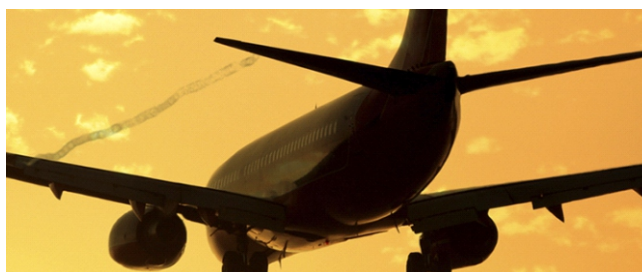
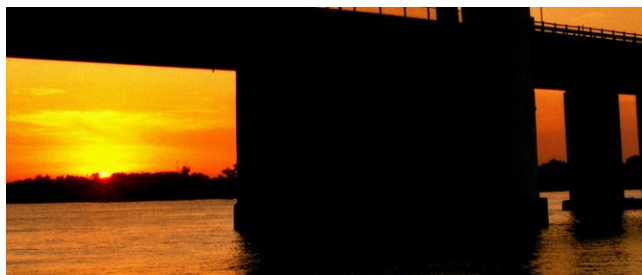


P10 RELATÓRIO MODELAGEM REVISÃO 03



Consórcio



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

PRODUTO P 10:

MODELAGEM

REVISÃO 03

PORTO ALEGRE, JANEIRO DE 2017.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	4
2.1. ATIVIDADE 10: MODELAGEM	4
2.1.1. <i>Considerações Iniciais</i>	4
2.1.2. <i>Modelo de Transportes</i>	5
2.1.3. <i>Situação Atual – Ano Base: 2014</i>	11
2.1.3.1. Matrizes O/D atuais	11
2.1.3.2. Definição do modelo de escolha modal	14
2.1.3.3. Rede multimodal	28
2.1.3.4. Custos de Transporte: Fretes	48
2.1.3.5. Calibração do modelo	85
2.1.3.6. Distribuição modal	105
2.1.3.7. Alocação dos Fluxos na Rede	107
2.1.3.8. Indicadores para avaliação do desempenho da rede rodoviária	111
2.1.4. <i>Situações Futuras – Anos: 2019, 2024, 2029 e 2039</i>	129
2.1.4.1. Matrizes O/D futuras	129
2.1.4.2. Portfólio de projetos para simulação	141
2.1.4.3. Cenários futuros	159
2.1.4.4. Alocação de fluxos nas redes futuras	162
2.1.4.5. Análise das redes futuras	163
2.1.5. <i>Outras Considerações</i>	224
3. REFERÊNCIAS	228
4. APÊNDICE 1 – CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO.....	236
4.1 RODOVIAS DE PISTA SIMPLES.....	237
4.1.1 <i>Velocidade de fluxo livre</i>	239
4.1.2 <i>Fluxo equivalente da velocidade média de operação</i>	240
4.1.3 <i>Velocidade média de operação</i>	245
4.1.4 <i>Fluxo equivalente do percentual gasto em pelotão</i>	246
4.1.5 <i>Percentual do tempo gasto em pelotão</i>	249
4.2 RODOVIAS DE PISTA DUPLA.....	250
4.2.1 <i>Velocidade de fluxo livre</i>	251
4.2.2 <i>Fluxo equivalente</i>	253
4.2.3 <i>Velocidade média e densidade</i>	253
5. APÊNDICE 2	255

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se ao Produto P 10 (Modelagem) do Plano Estadual de Logística e Transportes do Rio Grande do Sul (PELT-RS).

Este Produto é composto pelas seguintes Atividades:

1. Especificação da metodologia e obtenção das matrizes O/D atuais e futuras;
2. Definição do modelo de escolha modal para a situação atual;
3. Alocação de fluxos na rede;
4. Análise da rede: capacidade, níveis de serviço, custos de transporte no ano base e anos horizonte;
5. Identificação de gargalos e elos faltantes;
6. Simulações de soluções.

Luiz Afonso dos Santos Senna
Coordenador Geral do PELT-RS

2. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

2.1. ATIVIDADE 10: MODELAGEM

2.1.1. Considerações Iniciais

A partir dos cenários definidos nas Atividades anteriores, procedeu-se à projeção das matrizes de fluxos de transporte para o intervalo de 25 anos, em conformidade com o Termo de Referência. Dessa forma, tomou-se 2014 como ano base, e foram projetadas matrizes por produto para os próximos 5, 10, 15 e 25 anos, até 2039. A metodologia empregada para a obtenção das matrizes de O/D referentes à situação atual (2014) e futura, contemplando todas as etapas de geração e distribuição dos fluxos de transporte, constituiu-se em:

- Selecionar os produtos a serem considerados;
- Codificar os produtos a serem trabalhados nas matrizes;
- Estabelecer Zonas de Tráfego – ZT;
- Codificar as ZT constituintes das matrizes;
- Identificar a quantidade produzida por produto em cada ZT;
- Verificar as ZT de destino de cada uma das cargas anteriormente identificadas;
- Na falta de conhecimento do destino dos produtos produzidos nas ZT, adotar o Modelo Gravitacional;
- Elaborar a Matriz O/D para o ano base de 2014;
- Projetar para os horizontes de projeto (2019, 2024, 2029 e 2039) a partir da adoção de taxas de crescimento.

