 12% e de 6%, o conjunto de projetos mostrou-se inviável com custos superiores aos benefícios na análise.

O resultado gerado, analisando todos os projetos conjuntamente, foi o a seguir apresentado que foi influenciado grandemente pelo alto custo da implantação da ferrovia Norte-Sul e do baixo benefício que seria por ela gerado em comparação com o modal rodoviário. Além disso, em uma análise geral, alguns projetos de ferrovias e hidrovias competem diretamente com os de rodovias, o que (pelas razões anteriormente expostas) pode gerar benefícios menores que os custos investidos em tais obras.

Tabela 2-26 – Avaliação Econômica do conjunto de projetos.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$8.234.900	R$339.000	-R$7.895.900	R$8.234.900	R$460.200	-R$7.774.700
2020	R$257.600	R$339.000	R$81.400	R$257.600	R$460.200	R$202.600
2021	R$257.600	R$339.000	R$81.400	R$257.600	R$460.200	R$202.600
2022	R$257.600	R$339.000	R$81.400	R$257.600	R$460.200	R$202.600
2023	R$257.600	R$339.000	R$81.400	R$257.600	R$460.200	R$202.600
2024	R$21.230.600	R$1.400.000	-R$19.830.600	R$15.686.800	R$1.432.500	-R$14.254.300
2025	R$658.800	R$1.400.000	R$741.200	R$433.100	R$1.432.500	R$999.400
2026	R$658.800	R$1.400.000	R$741.200	R$433.100	R$1.432.500	R$999.400
2027	R$658.800	R$1.400.000	R$741.200	R$433.100	R$1.432.500	R$999.400
2028	R$658.800	R$1.400.000	R$741.200	R$433.100	R$1.432.500	R$999.400
2029	R$1.296.700	R$1.555.300	R$258.600	R$1.071.000	R$1.590.500	R$519.500
2030	R$664.300	R$1.555.300	R$891.000	R$438.600	R$1.590.500	R$1.151.900
2031	R$664.300	R$1.555.300	R$891.000	R$438.600	R$1.590.500	R$1.151.900
2032	R$664.300	R$1.555.300	R$891.000	R$438.600	R$1.590.500	R$1.151.900
2033	R$664.300	R$1.555.300	R$891.000	R$438.600	R$1.590.500	R$1.151.900
2034	R$1.968.300	R$1.711.300	-R$257.000	R$1.742.600	R$1.762.200	R$19.600
2035	R$675.400	R$1.711.300	R$1.035.900	R$449.700	R$1.762.200	R$1.312.500
2036	R$675.400	R$1.711.300	R$1.035.900	R$449.700	R$1.762.200	R$1.312.500
2037	R$675.400	R$1.711.300	R$1.035.900	R$449.700	R$1.762.200	R$1.312.500
2038	R$675.400	R$1.711.300	R$1.035.900	R$449.700	R$1.762.200	R$1.312.500
2039	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2040	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2041	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2042	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2043	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2044	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2045	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2046	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2047	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2048	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2049	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2050	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2051	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2052	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2053	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
2054	R$675.400	R$1.868.500	R$1.193.100	R$449.700	R$1.933.400	R$1.483.700
VPL12%	R$12.436.800	R$4.748.600	-R$7.688.200	R$10.320.400	R$5.103.100	-R$5.217.300
VPL6%	R$23.095.400	R$13.741.200	-R$9.354.200	R$18.538.400	R$14.480.700	-R$4.057.700
TIR	0,4%			3,4%		
B/C12%	0,38			0,49		
B/C6%	0,59			0,78		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

*Os valores apresentados estão em milhares de reais.

2.1.3 Avaliação multicritério do portfólio de projetos

Embora, segundo o Termo de Referência, a avaliação multicritério devesse ser aplicada aos cenários de desenvolvimento, foi considerado que essa avaliação teria uma utilidade restrita ao tomador de decisão. Em função das restrições de recursos para investimento público, a decisão de quais projetos seriam mais importantes para o desenvolvimento do estado teria maior utilidade, pois permitiria uma aplicação mais eficaz dos recursos. Por esse motivo, no lugar de avaliar os cenários de desenvolvimento, a avaliação multicritério foi usada para avaliar os projetos propostos.

Do ponto de vista do interesse da iniciativa privada, as receitas esperadas de um projeto devem ser maiores que os custos de investimento e de operação para que este projeto seja viável. Entretanto, do ponto de vista da sociedade, os benefícios de um projeto são mais amplos que somente uma avaliação financeira, e podem incluir melhoria da qualidade de vida da população, benefícios relacionados à redução de tempo de transporte e de acidentes, desenvolvimento econômico de um setor ou uma região, entre outros. Assim, em uma avaliação econômica, um projeto pode ser considerado de interesse para a sociedade apesar de não gerar o retorno de investimento necessário para a iniciativa privada.

Atualmente, é um grande desafio transformar os potenciais benefícios econômicos de um projeto em valores tangíveis. No Brasil, não há um consenso entre os profissionais quanto ao conjunto de práticas utilizadas para avaliação econômica como ferramenta na decisão de investimentos públicos. Entretanto, os métodos de avaliação em transportes podem ser classificados em dois grandes grupos:

- Critério único, ou de enfoque monetário;
- Multicritério ou de enfoque não monetário.

Os métodos de enfoque monetário são os métodos mais utilizados atualmente para avaliação de projetos de transportes. Os métodos multicritério procuram suprimir algumas deficiências do método convencional, como a avaliação social dos projetos e outras variáveis não quantitativas.

A principal característica da família multicritério é a utilização de algum tipo de técnica para avaliar o desempenho das diversas alternativas segundo um conjunto de objetivos de decisão, os quais são ponderados de acordo com suas prioridades ou importâncias relativas no sistema decisório. Este método auxilia na tomada de decisão, pois organiza as informações disponíveis na ponderação das consequências e na redução da possibilidade de insatisfação após a tomada de decisão.

Existem várias metodologias de avaliação multicriterial. Todas as técnicas buscam explicitar os critérios relevantes na tomada de decisão e avaliar as características de cada projeto com relação a estes critérios. Além disso, todos os métodos de avaliação multicriterial obrigam os

tomadores de decisão a realizar algum tipo de juízo com relação aos projetos avaliados. A diferença entre os métodos está na maneira em que as informações referentes a cada critério são combinadas. Cada método define sistemas diferentes para ponderar os pesos dos critérios considerados na análise. O principal objetivo de todas as técnicas é minimizar as dificuldades que os tomadores de decisão têm ao lidar com uma grande quantidade de informações de forma consistente.

Neste estudo, foi escolhida a técnica de Análise Hierárquica de Processos (AHP) para a avaliação multicriterial porque esta técnica havia sido usada com sucesso no estudo Rumos 2015 para avaliação do portfólio de projetos. Essa escolha se deve ao fato de que o PELT tem como pressuposto a utilização do conhecimento acumulado em estudos anteriores. Entre estes estudos, o Rumos 2015 é o que mais se destaca. O processo de avaliação usado no Rumos 2015 considera um conjunto de variáveis qualitativas que combinadas com as variáveis quantitativas oriundas da avaliação econômica permitem uma melhor avalição da importância relativa de cada projeto. O processo de avaliação multicritério adotado no Rumos 2015 foi discutido amplamente e construído em conjunto com os técnicos do estado na época. Esses critérios continuam válidos e podem continuar sendo utilizados. Ao adotar a mesma estrutura de decisão é possível estabelecer comparações entre as avaliações realizadas nos dois estudos.

2.1.3.1 Método de Análise Hierárquica de Projetos (AHP)

O AHP é um método pertencente à família de técnicas multricriteriais de auxílio à tomada de decisão, que apresenta como elemento principal a possibilidade de incorporação de aspectos importantes, muitas vezes intangíveis, no processo de avaliação, uma vez que possibilitam a incorporação de variáveis não quantificáveis do ponto de vista estritamente econômico.

Ao defrontar-se com um grande número de elementos que abrangem uma situação complexa, o método agrega a grupos, segundo propriedades comuns. O método permite a repetição deste processo, agrupando os elementos segundo suas propriedades comuns de identificação, caracterizando um novo nível no sistema. Esses elementos, por sua vez, podem ser agrupados segundo um outro conjunto de propriedades, gerando os elementos de um outro nível "mais elevado", até atingir um único elemento "máximo", identificado como o objetivo do processo decisório.

Essa agregação gera um sistema com níveis estratificados, com um conjunto de elementos em cada nível, que constituem uma hierarquia. O método AHP possibilita que o peso de cada elemento que constitui essa hierarquia seja definido de acordo com as suas prioridades em relação ao objetivo geral.

A característica mais forte do AHP é a comparação por pares para cada nível que compõe a sua hierarquia, que determina as prioridades dos fatores mais baixos onde se pode reduzir a uma sequência de problemas de prioridades, um para cada nível.

O processo de aplicação do AHP é constituído de três fases. A primeira fase consiste em definir uma meta, e sob ela, relacionar os critérios, e, em seguida, proceder à combinação desses com as alternativas disponíveis. A segunda fase está relacionada à comparação das alternativas e dos critérios. Para tanto, define-se uma escala, em termos linguísticos, associada a valores numéricos. Ainda nessa fase, define-se uma matriz de comparação. A terceira fase, portanto, consta da determinação da contribuição de cada critério, que é calculado a partir do vetor de prioridade, na meta organizacional.

2.1.3.2 Estrutura Hierárquica

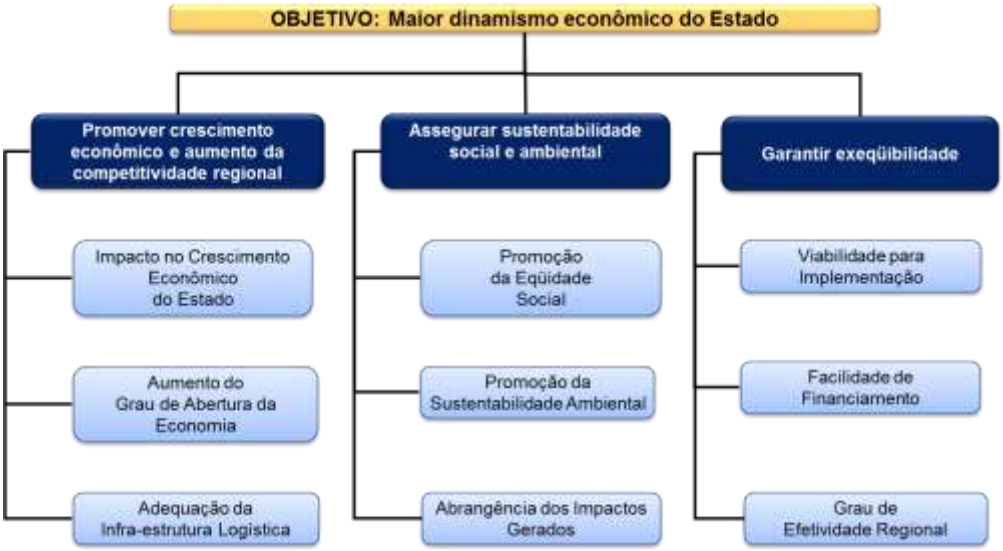
A estrutura hierárquica adotada foi a mesma utilizada no estudo do Rumos 2015, que partiu de objetivos estratégicos, os quais são desdobrados em objetivos de nível tático. Para reduzir a complexidade da análise, o objetivo central foi determinado como o dinamismo econômico do Estado, e foram definidos três sub-objetivos táticos:

- Promover crescimento econômico e aumento da competitividade regional;
- Assegurar sustentabilidade social e ambiental;
- Garantir exequibilidade.

A definição dos objetivos e a elaboração da hierarquia foi retirada de reuniões realizadas em 2005 entre os técnicos do consórcio responsável pela elaboração do projeto Rumos 2015 e os técnicos da Secretaria da Coordenação e Planejamento do Estado do Rio Grande do Sul.

A Figura 2-13 apresenta a estrutura hierárquica do método AHP adotado no estudo.

Figura 2-13 - Estrutura Hierárquica AHP para Análise do portfólio de projetos.



Fonte: Análises Consórcio Booz Allen-FIPE-HLC

O primeiro objetivo estratégico foi "Promover crescimento econômico e aumento da competitividade regional" através dos projetos propostos, o que deverá levar o Rio Grande do Sul a ter um maior dinamismo econômico do que o apresentado em tendências recentes.

Além disso, deverá tornar os setores dinâmicos e expressivos – atuais e potenciais -- da economia gaúcha mais competitivos que esses mesmos setores em outras regiões do país e do mundo "ganhando espaço" no cenário nacional e internacional.

O "Impacto no Crescimento Econômico do Estado" está relacionado a um aumento do valor da produção dos produtos/serviços visados pelos projetos, através de um aumento de produção em volume, produtividade ou através de agregação de valor a esses produtos/serviços. Os projetos/ grupos de projetos propostos devem visar o adensamento da cadeia produtiva com o incremento das indústrias de transformação, formação de clusters produtivos, dar impulso à agropecuária e incentivar o turismo.

O "Aumento do Grau de Abertura da Economia" deverá resultar num aumento das "exportações" para outros estados, para as demais regiões brasileiras e para o exterior, "forçando" uma maior competitividade dos produtos/serviços do Rio Grande do Sul para que possam competir nestes mercados.

A "Adequação da Infraestrutura Logística" deve promover a melhoria na qualidade de serviços, reduzir o custo de transporte no Rio Grande do Sul e, na medida do possível, buscar o balanceamento da Matriz Modal do estado.

O segundo objetivo estratégico foi "Assegurar a sustentabilidade social e ambiental". Este objetivo está vinculado não só a um desenvolvimento sustentado reduzindo as desigualdades sociais e econômicas entre as diversas camadas da população, como também entre as diferentes regiões do Rio Grande do Sul.

A "Promoção da Equidade Social" está relacionada com a melhoria dos indicadores sociais, aumentando a renda per capita e a qualidade de vida na região. Estes projetos/grupos de projetos deverão reduzir o índice de pobreza e elevar a população empregada.

A "Promoção da Sustentabilidade Ambiental" é garantida com projetos que minimizem os custos ambientais e utilizem recursos renováveis e tecnologias com menor impacto no meio ambiente.

A "Abrangência dos Impactos Gerados" está relacionada a projetos que permitam a redução no consumo de energia, bem como a limitação da área e intensidade de impactos negativos no ambiente urbano e natural.

O terceiro objetivo estratégico foi "Garantir Exequibilidade" através da minimização dos riscos possíveis e serem coerentes e relevantes para os objetivos e as estratégias propostos para o estado.

A "Viabilidade para Implementação" é relacionada à existência de um arcabouço institucional vigente, principalmente mudanças em documentos legais de competência da União, tais como

lei de concessões ou agências regulatórias federais que são de implementação extremamente difícil e demorada.

A "Facilidade de Financiamento" está relacionada ao acesso e à disponibilidade de órgãos financiadores, ao montante envolvido, ao desempenho econômico-financeiro e à atratividade do projeto para a iniciativa privada.

O "Grau de Efetividade Regional" está vinculado com as estratégias e os objetivos propostos para a região; do contrário, correm enormes riscos de se tornarem irrelevantes para o objetivo principal deste trabalho. Os projetos que compõem este grupo de projetos devem ser coerentes e apresentar sinergias entre si. Deverão, ainda, abranger toda a região, evitando desequilíbrios dentro da mesma.

2.1.3.3 Processo de Avaliação dos Projetos e Agrupamentos

A elaboração da hierarquia e a atribuição dos pesos de cada item, conforme já exposto, foi retirada de reuniões realizadas em 2005 entre os técnicos do consórcio responsável pela elaboração do projeto Rumos 2015 e os técnicos da Secretaria da Coordenação e Planejamento.

A atribuição dos pesos foi realizada pelos técnicos do estudo e pela Comissão de Acompanhamento Estratégico de PELT-RS (CAEPELT) , começando pelos itens de nível hierárquico superior, passando depois a avaliação dos pesos dos seus componentes. A atribuição das ponderações foi feita através da comparação, par a par, dos itens de cada nível. Para cada comparação foi atribuída uma nota de 1 a 7, segundo a seguinte escala:

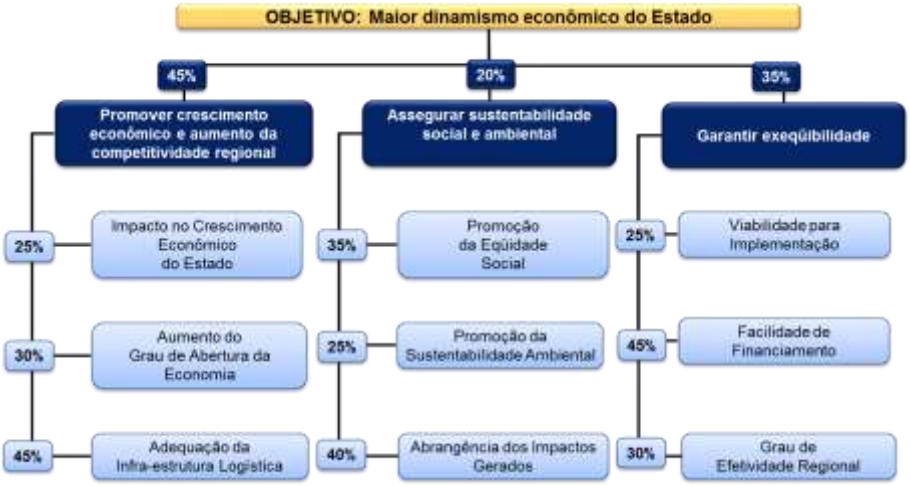
- 1, se os dois itens comparados tinham igual importância;
- 3, se um item era um pouco mais importante que o outro;
- 5, se um item era mais importante que o outro;
- 7, se um item era muito mais importante que o outro.

Assim, ao avaliar o primeiro nível foram realizadas 3 comparações: Item 1 x Item 2, Item 1 x Item 3 e Item 2 x Item 3. O mesmo número de comparações foi realizado para cada um dos 3 subgrupos. Como havia diversos participantes, o valor atribuído para cada comparação foi a média aritmética dos valores atribuídos por cada participante.

Os resultados dessa avaliação foram processados usando o programa "*Expert Choice*" que verificou a consistência das avaliações e calculou os pesos de cada item.

A atribuição dos pesos relativos foi a mesma utilizada no estudo do Rumos 2015 e está apresentada na Figura 2-14 até para que se pudesse fazer comparações:

Figura 2-14 - Estrutura Hierárquica AHP e Pesos para Análise do portfólio de projetos.



Fonte: Análises Consórcio Booz Allen-FIPE-HLC

Entre os três sub-objetivos de "Promover Crescimento Econômico e Aumento da Competitividade Regional", a "Adequação da Infraestrutura Logística" foi considerada mais importante, representando 45% da nota do objetivo. O segundo em importância foi o "Aumento do Grau de Abertura da Economia", com 30% do peso, e o terceiro foi o "Impacto no Crescimento Econômico do Estado", com 25%. A distribuição pode ser explicada por estarem sendo avaliados basicamente projetos de infraestrutura logística, que intrinsecamente tendem a "abrir" a economia, por melhorar as conexões do sistema de transporte. Da mesma forma, o impacto desse tipo de projeto no "crescimento econômico do estado" é indireto, pois não são atividades produtivas propriamente ditas.

Entre os sub-objetivos associados ao objetivo de "Assegurar sustentabilidade social e ambiental", foi atribuído maior peso à "Abrangência dos Impactos Gerados", com 45%, seguido pela "Promoção da Equidade Social", com 35%, e pela "Promoção da Sustentabilidade Ambiental", com 25%. Ao invés de representar descaso com as questões ambientais, essa avaliação enfatiza a importância na maximização dos impactos positivos produzidos pelos agrupamentos de projetos e a preocupação em reduzir as desigualdades regionais, tanto do ponto de vista geográfico quanto do social.

A "Facilidade de Financiamento", com 45% do peso, foi considerado o sub-objetivo mais importante para o objetivo de "Garantir a Exequibilidade" dos agrupamentos de projetos. O segundo item em importância foi o "Grau de Efetividade Regional", com 35%, seguido pela "Viabilidade para a Implementação", com apenas 25%. Os resultados observados refletem a preocupação com a falta de recursos para investimento e a dificuldade em obtenção de crédito pelo governo, em função das dificuldades financeiras por que passa o estado do Rio Grande do Sul.

A avalição dos projetos foi realizada por profissionais experientes que compõem a equipe de especialistas do Consórcio e do CAEPELT. As especialidades cobertas incluem todos os modais

considerados: rodovias, ferrovias, hidrovias, dutovias e aerovias. Os especialistas atribuíram notas a cada um dos 104 projetos, segundo a hierarquia e os pesos do método AHP. As notas dadas pelos técnicos variaram entre 0 e 10, sendo a nota 10 correspondente à melhor avaliação possível, e a nota 0, a pior.

Cabe salientar que na reunião do CAEPELT para avaliação dos diversos projetos pertencentes às diferentes rotas definidas, alguns membros da Comissão fizeram a indicação de projetos que não haviam sido avaliados no trabalho da Consultora, dos quais são destacados os seguintes:

- Pavimentação da RS 630 em função da futura produção de arroz, soja, milho e outros produtos agrícolas resultantes da Produção do Sistema Taquarembó / Jaguari;
- Conclusão da segunda travessia do Guaíba (Delta do Jacuí);
- Dragagem e sinalização do Rio Gravataí até a ponte da BR 116 pelas possibilidades de incremento da navegação naquele trecho do rio;
- Dragagem e sinalização do Rio dos Sinos até a ponte ferroviária pelas possibilidades de incremento da navegação naquele trecho do rio.

Foi definido, em comum acordo com a Secretaria dos Transportes, contratante do Plano Estadual de Logística e Transporte, que a avaliação desses projetos será objeto do trabalho a ser executado pela equipe que está sendo constituída pela Secretaria para dar continuidade aos estudos do PELT-RS, como instrumento dinâmico e estratégico para o planejamento da área de transportes e logística de nosso estado.

Os resultados de priorização dos agrupamentos e projetos avaliados foram obtidos com base nas avaliações dos profissionais. As notas de cada votante foram normalizadas, segundo a fórmula apresentada a seguir:

$$n_{vai} = \frac{a_{vai}}{\sum_{a} a_{vai}}$$

Onde:

n_{vai} = nota normalizada para o item “i” para a alternativa “a” pelo votante “v”;

a_{vai} = avaliação atribuída para o item “i” para a alternativa “a” pelo votante “v”;

$\sum_{a} a_{vai}$ = soma das avaliações do item “i” para todas as alternativas do votante “v”.

Aplicando a fórmula acima, a soma das notas de cada agrupamento para cada um dos itens de avaliação atribuídas por cada votante varia de 0 a 1. Esse passo é importante, pois não se está buscando determinar um resultado absoluto e sim um resultado relativo que permita priorizar os projetos. Além disso, caso as avaliações não fossem normalizadas, a avaliação de

um votante que atribuísse notas mais altas para todos os projetos acabaria pesando mais do que a de um votante que atribuísse notas mais baixas, levando em consideração a tendência natural de cada pessoa, o que estaria equivocado.

A nota de cada item é a média aritmética das notas de todos os votantes. Alguns votantes não atribuíram notas para todos os projetos. Quando isso ocorreu, apenas os projetos em que o indivíduo atribuiu notas para todos os 9 quesitos foram considerados para o cálculo das notas médias. Com isso, a avaliação de cada projeto foi elaborada considerando apenas as notas das pessoas que o avaliaram integralmente. Desta forma, a quantidade de indivíduos que foi considerada para o cálculo da nota média não foi a mesma para todos os projetos. Como para a avaliação final a nota considerada foi a média normalizada das avaliações, o fato de um indivíduo não avaliar todos os projetos não afetou e nem distorceu os resultados da avaliação.

A nota total da alternativa é a soma das notas de cada item multiplicada pelos respectivos pesos. As fórmulas a seguir indicam o processo de cálculo das notas para cada alternativa.

$$n_{ai} = \frac{n_{vai}}{\sum_{v} n_{vai}}$$

$$n_a = \sum_{i} P_k \cdot p_i \cdot n_{ai}$$

Onde:

n_{ai} = nota normalizada do item “i” para a alternativa “a”;

n_a = nota normalizada da alternativa “a”;

P_k = peso da categoria “k” a qual pertence o item “i”;

p_i = peso do item “i”.

A Tabela 2-27 apresenta os resultados da avaliação dos projetos.

Tabela 2-27 – Resultados da avaliação dos projetos de transporte.

Avaliação	Código	Modo	Ano	Projeto	Tronco	Intervenção
80,71	HD-01	HIDRO	2019	Dragagem e sinalização da Hidrovia da Lagoa dos Patos no trecho Canal Santa Clara-Rio Grande	Lagoa dos Patos	Dragagem e sinalização
71,79	HC-10	Terminal Hidro	2019	Ampliação do terminal de exportação de arroz no Porto de Rio Grande	Lagoa dos Patos	Construção
71,03	HC-11	Terminal Hidro	2019	Ampliação do terminal de celulose no Porto de Rio Grande	Lagoa dos Patos	Construção
70,94	HD-04	HIDRO	2019	Dragagem e sinalização da Hidrovia Brasil Uruguai no trecho Canal de São Gonçalo - Lagoa Mirim	Lagoa Mirim	Dragagem e sinalização
70,08	HD-02	HIDRO	2019	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Taquari no trecho Estrela-São Jerônimo	Taquari	Dragagem e sinalização
69,46	HD-03	HIDRO	2019	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Jacuí no trecho Cachoeira do sul-Canal Santa Clara	Jacuí	Dragagem e sinalização
69,22	HC-12	Terminal Hidro	2019	Implantação de terminal de produtos florestais no Porto de Pelotas	Lagoa dos Patos	Construção
65,53	FA-01	Terminal Ferro	2024	Construção do Terminal Ferroviário de Vacaria	Ferrovia	Construção
64,82	FC-01	FERRO	2024	Construção da Ferrovia Norte-Sul no trecho Divisa SC - Rio Grande	Ferrovia	Construção
62,94	FA-02	Terminal Ferro	2019	Remodelação do Terminal Ferroviário de Cacequi	Ferrovia	Ativação
62,17	HC-02	Terminal Hidro	2024	Remodelação do Terminal Hidroviário de Cachoeira do Sul	Jacuí	Remodelação
62,14	RD-73	RODO	2024	Duplicação da BR-392 em Rio Grande, entre o Superporto e o Porto Novo	BR-392	Aumento de Capacidade
61,56	RD-02	RODO	2019	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	BR-116	Aumento de Capacidade
60,94	FR-05	FERRO	2019	Remodelação do trecho Cacequi-Rio Grande	Ferrovia	Remodelação
59,06	FA-03	Terminal Ferro	2024	Remodelação do Terminal Ferroviário de Pelotas	Ferrovia	Ativação
58,77	FA-07	Terminal Ferro	2024	Reativação do Terminal Ferroviário de Cachoeira do Sul	Ferrovia	Ativação
58,57	RD-24	RODO	2039	Duplicação da ERS-734 entre o entroncamento da BR-392 e Rio Grande	ERS-734	Aumento de Capacidade
58,18	FR-01	FERRO	2019	Reforço estrutural do trecho Porto Alegre-Uruguaiana	Ferrovia	Remodelação
57,27	HC-09	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de Santa Vitória do Palmar	Lagoa Mirim	Construção
56,8	RD-01	RODO	2019	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	RS-118	Aumento de Capacidade
55,97	RD-31	RODO	2024	Duplicação da ERS-030 entre ERS-118 e Gravataí	ERS-030	Aumento de Capacidade
55,59	HC-08	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de Arroito	Lagoa Mirim	Construção
55,23	RD-71	RODO	2034	Duplicação da BR-116 entre Pelotas e Capão do Leão	BR-116	Aumento de Capacidade
54,2	HC-04	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de Tapes	Lagoa dos Patos	Construção
54,13	RD-03	RODO	2019	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	BR-386	Aumento de Capacidade
53,55	FR-03	FERRO	2019	Remodelação do trecho Cruz Alta-Santa Maria	Ferrovia	Remodelação
53,47	RD-49	RODO	2024	Duplicação da BR-116 entre Caxias do Sul e a ERS-235	BR-116	Aumento de Capacidade
53,41	FR-06	FERRO	2024	Remodelação do trecho General Luz(Polo Petroquímico)-SP	Ferrovia	Remodelação
53,11	RD-20	RODO	2019	Duplicação da ERS-734 entre Cassino e o entroncamento da BR-392	ERS-734	Aumento de Capacidade
52,97	RD-08	RODO	2024	Duplicação da RS-122 no contorno de Caxias do Sul	RS-122	Aumento de Capacidade

Avaliação	Código	Modo	Ano	Projeto	Tronco	Intervenção
52,9	FR-07	FERRO	2019	Remodelação do trecho Cruz Alta-Passo Fundo	Ferrovia	Remodelação
52,88	RD-06	RODO	2024	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	BR-290	Aumento de Capacidade
52,65	RD-63	RODO	2019	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	BR-386	Aumento de Capacidade
52,36	HC-06	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de Tacuari (Uruguai)	Lagoa Mirim	Construção
52,34	HC-01	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de Jaguarão	Lagoa dos Patos	Construção
52,28	FC-02	FERRO	2024	Construção do Ramal General Luz-Cristal	Ferrovia	Construção
51,84	RD-33	RODO	2024	Duplicação da BR-116 entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo	BR-116	Aumento de Capacidade
51,78	RD-18	RODO	2024	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	BR-386	Aumento de Capacidade
51,76	RD-74	RODO	2034	Duplicação da BR-116 entre Vacaria e a Divisa com Santa Catarina	BR-116	Aumento de Capacidade
51,32	RD-09	RODO	2024	Duplicação da RS-122 entre São Vendelino e Farroupilha	RS-122	Aumento de Capacidade
51,27	RD-45	RODO	2039	Aumento da ERS-122 de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-452 e a ERS-446	ERS-122	Aumento de Capacidade
50,71	FR-02	FERRO	2019	Remodelação do Trecho Cruz Alta-Santa Rosa	Ferrovia	Remodelação
50,36	RC-01	RODO	2024	Construção da BR-448 entre Sapucaia do Sul-Estância Velha	BR-448	Construção
49,92	HC-13	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de São Lourenço do Sul	Lagoa dos Patos	Construção
49,03	RD-19	RODO	2024	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	BR-386	Aumento de Capacidade
48,9	HC-07	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de La Charqueada (Uruguai)	Lagoa Mirim	Construção
48,68	FA-04	Terminal Ferro	2024	Reativação do Terminal Ferroviário de Santiago	Ferrovia	Ativação
48,23	RD-13	RODO	2024	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	RS-324	Aumento de Capacidade
47,58	FA-06	Terminal Ferro	2024	Reativação do Terminal Ferroviário de São Luiz Gonzaga	Ferrovia	Ativação
47,41	RD-39	RODO	2024	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	BR-116	Aumento de Capacidade
46,73	RD-69	RODO	2039	Aumento de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-240 e ERS-118	BR-116	Aumento de Capacidade
46,54	RD-72	RODO	2024	Duplicação da BR-116 entre Nova Petrópolis e Morro Reuter	BR-116	Aumento de Capacidade
46,34	RD-04	RODO	2024	Duplicação da RS-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	RS-287	Aumento de Capacidade
46,33	RD-14	RODO	2024	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	RS-135	Aumento de Capacidade
46,24	HC-05	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de Barra Falsa	Lagoa dos Patos	Construção
46,19	RD-67	RODO	2039	Duplicação da ERS-124 entre a RSC-287 e o Polo Petroquímico	ERS-124	Aumento de Capacidade
46,08	RP-04	RODO	2039	Pavimentação da BR-285 entre Lagoa Vermelha e Vila Turvo	BR-285	Pavimentação
45,73	RD-12	RODO	2024	Duplicação da BR-285 entre Passo Fundo e Carazinho	BR-285	Aumento de Capacidade
45,5	RD-15	RODO	2024	Duplicação da RS-342 entre Ijuí e Cruz Alta	RS-342	Aumento de Capacidade
45,28	RD-46	RODO	2024	Duplicação da ERS-235 entre Nova Petrópolis e Gramado	ERS-235	Aumento de Capacidade

Avaliação	Código	Modo	Ano	Projeto	Tronco	Intervenção
45,27	RD-23	RODO	2024	Duplicação da BR-285 trecho Ijuí-Entre Ijuis	BR-285	Aumento de Capacidade
44,29	RD-10	RODO	2024	Duplicação da RS-453 entre a RS-470 e Farroupilha	RS-453	Aumento de Capacidade
44,23	FC-03	FERRO	2024	Construção do Ramal Colinas-Caxias do Sul	Ferrovia	Construção
43,57	RD-40	RODO	2024	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	ERS-324	Aumento de Capacidade
43,24	RD-07	RODO	2024	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	RS-470	Aumento de Capacidade
43,08	HC-03	Terminal Hidro	2024	Implantação do Terminal Hidroviário de Palmares do Sul	Lagoa dos Patos	Construção
42,93	RD-32	RODO	2024	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	ERS-020	Aumento de Capacidade
42,9	RP-01	RODO	2024	Pavimentação da RSC-470 entre André da Rocha e a ERS-324	RSC-470	Pavimentação
42,81	RP-02	RODO	2024	Pavimentação da RSC-470 entre São Jerônimo e a BR-290	BR-470	Pavimentação
42,78	RD-47	RODO	2019	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-240 e Estância Velha	ERS-239	Aumento de Capacidade
41,98	RD-28	RODO	2024	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	BR-153	Aumento de Capacidade
41,92	RD-57	RODO	2029	Duplicação da ERS-040 entre a ERS-118 e a Balneário Pinhal	ERS-040	Aumento de Capacidade
41,49	RD-11	RODO	2024	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	BR-285	Aumento de Capacidade
40,23	RD-60	RODO	2039	Duplicação da ERS-030 entre a RSC-101 e a BR-101	ERS-030	Aumento de Capacidade
40,04	RD-05	RODO	2019	Duplicação da RS-509 entre Santa Maria e Camobi	RS-509	Aumento de Capacidade
39,89	RP-03	RODO	2024	Pavimentação da BR-392 entre a ERS-427 e a RSC-377	BR-392	Pavimentação
39,69	RD-38	RODO	2019	Duplicação da ERS-122 entre a RSC-453 e Flores da Cunha	ERS-122	Aumento de Capacidade
39,11	RD-17	RODO	2024	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	BR-158	Aumento de Capacidade
38,94	RD-35	RODO	2039	Duplicação da ERS-115 entre ERS-239 e ERS-235	ERS-115	Aumento de Capacidade
38,62	RD-56	RODO	2039	Duplicação da BR-392 entre a ERS-344 e a ERS-165	BR-392	Aumento de Capacidade
38,31	RD-37	RODO	2034	Duplicação da RSC-470 entre a ERS-446 e a RSC-287	RSC-470	Aumento de Capacidade
38,28	RD-36	RODO	2024	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	ERS-124	Aumento de Capacidade
38,18	RD-21	RODO	2039	Duplicação da RS-287 entre BR-471 e BR-158	RS-287	Aumento de Capacidade
38,03	RD-51	RODO	2024	Duplicação da BR-287 entre BRS-158 e ERS-241	BR-287	Aumento de Capacidade
37,79	RD-34	RODO	2039	Duplicação da ERS-436 entre Taquari e a RSC-287	ERS-436	Aumento de Capacidade
37,39	RD-52	RODO	2024	Duplicação da ERS-344 entre a BR-392 e a BR-285	ERS-344	Aumento de Capacidade
37,33	RD-48	RODO	2019	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	ERS-240	Aumento de Capacidade
37,03	RD-53	RODO	2034	Duplicação da ERS-453 entre BR-116 e ERS-110	RSC-453	Aumento de Capacidade
36,62	RD-16	RODO	2024	Duplicação da BR-153 entre Passo Fundo e Tio Hugo	BR-153	Aumento de Capacidade
36,4	RD-62	RODO	2039	Duplicação da ERS-128 entre a BR-386 e a RSC-453	ERS-128	Aumento de Capacidade

Avaliação	Código	Modo	Ano	Projeto	Tronco	Intervenção
35,71	RD-61	RODO	2039	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-020 e a ERS-474	ERS-239	Aumento de Capacidade
34,97	RD-22	RODO	2024	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	BR-392	Aumento de Capacidade
34,81	RD-43	RODO	2024	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	RSC-453	Aumento de Capacidade
33,88	RD-58	RODO	2039	Duplicação da ERS-444 entre a RSC-470 e Santa Tereza	ERS-444	Aumento de Capacidade
33,47	RD-59	RODO	2019	Duplicação da BR-287 entre a ERS-241 e a BR-377	BR-287	Aumento de Capacidade
33,43	RD-41	RODO	2019	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ESR-324	ERS-129	Aumento de Capacidade
33,1	RD-44	RODO	2019	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	RSC-470	Aumento de Capacidade
32,39	RD-26	RODO	2039	Duplicação da ERS-406 entre a RSC-480 e a ERS-487	ERS-406	Aumento de Capacidade
32,21	RD-30	RODO	2024	Duplicação da ERS-385 entre a ERS-476 e a ERS-020	ERS-235	Aumento de Capacidade
31,98	RD-54	RODO	2039	Duplicação da ERS-404 entre a ERS-143 e a ERS-324	ERS-404	Aumento de Capacidade
31,58	RD-27	RODO	2039	Duplicação da BR-480 entre Barão de Cotegipe e Erechim	BR-480	Aumento de Capacidade
31,11	RD-25	RODO	2039	Duplicação da ERS-569 entre a BR-468 e BRS-386	ERS-569	Aumento de Capacidade
29,94	RD-55	RODO	2039	Duplicação da ERS-324 entre a ERS-143 a ERS-483	ERS-324	Aumento de Capacidade
29,65	RD-50	RODO	2039	Duplicação da ERS-153 entre ERS-625 e a Ponte sobre Arroio Palmas	BR-153	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

A análise de sensibilidade de um processo de avaliação multicritério do tipo AHP consiste em determinar a mudança na priorização das alternativas em função da variação dos pesos dos atributos usados na avaliação. Esse tipo de análise permite verificar o efeito que eventuais erros ou variações na determinação dos pesos relativos dos critérios teria sobre o resultado das avaliações.

A análise de sensibilidade é particularmente útil quando se avaliam alternativas que sejam excludentes e a decisão de implantar uma alternativa implica que as demais não serão executadas. Neste estudo, o método AHP foi usado para estabelecer prioridades de projetos, cuja necessidade foi definida a priori. Os projetos analisados são necessários para remover gargalos na infraestrutura do estado ou para reduzir os custos logísticos através da promoção da multimodalidade. Como a matriz decisória possuí 9 parâmetros, e a quantidade de projetos avaliados é superior a 100, a análise de sensibilidade iria gerar um grande volume de dados que, no entanto, agregariam pouco valor ao processo de hierarquização dos projetos.

Portanto, pelo fato de os projetos não serem excludentes, não há a necessidade de realização de análise de sensibilidade.

2.1.3.4 Priorização dos Projetos por Ente Federativo e por Rota

Os projetos, selecionados e analisados quanto à sua viabilidade econômica nos itens 2.1.2.6 a 2.1.2.12 deste relatório, foram ordenados, por Rota, seguindo os critérios de ano estimado de conclusão e ente federativo responsável pelos investimentos de implantação e manutenção destas infraestruturas, ou que possua a competência de decisão quanto a concessões e parcerias público-privadas para sua realização e manutenção.

Por fim, foram também considerados nessa priorização de projetos os itens não quantitativos, tais como impactos socioeconômicos e ambientais, analisados no item 2.1.3.3, referente à Avaliação Multicritério pelo método AHP.

Nas tabelas a seguir, estão apresentadas por Rota as 104 intervenções propostas priorizadas por Ano de Conclusão, Ente Federativo Competente e Avaliação Multicriterial:

Tabela 2-28 – Projetos Hierarquizados da Rota 01 – Competência Estadual

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 01 - COMPETÊNCIA ESTADUAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2024	1 2	Estadual	55,97	RD-31	RODO	Duplicação da ERS-030 entre ERS-118 e Gravataí	ERS-030	Aumento de Capacidade
	1	Estadual	46,34	RD-04	RODO	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	RSC-287	Aumento de Capacidade
	1 2	Estadual	42,93	RD-32	RODO	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	ERS-020	Aumento de Capacidade
	1 2	Estadual	34,81	RD-43	RODO	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	RSC-453	Aumento de Capacidade
2029	1	Estadual	41,92	RD-57	RODO	Duplicação da ERS-040 entre a ERS-118 e a Balneário Pinhal	ERS-040	Aumento de Capacidade
2034	1	Estadual	37,03	RD-53	RODO	Duplicação da ERS-453 entre BR-116 e ERS-110	RSC-453	Aumento de Capacidade
2039	1	Estadual	40,23	RD-60	RODO	Duplicação da ERS-030 entre a RSC-101 e a BR-101	ERS-030	Aumento de Capacidade
	1	Estadual	38,18	RD-21	RODO	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	RSC-287	Aumento de Capacidade
	1 5	Estadual	37,79	RD-34	RODO	Duplicação da ERS-436 entre Taquari e a RSC-287	ERS-436	Aumento de Capacidade
	1 2	Estadual	35,71	RD-61	RODO	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-020 e a ERS-474	ERS-239	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-29 - Projetos Hierarquizados da Rota 01 – Competência Federal

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 01 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2019	1	Federal	58,18	FR-01	FERRO	Reforço estrutural do trecho Porto Alegre-Uruguaiana	Ferrovia	Remodelação
2024	1 2	Federal	65,53	FA-01	Terminal Ferro	Construção do Terminal Ferroviário de Vacaria	Ferrovia	Construção
	1	Federal	52,88	RD-06	RODO	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	BR-290	Aumento de Capacidade
	1	Federal	38,03	RD-51	RODO	Duplicação da BR-287 entre BRS-158 e ERS-241	BR-287	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-30 - Projetos Hierarquizados da Rota 02 – Competência Estadual

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 02 - COMPETÊNCIA ESTADUAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2019	2	Estadual	80,71	HD-01	HIDRO	Dragagem e sinalização da Hidrovia da Lagoa dos Patos no trecho Canal Santa Clara-Rio Grande	Lagoa dos Patos	Dragagem e sinalização
	2	Estadual	71,79	HC-10	Terminal Hidro	Ampliação do terminal de exportação de arroz no Porto do Rio Grande	Lagoa dos Patos	Construção
	2	Estadual	71,03	HC-11	Terminal Hidro	Ampliação do terminal de celulose no Porto do Rio Grande	Lagoa dos Patos	Construção
	2	Estadual	69,46	HD-03	HIDRO	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Jacuí no trecho Cachoeira do sul-Canal Santa Clara	Jacuí	Dragagem e sinalização
	2	Estadual	69,22	HC-12	Terminal Hidro	Implantação de terminal de produtos florestais no Porto de Pelotas	Lagoa dos Patos	Construção
	2	Estadual	56,8	RD-01	RODO	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	RS-118	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	53,11	RD-20	RODO	Duplicação da ERS-734 entre Cassino e o entroncamento da BR-392	ERS-734	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	42,78	RD-47	RODO	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-240 e Estância Velha	ERS-239	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	39,69	RD-38	RODO	Duplicação da ERS-122 entre a RSC-453 e Flores da Cunha	ERS-122	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	37,33	RD-48	RODO	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	ERS-240	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	33,1	RD-44	RODO	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	RSC-470	Aumento de Capacidade
2024	2	Estadual	62,17	HC-02	Terminal Hidro	Remodelação do Terminal Hidroviário de Cachoeira do Sul	Jacuí	Remodelação
	1 2	Estadual	55,97	RD-31	RODO	Duplicação da ERS-030 entre ERS-118 e Gravataí	ERS-030	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	54,2	HC-04	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de Tapes	Lagoa dos Patos	Construção
	2	Estadual	52,97	RD-08	RODO	Duplicação da RS-122 no contorno de Caxias do Sul	RS-122	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	52,34	HC-01	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de Jaguarão	Lagoa Mirim	Construção
	2	Estadual	51,32	RD-09	RODO	Duplicação da RS-122 entre São Vendelino e Farroupilha	RS-122	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	49,92	HC-13	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de São Lourenço do Sul	Lagoa dos Patos	Construção
	2	Estadual	46,24	HC-05	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de Barra Falsa	Lagoa dos Patos	Construção
	2	Estadual	45,28	RD-46	RODO	Duplicação da ERS-235 entre Nova Petrópolis e Gramado	ERS-235	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	44,29	RD-10	RODO	Duplicação da RS-453 entre a RS-470 e Farroupilha	RS-453	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	43,24	RD-07	RODO	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	RS-470	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	43,08	HC-03	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de Palmares do Sul	Lagoa dos Patos	Construção
	1 2	Estadual	42,93	RD-32	RODO	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	ERS-020	Aumento de Capacidade

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 02 - COMPETÊNCIA ESTADUAL								
Ano	Rota	Ente Federativo	Avaliação	Código	Modo	Projeto	Tronco	Intervenção
	2	Estadual	42,9	RP-01	RODO	Pavimentação da RSC-470 entre André da Rocha e a ERS-324	RSC-470	Pavimentação
	2	Estadual	38,28	RD-36	RODO	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	ERS-124	Aumento de Capacidade
	1 2	Estadual	34,81	RD-43	RODO	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	RSC-453	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	32,21	RD-30	RODO	Duplicação da ERS-385 entre a ERS-476 e a ERS-020	ERS-235	Aumento de Capacidade
2034	2	Estadual	38,31	RD-37	RODO	Duplicação da RSC-470 entre a ERS-446 e a RSC-287	RSC-470	Aumento de Capacidade
2039	2	Estadual	51,27	RD-45	RODO	Aumento da ERS-122 de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-452 e a ERS-446	ERS-122	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	38,94	RD-35	RODO	Duplicação da ERS-115 entre ERS-239 e ERS-235	ERS-115	Aumento de Capacidade
	1 2	Estadual	35,71	RD-61	RODO	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-020 e a ERS-474	ERS-239	Aumento de Capacidade
	2	Estadual	33,88	RD-58	RODO	Duplicação da ERS-444 entre a RSC-470 e Santa Tereza	ERS-444	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-31 - Projetos Hierarquizados da Rota 02 – Competência Federal

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 02 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	Rota	Ente Federativo	Avaliação	Código	Modo	Projeto	Tronco	Intervenção
2019	2	Federal	70,94	HD-04	HIDRO	Dragagem e sinalização da Hidrovia Brasil Uruguai no trecho Canal de São Gonçalo - Lagoa Mirim	Lagoa Mirim	Dragagem e sinalização
	2	Federal	70,08	HD-02	HIDRO	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Taquari no trecho Estrela-São Jerônimo	Taquari	Dragagem e sinalização
	2 5	Federal	61,56	RD-02	RODO	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	BR-116	Aumento de Capacidade
2024	1 2	Federal	65,53	FA-01	Terminal Ferro	Construção do Terminal Ferroviário de Vacaria	Ferrovia	Construção
	2	Federal	58,77	FA-07	Terminal Ferro	Reativação do Terminal Ferroviário de Cachoeira do Sul	Ferrovia	Ativação
	2	Federal	57,27	HC-09	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de Santa Vitória do Palmar	Lagoa Mirim	Construção
	2	Federal	55,59	HC-08	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de Arroito	Lagoa Mirim	Construção
	2	Federal	53,47	RD-49	RODO	Duplicação da BR-116 entre Caxias do Sul e a ERS-235	BR-116	Aumento de Capacidade
	2	Federal	53,41	FR-06	FERRO	Remodelação do trecho General Luz(Polo Petroquímico)-SP	Ferrovia	Remodelação
	2	Federal	52,36	HC-06	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de Tacuari (Uruguai)	Lagoa Mirim	Construção
	2	Federal	52,28	FC-02	FERRO	Construção do Ramal General Luz-Cristal	Ferrovia	Construção
	2	Federal	51,84	RD-33	RODO	Duplicação da BR-116 entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo	BR-116	Aumento de Capacidade

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 02 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	Rota	Ente Federativo	Avaliação	Código	Modo	Projeto	Tronco	Intervenção
	2	Federal	50,36	RC-01	RODO	Construção da BR-448 entre Sapucaia do Sul-Estância Velha	BR-448	Construção
	2	Federal	48,9	HC-07	Terminal Hidro	Implantação do Terminal Hidroviário de La Charqueada (Uruguai)	Lagoa Mirim	Construção
	2	Federal	47,41	RD-39	RODO	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	BR-116	Aumento de Capacidade
	2	Federal	46,54	RD-72	RODO	Duplicação da BR-116 entre Nova Petrópolis e Morro Reuter	BR-116	Aumento de Capacidade
	2	Federal	44,23	FC-03	FERRO	Construção do Ramal Colinas-Caxias do Sul	Ferrovia	Construção
	2	Federal	42,81	RP-02	RODO	Pavimentação da RSC-470 entre São Jerônimo e a BR-290	BR-470	Pavimentação
2034	2	Federal	55,23	RD-71	RODO	Duplicação da BR-116 entre Pelotas e Capão do Leão	BR-116	Aumento de Capacidade
	2	Federal	51,76	RD-74	RODO	Duplicação da BR-116 entre Vacaria e a Divisa com Santa Catarina	BR-116	Aumento de Capacidade
2039	2	Federal	46,73	RD-69	RODO	Aumento de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-240 e ERS-118	BR-116	Aumento de Capacidade
	2	Federal	46,08	RP-04	RODO	Pavimentação da BR-285 entre Lagoa Vermelha e Vila Turvo	BR-285	Pavimentação

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-32 - Projetos Hierarquizados da Rota 03 – Competência Estadual

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 03 - COMPETÊNCIA ESTADUAL								
Ano	Rota	Ente Federativo	Avaliação	Código	Modo	Projeto	Tronco	Intervenção
2024	3 4	Estadual	48,23	RD-13	RODO	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	RS-324	Aumento de Capacidade
	3	Estadual	46,33	RD-14	RODO	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	RS-135	Aumento de Capacidade
	3 4 5	Estadual	43,57	RD-40	RODO	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	ERS-324	Aumento de Capacidade
2039	3	Estadual	32,39	RD-26	RODO	Duplicação da ERS-406 entre a RSC-480 e a ERS-487	ERS-406	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-33 - Projetos Hierarquizados da Rota 03 – Competência Federal

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 03 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2024	3	Federal	45,73	RD-12	RODO	Duplicação da BR-285 entre Passo Fundo e Carazinho	BR-285	Aumento de Capacidade
	3	Federal	45,27	RD-23	RODO	Duplicação da BR-285 trecho Ijuí-Entre Ijuis	BR-285	Aumento de Capacidade
	3	Federal	41,98	RD-28	RODO	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	BR-153	Aumento de Capacidade
	3	Federal	41,49	RD-11	RODO	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	BR-285	Aumento de Capacidade
2039	3	Federal	31,58	RD-27	RODO	Duplicação da BR-480 entre Barão de Cotegipe e Erechim	BR-480	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-34 - Projetos Hierarquizados da Rota 04 – Competência Estadual

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 04 - COMPETÊNCIA ESTADUAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2019	4 5	Estadual	33,43	RD-41	RODO	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	ERS-129	Aumento de Capacidade
2024	3 4	Estadual	48,23	RD-13	RODO	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	RS-324	Aumento de Capacidade
	3 4 5	Estadual	43,57	RD-40	RODO	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	ERS-324	Aumento de Capacidade
2039	4 5	Estadual	31,11	RD-25	RODO	Duplicação da ERS-569 entre a BR-468 e BRS-386	ERS-569	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-35 - Projetos Hierarquizados da Rota 04 – Competência Federal

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 04 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2019	4 5	Federal	54,13	RD-03	RODO	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	BR-386	Aumento de Capacidade
	4 5	Federal	52,65	RD-63	RODO	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	BR-386	Aumento de Capacidade
2024	4 5	Federal	51,78	RD-18	RODO	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	BR-386	Aumento de Capacidade
	4 5	Federal	49,03	RD-19	RODO	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	BR-386	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-36 - Projetos Hierarquizados da Rota 05 – Competência Estadual

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 05 - COMPETÊNCIA ESTADUAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2019	5	Estadual	40,04	RD-05	RODO	Duplicação da RS-509 entre Santa Maria e Camobi	RS-509	Aumento de Capacidade
	4 5	Estadual	33,43	RD-41	RODO	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	ERS-129	Aumento de Capacidade
2024	5	Estadual	45,5	RD-15	RODO	Duplicação da RS-342 entre Ijuí e Cruz Alta	RS-342	Aumento de Capacidade
	3 4 5	Estadual	43,57	RD-40	RODO	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	ERS-324	Aumento de Capacidade
	5	Estadual	37,39	RD-52	RODO	Duplicação da ERS-344 entre a BR-392 e a BR-285	ERS-344	Aumento de Capacidade
2039	5 6	Estadual	58,57	RD-24	RODO	Duplicação da ERS-734 entre o entroncamento da BR-392 e Rio Grande	ERS-734	Aumento de Capacidade
	5	Estadual	46,19	RD-67	RODO	Duplicação da ERS-124 entre a RSC-287 e o Polo Petroquimico	ERS-124	Aumento de Capacidade
	1 5	Estadual	37,79	RD-34	RODO	Duplicação da ERS-436 entre Taquari e a RSC-287	ERS-436	Aumento de Capacidade
	5	Estadual	36,4	RD-62	RODO	Duplicação da ERS-128 entre a BR-386 e a RSC-453	ERS-128	Aumento de Capacidade
	5	Estadual	31,98	RD-54	RODO	Duplicação da ERS-404 entre a ERS-143 e a ERS-324	ERS-404	Aumento de Capacidade
	4 5	Estadual	31,11	RD-25	RODO	Duplicação da ERS-569 entre a BR-468 e BRS-386	ERS-569	Aumento de Capacidade
	5	Estadual	29,94	RD-55	RODO	Duplicação da ERS-324 entre a ERS-143 a ERS-483	ERS-324	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-37 - Projetos Hierarquizados da Rota 05 – Competência Federal

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 05 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	**Rota**	**Ente Federativo**	**Avaliação**	**Código**	**Modo**	**Projeto**	**Tronco**	**Intervenção**
2019	2 5	Federal	61,56	RD-02	RODO	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	BR-116	Aumento de Capacidade
	4 5	Federal	54,13	RD-03	RODO	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	BR-386	Aumento de Capacidade
	5	Federal	53,55	FR-03	FERRO	Remodelação do trecho Cruz Alta-Santa Maria	Ferrovia	Remodelação
	5	Federal	52,9	FR-07	FERRO	Remodelação do trecho Cruz Alta-Passo Fundo	Ferrovia	Remodelação
	4 5	Federal	52,65	RD-63	RODO	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	BR-386	Aumento de Capacidade
	5	Federal	50,71	FR-02	FERRO	Remodelação do trecho Trecho Cruz Alta-Santa Rosa	Ferrovia	Remodelação
2024	5	Federal	64,82	FC-01	FERRO	Construção da Ferrovia Norte-Sul no trecho Divisa SC - Rio Grande	Ferrovia	Construção
	5 6	Federal	62,14	RD-73	RODO	Duplicação da BR-392 em Rio Grande, entre o Superporto e o Porto Novo	BR-392	Aumento de Capacidade
	5	Federal	59,06	FA-03	Terminal Ferro	Remodelação do Terminal Ferroviário de Pelotas	Ferrovia	Ativação
	4 5	Federal	51,78	RD-18	RODO	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	BR-386	Aumento de Capacidade

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 05 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	Rota	Ente Federativo	Avaliação	Código	Modo	Projeto	Tronco	Intervenção
	4 5	Federal	49,03	RD-19	RODO	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	BR-386	Aumento de Capacidade
	5	Federal	47,58	FA-06	Termin al Ferro	Reativação do Terminal Ferroviário de São Luiz Gonzaga	Ferrovia	Ativação
	5	Federal	39,89	RP-03	RODO	Pavimentação da BR-392 entre a ERS-427 e a RSC-377	BR-392	Pavimentação
	5	Federal	39,11	RD-17	RODO	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	BR-158	Aumento de Capacidade
	5	Federal	36,62	RD-16	RODO	Duplicação da BR-153 entre Passo Fundo e Tio Hugo	BR-153	Aumento de Capacidade
	5 6	Federal	34,97	RD-22	RODO	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	BR-392	Aumento de Capacidade
2039	5	Federal	38,62	RD-56	RODO	Duplicação da BR-392 entre a ERS-344 e a ERS-165	BR-392	Aumento de Capacidade
	5	Federal	29,65	RD-50	RODO	Duplicação da ERS-153 entre ERS-625 e a Ponte sobre Arroio Palmas	BR-153	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-38 - Projetos Hierarquizados da Rota 06 – Competência Estadual

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 06 - COMPETÊNCIA ESTADUAL								
Ano	Rota	Ente Federativo	Avaliação	Código	Modo	Projeto	Tronco	Intervenção
2039	5 6	Estadual	58,57	RD-24	RODO	Duplicação da ERS-734 entre o entroncamento da BR-392 e Rio Grande	ERS-734	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

Tabela 2-39 - Projetos Hierarquizados da Rota 06 – Competência Federal

PROJETOS HIERARQUIZADOS DA ROTA 06 - COMPETÊNCIA FEDERAL								
Ano	Rota	Ente Federativo	Avaliação	Código	Modo	Projeto	Tronco	Intervenção
2019	6	Federal	62,94	FA-02	Termina l Ferro	Remodelação do Terminal Ferroviário de Cacequi	Ferrovia	Ativação
	6	Federal	60,94	FR-05	FERRO	Remodelação do trecho Cacequi-Rio Grande	Ferrovia	Remodelação
	6	Federal	33,47	RD-59	RODO	Duplicação da BR-287 entre a ERS-241 e a BR-377	BR-287	Aumento de Capacidade
2024	5 6	Federal	62,14	RD-73	RODO	Duplicação da BR-392 em Rio Grande, entre o Superporto e o Porto Novo	BR-392	Aumento de Capacidade
	6	Federal	48,68	FA-04	Termina l Ferro	Reativação do Terminal Ferroviário de Santiago	Ferrovia	Ativação
	5 6	Federal	34,97	RD-22	RODO	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	BR-392	Aumento de Capacidade

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD.

2.1.4 Análise de sensibilidade dos cenários

O teste ou a análise de sensibilidade é uma técnica que avalia a mudança de uma variável dentro do projeto, analisando o resultado desta variação sobre o seu planejamento inicial. Segundo, Casarotto e Koppitke, a Análise de Sensibilidade consiste em estudar o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar nos resultados. Quando uma pequena variação em um parâmetro altera drasticamente a rentabilidade de um projeto, diz-se que o projeto é muito sensível a este parâmetro.

Na análise de sensibilidade, são feitas variações otimistas e pessimistas sobre um grupo de variáveis que têm influência direta no retorno do investimento. As variáveis que influenciam o Valor Atual Líquido ou o Retorno sobre o investimento são estimadas atribuindo diferentes valores e estados da natureza. A análise pode ser feita de forma mais simplificada assumindo independência entre as variáveis, isto é, atribui-se valores diferentes a apenas uma variável e mantém-se as outras constantes ou, de forma mais complexa e real, assumindo que são interdependentes.

Os critérios adotados para a análise de sensibilidade dos grupos de projeto deste estudo foram realizados variando dois critérios fundamentais para a viabilidade dos projetos: investimentos necessários para a implantação do projeto e os benefícios que a execução da obra trará socialmente e monetariamente à sociedade. Dentro dos investimentos adotados estão os custos de construção, os custos de manutenção e operação. Já os benefícios gerados englobam ganhos de tempo, aumentos da velocidade operacional, diminuição dos custos de transporte, aumento do nível de serviço das rodovias.

Para cada agrupamento, foram avaliados 5 cenários de alteração nas estimativas dos benefícios e custos de implantação dos grupos de projetos. São eles:

- Cenário 1 – valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais;
- Cenário 2 – valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais;
- Cenário 3 – valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais;
- Cenário 4 – valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais;
- Cenário 5 – valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais.

Na Tabela 2.40 é apresentado um resumo das análises de sensibilidade realizadas para todos os 6 grupos de projetos. As análises feitas para cada rota em cada cenário estão apresentadas no APÊNDICE I.

Considerando-se todas as rotas e todos os cenários analisados, com exceção da Rota 6 Multimodal, nenhuma rota se mostrou viável com uma taxa de 12%. Já com uma taxa de 6%, 5 rotas se mostram viáveis, sendo apenas a rota 4 tendencial, com benefícios superiores aos custos, em pelo menos um cenário. A maior taxa interna de retorno apresentada foi no

cenário base, seguido pelo cenário 1, com aumento de 20% dos custos na Rota 6, considerando projetos de mais de um modal, com uma taxa próxima a 14%. A maior relação B/C, de 2,13, foi observada no cenário base na Rota 6 com projetos rodo e ferroviários.

Indicador	Cenário	Rota 1		Rota 2		Rota 3	Rota 4	Rota 5		Rota 6		Todos	
		Tendencial	Multimod	Tendenc	Multimod	Tendenci	Tendenci	Tendenci	Multimod	Tendenci	Multimod	Tendenci	Multi
VPL12%	Base	-2.400	-	-	-	-520.100	-100.500	-	-	-851.300	401.900	-	-
VPL12%	Custos +20%	-372	-1.635	-3.193	-1.837	-730	-432.330	-4.584	-1.884	-835.984	166	-10.175	-7.281
VPL12%	Custos +30%	-556	-782.185	-3.564	-42.302	-835	-598.178	-5.200	-2.317	-905.763	47	-11.419	-8.313
VPL12%	Benefícios - 20%	-371	-601.651	-2.703	-32.472	-626	-412.116	-3.914	-1.680	-696.699	85	-8.638	-6.238
VPL12%	Benefícios - 30%	-555	-601.709	-2.830	-32.700	-679	-568.088	-4.194	-2.011	-696.732	-73	-9.113	-6.748
VPL12%	Custos +20% e	-740	-722.136	-3.445	-39.328	-836	-743.959	-5.145	-2.546	-836.050	-151	-11.125	-8.302
VPL6%	Base	1.664.400	-	-	524.700	-385.700	1.641.400	-	1.560.400	-	2.357.300	-	-
VPL6%	Custos +20%	940	-2.534	-4.081	-673	-788	1.097.001	-5.866	92	-	1.940	-13.973	-7.765
VPL6%	Custos +30%	578	-	-4.740	-71.364	-990	824.899	-6.996	-643	-	1.730	-16.283	-9.619
VPL6%	Benefícios - 20%	607	-862.522	-3.529	-54.700	-711	768.940	-5.145	-221	-988.176	1.468	-12.103	-6.954
VPL6%	Benefícios - 30%	79	-862.703	-3.912	-55.352	-874	332.482	-5.914	-1.112	-988.278	1.023	-13.477	-8.402
VPL6%	Custos +20% e	-117	-	-4.847	-66.677	-1.113	224.494	-7.404	-1.689	-	1.050	-16.721	-
TIR	Base	11,98%	-1,64%	0,99%	6,90%	3,86%	11,17%	1,58%	8,23%	-1,28%	16,98%	0,45%	3,38%
TIR	Custos +20%	8,85%	-3,75%	-0,62%	4,99%	2,20%	8,98%	-0,36%	6,11%	-	13,74%	-1,42%	1,60%
TIR	Custos +30%	7,63%	-	-1,32%	-	1,51%	8,10%	-1,21%	5,26%	-23,36%	12,46%	-2,26%	0,83%
TIR	Benefícios - 20%	8,22%	-	-0,98%	-	1,84%	8,53%	-0,80%	5,67%	-23,08%	13,08%	-1,84%	1,21%
TIR	Benefícios - 30%	6,29%	-21,71%	-2,17%	-	0,72%	7,12%	-2,24%	4,30%	-	11,06%	-3,28%	-0,05%
TIR	Custos +20% e	5,63%	-	-2,62%	-	0,32%	6,64%	-2,78%	3,83%	-	10,38%	-3,82%	-0,51%
B/C12%	Base	1,00	0,32	0,3398	0,6644	0,5044	0,9168	0,4557	0,7646	0,2804	1,3403	0,3818	0,4945
B/C12%	Custos +20%	0,83	0,26	0,28	0,55	0,42	0,78	0,38	0,64	0,00	1,12	0,32	0,41
B/C12%	Custos +30%	0,77	0,00	0,26	0,05	0,39	0,72	0,35	0,59	0,00	1,03	0,29	0,38
B/C12%	Benefícios - 20%	0,80	0,00	0,27	0,05	0,40	0,75	0,36	0,61	0,00	1,07	0,31	0,40
B/C12%	Benefícios - 30%	0,70	0,00	0,24	0,05	0,35	0,66	0,32	0,54	0,00	0,94	0,27	0,35
B/C12%	Custos +20% e	0,67	0,00	0,23	0,04	0,34	0,63	0,30	0,51	0,00	0,89	0,25	0,33
B/C6%	Base	1,46	0,50	0,58	1,09	0,81	1,62	0,68	1,21	0,48	2,13	0,59	0,78
B/C6%	Custos +20%	1,22	0,42	0,48	0,91	0,67	1,34	0,57	1,01	0,00	1,77	0,50	0,65
B/C6%	Custos +30%	1,12	0,00	0,45	0,08	0,62	1,23	0,52	0,93	0,00	1,64	0,46	0,60
B/C6%	Benefícios - 20%	1,17	0,00	0,46	0,09	0,65	1,28	0,54	0,97	0,00	1,70	0,48	0,62
B/C6%	Benefícios - 30%	1,02	0,00	0,41	0,08	0,57	1,12	0,48	0,85	0,00	1,49	0,42	0,55
B/C6%	Custos +20% e	0,97	0,00	0,39	0,07	0,54	1,07	0,45	0,81	0,00	1,42	0,40	0,52

Tabela 2-40 – Análise de sensibilidade do conjunto de projetos.

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

***Obs. 1:** A Rota 03 e Rota 04 só apresentam Cenário Tendencial, pois só têm intervenções rodoviárias.

2.1.5 Impacto Econômico da Implantação das Rotas a Nível Regional

Os gastos com rodovias contabilizam entre 0,5% e 1,0% dos gastos públicos e entre 10 e 20% do orçamento de muitos países. Os gastos com manutenção de rodovias são estimados entre 30 e 60% dos gastos totais com rodovias, que representam cerca de 0,5% do Produto Interno Bruto (Gwilliams e Shalizi)[3]. Os autores[4] encontraram evidências que indicam que a densidade das redes rodoviárias, de comércio e de volumes aumenta com o crescimento econômico, e os gastos com manutenção aumentam com o PIB *per capita*. Em geral, entretanto, os gastos com manutenção dependem não apenas do tamanho da rede, mas também da natureza do terreno (custos maiores em regiões montanhosas), a severidade do clima (custos maiores em climas frios e secos), e padrões de construção (Gwilliams e Shalizi). Incertezas e alocação orçamentária ineficiente resultam em deterioração da rede, o que aumenta significativamente os custos de transportes.

Para Guasch et al.[5], a infraestrutura de serviços constitui-se em uma questão crítica para a operação e eficiência das economias modernas. A infraestrutura de transportes, tanto rodovias quanto ferrovias, portos, hidrovias e aeroportos, influenciam decisivamente na produtividade, custos e na competitividade da economia. Conforme enfatizam Guasch et al., as decisões sobre políticas de oferta de transportes possuem ramificações que se estendem por toda a economia. Evidências empíricas sugerem que uma infraestrutura pobre de serviços usualmente são restrições para a competitividade dos países.

Embora seja possível estabelecer avaliações de benefícios e custos de investimentos em projetos de transportes, é muito difícil estabelecer ligações quantitativas destes investimentos com o crescimento nacional ou regional, desenvolvimento econômico, produtividade industrial ou nacional, crescimento do bem-estar econômico, ou da competitividade da nação em mercados internacionais.

---

[3] Gwilliam, K.M. and Z. Shalizi. (1997). Road Funds, User Charges and Taxes. Discussion Paper TWU-26. Transport, Water and Urban Development Department in collaboration with the Research Group in Development Economics. World Bank, Washington, D.C.

[4] Gwilliam, K. and Shalizi, Z. (1999). "Road Funds, User Charges, and Taxes". *The World Bank Research Observer*, Vol. 14, no. 2. August, pp. 159–85. The International Bank for Reconstruction and Development / THE WORLD BANK.

[5] Guasch, J.L.; Laffont, J.J; and Straub, S. (2003). "Renegotiation of Concession Contracts in Latin America". *The World Bank*.

Para Smith[6] (2004), alguns testes analisando rodovias separadamente do capital público mostram que as rodovias possuem o mais forte efeito nos componentes do capital público incluídos. Isto significa que, para um aumento de 1% no estoque de capital rodoviário (a média de produção), o produto interno bruto nacional (PIB) aumentará entre 0,121 e 0,127%.

Embora a direção da relação causal ainda não seja completamente entendida, existem fortes evidências de que a disponibilidade e eficiência da infraestrutura definitivamente sinalizam no sentido de crescimento econômico.

Conforme o IADB[7] (2003), a infraestrutura física inadequada pode agir como uma restrição aos ganhos de produtividade, novos investimentos e crescimento. Na América Latina, as rodovias e os portos apresentam sérias deficiências que afetam significativamente o custo de transporte, minando a competitividade em mercados internacionais.

Para efeito de avaliação do impacto dos investimentos em infraestrutura de transportes resultante dos projetos identificados pelo PELT-RS será considerada a projeção mais conservadora identificada por Smith, qual seja, a expectativa de crescimento do PIB está diretamente vinculada e é consequência dos investimentos em infraestrutura de transportes na razão de cada 1% de investimento corresponde a um aumento de 0,121% de aumento do PIB.

A seguinte equação será observada:

$$PI = IR/PIBC$$

Onde

PI é o percentual do PIB investido nos projetos da rota

IR é o valor do investimento dos projetos na rota; e

PIBC é o PIB da região impactada pelas obras previstas na rota (representado pelo somatório dos PIBs dos Coredes abrangidos).

Uma vez calculado PI, é então calculada a incidência sobre cada COREDE, que será proporcional à participação de cada um destes no PIB total dos COREDEs impactados pela rota.

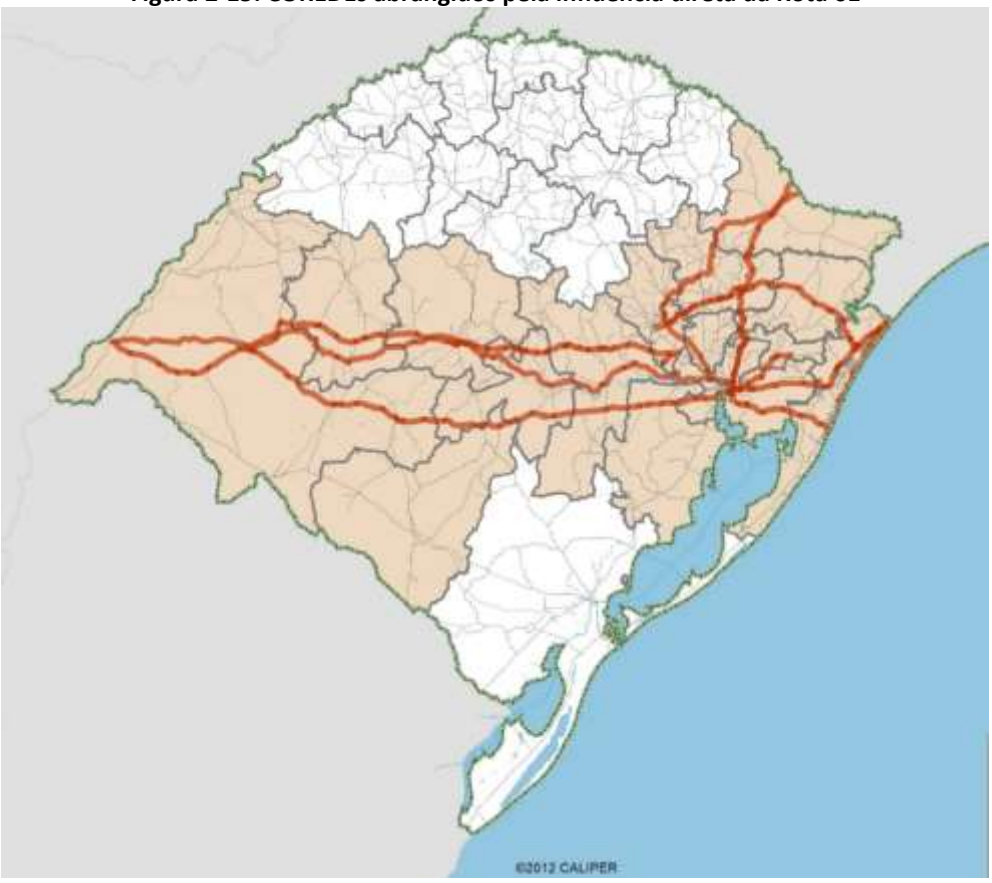
---

[6] Smith, T.M. (2004). "The Impact of Highway Infrastructure on Economic Performance". *Public Roads on Line*. Spring 1994· Vol. 57· No. 4. http://www.tfhrc.gov/pubrds/spring94/p94sp8.htm

[7] IADB – Inter-American Development Bank (2003). Sustainable Economic Growth. Strategy Document. Washington, D.C. July.

As tabelas e mapas a seguir apresentam o impacto no PIB (IBGE, 2014) para os diferentes COREDEs integrantes da região beneficiadas pelas obras identificadas no PELT-RS:

Figura 2-15: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 01



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

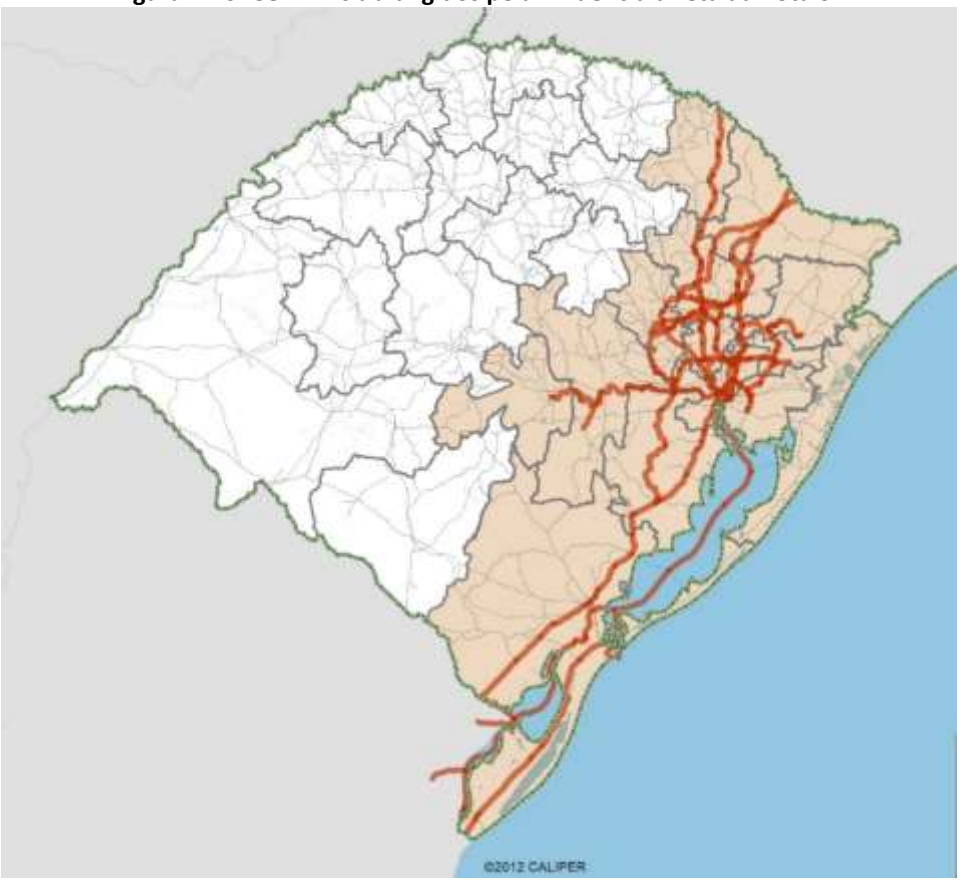
Tabela 2-41: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 01

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 01		
PIB Total da Área de Influência		**R$ 272.741.359.000**
Total de Investimentos na Rota 01		**R$ 6.175.900.000**
Percentual do PIB investido nos projetos da Rota		**2,26%**
COREDE	**PIB do COREDE**	**Impacto dos Investimentos no PIB do COREDE**
Metropolitano Delta do Jacuí	R$ 99.118.037.000	R$ 271.048.184
Vale do Rio dos Sinos	R$ 41.963.211.000	R$ 114.752.597
Serra	R$ 41.642.245.000	R$ 113.874.883
Vale do Rio Pardo	R$ 15.534.975.000	R$ 42.481.943
Vale do Taquari	R$ 11.194.707.000	R$ 30.613.046
Fronteira Oeste	R$ 11.115.546.000	R$ 30.396.572
Central	R$ 10.490.875.000	R$ 28.688.347
Litoral	R$ 6.505.161.000	R$ 17.789.013
Vale do Caí	R$ 6.011.970.000	R$ 16.440.333

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 01		
Paranhana Encosta da Serra	R$ 5.898.556.000	R$ 16.130.191
Centro Sul	R$ 5.557.513.000	R$ 15.197.575
Campanha	R$ 4.668.240.000	R$ 12.765.769
Hortênsias	R$ 3.911.881.000	R$ 10.697.430
Jacui Centro	R$ 3.402.301.000	R$ 9.303.932
Campos de Cima da Serra	R$ 3.248.833.000	R$ 8.884.259
Vale do Jaguarí	R$ 2.477.308.000	R$ 6.774.446
Total de aumento de PIB com os investimentos		**R$ 745.838.520**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Figura 2-16: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 02



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Tabela 2-42: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 02

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 02	
PIB Total da Área de Influência	**R$ 285.819.090.000**
Total de Investimentos na Rota 02	**R$ 10.058.500.000**
Percentual do PIB investido nos projetos da Rota	**3,52%**

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 02		
COREDE	**PIB do COREDE**	**Impacto dos Investimentos no PIB do COREDE**
Metropolitano Delta do Jacuí	R$ 99.118.037.000	R$ 422.163.543
Vale do Rio dos Sinos	R$ 41.963.211.000	R$ 178.729.708
Serra	R$ 41.642.245.000	R$ 177.362.650
Sul	R$ 18.911.124.000	R$ 80.546.259
Sul	R$ 18.911.124.000	R$ 80.546.259
Vale do Rio Pardo	R$ 15.534.975.000	R$ 66.166.566
Vale do Taquari	R$ 11.194.707.000	R$ 47.680.496
Litoral	R$ 6.505.161.000	R$ 27.706.782
Vale do Caí	R$ 6.011.970.000	R$ 25.606.183
Paranhana Encosta da Serra	R$ 5.898.556.000	R$ 25.123.130
Centro Sul	R$ 5.557.513.000	R$ 23.670.559
Nordeste	R$ 4.007.452.000	R$ 17.068.540
Hortênsias	R$ 3.911.881.000	R$ 16.661.484
Jacui Centro	R$ 3.402.301.000	R$ 14.491.080
Campos de Cima da Serra	R$ 3.248.833.000	R$ 13.837.430
Total de aumento de PIB com os investimentos		**R$ 1.217.360.668**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Figura 2-17: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 03

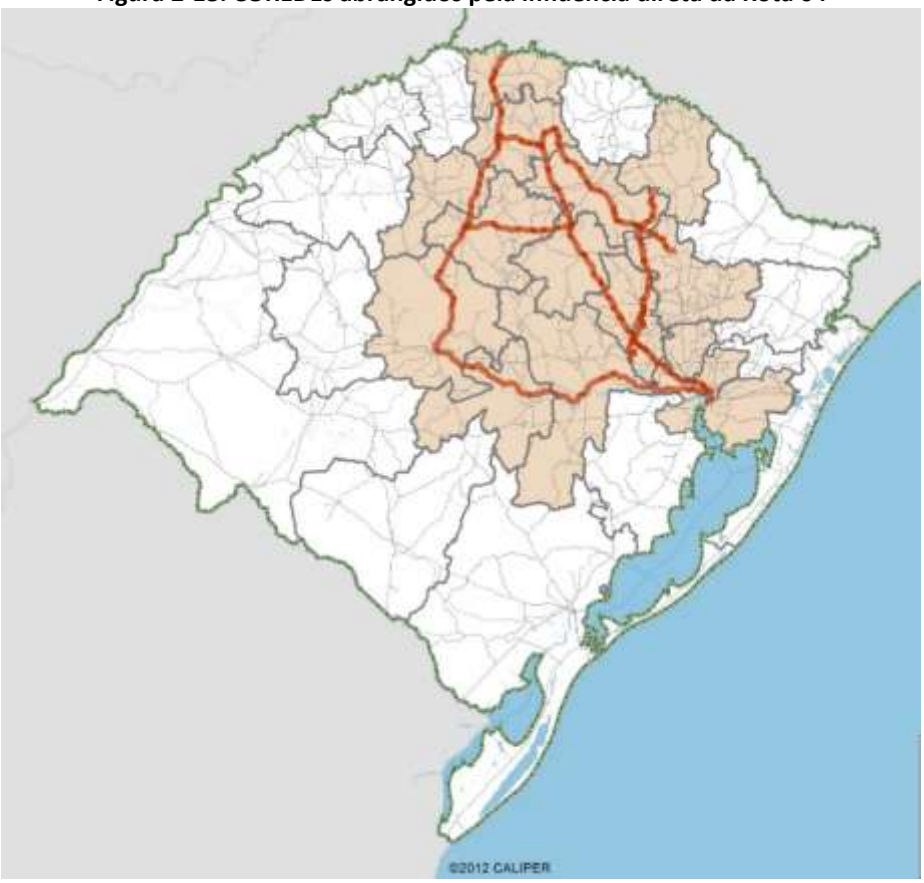
Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Tabela 2-43: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 03

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 03		
PIB Total da Área de Influência	**R$ 104.096.868.000**	
Total de Investimentos na Rota 03	**R$ 3.644.500.000**	
Percentual do PIB investido nos projetos da Rota	**3,50%**	
COREDE	**PIB do COREDE**	**Impacto dos Investimentos no PIB do COREDE**
Serra	R$ 41.642.245.000	R$ 176.354.908
Produção	R$ 13.324.761.000	R$ 56.430.363
Fronteira Oeste	R$ 11.115.546.000	R$ 47.074.337
Norte	R$ 7.848.859.000	R$ 33.239.918
Alto Jacuí	R$ 6.952.455.000	R$ 29.443.647
Missões	R$ 6.514.935.000	R$ 27.590.750
Noroeste Colonial	R$ 6.180.272.000	R$ 26.173.452
Nordeste	R$ 4.007.452.000	R$ 16.971.559
Médio Alto Uruguai	R$ 3.261.510.000	R$ 13.812.495
Campos de Cima da Serra	R$ 3.248.833.000	R$ 13.758.808
Total de aumento de PIB com os investimentos		**R$ 440.850.236**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Figura 2-18: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 04



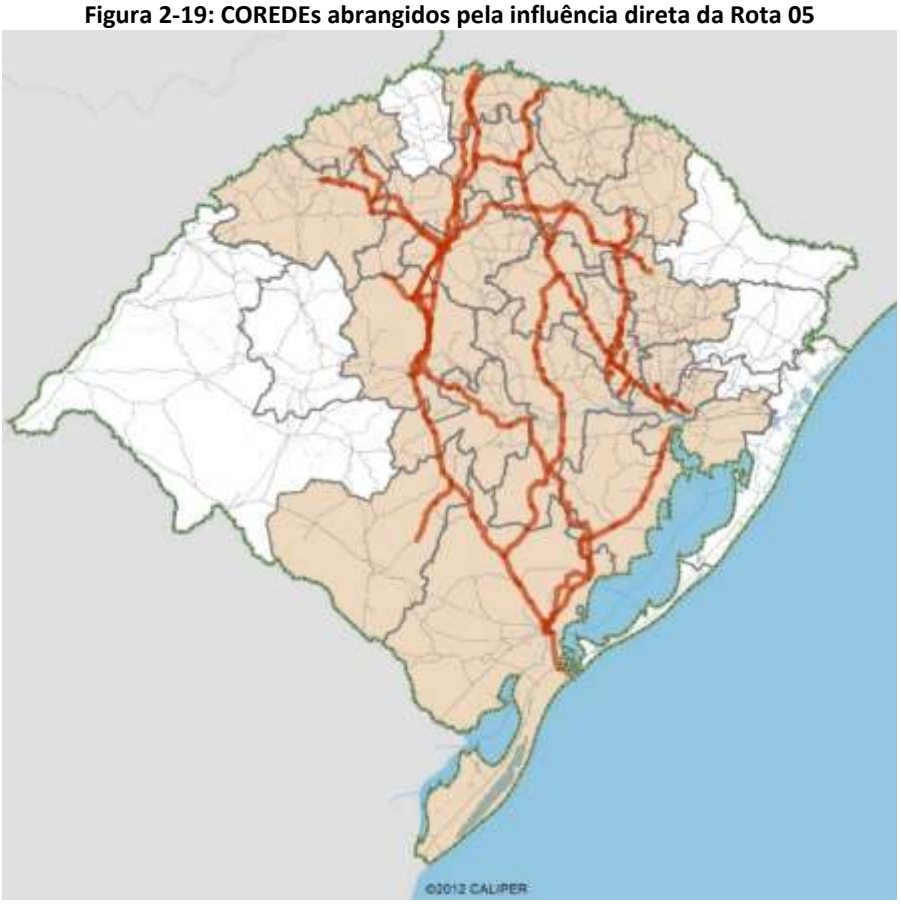
Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Tabela 2-44: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 04

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 04		
PIB Total da Área de Influência	**R$ 269.174.630.000**	
Total de Investimentos na Rota 04	**R$ 4.268.200.000**	
Percentual do PIB investido nos projetos da Rota	**1,59%**	
COREDE	**PIB do COREDE**	**Impacto dos Investimentos no PIB do COREDE**
Metropolitano Delta do Jacuí	R$ 99.118.037.000	R$ 190.693.191
Vale do Rio dos Sinos	R$ 41.963.211.000	R$ 80.733.022
Serra	R$ 41.642.245.000	R$ 80.115.515
Vale do Rio Pardo	R$ 15.534.975.000	R$ 29.887.738
Produção	R$ 13.324.761.000	R$ 25.635.508
Vale do Taquari	R$ 11.194.707.000	R$ 21.537.497
Central	R$ 10.490.875.000	R$ 20.183.394
Alto Jacuí	R$ 6.952.455.000	R$ 13.375.828
Noroeste Colonial	R$ 6.180.272.000	R$ 11.890.225
Vale do Caí	R$ 6.011.970.000	R$ 11.566.429
Nordeste	R$ 4.007.452.000	R$ 7.709.937
Rio da Várzea	R$ 3.715.141.000	R$ 7.147.560
Jacui Centro	R$ 3.402.301.000	R$ 6.545.687
Médio Alto Uruguai	R$ 3.261.510.000	R$ 6.274.819
Alto da Serra do Botucaraí	R$ 2.374.718.000	R$ 4.568.720
Total de aumento de PIB com os investimentos		**R$ 517.865.071**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Figura 2-19: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 05



Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Tabela 2-45: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 05

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 05		
PIB Total da Área de Influência	**R$ 320.063.801.000**	
Total de Investimentos na Rota 05	**R$ 16.575.100.000**	
Percentual do PIB investido nos projetos da Rota	**5,18%**	
COREDE	**PIB do COREDE**	**Impacto dos Investimentos no PIB do COREDE**
Metropolitano Delta do Jacuí	R$ 99.118.037.000	R$ 621.252.032
Vale do Rio dos Sinos	R$ 41.963.211.000	R$ 263.017.014
Serra	R$ 41.642.245.000	R$ 261.005.263
Sul	R$ 18.911.124.000	R$ 118.531.143
Vale do Rio Pardo	R$ 15.534.975.000	R$ 97.370.116
Produção	R$ 13.324.761.000	R$ 83.516.937
Vale do Taquari	R$ 11.194.707.000	R$ 70.166.185
Central	R$ 10.490.875.000	R$ 65.754.706
Norte	R$ 7.848.859.000	R$ 49.195.078
Fronteira Noroeste	R$ 7.388.500.000	R$ 46.309.640
Alto Jacuí	R$ 6.952.455.000	R$ 43.576.597
Missões	R$ 6.514.935.000	R$ 40.834.310

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 05		
PIB Total da Área de Influência	**R$ 320.063.801.000**	
Total de Investimentos na Rota 05	**R$ 16.575.100.000**	
Percentual do PIB investido nos projetos da Rota	**5,18%**	
COREDE	**PIB do COREDE**	**Impacto dos Investimentos no PIB do COREDE**
Noroeste Colonial	R$ 6.180.272.000	R$ 38.736.709
Vale do Caí	R$ 6.011.970.000	R$ 37.681.826
Centro Sul	R$ 5.557.513.000	R$ 34.833.380
Campanha	R$ 4.668.240.000	R$ 29.259.595
Nordeste	R$ 4.007.452.000	R$ 25.117.908
Rio da Várzea	R$ 3.715.141.000	R$ 23.285.761
Jacui Centro	R$ 3.402.301.000	R$ 21.324.942
Médio Alto Uruguai	R$ 3.261.510.000	R$ 20.442.492
Alto da Serra do Botucaraí	R$ 2.374.718.000	R$ 14.884.257
Total de aumento de PIB com os investimentos		**R$ 2.006.095.892**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Figura 2-20: COREDEs abrangidos pela influência direta da Rota 06

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Tabela 2-46: Impactos Econômicos gerados pelas Obras da Rota 06

IMPACTOS ECONÔMICOS NA ROTA 06		
PIB Total da Área de Influência	**R$ 51.065.394.000**	
Total de Investimentos na Rota 06	**R$ 2.329.000.000**	
Percentual do PIB investido nos projetos da Rota	**4,56%**	
COREDE	**PIB do COREDE**	**Impacto dos Investimentos no PIB do COREDE**
Sul	R$ 18.911.124.000	R$ 104.344.018
Fronteira Oeste	R$ 11.115.546.000	R$ 61.331.137
Central	R$ 10.490.875.000	R$ 57.884.452
Campanha	R$ 4.668.240.000	R$ 25.757.481
Jacui Centro	R$ 3.402.301.000	R$ 18.772.536
Vale do Jaguarí	R$ 2.477.308.000	R$ 13.668.795
Total de aumento de PIB com os investimentos		**R$ 281.758.418**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Tabela 2-47: Resumo dos Impactos Econômicos das Rotas nos COREDEs do Rio Grande do Sul (em R$)

RESUMO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DAS ROTAS NOS COREDES DO RIO GRANDE DO SUL (EM R$)							
COREDE	**Rota**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Total por COREDE**
Alto da Serra do Botucaraí				4.568.720	14.884.257		**19.452.977**
Alto Jacuí			29.443.647	13.375.828	43.576.597		**86.396.073**
Campanha	12.765.769				29.259.595	25.757.481	**67.782.845**
Campos de Cima da Serra	8.884.259	13.837.430	13.758.808				**36.480.496**
Central	28.688.347			20.183.394	65.754.706	57.884.452	**172.510.899**
Centro Sul	15.197.575	23.670.559			34.833.380		**73.701.514**
Fronteira Noroeste					46.309.640		**46.309.640**
Fronteira Oeste	30.396.572		47.074.337			61.331.137	**138.802.046**
Hortênsias	10.697.430	16.661.484					**27.358.913**
Jacui Centro	9.303.932	14.491.080		6.545.687	21.324.942	18.772.536	**70.438.178**
Litoral	17.789.013	27.706.782					**45.495.795**
Médio Alto Uruguai			13.812.495	6.274.819	20.442.492		**40.529.806**
Metropolitano Delta do Jacuí	271.048.184	422.163.543		190.693.191	621.252.032		**1.505.156.951**
Missões			27.590.750		40.834.310		**68.425.059**
Nordeste		17.068.540	16.971.559	7.709.937	25.117.908		**66.867.943**
Noroeste Colonial			26.173.452	11.890.225	38.736.709		**76.800.386**
Norte			33.239.918		49.195.078		**82.434.996**
Paranhana Encosta da Serra	16.130.191	25.123.130					**41.253.321**
Produção			56.430.363	25.635.508	83.516.937		**165.582.808**

RESUMO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS DAS ROTAS NOS COREDES DO RIO GRANDE DO SUL (EM R$)							
COREDE	**Rota**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Total por COREDE**
Rio da Várzea				7.147.560	23.285.761		**30.433.321**
Serra	113.874.883	177.362.650	176.354.908	80.115.515	261.005.263		**808.713.219**
Sul		161.092.519			118.531.143	104.344.018	**383.967.679**
Vale do Caí	16.440.333	25.606.183		11.566.429	37.681.826		**91.294.770**
Vale do Jaguarí	6.774.446					13.668.795	**20.443.241**
Vale do Rio dos Sinos	114.752.597	178.729.708		80.733.022	263.017.014		**637.232.341**
Vale do Rio Pardo	42.481.943	66.166.566		29.887.738	97.370.116		**235.906.363**
Vale do Taquari	30.613.046	47.680.496		21.537.497	70.166.185		**169.997.223**
Total por Rota	**745.838.520**	**1.217.360.668**	**440.850.236**	**517.865.071**	**2.006.095.892**	**281.758.418**	**5.209.768.805**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

Os valores calculados correspondem ao acréscimo no PIB dos diferentes COREDES impactados pelos investimentos após a sua realização. Esse ganho econômico corresponde à atividade econômica alavancada pelos investimentos realizados. O impacto se refere ao PIB com ano-base 2014, considerando valores nominais dos investimentos.

2.1.6 Impacto da Implantação das Rotas na Malha Logística Estadual

O impacto da qualificação das Rotas na malha logística do estado é avaliado a partir da relação benefício/custo da análise econômica empreendida. Além do impacto econômico, é importante também considerar as externalidades advindas da implantação dos projetos, que devem ser minimizadas. A minimização desses impactos deve ser realizada através de adequado planejamento e regulação. Algumas externalidades estão relacionadas a alterações no uso do solo (algumas indesejáveis), contaminação ambiental, crescimento e adensamento populacional, entre outros.

O PELT-RS considerou, além da análise socioeconômica, a análise multicritério realizada através do AHP. Destaque-se que a análise AHP foi realizada com base em indicadores socioeconômicos relevantes, submetidos à avaliação de técnicos especialistas nos vários modais e de representantes do setor produtivo e de instituições do governo relacionadas à área de transporte e planejamento.

Os indicadores considerados, que contemplam um amplo leque de dimensões que representam as várias externalidades foram:

- Impacto no crescimento econômico do estado;
- Aumento do grau de abertura da economia;
- Adequação da infraestrutura logística;
- Promoção de equidade social;
- Promoção da sustentabilidade ambiental;
- Abrangência dos impactos gerados;
- Viabilidade para implementação;
- Facilidade de financiamento;
- Grau de efetividade regional.

Observe-se que o objetivo do PELT-RS é a redução dos custos generalizados da rede de transporte do estado. Portanto, o conjunto de obras e intervenções em cada rota produzirá uma redução nos custos generalizados, o que dá a dimensão do ganho logístico para o estado. Destaque-se que o custo generalizado é composto pelo custo de operação dos veículos que utilizam a rede de transportes e os custos de tempo de deslocamento dos veículos que a utilizam. A Tabela 2-48 apresenta a redução dos custos generalizados (redução do custo logístico) das diferentes rotas.

O grupo de projetos que deve apresentar uma maior redução no custo generalizado do transporte logístico do Rio Grande do Sul é o dos projetos da Rota 5. No cenário com obras rodoviárias (Tendencial), a redução chega a 2,5%. Já no cenário que inclui, além de projetos rodoviários outros modais (Multimodal), a redução se aproxima de 3% do custo total.

A rota com o menor impacto nos custos generalizados de transporte é a Rota 4. No Cenário Tendencial, a redução fica em torno de 0,3% e no Cenário Multimodal a redução dos custos generalizados é da ordem de 1,5%.

Tabela 2-48 - Porcentagem de redução do custo generalizado de transporte.

Alternativa	Cenário	
	Tendencial	Multimodal
Rota 1	0,6%	1,8%
Rota 2	1,3%	2,2%
Rota 3	0,6%	1,7%
Rota 4	0,3%	1,5%
Rota 5	2,5%	2,9%
Rota 6	0,4%	1,5%
Todos projetos	**4,6%**	**4,8%**

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD

A alternativa com a implantação de todas as rotas não apresenta a soma da diminuição de todos os conjuntos de projetos, uma vez que, alguns projetos são concorrentes e competem entre si, sendo diluído por sua vez os benefícios e a redução dos custos generalizados entre as rotas com projetos concorrentes.

Em virtude de alguns projetos constarem em mais de uma rota, a soma dos investimentos de implantação das rotas é maior do que o somatório dos custos dos projetos individuais. Portanto, a redução do custo logístico, considerando o ganho de tempo e a redução do custo da operação dos modais, da soma de todos os projetos é de cerca de 4,6% para o cenário Tendencial e de 4,8% no cenário Multimodal.

2.2 Estratégia de desenvolvimento logístico para o Estado

2.2.1 Escolha do Cenário

Dados os objetivos do PELT-RS, dentre os quais está incluída a busca da redistribuição da matriz de transportes atual, fomentando uma maior participação dos diversos modais e buscando a sua integração, o cenário que melhor configura o desenvolvimento logístico harmônico do estado do Rio Grande do Sul é o Cenário Base Multimodal. Na análise de sensibilidade, no processo de avaliação econômica, esse cenário mostrou-se robusto mesmo quando submetido a condições extremas no que concerne a custos e benefícios.

A avaliação econômica, descrita na Tabela 2.26, corrobora a escolha do Cenário Multimodal, na medida em que os projetos melhor avaliados incluem os modais hidroviário e ferroviário, além do rodoviário, caracterizando a relevância da integração dos vários modos. Do ponto de vista da análise individual dos projetos, dos dez mais bem avaliados pelo método AHP, sete são ligados ao modal hidroviário e três ao ferroviário.

A partir da análise da Tabela 2.40, verifica-se que o Cenário Multimodal apresenta melhor desempenho econômico em relação ao Cenário Tendencial em todas as rotas, o que mais uma vez reforça a melhor performance do Cenário Base Multimodal.

2.2.2 Análise do impacto do cenário

A definição pelo Cenário Base Multimodal implica em uma melhor distribuição da matriz de transportes do estado, a qual, atualmente, é fortemente baseada no modal rodoviário.

Do ponto de vista da análise econômica, este cenário mostrou-se atrativo para a grande maioria das rotas consideradas.

A expectativa é de que, a partir da implantação das obras previstas no Cenário Multimodal, ocorra uma redução significativa dos custos de logística e transportes no estado do Rio Grande do Sul, uma vez que haverá um melhor atendimento das demandas de circulação de bens e pessoas.

A qualificação da infraestrutura representada pelo Cenário Multimodal deverá ainda viabilizar maior acessibilidade e, por sua vez, aumentar a atratividade de investimentos na economia do estado.

Uma maior eficiência da rede de transporte viabilizará também a diminuição dos custos de logística, influenciando dessa forma a atratividade do estado para novos empreendimentos. Esses empreendimentos mobilizarão os setores do *agrobusiness,* automotivo e da indústria como um todo. A maior produtividade da rede de transportes também facilitará às várias indústrias a aquisição de insumos e a disponibilização de produtos de forma mais eficiente.

No que se refere à localização dos prováveis novos empreendimentos a serem previstos no Cenário Base Multimodal, é importante salientar a tendência da implantação de plataformas logísticas. Essas plataformas concentram um conjunto de instalações e equipamentos de infraestrutura de transporte onde se desenvolvem diversas atividades relacionadas com o transporte nacional e internacional, dispondo de uma série de serviços complementares colocados à disposição dos diferentes usuários como indústrias, armazenadores, distribuidores, empresas de transportes e agentes.

Possíveis locais para a implantação desse tipo de empreendimento é a cidade de Santa Cruz do Sul, região metropolitana de Porto Alegre, além de uma área à beira do Rio Jacuí, na cidade de Rio Pardo.

Por fim, é importante salientar que, dos trechos rodoviários onde persistiram os gargalos, também existem projetos previstos. Entretanto, tais projetos mostraram-se inviáveis na avaliação econômica dentro do horizonte do estudo (2039). Por isso, tais obras não foram simuladas neste horizonte e, por consequência, não estão presentes na lista final de projetos, resultando na aparente permanência dos gargalos. Tal fato remete para a situação que, do ponto de vista do Estado, tais obras poderiam ser postergadas, pois não há retorno econômico dentro do referido horizonte de projeto.

3 REFERÊNCIAS

CASAROTTO Filho, Nelson; KOPITTKE, Bruno H. Análise de investimentos. 9ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. N. York, USA: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, T. L. Theory and applications of the Analytic Network Process: Decision making with benefits, opportunities, costs, and risks. Pittsburgh, USA: RWS, 2005.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO. Rumos 2015, 2005.

SENNA, Luiz Afonso dos Santos. (2014). Economia e planejamento dos transportes / Luiz Afonso dos Santos Senna. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier.

4 APÊNDICE I

Tabela 4-1 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 1.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.119.600	R$100	-R$1.119.500	R$1.119.600	R$151.300	-R$968.300
2020	R$100.000	R$100	-R$99.900	R$100.000	R$151.300	R$51.300
2021	R$100.000	R$100	-R$99.900	R$100.000	R$151.300	R$51.300
2022	R$100.000	R$100	-R$99.900	R$100.000	R$151.300	R$51.300
2023	R$100.000	R$100	-R$99.900	R$100.000	R$151.300	R$51.300
2024	R$3.467.300	R$200.500	-R$3.266.800	R$3.458.900	R$526.000	-R$2.932.900
2025	R$128.600	R$200.500	R$71.900	R$128.600	R$526.000	R$397.400
2026	R$128.600	R$200.500	R$71.900	R$128.600	R$526.000	R$397.400
2027	R$128.600	R$200.500	R$71.900	R$128.600	R$526.000	R$397.400
2028	R$128.600	R$200.500	R$71.900	R$128.600	R$526.000	R$397.400
2029	R$894.100	R$222.500	-R$671.600	R$894.100	R$582.500	-R$311.600
2030	R$135.200	R$222.500	R$87.300	R$135.200	R$582.500	R$447.300
2031	R$135.200	R$222.500	R$87.300	R$135.200	R$582.500	R$447.300
2032	R$135.200	R$222.500	R$87.300	R$135.200	R$582.500	R$447.300
2033	R$135.200	R$222.500	R$87.300	R$135.200	R$582.500	R$447.300
2034	R$826.100	R$253.200	-R$572.900	R$826.100	R$659.000	-R$167.100
2035	R$141.100	R$253.200	R$112.100	R$141.100	R$659.000	R$517.900
2036	R$141.100	R$253.200	R$112.100	R$141.100	R$659.000	R$517.900
2037	R$141.100	R$253.200	R$112.100	R$141.100	R$659.000	R$517.900
2038	R$141.100	R$253.200	R$112.100	R$141.100	R$659.000	R$517.900
2039	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2040	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2041	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2042	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2043	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2044	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2045	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2046	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2047	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2048	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2049	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2050	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2051	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2052	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2053	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
2054	R$141.100	R$263.600	R$122.500	R$141.100	R$714.800	R$573.700
VPL12%	R$2.217.000	R$582.200	-R$1.634.800	R$2.214.600	R$1.843.100	-R$371.500
VPL6%	R$4.350.300	R$1.816.300	-R$2.534.000	R$4.345.800	R$5.286.000	R$940.200
TIR	-3,7%			8,8%		
B/C12%	0,26			0,83		
B/C6%	0,42			1,22		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-2 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 2.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$3.982.300	R$35.800	-R$3.946.500	R$3.982.300	R$186.500	-R$3.795.800
2020	R$43.100	R$35.800	-R$7.300	R$43.100	R$186.500	R$143.400
2021	R$43.100	R$35.800	-R$7.300	R$43.100	R$186.500	R$143.400
2022	R$43.100	R$35.800	-R$7.300	R$43.100	R$186.500	R$143.400
2023	R$43.100	R$35.800	-R$7.300	R$43.100	R$186.500	R$143.400
2024	R$6.528.100	R$414.900	-R$6.113.200	R$5.615.500	R$658.200	-R$4.957.300
2025	R$176.200	R$414.900	R$238.700	R$142.900	R$658.200	R$515.300
2026	R$176.200	R$414.900	R$238.700	R$142.900	R$658.200	R$515.300
2027	R$176.200	R$414.900	R$238.700	R$142.900	R$658.200	R$515.300
2028	R$176.200	R$414.900	R$238.700	R$142.900	R$658.200	R$515.300
2029	R$176.200	R$446.200	R$270.000	R$142.900	R$720.700	R$577.800
2030	R$176.200	R$446.200	R$270.000	R$142.900	R$720.700	R$577.800
2031	R$176.200	R$446.200	R$270.000	R$142.900	R$720.700	R$577.800
2032	R$176.200	R$446.200	R$270.000	R$142.900	R$720.700	R$577.800
2033	R$176.200	R$446.200	R$270.000	R$142.900	R$720.700	R$577.800
2034	R$1.050.100	R$495.800	-R$554.300	R$1.016.700	R$801.000	-R$215.700
2035	R$183.700	R$495.800	R$312.100	R$150.300	R$801.000	R$650.700
2036	R$183.700	R$495.800	R$312.100	R$150.300	R$801.000	R$650.700
2037	R$183.700	R$495.800	R$312.100	R$150.300	R$801.000	R$650.700
2038	R$183.700	R$495.800	R$312.100	R$150.300	R$801.000	R$650.700
2039	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2040	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2041	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2042	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2043	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2044	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2045	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2046	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2047	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2048	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2049	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2050	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2051	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2052	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2053	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
2054	R$183.700	R$555.000	R$371.300	R$150.300	R$875.700	R$725.400
VPL12%	R$4.454.600	R$1.261.600	-R$3.193.000	R$4.115.100	R$2.278.600	-R$1.836.500
VPL6%	R$7.911.600	R$3.830.900	-R$4.080.700	R$7.189.000	R$6.516.000	-R$673.000
TIR	-0,6%			5,0%		
B/C12%	0,28			0,55		
B/C6%	0,48			0,91		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-3 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 3.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2015	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2016	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2017	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2018	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2019	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2020	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2021	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2022	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2023	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2024	R$4.098.500	R$192.300	-R$3.906.200	NA	NA	NA
2025	R$35.000	R$192.300	R$157.300	NA	NA	NA
2026	R$35.000	R$192.300	R$157.300	NA	NA	NA
2027	R$35.000	R$192.300	R$157.300	NA	NA	NA
2028	R$35.000	R$192.300	R$157.300	NA	NA	NA
2029	R$35.000	R$199.600	R$164.600	NA	NA	NA
2030	R$35.000	R$199.600	R$164.600	NA	NA	NA
2031	R$35.000	R$199.600	R$164.600	NA	NA	NA
2032	R$35.000	R$199.600	R$164.600	NA	NA	NA
2033	R$35.000	R$199.600	R$164.600	NA	NA	NA
2034	R$35.000	R$216.700	R$181.700	NA	NA	NA
2035	R$35.000	R$216.700	R$181.700	NA	NA	NA
2036	R$35.000	R$216.700	R$181.700	NA	NA	NA
2037	R$35.000	R$216.700	R$181.700	NA	NA	NA
2038	R$35.000	R$216.700	R$181.700	NA	NA	NA
2039	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2040	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2041	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2042	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2043	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2044	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2045	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2046	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2047	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2048	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2049	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2050	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2051	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2052	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2053	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
2054	R$35.000	R$228.100	R$193.100	NA	NA	NA
VPL12%	R$1.259.300	R$529.200	-R$730.100	NA	NA	NA
VPL6%	R$2.412.800	R$1.624.900	-R$787.900	NA	NA	NA
TIR	2,2%					
B/C12%	0,42					
B/C6%	0,67					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-4 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 4.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2015	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2016	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2017	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2018	R$0	R$0	R$0	NA	NA	NA
2019	R$2.226.200.000	R$151.300.000	-R$2.074.900.000	NA	NA	NA
2020	R$19.000.000	R$151.300.000	R$132.300.000	NA	NA	NA
2021	R$19.000.000	R$151.300.000	R$132.300.000	NA	NA	NA
2022	R$19.000.000	R$151.300.000	R$132.300.000	NA	NA	NA
2023	R$19.000.000	R$151.300.000	R$132.300.000	NA	NA	NA
2024	R$2.571.800.000	R$439.800.000	-R$2.132.000.000	NA	NA	NA
2025	R$40.800.000	R$439.800.000	R$399.000.000	NA	NA	NA
2026	R$40.800.000	R$439.800.000	R$399.000.000	NA	NA	NA
2027	R$40.800.000	R$439.800.000	R$399.000.000	NA	NA	NA
2028	R$40.800.000	R$439.800.000	R$399.000.000	NA	NA	NA
2029	R$40.800.000	R$468.900.000	R$428.100.000	NA	NA	NA
2030	R$40.800.000	R$468.900.000	R$428.100.000	NA	NA	NA
2031	R$40.800.000	R$468.900.000	R$428.100.000	NA	NA	NA
2032	R$40.800.000	R$468.900.000	R$428.100.000	NA	NA	NA
2033	R$40.800.000	R$468.900.000	R$428.100.000	NA	NA	NA
2034	R$40.800.000	R$527.600.000	R$486.800.000	NA	NA	NA
2035	R$40.800.000	R$527.600.000	R$486.800.000	NA	NA	NA
2036	R$40.800.000	R$527.600.000	R$486.800.000	NA	NA	NA
2037	R$40.800.000	R$527.600.000	R$486.800.000	NA	NA	NA
2038	R$40.800.000	R$527.600.000	R$486.800.000	NA	NA	NA
2039	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2040	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2041	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2042	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2043	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2044	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2045	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2046	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2047	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2048	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2049	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2050	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2051	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2052	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2053	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
2054	R$40.800.000	R$567.200.000	R$526.400.000	NA	NA	NA
VPL12%	R$1.990.900.000	R$1.558.579.800	-R$432.330.400	NA	NA	NA
VPL6%	R$3.266.400.000	R$4.363.435.100	R$1.097.000.800	NA	NA	NA
TIR	9,0%					
B/C12%	0,78					
B/C6%	1,34					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-5 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 5.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$5.180.900	R$313.100	-R$4.867.800	R$5.180.900	R$427.200	-R$4.753.700
2020	R$106.000	R$313.100	R$207.100	R$106.000	R$427.200	R$321.200
2021	R$106.000	R$313.100	R$207.100	R$106.000	R$427.200	R$321.200
2022	R$106.000	R$313.100	R$207.100	R$106.000	R$427.200	R$321.200
2023	R$106.000	R$313.100	R$207.100	R$106.000	R$427.200	R$321.200
2024	R$12.764.300	R$768.800	-R$11.995.500	R$7.032.800	R$859.100	-R$6.173.700
2025	R$403.000	R$768.800	R$365.800	R$165.500	R$859.100	R$693.600
2026	R$403.000	R$768.800	R$365.800	R$165.500	R$859.100	R$693.600
2027	R$403.000	R$768.800	R$365.800	R$165.500	R$859.100	R$693.600
2028	R$403.000	R$768.800	R$365.800	R$165.500	R$859.100	R$693.600
2029	R$403.000	R$825.700	R$422.700	R$165.500	R$925.000	R$759.500
2030	R$403.000	R$825.700	R$422.700	R$165.500	R$925.000	R$759.500
2031	R$403.000	R$825.700	R$422.700	R$165.500	R$925.000	R$759.500
2032	R$403.000	R$825.700	R$422.700	R$165.500	R$925.000	R$759.500
2033	R$403.000	R$825.700	R$422.700	R$165.500	R$925.000	R$759.500
2034	R$403.000	R$895.900	R$492.900	R$165.500	R$1.011.900	R$846.400
2035	R$403.000	R$895.900	R$492.900	R$165.500	R$1.011.900	R$846.400
2036	R$403.000	R$895.900	R$492.900	R$165.500	R$1.011.900	R$846.400
2037	R$403.000	R$895.900	R$492.900	R$165.500	R$1.011.900	R$846.400
2038	R$403.000	R$895.900	R$492.900	R$165.500	R$1.011.900	R$846.400
2039	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2040	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2041	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2042	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2043	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2044	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2045	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2046	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2047	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2048	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2049	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2050	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2051	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2052	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2053	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
2054	R$403.000	R$964.100	R$561.100	R$165.500	R$1.098.900	R$933.400
VPL12%	R$7.390.600	R$2.806.800	-R$4.583.800	R$5.192.900	R$3.309.100	-R$1.883.800
VPL6%	R$13.557.500	R$7.692.000	-R$5.865.500	R$8.816.100	R$8.907.900	R$91.800
TIR	-0,4%			6,1%		
B/C12%	0,38			0,64		
B/C6%	0,57			1,01		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-6 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais da Rota 6.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.423.000.000	R$0	-R$1.423.000.000	R$1.423.000	R$151.300	-R$1.271.700
2020	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$151.300	R$76.700
2021	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$151.300	R$76.700
2022	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$151.300	R$76.700
2023	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$151.300	R$76.700
2024	R$1.343.000	R$120.600	-R$1.222.400	R$1.334.600	R$443.000	-R$891.600
2025	R$85.400	R$120.600	R$35.200	R$85.400	R$443.000	R$357.600
2026	R$85.400	R$120.600	R$35.200	R$85.400	R$443.000	R$357.600
2027	R$85.400	R$120.600	R$35.200	R$85.400	R$443.000	R$357.600
2028	R$85.400	R$120.600	R$35.200	R$85.400	R$443.000	R$357.600
2029	R$85.400	R$125.400	R$40.000	R$85.400	R$487.500	R$402.100
2030	R$85.400	R$125.400	R$40.000	R$85.400	R$487.500	R$402.100
2031	R$85.400	R$125.400	R$40.000	R$85.400	R$487.500	R$402.100
2032	R$85.400	R$125.400	R$40.000	R$85.400	R$487.500	R$402.100
2033	R$85.400	R$125.400	R$40.000	R$85.400	R$487.500	R$402.100
2034	R$85.400	R$139.200	R$53.800	R$85.400	R$533.500	R$448.100
2035	R$85.400	R$139.200	R$53.800	R$85.400	R$533.500	R$448.100
2036	R$85.400	R$139.200	R$53.800	R$85.400	R$533.500	R$448.100
2037	R$85.400	R$139.200	R$53.800	R$85.400	R$533.500	R$448.100
2038	R$85.400	R$139.200	R$53.800	R$85.400	R$533.500	R$448.100
2039	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2040	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2041	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2042	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2043	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2044	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2045	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2046	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2047	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2048	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2049	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2050	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2051	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2052	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2053	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
2054	R$85.400	R$139.100	R$53.700	R$85.400	R$582.500	R$497.100
VPL12%	R$836.315.600	R$331.600	-R$835.984.000	R$1.417.200	R$1.583.000	R$165.800
VPL6%	R$1.186.715.700	R$1.014.400	-R$1.185.701.300	R$2.507.700	R$4.447.400	R$1.939.700
TIR	ND			13,7%		
B/C12%	0,00			1,12		
B/C6%	0,00			1,77		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-7 – Análise de sensibilidade do cenário 1 - valores de investimentos são 20% superiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$9.881.900	R$339.000	-R$9.542.900	R$9.881.900	R$460.200	-R$9.421.700
2020	R$309.100	R$339.000	R$29.900	R$309.100	R$460.200	R$151.100
2021	R$309.100	R$339.000	R$29.900	R$309.100	R$460.200	R$151.100
2022	R$309.100	R$339.000	R$29.900	R$309.100	R$460.200	R$151.100
2023	R$309.100	R$339.000	R$29.900	R$309.100	R$460.200	R$151.100
2024	R$25.476.700	R$1.400.000	-R$24.076.700	R$18.824.200	R$1.432.500	-R$17.391.700
2025	R$790.600	R$1.400.000	R$609.400	R$519.700	R$1.432.500	R$912.800
2026	R$790.600	R$1.400.000	R$609.400	R$519.700	R$1.432.500	R$912.800
2027	R$790.600	R$1.400.000	R$609.400	R$519.700	R$1.432.500	R$912.800
2028	R$790.600	R$1.400.000	R$609.400	R$519.700	R$1.432.500	R$912.800
2029	R$1.556.000	R$1.555.300	-R$700	R$1.285.200	R$1.590.500	R$305.300
2030	R$797.100	R$1.555.300	R$758.200	R$526.300	R$1.590.500	R$1.064.200
2031	R$797.100	R$1.555.300	R$758.200	R$526.300	R$1.590.500	R$1.064.200
2032	R$797.100	R$1.555.300	R$758.200	R$526.300	R$1.590.500	R$1.064.200
2033	R$797.100	R$1.555.300	R$758.200	R$526.300	R$1.590.500	R$1.064.200
2034	R$2.361.900	R$1.711.300	-R$650.600	R$2.091.100	R$1.762.200	-R$328.900
2035	R$810.400	R$1.711.300	R$900.900	R$539.600	R$1.762.200	R$1.222.600
2036	R$810.400	R$1.711.300	R$900.900	R$539.600	R$1.762.200	R$1.222.600
2037	R$810.400	R$1.711.300	R$900.900	R$539.600	R$1.762.200	R$1.222.600
2038	R$810.400	R$1.711.300	R$900.900	R$539.600	R$1.762.200	R$1.222.600
2039	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2040	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2041	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2042	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2043	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2044	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2045	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2046	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2047	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2048	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2049	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2050	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2051	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2052	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2053	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
2054	R$810.400	R$1.868.500	R$1.058.100	R$539.600	R$1.933.400	R$1.393.800
VPL12%	R$14.924.000	R$4.748.600	-R$10.175.400	R$12.384.400	R$5.103.100	-R$7.281.300
VPL6%	R$27.714.100	R$13.741.200	-R$13.972.900	R$22.245.900	R$14.480.700	-R$7.765.200
TIR	-1,4%			1,6%		
B/C12%	0,32			0,41		
B/C6%	0,50			0,65		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-8 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 1.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.212.900.000	R$0	-R$1.212.900.000	R$1.212.900	R$151.300	-R$1.061.600
2020	R$108.300.000	R$0	-R$108.300.000	R$108.300	R$151.300	R$43.000
2021	R$108.300.000	R$0	-R$108.300.000	R$108.300	R$151.300	R$43.000
2022	R$108.300.000	R$0	-R$108.300.000	R$108.300	R$151.300	R$43.000
2023	R$108.300.000	R$0	-R$108.300.000	R$108.300	R$151.300	R$43.000
2024	R$3.756.200	R$200.500	-R$3.555.700	R$3.747.100	R$526.000	-R$3.221.100
2025	R$139.400	R$200.500	R$61.100	R$139.400	R$526.000	R$386.600
2026	R$139.400	R$200.500	R$61.100	R$139.400	R$526.000	R$386.600
2027	R$139.400	R$200.500	R$61.100	R$139.400	R$526.000	R$386.600
2028	R$139.400	R$200.500	R$61.100	R$139.400	R$526.000	R$386.600
2029	R$968.600	R$222.500	-R$746.100	R$968.600	R$582.500	-R$386.100
2030	R$146.400	R$222.500	R$76.100	R$146.400	R$582.500	R$436.100
2031	R$146.400	R$222.500	R$76.100	R$146.400	R$582.500	R$436.100
2032	R$146.400	R$222.500	R$76.100	R$146.400	R$582.500	R$436.100
2033	R$146.400	R$222.500	R$76.100	R$146.400	R$582.500	R$436.100
2034	R$895.000	R$253.200	-R$641.800	R$895.000	R$659.000	-R$236.000
2035	R$152.800	R$253.200	R$100.400	R$152.800	R$659.000	R$506.200
2036	R$152.800	R$253.200	R$100.400	R$152.800	R$659.000	R$506.200
2037	R$152.800	R$253.200	R$100.400	R$152.800	R$659.000	R$506.200
2038	R$152.800	R$253.200	R$100.400	R$152.800	R$659.000	R$506.200
2039	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2040	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2041	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2042	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2043	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2044	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2045	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2046	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2047	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2048	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2049	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2050	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2051	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2052	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2053	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
2054	R$152.800	R$263.600	R$110.800	R$152.800	R$714.800	R$562.000
VPL12%	R$782.767.200	R$582.000	-R$782.185.200	R$2.399.100	R$1.843.100	-R$556.000
VPL6%	R$1.123.190.800	R$1.815.900	-R$1.121.374.900	R$4.707.800	R$5.286.000	R$578.200
TIR	ND			7,6%		
B/C12%	0,00			0,77		
B/C6%	0,00			1,12		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-9 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 2.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$4.314.200	R$35.800	-R$4.278.400	R$43.142.000	R$186.500	-R$42.955.500
2020	R$46.700	R$35.800	-R$10.900	R$467.000	R$186.500	-R$280.500
2021	R$46.700	R$35.800	-R$10.900	R$467.000	R$186.500	-R$280.500
2022	R$46.700	R$35.800	-R$10.900	R$467.000	R$186.500	-R$280.500
2023	R$46.700	R$35.800	-R$10.900	R$467.000	R$186.500	-R$280.500
2024	R$7.072.100	R$414.900	-R$6.657.200	R$60.834.000	R$658.200	-R$60.175.800
2025	R$190.900	R$414.900	R$224.000	R$1.548.000	R$658.200	-R$889.800
2026	R$190.900	R$414.900	R$224.000	R$1.548.000	R$658.200	-R$889.800
2027	R$190.900	R$414.900	R$224.000	R$1.548.000	R$658.200	-R$889.800
2028	R$190.900	R$414.900	R$224.000	R$1.548.000	R$658.200	-R$889.800
2029	R$190.900	R$446.200	R$255.300	R$1.548.000	R$720.700	-R$827.300
2030	R$190.900	R$446.200	R$255.300	R$1.548.000	R$720.700	-R$827.300
2031	R$190.900	R$446.200	R$255.300	R$1.548.000	R$720.700	-R$827.300
2032	R$190.900	R$446.200	R$255.300	R$1.548.000	R$720.700	-R$827.300
2033	R$190.900	R$446.200	R$255.300	R$1.548.000	R$720.700	-R$827.300
2034	R$1.137.600	R$495.800	-R$641.800	R$11.014.000	R$801.000	-R$10.213.000
2035	R$199.000	R$495.800	R$296.800	R$1.628.000	R$801.000	-R$827.000
2036	R$199.000	R$495.800	R$296.800	R$1.628.000	R$801.000	-R$827.000
2037	R$199.000	R$495.800	R$296.800	R$1.628.000	R$801.000	-R$827.000
2038	R$199.000	R$495.800	R$296.800	R$1.628.000	R$801.000	-R$827.000
2039	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2040	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2041	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2042	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2043	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2044	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2045	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2046	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2047	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2048	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2049	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2050	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2051	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2052	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2053	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
2054	R$199.000	R$555.000	R$356.000	R$1.628.000	R$875.700	-R$752.300
VPL12%	R$4.825.900	R$1.261.600	-R$3.564.300	R$44.580.200	R$2.278.600	-R$42.301.600
VPL6%	R$8.571.000	R$3.830.900	-R$4.740.100	R$77.879.900	R$6.516.000	-R$71.363.900
TIR	-1,3%			ND		
B/C12%	0,26			0,05		
B/C6%	0,45			0,08		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-10 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 3.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$0	R$0	R$0			
2020	R$0	R$0	R$0			
2021	R$0	R$0	R$0			
2022	R$0	R$0	R$0			
2023	R$0	R$0	R$0			
2024	R$4.440.000	R$192.300	-R$4.247.700			
2025	R$38.000	R$192.300	R$154.300			
2026	R$38.000	R$192.300	R$154.300			
2027	R$38.000	R$192.300	R$154.300			
2028	R$38.000	R$192.300	R$154.300			
2029	R$38.000	R$199.600	R$161.600			
2030	R$38.000	R$199.600	R$161.600			
2031	R$38.000	R$199.600	R$161.600			
2032	R$38.000	R$199.600	R$161.600			
2033	R$38.000	R$199.600	R$161.600			
2034	R$38.000	R$216.700	R$178.700			
2035	R$38.000	R$216.700	R$178.700			
2036	R$38.000	R$216.700	R$178.700			
2037	R$38.000	R$216.700	R$178.700			
2038	R$38.000	R$216.700	R$178.700			
2039	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2040	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2041	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2042	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2043	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2044	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2045	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2046	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2047	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2048	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2049	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2050	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2051	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2052	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2053	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
2054	R$38.000	R$228.100	R$190.100			
VPL12%	R$1.364.400	R$529.200	-R$835.200			
VPL6%	R$2.614.500	R$1.624.900	-R$989.600			
TIR	1,5%					
B/C12%	0,39					
B/C6%	0,62					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-11 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 4.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$2.411.800.000	R$151.300.000	-R$2.260.500.000			
2020	R$20.500.000	R$151.300.000	R$130.800.000			
2021	R$20.500.000	R$151.300.000	R$130.800.000			
2022	R$20.500.000	R$151.300.000	R$130.800.000			
2023	R$20.500.000	R$151.300.000	R$130.800.000			
2024	R$2.786.200.000	R$439.800.000	-R$2.346.400.000			
2025	R$44.200.000	R$439.800.000	R$395.600.000			
2026	R$44.200.000	R$439.800.000	R$395.600.000			
2027	R$44.200.000	R$439.800.000	R$395.600.000			
2028	R$44.200.000	R$439.800.000	R$395.600.000			
2029	R$44.200.000	R$468.900.000	R$424.700.000			
2030	R$44.200.000	R$468.900.000	R$424.700.000			
2031	R$44.200.000	R$468.900.000	R$424.700.000			
2032	R$44.200.000	R$468.900.000	R$424.700.000			
2033	R$44.200.000	R$468.900.000	R$424.700.000			
2034	R$44.200.000	R$527.600.000	R$483.400.000			
2035	R$44.200.000	R$527.600.000	R$483.400.000			
2036	R$44.200.000	R$527.600.000	R$483.400.000			
2037	R$44.200.000	R$527.600.000	R$483.400.000			
2038	R$44.200.000	R$527.600.000	R$483.400.000			
2039	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2040	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2041	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2042	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2043	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2044	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2045	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2046	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2047	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2048	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2049	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2050	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2051	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2052	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2053	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
2054	R$44.200.000	R$567.200.000	R$523.000.000			
VPL12%	R$2.156.800.000	R$1.558.579.800	-R$598.177.500			
VPL6%	R$3.538.500.000	R$4.363.435.100	R$824.898.800			
TIR	8,1%					
B/C12%	0,72					
B/C6%	1,23					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-12 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 5.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$5.612.600	R$313.100	-R$5.299.500	R$5.612.600	R$427.200	-R$5.185.400
2020	R$114.900	R$313.100	R$198.200	R$114.900	R$427.200	R$312.300
2021	R$114.900	R$313.100	R$198.200	R$114.900	R$427.200	R$312.300
2022	R$114.900	R$313.100	R$198.200	R$114.900	R$427.200	R$312.300
2023	R$114.900	R$313.100	R$198.200	R$114.900	R$427.200	R$312.300
2024	R$13.828.000	R$768.800	-R$13.059.200	R$7.618.800	R$859.100	-R$6.759.700
2025	R$436.600	R$768.800	R$332.200	R$179.300	R$859.100	R$679.800
2026	R$436.600	R$768.800	R$332.200	R$179.300	R$859.100	R$679.800
2027	R$436.600	R$768.800	R$332.200	R$179.300	R$859.100	R$679.800
2028	R$436.600	R$768.800	R$332.200	R$179.300	R$859.100	R$679.800
2029	R$436.600	R$825.700	R$389.100	R$179.300	R$925.000	R$745.700
2030	R$436.600	R$825.700	R$389.100	R$179.300	R$925.000	R$745.700
2031	R$436.600	R$825.700	R$389.100	R$179.300	R$925.000	R$745.700
2032	R$436.600	R$825.700	R$389.100	R$179.300	R$925.000	R$745.700
2033	R$436.600	R$825.700	R$389.100	R$179.300	R$925.000	R$745.700
2034	R$436.600	R$895.900	R$459.300	R$179.300	R$1.011.900	R$832.600
2035	R$436.600	R$895.900	R$459.300	R$179.300	R$1.011.900	R$832.600
2036	R$436.600	R$895.900	R$459.300	R$179.300	R$1.011.900	R$832.600
2037	R$436.600	R$895.900	R$459.300	R$179.300	R$1.011.900	R$832.600
2038	R$436.600	R$895.900	R$459.300	R$179.300	R$1.011.900	R$832.600
2039	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2040	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2041	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2042	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2043	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2044	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2045	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2046	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2047	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2048	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2049	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2050	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2051	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2052	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2053	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
2054	R$436.600	R$964.100	R$527.500	R$179.300	R$1.098.900	R$919.600
VPL12%	R$8.006.600	R$2.806.800	-R$5.199.800	R$5.625.800	R$3.309.100	-R$2.316.700
VPL6%	R$14.687.600	R$7.692.000	-R$6.995.600	R$9.551.000	R$8.907.900	-R$643.100
TIR	-1,2%			5,3%		
B/C12%	0,35			0,59		
B/C6%	0,52			0,93		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-13 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais da Rota 6.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.541.500.000	R$0	-R$1.541.500.000	R$1.541.500	R$151.300	-R$1.390.200
2020	R$80.900.000	R$0	-R$80.900.000	R$80.900	R$151.300	R$70.400
2021	R$80.900.000	R$0	-R$80.900.000	R$80.900	R$151.300	R$70.400
2022	R$80.900.000	R$0	-R$80.900.000	R$80.900	R$151.300	R$70.400
2023	R$80.900.000	R$0	-R$80.900.000	R$80.900	R$151.300	R$70.400
2024	R$1.455.000	R$120.600	-R$1.334.400	R$1.445.900	R$443.000	-R$1.002.900
2025	R$92.600	R$120.600	R$28.000	R$92.600	R$443.000	R$350.400
2026	R$92.600	R$120.600	R$28.000	R$92.600	R$443.000	R$350.400
2027	R$92.600	R$120.600	R$28.000	R$92.600	R$443.000	R$350.400
2028	R$92.600	R$120.600	R$28.000	R$92.600	R$443.000	R$350.400
2029	R$92.600	R$125.400	R$32.800	R$92.600	R$487.500	R$394.900
2030	R$92.600	R$125.400	R$32.800	R$92.600	R$487.500	R$394.900
2031	R$92.600	R$125.400	R$32.800	R$92.600	R$487.500	R$394.900
2032	R$92.600	R$125.400	R$32.800	R$92.600	R$487.500	R$394.900
2033	R$92.600	R$125.400	R$32.800	R$92.600	R$487.500	R$394.900
2034	R$92.600	R$139.200	R$46.600	R$92.600	R$533.500	R$440.900
2035	R$92.600	R$139.200	R$46.600	R$92.600	R$533.500	R$440.900
2036	R$92.600	R$139.200	R$46.600	R$92.600	R$533.500	R$440.900
2037	R$92.600	R$139.200	R$46.600	R$92.600	R$533.500	R$440.900
2038	R$92.600	R$139.200	R$46.600	R$92.600	R$533.500	R$440.900
2039	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2040	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2041	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2042	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2043	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2044	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2045	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2046	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2047	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2048	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2049	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2050	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2051	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2052	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2053	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
2054	R$92.600	R$139.100	R$46.500	R$92.600	R$582.500	R$489.900
VPL12%	R$906.094.800	R$331.600	-R$905.763.200	R$1.535.600	R$1.583.000	R$47.400
VPL6%	R$1.285.754.100	R$1.014.400	-R$1.284.739.700	R$2.717.500	R$4.447.400	R$1.729.900
TIR	-23,4%			12,5%		
B/C12%	0,00			1,03		
B/C6%	0,00			1,64		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-14 – Análise de sensibilidade do cenário 2 - valores de investimentos são 30% superiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$10.705.300	R$339.000	-R$10.366.300	R$10.705.300	R$460.200	-R$10.245.100
2020	R$334.900	R$339.000	R$4.100	R$334.900	R$460.200	R$125.300
2021	R$334.900	R$339.000	R$4.100	R$334.900	R$460.200	R$125.300
2022	R$334.900	R$339.000	R$4.100	R$334.900	R$460.200	R$125.300
2023	R$334.900	R$339.000	R$4.100	R$334.900	R$460.200	R$125.300
2024	R$27.599.800	R$1.400.000	-R$26.199.800	R$20.392.800	R$1.432.500	-R$18.960.300
2025	R$856.400	R$1.400.000	R$543.600	R$563.000	R$1.432.500	R$869.500
2026	R$856.400	R$1.400.000	R$543.600	R$563.000	R$1.432.500	R$869.500
2027	R$856.400	R$1.400.000	R$543.600	R$563.000	R$1.432.500	R$869.500
2028	R$856.400	R$1.400.000	R$543.600	R$563.000	R$1.432.500	R$869.500
2029	R$1.685.700	R$1.555.300	-R$130.400	R$1.392.300	R$1.590.500	R$198.200
2030	R$863.500	R$1.555.300	R$691.800	R$570.100	R$1.590.500	R$1.020.400
2031	R$863.500	R$1.555.300	R$691.800	R$570.100	R$1.590.500	R$1.020.400
2032	R$863.500	R$1.555.300	R$691.800	R$570.100	R$1.590.500	R$1.020.400
2033	R$863.500	R$1.555.300	R$691.800	R$570.100	R$1.590.500	R$1.020.400
2034	R$2.558.700	R$1.711.300	-R$847.400	R$2.265.300	R$1.762.200	-R$503.100
2035	R$878.000	R$1.711.300	R$833.300	R$584.500	R$1.762.200	R$1.177.700
2036	R$878.000	R$1.711.300	R$833.300	R$584.500	R$1.762.200	R$1.177.700
2037	R$878.000	R$1.711.300	R$833.300	R$584.500	R$1.762.200	R$1.177.700
2038	R$878.000	R$1.711.300	R$833.300	R$584.500	R$1.762.200	R$1.177.700
2039	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2040	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2041	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2042	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2043	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2044	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2045	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2046	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2047	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2048	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2049	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2050	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2051	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2052	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2053	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
2054	R$878.000	R$1.868.500	R$990.500	R$584.500	R$1.933.400	R$1.348.900
VPL12%	R$16.167.700	R$4.748.600	-R$11.419.100	R$13.416.400	R$5.103.100	-R$8.313.300
VPL6%	R$30.023.800	R$13.741.200	-R$16.282.600	R$24.099.400	R$14.480.700	-R$9.618.700
TIR	-2,3%			0,8%		
B/C12%	0,29			0,38		
B/C6%	0,46			0,60		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-15 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 1.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$933.000.000	R$0	-R$933.000.000	R$933.000	R$121.100	-R$811.900
2020	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$121.100	R$37.800
2021	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$121.100	R$37.800
2022	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$121.100	R$37.800
2023	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$121.100	R$37.800
2024	R$2.889.400	R$160.400	-R$2.729.000	R$2.882.400	R$420.800	-R$2.461.600
2025	R$107.200	R$160.400	R$53.200	R$107.200	R$420.800	R$313.600
2026	R$107.200	R$160.400	R$53.200	R$107.200	R$420.800	R$313.600
2027	R$107.200	R$160.400	R$53.200	R$107.200	R$420.800	R$313.600
2028	R$107.200	R$160.400	R$53.200	R$107.200	R$420.800	R$313.600
2029	R$745.100	R$178.000	-R$567.100	R$745.100	R$466.000	-R$279.100
2030	R$112.700	R$178.000	R$65.300	R$112.700	R$466.000	R$353.300
2031	R$112.700	R$178.000	R$65.300	R$112.700	R$466.000	R$353.300
2032	R$112.700	R$178.000	R$65.300	R$112.700	R$466.000	R$353.300
2033	R$112.700	R$178.000	R$65.300	R$112.700	R$466.000	R$353.300
2034	R$688.500	R$202.600	-R$485.900	R$688.500	R$527.200	-R$161.300
2035	R$117.600	R$202.600	R$85.000	R$117.600	R$527.200	R$409.600
2036	R$117.600	R$202.600	R$85.000	R$117.600	R$527.200	R$409.600
2037	R$117.600	R$202.600	R$85.000	R$117.600	R$527.200	R$409.600
2038	R$117.600	R$202.600	R$85.000	R$117.600	R$527.200	R$409.600
2039	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2040	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2041	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2042	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2043	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2044	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2045	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2046	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2047	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2048	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2049	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2050	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2051	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2052	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2053	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
2054	R$117.600	R$210.900	R$93.300	R$117.600	R$571.800	R$454.200
VPL12%	R$602.116.800	R$465.600	-R$601.651.200	R$1.845.500	R$1.474.600	-R$370.900
VPL6%	R$863.974.400	R$1.452.900	-R$862.521.500	R$3.621.600	R$4.228.900	R$607.300
TIR	ND			8,2%		
B/C12%	0,00			0,80		
B/C6%	0,00			1,17		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-16 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 2.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$3.318.600	R$28.600	-R$3.290.000	R$33.186.000	R$149.200	-R$33.036.800
2020	R$36.000	R$28.600	-R$7.400	R$360.000	R$149.200	-R$210.800
2021	R$36.000	R$28.600	-R$7.400	R$360.000	R$149.200	-R$210.800
2022	R$36.000	R$28.600	-R$7.400	R$360.000	R$149.200	-R$210.800
2023	R$36.000	R$28.600	-R$7.400	R$360.000	R$149.200	-R$210.800
2024	R$5.440.100	R$331.900	-R$5.108.200	R$46.796.000	R$526.600	-R$46.269.400
2025	R$146.900	R$331.900	R$185.000	R$1.191.000	R$526.600	-R$664.400
2026	R$146.900	R$331.900	R$185.000	R$1.191.000	R$526.600	-R$664.400
2027	R$146.900	R$331.900	R$185.000	R$1.191.000	R$526.600	-R$664.400
2028	R$146.900	R$331.900	R$185.000	R$1.191.000	R$526.600	-R$664.400
2029	R$146.900	R$357.000	R$210.100	R$1.191.000	R$576.500	-R$614.500
2030	R$146.900	R$357.000	R$210.100	R$1.191.000	R$576.500	-R$614.500
2031	R$146.900	R$357.000	R$210.100	R$1.191.000	R$576.500	-R$614.500
2032	R$146.900	R$357.000	R$210.100	R$1.191.000	R$576.500	-R$614.500
2033	R$146.900	R$357.000	R$210.100	R$1.191.000	R$576.500	-R$614.500
2034	R$875.100	R$396.700	-R$478.400	R$8.473.000	R$640.800	-R$7.832.200
2035	R$153.100	R$396.700	R$243.600	R$1.253.000	R$640.800	-R$612.200
2036	R$153.100	R$396.700	R$243.600	R$1.253.000	R$640.800	-R$612.200
2037	R$153.100	R$396.700	R$243.600	R$1.253.000	R$640.800	-R$612.200
2038	R$153.100	R$396.700	R$243.600	R$1.253.000	R$640.800	-R$612.200
2039	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2040	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2041	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2042	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2043	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2044	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2045	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2046	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2047	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2048	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2049	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2050	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2051	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2052	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2053	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
2054	R$153.100	R$444.000	R$290.900	R$1.253.000	R$700.600	-R$552.400
VPL12%	R$3.712.500	R$1.009.200	-R$2.703.300	R$34.294.600	R$1.822.900	-R$32.471.700
VPL6%	R$6.593.500	R$3.064.700	-R$3.528.800	R$59.913.100	R$5.212.900	-R$54.700.200
TIR	-1,0%			ND		
B/C12%	0,27			0,05		
B/C6%	0,46			0,09		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-17 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 3.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$0	R$0	R$0			
2020	R$0	R$0	R$0			
2021	R$0	R$0	R$0			
2022	R$0	R$0	R$0			
2023	R$0	R$0	R$0			
2024	R$3.415.400	R$153.900	-R$3.261.500			
2025	R$29.200	R$153.900	R$124.700			
2026	R$29.200	R$153.900	R$124.700			
2027	R$29.200	R$153.900	R$124.700			
2028	R$29.200	R$153.900	R$124.700			
2029	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2030	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2031	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2032	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2033	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2034	R$29.200	R$173.300	R$144.100			
2035	R$29.200	R$173.300	R$144.100			
2036	R$29.200	R$173.300	R$144.100			
2037	R$29.200	R$173.300	R$144.100			
2038	R$29.200	R$173.300	R$144.100			
2039	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2040	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2041	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2042	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2043	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2044	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2045	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2046	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2047	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2048	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2049	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2050	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2051	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2052	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2053	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
2054	R$29.200	R$182.500	R$153.300			
VPL12%	R$1.049.500	R$423.400	-R$626.100			
VPL6%	R$2.010.900	R$1.300.000	-R$710.900			
TIR	1,8%					
B/C12%	0,40					
B/C6%	0,65					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-18 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 4.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$1.855.200.000	R$121.100.000	-R$1.734.100.000			
2020	R$15.800.000	R$121.100.000	R$105.300.000			
2021	R$15.800.000	R$121.100.000	R$105.300.000			
2022	R$15.800.000	R$121.100.000	R$105.300.000			
2023	R$15.800.000	R$121.100.000	R$105.300.000			
2024	R$2.143.200.000	R$351.800.000	-R$1.791.400.000			
2025	R$34.000.000	R$351.800.000	R$317.800.000			
2026	R$34.000.000	R$351.800.000	R$317.800.000			
2027	R$34.000.000	R$351.800.000	R$317.800.000			
2028	R$34.000.000	R$351.800.000	R$317.800.000			
2029	R$34.000.000	R$375.100.000	R$341.100.000			
2030	R$34.000.000	R$375.100.000	R$341.100.000			
2031	R$34.000.000	R$375.100.000	R$341.100.000			
2032	R$34.000.000	R$375.100.000	R$341.100.000			
2033	R$34.000.000	R$375.100.000	R$341.100.000			
2034	R$34.000.000	R$422.100.000	R$388.100.000			
2035	R$34.000.000	R$422.100.000	R$388.100.000			
2036	R$34.000.000	R$422.100.000	R$388.100.000			
2037	R$34.000.000	R$422.100.000	R$388.100.000			
2038	R$34.000.000	R$422.100.000	R$388.100.000			
2039	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2040	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2041	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2042	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2043	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2044	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2045	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2046	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2047	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2048	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2049	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2050	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2051	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2052	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2053	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
2054	R$34.000.000	R$453.800.000	R$419.800.000			
VPL12%	R$1.659.100.000	R$1.246.950.900	-R$412.116.100			
VPL6%	R$2.722.000.000	R$3.490.928.200	R$768.939.900			
TIR	8,5%					
B/C12%	0,75					
B/C6%	1,28					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-19 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 5.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$4.317.400	R$250.500	-R$4.066.900	R$4.317.400	R$341.800	-R$3.975.600
2020	R$88.400	R$250.500	R$162.100	R$88.400	R$341.800	R$253.400
2021	R$88.400	R$250.500	R$162.100	R$88.400	R$341.800	R$253.400
2022	R$88.400	R$250.500	R$162.100	R$88.400	R$341.800	R$253.400
2023	R$88.400	R$250.500	R$162.100	R$88.400	R$341.800	R$253.400
2024	R$10.637.000	R$615.100	-R$10.021.900	R$5.860.700	R$687.300	-R$5.173.400
2025	R$335.900	R$615.100	R$279.200	R$138.000	R$687.300	R$549.300
2026	R$335.900	R$615.100	R$279.200	R$138.000	R$687.300	R$549.300
2027	R$335.900	R$615.100	R$279.200	R$138.000	R$687.300	R$549.300
2028	R$335.900	R$615.100	R$279.200	R$138.000	R$687.300	R$549.300
2029	R$335.900	R$660.500	R$324.600	R$138.000	R$740.000	R$602.000
2030	R$335.900	R$660.500	R$324.600	R$138.000	R$740.000	R$602.000
2031	R$335.900	R$660.500	R$324.600	R$138.000	R$740.000	R$602.000
2032	R$335.900	R$660.500	R$324.600	R$138.000	R$740.000	R$602.000
2033	R$335.900	R$660.500	R$324.600	R$138.000	R$740.000	R$602.000
2034	R$335.900	R$716.700	R$380.800	R$138.000	R$809.500	R$671.500
2035	R$335.900	R$716.700	R$380.800	R$138.000	R$809.500	R$671.500
2036	R$335.900	R$716.700	R$380.800	R$138.000	R$809.500	R$671.500
2037	R$335.900	R$716.700	R$380.800	R$138.000	R$809.500	R$671.500
2038	R$335.900	R$716.700	R$380.800	R$138.000	R$809.500	R$671.500
2039	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2040	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2041	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2042	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2043	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2044	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2045	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2046	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2047	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2048	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2049	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2050	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2051	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2052	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2053	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
2054	R$335.900	R$771.300	R$435.400	R$138.000	R$879.200	R$741.200
VPL12%	R$6.159.100	R$2.245.500	-R$3.913.600	R$4.327.700	R$2.647.400	-R$1.680.300
VPL6%	R$11.298.600	R$6.153.700	-R$5.144.900	R$7.347.500	R$7.126.700	-R$220.800
TIR	-0,8%			5,7%		
B/C12%	0,36			0,61		
B/C6%	0,54			0,97		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-20 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais da Rota 6.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.185.800.000	R$0	-R$1.185.800.000	R$1.185.800	R$121.100	-R$1.064.700
2020	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$121.100	R$58.900
2021	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$121.100	R$58.900
2022	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$121.100	R$58.900
2023	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$121.100	R$58.900
2024	R$1.119.200	R$96.500	-R$1.022.700	R$1.112.200	R$354.400	-R$757.800
2025	R$71.200	R$96.500	R$25.300	R$71.200	R$354.400	R$283.200
2026	R$71.200	R$96.500	R$25.300	R$71.200	R$354.400	R$283.200
2027	R$71.200	R$96.500	R$25.300	R$71.200	R$354.400	R$283.200
2028	R$71.200	R$96.500	R$25.300	R$71.200	R$354.400	R$283.200
2029	R$71.200	R$100.300	R$29.100	R$71.200	R$390.000	R$318.800
2030	R$71.200	R$100.300	R$29.100	R$71.200	R$390.000	R$318.800
2031	R$71.200	R$100.300	R$29.100	R$71.200	R$390.000	R$318.800
2032	R$71.200	R$100.300	R$29.100	R$71.200	R$390.000	R$318.800
2033	R$71.200	R$100.300	R$29.100	R$71.200	R$390.000	R$318.800
2034	R$71.200	R$111.400	R$40.200	R$71.200	R$426.800	R$355.600
2035	R$71.200	R$111.400	R$40.200	R$71.200	R$426.800	R$355.600
2036	R$71.200	R$111.400	R$40.200	R$71.200	R$426.800	R$355.600
2037	R$71.200	R$111.400	R$40.200	R$71.200	R$426.800	R$355.600
2038	R$71.200	R$111.400	R$40.200	R$71.200	R$426.800	R$355.600
2039	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2040	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2041	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2042	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2043	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2044	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2045	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2046	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2047	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2048	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2049	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2050	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2051	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2052	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2053	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
2054	R$71.200	R$111.300	R$40.100	R$71.200	R$466.000	R$394.800
VPL12%	R$696.964.100	R$265.300	-R$696.698.800	R$1.181.100	R$1.266.500	R$85.400
VPL6%	R$988.987.900	R$811.700	-R$988.176.200	R$2.090.100	R$3.558.100	R$1.468.000
TIR	-23,1%			13,1%		
B/C12%	0,00			1,07		
B/C6%	0,00			1,70		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-21 – Análise de sensibilidade do cenário 3 - valores de benefícios são 20% inferiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$8.234.900	R$271.200	-R$7.963.700	R$8.234.900	R$368.200	-R$7.866.700
2020	R$257.600	R$271.200	R$13.600	R$257.600	R$368.200	R$110.600
2021	R$257.600	R$271.200	R$13.600	R$257.600	R$368.200	R$110.600
2022	R$257.600	R$271.200	R$13.600	R$257.600	R$368.200	R$110.600
2023	R$257.600	R$271.200	R$13.600	R$257.600	R$368.200	R$110.600
2024	R$21.230.600	R$1.120.000	-R$20.110.600	R$15.686.800	R$1.146.000	-R$14.540.800
2025	R$658.800	R$1.120.000	R$461.200	R$433.100	R$1.146.000	R$712.900
2026	R$658.800	R$1.120.000	R$461.200	R$433.100	R$1.146.000	R$712.900
2027	R$658.800	R$1.120.000	R$461.200	R$433.100	R$1.146.000	R$712.900
2028	R$658.800	R$1.120.000	R$461.200	R$433.100	R$1.146.000	R$712.900
2029	R$1.296.700	R$1.244.200	-R$52.500	R$1.071.000	R$1.272.400	R$201.400
2030	R$664.300	R$1.244.200	R$579.900	R$438.600	R$1.272.400	R$833.800
2031	R$664.300	R$1.244.200	R$579.900	R$438.600	R$1.272.400	R$833.800
2032	R$664.300	R$1.244.200	R$579.900	R$438.600	R$1.272.400	R$833.800
2033	R$664.300	R$1.244.200	R$579.900	R$438.600	R$1.272.400	R$833.800
2034	R$1.968.300	R$1.369.100	-R$599.200	R$1.742.600	R$1.409.800	-R$332.800
2035	R$675.400	R$1.369.100	R$693.700	R$449.700	R$1.409.800	R$960.100
2036	R$675.400	R$1.369.100	R$693.700	R$449.700	R$1.409.800	R$960.100
2037	R$675.400	R$1.369.100	R$693.700	R$449.700	R$1.409.800	R$960.100
2038	R$675.400	R$1.369.100	R$693.700	R$449.700	R$1.409.800	R$960.100
2039	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2040	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2041	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2042	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2043	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2044	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2045	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2046	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2047	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2048	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2049	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2050	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2051	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2052	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2053	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
2054	R$675.400	R$1.494.800	R$819.400	R$449.700	R$1.546.700	R$1.097.000
VPL12%	R$12.436.800	R$3.798.900	-R$8.637.900	R$10.320.400	R$4.082.500	-R$6.237.900
VPL6%	R$23.095.400	R$10.992.900	-R$12.102.500	R$18.538.400	R$11.584.700	-R$6.953.700
TIR	-1,8%			1,2%		
B/C12%	0,31			0,40		
B/C6%	0,48			0,62		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-22 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 1.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$933.000.000	R$0	-R$933.000.000	R$933.000	R$105.900	-R$827.100
2020	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$105.900	R$22.600
2021	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$105.900	R$22.600
2022	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$105.900	R$22.600
2023	R$83.300.000	R$0	-R$83.300.000	R$83.300	R$105.900	R$22.600
2024	R$2.889.400	R$140.400	-R$2.749.000	R$2.882.400	R$368.200	-R$2.514.200
2025	R$107.200	R$140.400	R$33.200	R$107.200	R$368.200	R$261.000
2026	R$107.200	R$140.400	R$33.200	R$107.200	R$368.200	R$261.000
2027	R$107.200	R$140.400	R$33.200	R$107.200	R$368.200	R$261.000
2028	R$107.200	R$140.400	R$33.200	R$107.200	R$368.200	R$261.000
2029	R$745.100	R$155.700	-R$589.400	R$745.100	R$407.800	-R$337.300
2030	R$112.700	R$155.700	R$43.000	R$112.700	R$407.800	R$295.100
2031	R$112.700	R$155.700	R$43.000	R$112.700	R$407.800	R$295.100
2032	R$112.700	R$155.700	R$43.000	R$112.700	R$407.800	R$295.100
2033	R$112.700	R$155.700	R$43.000	R$112.700	R$407.800	R$295.100
2034	R$688.500	R$177.300	-R$511.200	R$688.500	R$461.300	-R$227.200
2035	R$117.600	R$177.300	R$59.700	R$117.600	R$461.300	R$343.700
2036	R$117.600	R$177.300	R$59.700	R$117.600	R$461.300	R$343.700
2037	R$117.600	R$177.300	R$59.700	R$117.600	R$461.300	R$343.700
2038	R$117.600	R$177.300	R$59.700	R$117.600	R$461.300	R$343.700
2039	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2040	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2041	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2042	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2043	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2044	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2045	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2046	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2047	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2048	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2049	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2050	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2051	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2052	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2053	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
2054	R$117.600	R$184.500	R$66.900	R$117.600	R$500.300	R$382.700
VPL12%	R$602.116.800	R$407.400	-R$601.709.400	R$1.845.500	R$1.290.200	-R$555.300
VPL6%	R$863.974.400	R$1.271.200	-R$862.703.200	R$3.621.600	R$3.700.100	R$78.500
TIR	ND			6,3%		
B/C12%	0,00			0,70		
B/C6%	0,00			1,02		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-23 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 2.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$3.318.600	R$25.000	-R$3.293.600	R$33.186.000	R$130.500	-R$33.055.500
2020	R$36.000	R$25.000	-R$11.000	R$360.000	R$130.500	-R$229.500
2021	R$36.000	R$25.000	-R$11.000	R$360.000	R$130.500	-R$229.500
2022	R$36.000	R$25.000	-R$11.000	R$360.000	R$130.500	-R$229.500
2023	R$36.000	R$25.000	-R$11.000	R$360.000	R$130.500	-R$229.500
2024	R$5.440.100	R$290.400	-R$5.149.700	R$46.796.000	R$460.700	-R$46.335.300
2025	R$146.900	R$290.400	R$143.500	R$1.191.000	R$460.700	-R$730.300
2026	R$146.900	R$290.400	R$143.500	R$1.191.000	R$460.700	-R$730.300
2027	R$146.900	R$290.400	R$143.500	R$1.191.000	R$460.700	-R$730.300
2028	R$146.900	R$290.400	R$143.500	R$1.191.000	R$460.700	-R$730.300
2029	R$146.900	R$312.400	R$165.500	R$1.191.000	R$504.500	-R$686.500
2030	R$146.900	R$312.400	R$165.500	R$1.191.000	R$504.500	-R$686.500
2031	R$146.900	R$312.400	R$165.500	R$1.191.000	R$504.500	-R$686.500
2032	R$146.900	R$312.400	R$165.500	R$1.191.000	R$504.500	-R$686.500
2033	R$146.900	R$312.400	R$165.500	R$1.191.000	R$504.500	-R$686.500
2034	R$875.100	R$347.100	-R$528.000	R$8.473.000	R$560.700	-R$7.912.300
2035	R$153.100	R$347.100	R$194.000	R$1.253.000	R$560.700	-R$692.300
2036	R$153.100	R$347.100	R$194.000	R$1.253.000	R$560.700	-R$692.300
2037	R$153.100	R$347.100	R$194.000	R$1.253.000	R$560.700	-R$692.300
2038	R$153.100	R$347.100	R$194.000	R$1.253.000	R$560.700	-R$692.300
2039	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2040	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2041	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2042	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2043	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2044	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2045	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2046	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2047	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2048	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2049	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2050	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2051	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2052	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2053	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
2054	R$153.100	R$388.500	R$235.400	R$1.253.000	R$613.000	-R$640.000
VPL12%	R$3.712.500	R$883.000	-R$2.829.500	R$34.294.600	R$1.594.900	-R$32.699.700
VPL6%	R$6.593.500	R$2.681.500	-R$3.912.000	R$59.913.100	R$4.561.000	-R$55.352.100
TIR	-2,2%			ND		
B/C12%	0,24			0,05		
B/C6%	0,41			0,08		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-24 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 3.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$0	R$0	R$0			
2020	R$0	R$0	R$0			
2021	R$0	R$0	R$0			
2022	R$0	R$0	R$0			
2023	R$0	R$0	R$0			
2024	R$3.415.400	R$134.600	-R$3.280.800			
2025	R$29.200	R$134.600	R$105.400			
2026	R$29.200	R$134.600	R$105.400			
2027	R$29.200	R$134.600	R$105.400			
2028	R$29.200	R$134.600	R$105.400			
2029	R$29.200	R$139.700	R$110.500			
2030	R$29.200	R$139.700	R$110.500			
2031	R$29.200	R$139.700	R$110.500			
2032	R$29.200	R$139.700	R$110.500			
2033	R$29.200	R$139.700	R$110.500			
2034	R$29.200	R$151.700	R$122.500			
2035	R$29.200	R$151.700	R$122.500			
2036	R$29.200	R$151.700	R$122.500			
2037	R$29.200	R$151.700	R$122.500			
2038	R$29.200	R$151.700	R$122.500			
2039	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2040	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2041	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2042	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2043	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2044	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2045	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2046	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2047	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2048	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2049	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2050	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2051	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2052	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2053	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
2054	R$29.200	R$159.700	R$130.500			
VPL12%	R$1.049.500	R$370.400	-R$679.100			
VPL6%	R$2.010.900	R$1.137.400	-R$873.500			
TIR	0,7%					
B/C12%	0,35					
B/C6%	0,57					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-25 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 4.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$1.855.200.000	R$105.900.000	-R$1.749.300.000			
2020	R$15.800.000	R$105.900.000	R$90.100.000			
2021	R$15.800.000	R$105.900.000	R$90.100.000			
2022	R$15.800.000	R$105.900.000	R$90.100.000			
2023	R$15.800.000	R$105.900.000	R$90.100.000			
2024	R$2.143.200.000	R$307.800.000	-R$1.835.400.000			
2025	R$34.000.000	R$307.800.000	R$273.800.000			
2026	R$34.000.000	R$307.800.000	R$273.800.000			
2027	R$34.000.000	R$307.800.000	R$273.800.000			
2028	R$34.000.000	R$307.800.000	R$273.800.000			
2029	R$34.000.000	R$328.300.000	R$294.300.000			
2030	R$34.000.000	R$328.300.000	R$294.300.000			
2031	R$34.000.000	R$328.300.000	R$294.300.000			
2032	R$34.000.000	R$328.300.000	R$294.300.000			
2033	R$34.000.000	R$328.300.000	R$294.300.000			
2034	R$34.000.000	R$369.300.000	R$335.300.000			
2035	R$34.000.000	R$369.300.000	R$335.300.000			
2036	R$34.000.000	R$369.300.000	R$335.300.000			
2037	R$34.000.000	R$369.300.000	R$335.300.000			
2038	R$34.000.000	R$369.300.000	R$335.300.000			
2039	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2040	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2041	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2042	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2043	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2044	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2045	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2046	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2047	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2048	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2049	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2050	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2051	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2052	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2053	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
2054	R$34.000.000	R$397.100.000	R$363.100.000			
VPL12%	R$1.659.100.000	R$1.090.979.000	-R$568.088.000			
VPL6%	R$2.722.000.000	R$3.054.470.000	R$332.481.800			
TIR	7,1%					
B/C12%	0,66					
B/C6%	1,12					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-26 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 5.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$4.317.400	R$219.200	-R$4.098.200	R$4.317.400	R$299.100	-R$4.018.300
2020	R$88.400	R$219.200	R$130.800	R$88.400	R$299.100	R$210.700
2021	R$88.400	R$219.200	R$130.800	R$88.400	R$299.100	R$210.700
2022	R$88.400	R$219.200	R$130.800	R$88.400	R$299.100	R$210.700
2023	R$88.400	R$219.200	R$130.800	R$88.400	R$299.100	R$210.700
2024	R$10.637.000	R$538.200	-R$10.098.800	R$5.860.700	R$601.400	-R$5.259.300
2025	R$335.900	R$538.200	R$202.300	R$138.000	R$601.400	R$463.400
2026	R$335.900	R$538.200	R$202.300	R$138.000	R$601.400	R$463.400
2027	R$335.900	R$538.200	R$202.300	R$138.000	R$601.400	R$463.400
2028	R$335.900	R$538.200	R$202.300	R$138.000	R$601.400	R$463.400
2029	R$335.900	R$578.000	R$242.100	R$138.000	R$647.500	R$509.500
2030	R$335.900	R$578.000	R$242.100	R$138.000	R$647.500	R$509.500
2031	R$335.900	R$578.000	R$242.100	R$138.000	R$647.500	R$509.500
2032	R$335.900	R$578.000	R$242.100	R$138.000	R$647.500	R$509.500
2033	R$335.900	R$578.000	R$242.100	R$138.000	R$647.500	R$509.500
2034	R$335.900	R$627.100	R$291.200	R$138.000	R$708.300	R$570.300
2035	R$335.900	R$627.100	R$291.200	R$138.000	R$708.300	R$570.300
2036	R$335.900	R$627.100	R$291.200	R$138.000	R$708.300	R$570.300
2037	R$335.900	R$627.100	R$291.200	R$138.000	R$708.300	R$570.300
2038	R$335.900	R$627.100	R$291.200	R$138.000	R$708.300	R$570.300
2039	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2040	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2041	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2042	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2043	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2044	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2045	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2046	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2047	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2048	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2049	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2050	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2051	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2052	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2053	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
2054	R$335.900	R$674.900	R$339.000	R$138.000	R$769.300	R$631.300
VPL12%	R$6.159.100	R$1.964.900	-R$4.194.200	R$4.327.700	R$2.316.500	-R$2.011.200
VPL6%	R$11.298.600	R$5.384.700	-R$5.913.900	R$7.347.500	R$6.235.900	-R$1.111.600
TIR	-2,2%			4,3%		
B/C12%	0,32			0,54		
B/C6%	0,48			0,85		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-27 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais da Rota 6.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.185.800.000	R$0	-R$1.185.800.000	R$1.185.800	R$105.900	-R$1.079.900
2020	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$105.900	R$43.700
2021	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$105.900	R$43.700
2022	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$105.900	R$43.700
2023	R$62.200.000	R$0	-R$62.200.000	R$62.200	R$105.900	R$43.700
2024	R$1.119.200	R$84.400	-R$1.034.800	R$1.112.200	R$310.100	-R$802.100
2025	R$71.200	R$84.400	R$13.200	R$71.200	R$310.100	R$238.900
2026	R$71.200	R$84.400	R$13.200	R$71.200	R$310.100	R$238.900
2027	R$71.200	R$84.400	R$13.200	R$71.200	R$310.100	R$238.900
2028	R$71.200	R$84.400	R$13.200	R$71.200	R$310.100	R$238.900
2029	R$71.200	R$87.800	R$16.600	R$71.200	R$341.300	R$270.100
2030	R$71.200	R$87.800	R$16.600	R$71.200	R$341.300	R$270.100
2031	R$71.200	R$87.800	R$16.600	R$71.200	R$341.300	R$270.100
2032	R$71.200	R$87.800	R$16.600	R$71.200	R$341.300	R$270.100
2033	R$71.200	R$87.800	R$16.600	R$71.200	R$341.300	R$270.100
2034	R$71.200	R$97.500	R$26.300	R$71.200	R$373.500	R$302.300
2035	R$71.200	R$97.500	R$26.300	R$71.200	R$373.500	R$302.300
2036	R$71.200	R$97.500	R$26.300	R$71.200	R$373.500	R$302.300
2037	R$71.200	R$97.500	R$26.300	R$71.200	R$373.500	R$302.300
2038	R$71.200	R$97.500	R$26.300	R$71.200	R$373.500	R$302.300
2039	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2040	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2041	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2042	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2043	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2044	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2045	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2046	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2047	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2048	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2049	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2050	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2051	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2052	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2053	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
2054	R$71.200	R$97.400	R$26.200	R$71.200	R$407.800	R$336.600
VPL12%	R$696.964.100	R$232.200	-R$696.731.900	R$1.181.100	R$1.108.200	-R$72.900
VPL6%	R$988.987.900	R$710.200	-R$988.277.700	R$2.090.100	R$3.113.400	R$1.023.300
TIR	ND			11,1%		
B/C12%	0,00			0,94		
B/C6%	0,00			1,49		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-28 – Análise de sensibilidade do cenário 4 - valores de benefícios são 30% inferiores às estimativas iniciais do conjunto de projetos.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$8.234.900	R$237.300	-R$7.997.600	R$8.234.900	R$322.200	-R$7.912.700
2020	R$257.600	R$237.300	-R$20.300	R$257.600	R$322.200	R$64.600
2021	R$257.600	R$237.300	-R$20.300	R$257.600	R$322.200	R$64.600
2022	R$257.600	R$237.300	-R$20.300	R$257.600	R$322.200	R$64.600
2023	R$257.600	R$237.300	-R$20.300	R$257.600	R$322.200	R$64.600
2024	R$21.230.600	R$980.000	-R$20.250.600	R$15.686.800	R$1.002.700	-R$14.684.100
2025	R$658.800	R$980.000	R$321.200	R$433.100	R$1.002.700	R$569.600
2026	R$658.800	R$980.000	R$321.200	R$433.100	R$1.002.700	R$569.600
2027	R$658.800	R$980.000	R$321.200	R$433.100	R$1.002.700	R$569.600
2028	R$658.800	R$980.000	R$321.200	R$433.100	R$1.002.700	R$569.600
2029	R$1.296.700	R$1.088.700	-R$208.000	R$1.071.000	R$1.113.400	R$42.400
2030	R$664.300	R$1.088.700	R$424.400	R$438.600	R$1.113.400	R$674.800
2031	R$664.300	R$1.088.700	R$424.400	R$438.600	R$1.113.400	R$674.800
2032	R$664.300	R$1.088.700	R$424.400	R$438.600	R$1.113.400	R$674.800
2033	R$664.300	R$1.088.700	R$424.400	R$438.600	R$1.113.400	R$674.800
2034	R$1.968.300	R$1.197.900	-R$770.400	R$1.742.600	R$1.233.500	-R$509.100
2035	R$675.400	R$1.197.900	R$522.500	R$449.700	R$1.233.500	R$783.800
2036	R$675.400	R$1.197.900	R$522.500	R$449.700	R$1.233.500	R$783.800
2037	R$675.400	R$1.197.900	R$522.500	R$449.700	R$1.233.500	R$783.800
2038	R$675.400	R$1.197.900	R$522.500	R$449.700	R$1.233.500	R$783.800
2039	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2040	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2041	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2042	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2043	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2044	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2045	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2046	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2047	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2048	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2049	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2050	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2051	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2052	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2053	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
2054	R$675.400	R$1.308.000	R$632.600	R$449.700	R$1.353.400	R$903.700
VPL12%	R$12.436.800	R$3.324.000	-R$9.112.800	R$10.320.400	R$3.572.200	-R$6.748.200
VPL6%	R$23.095.400	R$9.618.900	-R$13.476.500	R$18.538.400	R$10.136.600	-R$8.401.800
TIR	-3,3%			-0,1%		
B/C12%	0,27			0,35		
B/C6%	0,42			0,55		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-29 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 1.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.119.600.000	R$0	-R$1.119.600.000	R$1.119.600	R$121.100	-R$998.500
2020	R$100.000.000	R$0	-R$100.000.000	R$100.000	R$121.100	R$21.100
2021	R$100.000.000	R$0	-R$100.000.000	R$100.000	R$121.100	R$21.100
2022	R$100.000.000	R$0	-R$100.000.000	R$100.000	R$121.100	R$21.100
2023	R$100.000.000	R$0	-R$100.000.000	R$100.000	R$121.100	R$21.100
2024	R$3.467.300	R$160.400	-R$3.306.900	R$3.458.900	R$420.800	-R$3.038.100
2025	R$128.600	R$160.400	R$31.800	R$128.600	R$420.800	R$292.200
2026	R$128.600	R$160.400	R$31.800	R$128.600	R$420.800	R$292.200
2027	R$128.600	R$160.400	R$31.800	R$128.600	R$420.800	R$292.200
2028	R$128.600	R$160.400	R$31.800	R$128.600	R$420.800	R$292.200
2029	R$894.100	R$178.000	-R$716.100	R$894.100	R$466.000	-R$428.100
2030	R$135.200	R$178.000	R$42.800	R$135.200	R$466.000	R$330.800
2031	R$135.200	R$178.000	R$42.800	R$135.200	R$466.000	R$330.800
2032	R$135.200	R$178.000	R$42.800	R$135.200	R$466.000	R$330.800
2033	R$135.200	R$178.000	R$42.800	R$135.200	R$466.000	R$330.800
2034	R$826.100	R$202.600	-R$623.500	R$826.100	R$527.200	-R$298.900
2035	R$141.100	R$202.600	R$61.500	R$141.100	R$527.200	R$386.100
2036	R$141.100	R$202.600	R$61.500	R$141.100	R$527.200	R$386.100
2037	R$141.100	R$202.600	R$61.500	R$141.100	R$527.200	R$386.100
2038	R$141.100	R$202.600	R$61.500	R$141.100	R$527.200	R$386.100
2039	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2040	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2041	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2042	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2043	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2044	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2045	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2046	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2047	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2048	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2049	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2050	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2051	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2052	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2053	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
2054	R$141.100	R$210.900	R$69.800	R$141.100	R$571.800	R$430.700
VPL12%	R$722.601.700	R$465.600	-R$722.136.100	R$2.214.600	R$1.474.600	-R$740.000
VPL6%	R$1.036.866.800	R$1.452.900	-R$1.035.413.900	R$4.345.800	R$4.228.900	-R$116.900
TIR	ND			5,6%		
B/C12%	0,00			0,67		
B/C6%	0,00			0,97		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-30 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 2.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$3.982.300	R$28.600	-R$3.953.700	R$39.823.000	R$149.200	-R$39.673.800
2020	R$43.100	R$28.600	-R$14.500	R$431.000	R$149.200	-R$281.800
2021	R$43.100	R$28.600	-R$14.500	R$431.000	R$149.200	-R$281.800
2022	R$43.100	R$28.600	-R$14.500	R$431.000	R$149.200	-R$281.800
2023	R$43.100	R$28.600	-R$14.500	R$431.000	R$149.200	-R$281.800
2024	R$6.528.100	R$331.900	-R$6.196.200	R$56.155.000	R$526.600	-R$55.628.400
2025	R$176.200	R$331.900	R$155.700	R$1.429.000	R$526.600	-R$902.400
2026	R$176.200	R$331.900	R$155.700	R$1.429.000	R$526.600	-R$902.400
2027	R$176.200	R$331.900	R$155.700	R$1.429.000	R$526.600	-R$902.400
2028	R$176.200	R$331.900	R$155.700	R$1.429.000	R$526.600	-R$902.400
2029	R$176.200	R$357.000	R$180.800	R$1.429.000	R$576.500	-R$852.500
2030	R$176.200	R$357.000	R$180.800	R$1.429.000	R$576.500	-R$852.500
2031	R$176.200	R$357.000	R$180.800	R$1.429.000	R$576.500	-R$852.500
2032	R$176.200	R$357.000	R$180.800	R$1.429.000	R$576.500	-R$852.500
2033	R$176.200	R$357.000	R$180.800	R$1.429.000	R$576.500	-R$852.500
2034	R$1.050.100	R$396.700	-R$653.400	R$10.167.000	R$640.800	-R$9.526.200
2035	R$183.700	R$396.700	R$213.000	R$1.503.000	R$640.800	-R$862.200
2036	R$183.700	R$396.700	R$213.000	R$1.503.000	R$640.800	-R$862.200
2037	R$183.700	R$396.700	R$213.000	R$1.503.000	R$640.800	-R$862.200
2038	R$183.700	R$396.700	R$213.000	R$1.503.000	R$640.800	-R$862.200
2039	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2040	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2041	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2042	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2043	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2044	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2045	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2046	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2047	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2048	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2049	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2050	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2051	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2052	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2053	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
2054	R$183.700	R$444.000	R$260.300	R$1.503.000	R$700.600	-R$802.400
VPL12%	R$4.454.600	R$1.009.200	-R$3.445.400	R$41.151.100	R$1.822.900	-R$39.328.200
VPL6%	R$7.911.600	R$3.064.700	-R$4.846.900	R$71.890.100	R$5.212.900	-R$66.677.200
TIR	-2,6%			ND		
B/C12%	0,23			0,04		
B/C6%	0,39			0,07		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-31 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 3.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$0	R$0	R$0			
2020	R$0	R$0	R$0			
2021	R$0	R$0	R$0			
2022	R$0	R$0	R$0			
2023	R$0	R$0	R$0			
2024	R$4.098.500	R$153.900	-R$3.944.600			
2025	R$35.000	R$153.900	R$118.900			
2026	R$35.000	R$153.900	R$118.900			
2027	R$35.000	R$153.900	R$118.900			
2028	R$35.000	R$153.900	R$118.900			
2029	R$35.000	R$159.700	R$124.700			
2030	R$35.000	R$159.700	R$124.700			
2031	R$35.000	R$159.700	R$124.700			
2032	R$35.000	R$159.700	R$124.700			
2033	R$35.000	R$159.700	R$124.700			
2034	R$35.000	R$173.300	R$138.300			
2035	R$35.000	R$173.300	R$138.300			
2036	R$35.000	R$173.300	R$138.300			
2037	R$35.000	R$173.300	R$138.300			
2038	R$35.000	R$173.300	R$138.300			
2039	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2040	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2041	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2042	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2043	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2044	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2045	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2046	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2047	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2048	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2049	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2050	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2051	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2052	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2053	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
2054	R$35.000	R$182.500	R$147.500			
VPL12%	R$1.259.300	R$423.400	-R$835.900			
VPL6%	R$2.412.800	R$1.300.000	-R$1.112.800			
TIR	0,3%					
B/C12%	0,34					
B/C6%	0,54					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-32 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 4.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0			
2015	R$0	R$0	R$0			
2016	R$0	R$0	R$0			
2017	R$0	R$0	R$0			
2018	R$0	R$0	R$0			
2019	R$2.226.200.000	R$121.100.000	-R$2.105.100.000			
2020	R$19.000.000	R$121.100.000	R$102.100.000			
2021	R$19.000.000	R$121.100.000	R$102.100.000			
2022	R$19.000.000	R$121.100.000	R$102.100.000			
2023	R$19.000.000	R$121.100.000	R$102.100.000			
2024	R$2.571.800.000	R$351.800.000	-R$2.220.000.000			
2025	R$40.800.000	R$351.800.000	R$311.000.000			
2026	R$40.800.000	R$351.800.000	R$311.000.000			
2027	R$40.800.000	R$351.800.000	R$311.000.000			
2028	R$40.800.000	R$351.800.000	R$311.000.000			
2029	R$40.800.000	R$375.100.000	R$334.300.000			
2030	R$40.800.000	R$375.100.000	R$334.300.000			
2031	R$40.800.000	R$375.100.000	R$334.300.000			
2032	R$40.800.000	R$375.100.000	R$334.300.000			
2033	R$40.800.000	R$375.100.000	R$334.300.000			
2034	R$40.800.000	R$422.100.000	R$381.300.000			
2035	R$40.800.000	R$422.100.000	R$381.300.000			
2036	R$40.800.000	R$422.100.000	R$381.300.000			
2037	R$40.800.000	R$422.100.000	R$381.300.000			
2038	R$40.800.000	R$422.100.000	R$381.300.000			
2039	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2040	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2041	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2042	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2043	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2044	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2045	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2046	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2047	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2048	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2049	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2050	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2051	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2052	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2053	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
2054	R$40.800.000	R$453.800.000	R$413.000.000			
VPL12%	R$1.990.900.000	R$1.246.950.900	-R$743.959.300			
VPL6%	R$3.266.400.000	R$3.490.928.200	R$224.493.800			
TIR	6,6%					
B/C12%	0,63					
B/C6%	1,07					

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-33 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 5.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$5.180.900	R$250.500	-R$4.930.400	R$5.180.900	R$341.800	-R$4.839.100
2020	R$106.000	R$250.500	R$144.500	R$106.000	R$341.800	R$235.800
2021	R$106.000	R$250.500	R$144.500	R$106.000	R$341.800	R$235.800
2022	R$106.000	R$250.500	R$144.500	R$106.000	R$341.800	R$235.800
2023	R$106.000	R$250.500	R$144.500	R$106.000	R$341.800	R$235.800
2024	R$12.764.300	R$615.100	-R$12.149.200	R$7.032.800	R$687.300	-R$6.345.500
2025	R$403.000	R$615.100	R$212.100	R$165.500	R$687.300	R$521.800
2026	R$403.000	R$615.100	R$212.100	R$165.500	R$687.300	R$521.800
2027	R$403.000	R$615.100	R$212.100	R$165.500	R$687.300	R$521.800
2028	R$403.000	R$615.100	R$212.100	R$165.500	R$687.300	R$521.800
2029	R$403.000	R$660.500	R$257.500	R$165.500	R$740.000	R$574.500
2030	R$403.000	R$660.500	R$257.500	R$165.500	R$740.000	R$574.500
2031	R$403.000	R$660.500	R$257.500	R$165.500	R$740.000	R$574.500
2032	R$403.000	R$660.500	R$257.500	R$165.500	R$740.000	R$574.500
2033	R$403.000	R$660.500	R$257.500	R$165.500	R$740.000	R$574.500
2034	R$403.000	R$716.700	R$313.700	R$165.500	R$809.500	R$644.000
2035	R$403.000	R$716.700	R$313.700	R$165.500	R$809.500	R$644.000
2036	R$403.000	R$716.700	R$313.700	R$165.500	R$809.500	R$644.000
2037	R$403.000	R$716.700	R$313.700	R$165.500	R$809.500	R$644.000
2038	R$403.000	R$716.700	R$313.700	R$165.500	R$809.500	R$644.000
2039	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2040	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2041	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2042	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2043	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2044	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2045	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2046	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2047	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2048	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2049	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2050	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2051	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2052	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2053	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
2054	R$403.000	R$771.300	R$368.300	R$165.500	R$879.200	R$713.700
VPL12%	R$7.390.600	R$2.245.500	-R$5.145.100	R$5.192.900	R$2.647.400	-R$2.545.500
VPL6%	R$13.557.500	R$6.153.700	-R$7.403.800	R$8.816.100	R$7.126.700	-R$1.689.400
TIR	-2,8%			3,8%		
B/C12%	0,30			0,51		
B/C6%	0,45			0,81		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-34 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores da Rota 6.

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$1.423.000.000	R$0	-R$1.423.000.000	R$1.423.000	R$121.100	-R$1.301.900
2020	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$121.100	R$46.500
2021	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$121.100	R$46.500
2022	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$121.100	R$46.500
2023	R$74.600.000	R$0	-R$74.600.000	R$74.600	R$121.100	R$46.500
2024	R$1.343.000	R$96.500	-R$1.246.500	R$1.334.600	R$354.400	-R$980.200
2025	R$85.400	R$96.500	R$11.100	R$85.400	R$354.400	R$269.000
2026	R$85.400	R$96.500	R$11.100	R$85.400	R$354.400	R$269.000
2027	R$85.400	R$96.500	R$11.100	R$85.400	R$354.400	R$269.000
2028	R$85.400	R$96.500	R$11.100	R$85.400	R$354.400	R$269.000
2029	R$85.400	R$100.300	R$14.900	R$85.400	R$390.000	R$304.600
2030	R$85.400	R$100.300	R$14.900	R$85.400	R$390.000	R$304.600
2031	R$85.400	R$100.300	R$14.900	R$85.400	R$390.000	R$304.600
2032	R$85.400	R$100.300	R$14.900	R$85.400	R$390.000	R$304.600
2033	R$85.400	R$100.300	R$14.900	R$85.400	R$390.000	R$304.600
2034	R$85.400	R$111.400	R$26.000	R$85.400	R$426.800	R$341.400
2035	R$85.400	R$111.400	R$26.000	R$85.400	R$426.800	R$341.400
2036	R$85.400	R$111.400	R$26.000	R$85.400	R$426.800	R$341.400
2037	R$85.400	R$111.400	R$26.000	R$85.400	R$426.800	R$341.400
2038	R$85.400	R$111.400	R$26.000	R$85.400	R$426.800	R$341.400
2039	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2040	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2041	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2042	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2043	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2044	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2045	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2046	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2047	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2048	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2049	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2050	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2051	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2052	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2053	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
2054	R$85.400	R$111.300	R$25.900	R$85.400	R$466.000	R$380.600
VPL12%	R$836.315.600	R$265.300	-R$836.050.300	R$1.417.200	R$1.266.500	-R$150.700
VPL6%	R$1.186.715.700	R$811.700	-R$1.185.904.000	R$2.507.700	R$3.558.100	R$1.050.400
TIR	ND			10,4%		
B/C12%	0,00			0,89		
B/C6%	0,00			1,42		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

Tabela 4-35 – Análise de sensibilidade do cenário 5 - valores de benefícios são 20% inferiores e os investimentos são 20% superiores do conjunto de grupos

Ano	Tendencial (R$)			Multimodal (R$)		
	Custo*	Benefício*	Saldo*	Custo*	Benefício*	Saldo*
2014	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2015	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2016	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2017	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2018	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0	R$0
2019	R$9.881.900	R$271.200	-R$9.610.700	R$9.881.900	R$368.200	-R$9.513.700
2020	R$309.100	R$271.200	-R$37.900	R$309.100	R$368.200	R$59.100
2021	R$309.100	R$271.200	-R$37.900	R$309.100	R$368.200	R$59.100
2022	R$309.100	R$271.200	-R$37.900	R$309.100	R$368.200	R$59.100
2023	R$309.100	R$271.200	-R$37.900	R$309.100	R$368.200	R$59.100
2024	R$25.476.700	R$1.120.000	-R$24.356.700	R$18.824.200	R$1.146.000	-R$17.678.200
2025	R$790.600	R$1.120.000	R$329.400	R$519.700	R$1.146.000	R$626.300
2026	R$790.600	R$1.120.000	R$329.400	R$519.700	R$1.146.000	R$626.300
2027	R$790.600	R$1.120.000	R$329.400	R$519.700	R$1.146.000	R$626.300
2028	R$790.600	R$1.120.000	R$329.400	R$519.700	R$1.146.000	R$626.300
2029	R$1.556.000	R$1.244.200	-R$311.800	R$1.285.200	R$1.272.400	-R$12.800
2030	R$797.100	R$1.244.200	R$447.100	R$526.300	R$1.272.400	R$746.100
2031	R$797.100	R$1.244.200	R$447.100	R$526.300	R$1.272.400	R$746.100
2032	R$797.100	R$1.244.200	R$447.100	R$526.300	R$1.272.400	R$746.100
2033	R$797.100	R$1.244.200	R$447.100	R$526.300	R$1.272.400	R$746.100
2034	R$2.361.900	R$1.369.100	-R$992.800	R$2.091.100	R$1.409.800	-R$681.300
2035	R$810.400	R$1.369.100	R$558.700	R$539.600	R$1.409.800	R$870.200
2036	R$810.400	R$1.369.100	R$558.700	R$539.600	R$1.409.800	R$870.200
2037	R$810.400	R$1.369.100	R$558.700	R$539.600	R$1.409.800	R$870.200
2038	R$810.400	R$1.369.100	R$558.700	R$539.600	R$1.409.800	R$870.200
2039	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2040	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2041	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2042	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2043	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2044	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2045	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2046	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2047	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2048	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2049	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2050	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2051	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2052	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2053	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
2054	R$810.400	R$1.494.800	R$684.400	R$539.600	R$1.546.700	R$1.007.100
VPL12%	R$14.924.000	R$3.798.900	-R$11.125.100	R$12.384.400	R$4.082.500	-R$8.301.900
VPL6%	R$27.714.100	R$10.992.900	-R$16.721.200	R$22.245.900	R$11.584.700	-R$10.661.200
TIR	-3,8%			-0,5%		
B/C12%	0,25			0,33		
B/C6%	0,40			0,52		

Fonte: Consórcio STE/Dynatest/SD. *valores em milhares de reais.

5 APÊNDICE II

Neste item, estão detalhadas em tabelas as principais características dos trechos rodoviários que possuem intervenções propostas. Nestas obras, organizadas pelos códigos correspondentes, os códigos SNV e tipo de terreno por trecho estão explicitados. Assim, é possível a partir destes dados, reproduzir os cálculos de custos de obras que foram feitos. Como exemplo, para uma intervenção que tenha parte de sua extensão composta de trechos planos, e parte ondulados, será possível obter o custo estimado da intervenção multiplicando as extensões por tipo de terreno aos seus custos unitários correspondentes.

Por fim, as obras que não possuem ano de implantação determinado são aquelas que, ainda que necessárias para sanar algum gargalo pontual, não são viáveis economicamente ao estado dentro do horizonte do estudo (até o ano de 2039).

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
FA-01	Ativação	Construção do Terminal Ferroviário de Vacaria				2024
FA-02	Ativação	Remodelação do Terminal Ferroviário de Cacequi				2019
FA-03	Ativação	Remodelação do Terminal Ferroviário de Pelotas				2024
FA-04	Ativação	Reativação do Terminal Ferroviário de Santiago				2024
FA-06	Ativação	Reativação do Terminal Ferroviário de São Luiz Gonzaga				2024
FA-07	Ativação	Reativação do Terminal Ferroviário de Cachoeira do Sul				2024
FC-01	Construção	Construção da Ferrovia Norte-Sul no trecho Divisa SC - Rio Grande		791,7		2024
FC-02	Construção	Construção do Ramal General Luz-Cristal		38		2024
FC-03	Construção	Construção do Ramal Colinas-Caxias do Sul		73		2024
FR-01	Remodelação	Reforço estrutural do trecho Porto Alegre-Uruguaiana		666,4		2019
FR-02	Remodelação	Remodelação do trecho Trecho Cruz Alta-Santa Rosa		159,4		2019
FR-03	Remodelação	Remodelação do trecho Cruz Alta-Santa Maria		135,8		2019
FR-05	Remodelação	Remodelação do trecho Cacequi-Rio Grande		461		2019
FR-06	Remodelação	Remodelação do trecho General Luz(Polo Petroqúimico)-SP		367,5		2024
FR-07	Remodelação	Remodelação do trecho Cruz Alta-Passo Fundo		160,3		2019
HC-01	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Jaguarão				2024
HC-02	Remodelação	Remodelação do Terminal Hidroviário de Cachoeira do Sul				2024
HC-03	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Palmares do Sul				2024
HC-04	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Tapes				2024
HC-05	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Barra Falsa				2024
HC-06	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Tacuari (Uruguai)				2024
HC-07	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de La Charqueada (Uruguai)				2024
HC-08	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Arroito				2024
HC-09	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de Santa Vitória do Palmar				2024
HC-10	Construção	Ampliação do terminal de exportação de arroz no Porto de Rio Grande				2019
HC-11	Construção	Ampliação do terminal de celulose no Porto de Rio Grande				2019

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
HC-12	Construção	Implantação de terminal de produtos florestais no Porto de Pelotas				2019
HC-13	Construção	Implantação do Terminal Hidroviário de São Lourenço do Sul				2024
HD-01	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia da Laguna dos Patos no trecho Canal Santa Clara-Rio Grande		314,6		2019
HD-02	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Taquarí no trecho Estrela-São Jerônimo		84,4		2019
HD-03	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Jacuí no trecho Cachoeira do sul-Canal Santa Clara		215,6		2019
HD-04	Dragagem e sinalização	Dragagem e sinalização da Hidrovia Brasil Uruguai no trecho Canal de São Gonçalo - Lagoa Mirim		382		2019
RC-01	Construção	Construção da BR-448 entre Sapucaia do Sul-Estância Velha	Planejada SemSNV	23,9	Plano	2024
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0010	37,9	Plano	2019
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0030	37,9	Plano	2019
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0040	37,9	Plano	2019
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0050	37,9	Plano	2019
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0070	37,9	Ondulado	2019
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0110	37,9	Ondulado	2019
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0120	37,9	Ondulado	2019
RD-01	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-118 entre a BR-116 e a BR-290	118ERS0130	37,9	Ondulado	2019

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3270	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3275	235,4	Ondulado	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3290	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3295	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3297	235,4	Ondulado	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3310	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3320	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3330	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3340	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3350	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3355a	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3355b	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3360	235,4	Plano	2019
RD-02	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Guaíba e a BR-392	116BRS3370	235,4	Plano	2019

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-03	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	386BRS0260	35,6	Ondulado	2019
RD-03	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	386BRS0262	35,6	Ondulado	2019
RD-03	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	386BRS0263	35,6	Ondulado	2019
RD-03	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	386BRS0265a	35,6	Montanhoso	2019
RD-03	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Estrela e a BR-287	386BRS0265b	35,6	Ondulado	2019
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0035	77,4	Ondulado	2024
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0045	77,4	Ondulado	2024
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0050	77,4	Plano	2024
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0065	77,4	Plano	2024
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0070	77,4	Plano	2024
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0080	77,4	Ondulado	2024
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0085	77,4	Montanhoso	2024
RD-04	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre Santa Cruz do Sul e a BR-386	287RSC0090	77,4	Ondulado	2024
RD-05	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-509 entre Santa Maria e Camobi	158BRS1319	3,4	Plano	2019

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-06	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	290BRS0110	101,6	Plano	2024
RD-06	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	290BRS0120	101,6	Plano	2024
RD-06	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	290BRS0150	101,6	Ondulado	2024
RD-06	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	290BRS0170	101,6	Ondulado	2024
RD-06	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	290BRS0175	101,6	Ondulado	2024
RD-06	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-290 entre Eldorado do Sul e Pantano Grande	290BRS0180	101,6	Ondulado	2024
RD-07	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	444ERS0025	30,7	Montanhoso	2024
RD-07	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	446ERS0010	30,7	Montanhoso	2024
RD-07	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	446ERS0020	30,7	Montanhoso	2024
RD-07	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	453RSC0130	30,7	Montanhoso	2024
RD-07	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	470RSC0420	30,7	Montanhoso	2024
RD-07	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-470 entre Carlos Barbosa e Bento Gonçalves	470RSC0450	30,7	Montanhoso	2024
RD-08	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-122 no contorno de Caxias do Sul	122ERS0110	17,3	Montanhoso	2024
RD-08	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-122 no contorno de Caxias do Sul	453RSC0230	17,3	Montanhoso	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-09	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-122 entre São Vendelino e Farroupilha	122ERS0070a	20,9	Montanhoso	2024
RD-09	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-122 entre São Vendelino e Farroupilha	122ERS0070b	20,9	Montanhoso	2024
RD-10	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-453 entre a RS-470 e Farroupilha	453RSC0150	18	Montanhoso	2024
RD-10	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-453 entre a RS-470 e Farroupilha	453RSC0160	18	Montanhoso	2024
RD-10	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-453 entre a RS-470 e Farroupilha	453RSC0170	18	Montanhoso	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0230	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0250a	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0250b	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0260	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0270	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0290	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0310	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0315	134,1	Ondulado	2024
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0320	134,1	Ondulado	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-11	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Carazinho e Ijuí	285BRS0325	134,1	Ondulado	2024
RD-12	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Passo Fundo e Carazinho	135ERS0030	42,1	Ondulado	2024
RD-12	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Passo Fundo e Carazinho	153BRS1670	42,1	Ondulado	2024
RD-12	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Passo Fundo e Carazinho	285BRS0190	42,1	Ondulado	2024
RD-12	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 entre Passo Fundo e Carazinho	285BRS0210	42,1	Ondulado	2024
RD-13	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	324ERS0150	59,9	Montanhoso	2024
RD-13	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	324ERS0170	59,9	Ondulado	2024
RD-13	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	324ERS0190	59,9	Ondulado	2024
RD-13	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-324 entre Passo Fundo e Casca	324ERS0215	59,9	Montanhoso	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0050	75,9	Ondulado	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0070	75,9	Ondulado	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0090	75,9	Ondulado	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0110	75,9	Ondulado	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0130	75,9	Montanhoso	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0150	75,9	Montanhoso	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0160	75,9	Montanhoso	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0170	75,9	Ondulado	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	135ERS0180	75,9	Montanhoso	2024
RD-14	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-135 entre Passo Fundo e Erechim	153BRS1662	75,9	Ondulado	2024
RD-15	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-342 entre Ijuí e Cruz Alta	342ERS0150	44,8	Ondulado	2024
RD-15	Aumento de Capacidade	Duplicação da RS-342 entre Ijuí e Cruz Alta	342ERS0170	44,8	Ondulado	2024
RD-16	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre Passo Fundo e Tio Hugo	153RSC1690a	35,9	Ondulado	2024
RD-16	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre Passo Fundo e Tio Hugo	153RSC1690b	35,9	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	158BRS1250	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	158BRS1260	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	158BRS1270	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	158BRS1290	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	158BRS1310	280,1	Montanhoso	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	158BRS1315	280,1	Montanhoso	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	158BRS1317	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0170	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0180	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0190	280,1	Montanhoso	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0210	280,1	Montanhoso	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0230	280,1	Ondulado	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0233	280,1	Plano	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0250a	280,1	Plano	2024
RD-17	Aumento de Capacidade	Duplicação BR-158 entre Cruz Alta e Santana da Boa Vista	392BRS0250b	280,1	Plano	2024
RD-18	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	386BRS0230	97,1	Ondulado	2024
RD-18	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	386BRS0235	97,1	Ondulado	2024
RD-18	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	386BRS0238	97,1	Montanhoso	2024
RD-18	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	386BRS0240	97,1	Montanhoso	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-18	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	386BRS0242	97,1	Montanhoso	2024
RD-18	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	386BRS0244	97,1	Montanhoso	2024
RD-18	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Lajeado e Soledade	386BRS0247	97,1	Ondulado	2024
RD-19	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	153BRS1710a	68,8	Ondulado	2024
RD-19	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	153BRS1710b	68,8	Montanhoso	2024
RD-19	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	153BRS1710c	68,8	Montanhoso	2024
RD-19	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-386 entre Soledade e Carazinho	386BRS0190	68,8	Ondulado	2024
RD-20	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-734 entre Cassino e o entroncamento da BR-392	734ERS0010	10,5	Plano	2019
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	149ERS0070	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	153RSC1765	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	153RSC1770	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	153RSC1780	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0100	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0120a	132,1	Plano	2039

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0120b	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0140	132,1	Ondulado	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0170	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0172	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0174	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0175	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0200a	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	287RSC0200b	132,1	Plano	2039
RD-21	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-287 entre BR-471 e BR-158	509ERS0010	132,1	Ondulado	2039
RD-22	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	265ERS0050	128,5	Ondulado	2024
RD-22	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	392BRS0110a	128,5	Ondulado	2024
RD-22	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	392BRS0110b	128,5	Ondulado	2024
RD-22	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	392BRS0120	128,5	Montanhoso	2024
RD-22	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	392BRS0140	128,5	Ondulado	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-22	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre Santana da Boa Vista e entroncamento com a BR-116	392BRS0150	128,5	Ondulado	2024
RD-23	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 trecho Ijuí-Entre Ijuis	285BRS0330a	31,3	Ondulado	2024
RD-23	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-285 trecho Ijuí-Entre Ijuis	285BRS0330b	31,3	Ondulado	2024
RD-24	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-734 entre o entroncamento da BR-392 e Rio Grande	734ERS0030	11,3	Plano	2039
RD-25	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-569 entre a BR-468 e BRS-386	569ERS0010	37,4	Montanhoso	2039
RD-26	Aumento de Capacidade	Duplicação da ESS-406 entre a RSC-480 e a ERS-487	406ERS0010	18,1	Montanhoso	2039
RD-27	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-480 entre Barão de Cotegipe e Erechim		11,9	Montanhoso	2039
RD-27	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-480 entre Barão de Cotegipe e Erechim	480BRS0176	11,9	Montanhoso	2039
RD-28	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	153BRS1650	51,1	Montanhoso	2024
RD-28	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	153BRS1655	51,1	Montanhoso	2024
RD-28	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	153BRS1658a	51,1	Montanhoso	2024
RD-28	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	153BRS1658b	51,1	Montanhoso	2024
RD-28	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	153BRS1660	51,1	Ondulado	2024
RD-28	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-153 entre a Divisa SC e Erechim	Trecho Urbano	51,1	Ondulado	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-30	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-385 entre a ERS-476 e a ERS-020	235ERS0110	25,6	Montanhoso	2024
RD-31	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-030 entre ERS-118 e Gravataí	030ERS0050	2,1	Plano	2024
RD-32	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	020ERS0050	44,3	Ondulado	2024
RD-32	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	020ERS0070	44,3	Montanhoso	2024
RD-32	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-020 entre ERS-118 e ERS-239	020ERS0080	44,3	Plano	2024
RD-33	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo	116BRS3165a	19	Montanhoso	2024
RD-33	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo	116BRS3165b	19	Ondulado	2024
RD-33	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo	116BRS3165c	19	Montanhoso	2024
RD-33	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Dois Irmãos e Novo Hamburgo	116BRS3168	19	Montanhoso	2024
RD-34	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-436 entre Taquari e a RSC-287	436ERS0010	11,6	Ondulado	2039
RD-35	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-115 entre ERS-239 e ERS-235	115ERS0010	41,9	Ondulado	2024
RD-35	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-115 entre ERS-239 e ERS-235	115ERS0030	41,9	Montanhoso	2024
RD-35	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-115 entre ERS-239 e ERS-235	115ERS0050	41,9	Montanhoso	2024
RD-35	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-115 entre ERS-239 e ERS-235	115ERS0070	41,9	Montanhoso	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-36	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	124ERS0060	23,2	Ondulado	2024
RD-36	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	124ERS0070	23,2	Montanhoso	2024
RD-36	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	124ERS0075	23,2	Montanhoso	2024
RD-36	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	287RSC0025	23,2	Montanhoso	2024
RD-36	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a ERS-240 e a BR-386	287RSC0027	23,2	Ondulado	2024
RD-37	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 entre a ERS-446 e a RSC-287	470RSC0470	55,3	Montanhoso	2034
RD-37	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 entre a ERS-446 e a RSC-287	470RSC0473	55,3	Montanhoso	2034
RD-37	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 entre a ERS-446 e a RSC-287	470RSC0474	55,3	Montanhoso	2034
RD-37	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 entre a ERS-446 e a RSC-287	470RSC0475	55,3	Montanhoso	2034
RD-38	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-122 entre a RSC-453 e Flores da Cunha	122ERS0130	15	Montanhoso	2019
RD-38	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-122 entre a RSC-453 e Flores da Cunha	122ERS0140	15	Montanhoso	2019
RD-38	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-122 entre a RSC-453 e Flores da Cunha	122ERS0145	15	Montanhoso	2019
RD-39	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	116BRS3030	103,7	Montanhoso	2024
RD-39	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	116BRS3050	103,7	Montanhoso	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-39	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	116BRS3070a	103,7	Montanhoso	2024
RD-39	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	116BRS3070b	103,7	Montanhoso	2024
RD-39	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre a BRS-285 e a ERS-230	116BRS3080	103,7	Montanhoso	2024
RD-40	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	129ERS0190	52,7	Montanhoso	2024
RD-40	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	324ERS0210	52,7	Montanhoso	2024
RD-40	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	324ERS0230	52,7	Montanhoso	2024
RD-40	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	324ERS0250	52,7	Montanhoso	2024
RD-40	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	324ERS0255	52,7	Montanhoso	2024
RD-40	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre Casca e a RSC-470	324ERS0260	52,7	Montanhoso	2024
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	020ERS0140	147,6	Ondulado	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0050	147,6	Ondulado	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0070	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0073	147,6	Plano	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0074	147,6	Montanhoso	2019

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0075	147,6	Ondulado	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0080	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0090	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0100	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0110	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0130	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0150	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0170	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	129ERS0180	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	130ERS0110	147,6	Montanhoso	2019
RD-41	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-129 entre a BR-386 e a ERS-324	441ERS0010	147,6	Ondulado	2019
RD-43	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	453RSC0090	58,2	Ondulado	2024
RD-43	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	453RSC0110	58,2	Montanhoso	2024
RD-43	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre a BR-386 e a RSC-470	453RSC0115	58,2	Montanhoso	2024

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-44	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	470RSC0385	64,8	Montanhoso	2019
RD-44	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	470RSC0390	64,8	Ondulado	2019
RD-44	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	470RSC0394	64,8	Ondulado	2019
RD-44	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	470RSC0395	64,8	Ondulado	2019
RD-44	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	470RSC0400	64,8	Montanhoso	2019
RD-44	Aumento de Capacidade	Duplicação da RSC-470 ente a ERS-324 e a ERS-444	470RSC0410	64,8	Montanhoso	2019
RD-45	Aumento de Capacidade	Aumento da ERS-122 de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-452 e a ERS-446	122ERS0050	12,2	Montanhoso	2039
RD-46	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-235 entre Nova Petrópolis e Gramado	235ERS0030	32,6	Montanhoso	2024
RD-47	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-240 e Estância Velha	239ERS0003	5,5	Plano	2019
RD-48	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	239ERS0003	28,3	Plano	2019
RD-48	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	239ERS0005	28,3	Ondulado	2019
RD-48	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	240ERS0030	28,3	Ondulado	2019
RD-48	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	240ERS0040	28,3	Ondulado	2019
RD-48	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-240 entre a ERS-239 e a ERS-124	Trecho Urbano	28,3	Ondulado	2019

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-49	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Caxias do Sul e a ERS-235	116BRS3110	31,9	Montanhoso	2024
RD-49	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Caxias do Sul e a ERS-235	116BRS3130a	31,9	Montanhoso	2024
RD-49	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Caxias do Sul e a ERS-235	116BRS3130b	31,9	Montanhoso	2024
RD-50	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-153 entre ERS-625 e a Ponte sobre Arroio Palmas	153BRS1890	41,8	Montanhoso	2039
RD-51	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre BRS-158 e ERS-241	287BRS0250	82,9	Ondulado	2024
RD-51	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre BRS-158 e ERS-241	287BRS0270	82,9	Ondulado	2024
RD-51	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre BRS-158 e ERS-241	287BRS0290	82,9	Ondulado	2024
RD-52	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-344 entre a BR-392 e a BR-285	344ERS0130	21,5	Ondulado	2024
RD-52	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-344 entre a BR-392 e a BR-285	344ERS0150	21,5	Ondulado	2024
RD-53	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre BR-116 e ERS-110	453RSC0250	75,4	Ondulado	2034
RD-53	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre BR-116 e ERS-110	453RSC0290	75,4	Montanhoso	2034
RD-53	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre BR-116 e ERS-110	453RSC0290	75,4	Ondulado	2034
RD-53	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-453 entre BR-116 e ERS-110	453RSC0310	75,4	Ondulado	2034
RD-54	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-404 entre a ERS-143 e a ERS-324	404ERS0050	9,8	Montanhoso	2039

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-55	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre a ERS-143 a ERS-483	324ERS0050a	27,6	Montanhoso	2039
RD-55	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre a ERS-143 a ERS-483	324ERS0050b	27,6	Montanhoso	2039
RD-55	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-324 entre a ERS-143 a ERS-483	324ERS0050c	27,6	Montanhoso	2039
RD-56	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre a ERS-344 e a ERS-165	392BRS0430	46,4	Ondulado	2039
RD-56	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre a ERS-344 e a ERS-165	392BRS0440a	46,4	Ondulado	2039
RD-56	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 entre a ERS-344 e a ERS-165	392BRS0440b	46,4	Montanhoso	2039
RD-57	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-040 entre a ERS-118 e a Balneário Pinhal	040ERS0050	83,5	Ondulado	2029
RD-57	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-040 entre a ERS-118 e a Balneário Pinhal	040ERS0070	83,5	Plano	2029
RD-57	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-040 entre a ERS-118 e a Balneário Pinhal	040ERS0090	83,5	Plano	2029
RD-57	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-040 entre a ERS-118 e a Balneário Pinhal	040ERS0110	83,5	Plano	2029
RD-58	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-444 entre a RSC-470 e Santa Tereza	444ERS0030	27,4	Montanhoso	2039
RD-58	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-444 entre a RSC-470 e Santa Tereza	444ERS0040	27,4	Montanhoso	2039
RD-58	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-444 entre a RSC-470 e Santa Tereza	444ERS0050	27,4	Montanhoso	2039
RD-59	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre a ERS-241 e a BR-377	287BRS0310	69,8	Plano	2019

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-59	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre a ERS-241 e a BR-377	287BRS0330	69,8	Montanhoso	2019
RD-59	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre a ERS-241 e a BR-377	287BRS0335	69,8	Montanhoso	2019
RD-59	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-287 entre a ERS-241 e a BR-377	287BRS0340	69,8	Ondulado	2019
RD-60	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-030 entre a RSC-101 e a BR-101	030ERS0150	4,1	Montanhoso	2039
RD-61	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-239 entre a ERS-020 e a ERS-474	239ERS0090	12,3	Ondulado	2039
RD-62	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-128 entre a BR-386 e a RSC-453	128ERS0050	16,4	Ondulado	2039
RD-62	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-128 entre a BR-386 e a RSC-453	128ERS0060	16,4	Ondulado	2039
RD-63	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	287BRS0030	59,7	Ondulado	2019
RD-63	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	386BRS0290	59,7	Ondulado	2019
RD-63	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	386BRS0330	59,7	Ondulado	2019
RD-63	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	386BRS0340	59,7	Plano	2019
RD-63	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	386BRS0350	59,7	Ondulado	2019
RD-63	Aumento de Capacidade	Ampliação da BR-386 de 4 para 6 faixas de tráfego no trecho entre BR-116-Tabaí	386BRS0350	59,7	Plano	2019
RD-67	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a RSC-287 e o Polo Petroquímico	124ERS0080	21,5	Ondulado	2039

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RD-67	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a RSC-287 e o Polo Petroquímico	124ERS0085	21,5	Ondulado	2039
RD-67	Aumento de Capacidade	Duplicação da ERS-124 entre a RSC-287 e o Polo Petroquímico	124ERS0090	21,5	Ondulado	2039
RD-69	Aumento de Capacidade	Aumento da BR-116 de 4 para 6 faixas de tráfego entre a ERS-240 e ERS-118	116BRS3190	4	Plano	2039
RD-71	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Pelotas e Capão do Leão	116BRS3380	3,1	Plano	2034
RD-72	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Nova Petrópolis e Morro Reuter	116BRS3150	32,1	Montanhoso	2024
RD-72	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Nova Petrópolis e Morro Reuter	116BRS3160a	32,1	Montanhoso	2024
RD-72	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Nova Petrópolis e Morro Reuter	116BRS3160b	32,1	Montanhoso	2024
RD-73	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-392 em Rio Grande, entre o Superporto e o Porto Novo	392BRS0010	9	Plano	2024
RD-74	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Vacaria e a Divisa com Santa Catarina	116BRS3010	37	Montanhoso	2034
RD-74	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Vacaria e a Divisa com Santa Catarina	116BRS3010	37	Ondulado	2034
RD-74	Aumento de Capacidade	Duplicação da BR-116 entre Vacaria e a Divisa com Santa Catarina	116BRS3020	37	Plano	2034
RP-01	Pavimentação	Pavimentação da RSC-470 entre André da Rocha e a ERS-324	470RSC0380	17,8	Ondulado	2024
RP-02	Pavimentação	Pavimentação da RSC-470 entre São Jerônimo e a BR-290	470RSC0570	19,3	Ondulado	2024
RP-03	Pavimentação	Pavimentação da BR-392 entre a ERS-427 e a RSC-377	392RSC0350	39,5	Ondulado	2024
RP-04	Pavimentação	Pavimentação da BR-285 entre Lagoa Vermelha e Vila Turvo	285BRS0130	56,7	Ondulado	2039
RP-04	Pavimentação	Pavimentação da BR-285 entre Lagoa Vermelha e Vila Turvo	470BRS0375	56,7	Ondulado	2039
RP-04	Pavimentação	Pavimentação da BR-285 entre Lagoa Vermelha e Vila Turvo	470RSC0370	56,7	Montanhoso	2039

CodProj	Intervenção	Projeto	CódigoSNV	Extensão (km)	Terreno	Ano de Implantação
RP-05	Pavimentação	Pavimentação da ERS-630 entre a BR-293 e BR-290	630ERS0010	87,7	Ondulado	2019

6 APÊNDICE III

A seguir, está apresentada a tabela de Custos Médios Gerenciais do DNIT, com data-base de Novembro/2016.