As etapas de seleção e codificação dos produtos considerados, definição e codificação das Zonas de Tráfego, identificação da quantidade produzida e do destino de cada produto por ZT, e elaboração da matriz O/D para o ano base (2014) já foram apresentadas em relatórios anteriores.

Portanto, o presente Relatório visa apresentar as matrizes O/D por produto e por modal, além da definição do modelo de escolha modal, da alocação dos fluxos de transporte – gerados a partir das matrizes O/D – à rede multimodal, tanto para o ano base quanto para os cenários futuros, analisando a rede (capacidade, níveis de serviço, custos de transporte), identificando possíveis gargalos, e simulando soluções para os mesmos.

O modelo não considerou diretamente a questão da armazenagem nas simulações. Os volumes anuais transportados por cada produto entre os pares de origem e destino, foram transportados em volumes médios diários para fins de alocação na rede de transportes. O transporte das regiões de produção para os armazéns e destes para as regiões de exportação, processamento ou consumo, se registrados através de manifestos, fazem parte da matriz de carga adotada. O efeito de “amortecimento” no escoamento da safra provocado pela armazenagem foi considerado indiretamente através da determinação do volume de tráfego diário médio anual, que foi baseado nos fatores de sazonalidade de tráfego observados nas praças de pedágio do estado.

A modalidade de transporte aeroviária não foi incluída no modelo porque volumes de carga transportados por essa modalidade são muito pequenos e os tipos de carga são muito específicos quando comparados com os volumes transportados pelas modalidades rodoviária, hidroviária e ferroviária. Um modelo de simulação adequado para representar os volumes de carga transportados pelas modalidades rodoviária, hidroviária e ferroviária e apontar os gargalos nessas infraestruturas não é adequado para representar os volumes de carga aérea, pois os impactos desse tipo de carga na infraestrutura de transportes estão restritos quase que exclusivamente aos terminais aeroportuários.

A modalidade de transporte dutoviária não foi incluída nas simulações porque o tipo de produto transportado pelas dutovias é bastante específico e, em função do seu elevado custo, os projetos de infraestrutura dutoviária são restritos.

2.1.2. Modelo de Transportes

O modelo de transportes utilizado nas simulações foi desenvolvido tendo como base o programa *TransCAD*. O *TransCAD* é um programa desenvolvido pela empresa norte-americana Caliper, que agrega funções de um sistema de informações geográficas com modelos de planejamento de transporte e logística.

Além do *TransCAD*, foram usados os programas *Microsoft Excel* e *Microsoft Access* para preparar alguns dados para utilização no *TransCAD* e para consolidar os resultados das simulações realizadas. O *Microsoft Excel* é o programa de planilha de cálculo mais utilizado no mundo e o *Microsoft Access* é um sistema de banco de dados amplamente utilizado. Esses dois programas foram adotados por serem bastante conhecidos, de fácil utilização e de total integração com o *TransCAD*, que pode importar, exportar ou acessar diretamente os dados nas planilhas Excel e nos bancos de dados Access.

Embora os programas utilizados possuam ferramentas poderosas para a solução de problemas e meios para a automação de processos, devido à complexidade do processo de modelagem, não é possível construir um modelo de planejamento de transportes que

prescinda de uma ação direta do modelador para a sua utilização. Um modelo dessa natureza envolve um número muito grande de variáveis e a melhor abordagem para a solução de um problema pode mudar em função dos dados disponíveis, do horizonte de planejamento, do tamanho da área de estudo e do nível de desagregação das bases de dados.

O modelo de transportes desenvolvido inclui as 3 modalidades de transporte: rodoviário, ferroviário e hidroviário. Essas modalidades são responsáveis pelas maiores movimentações de carga e passageiros. As modalidades de transporte aeroviário e dutoviário não foram incluídas no modelo. O transporte dutoviário tem uma rede muito restrita e as cargas são cativas da modalidade. O transporte aeroviário trabalha com volumes de carga muito pequenos e de alto valor agregado, que, embora possam ter expressão econômica, não geram volumes de transporte que tenham impacto no desempenho da rede de transporte. Por esses motivos, essas duas modalidades devem receber um tratamento separado das demais.

A Figura 01 apresenta um fluxograma com a indicação das etapas da modelagem. Nesse fluxograma estão indicados de forma abreviada as fontes de dados e os processos utilizados para a realização das simulações do sistema de transporte multimodal do Estado do Rio Grande do Sul.

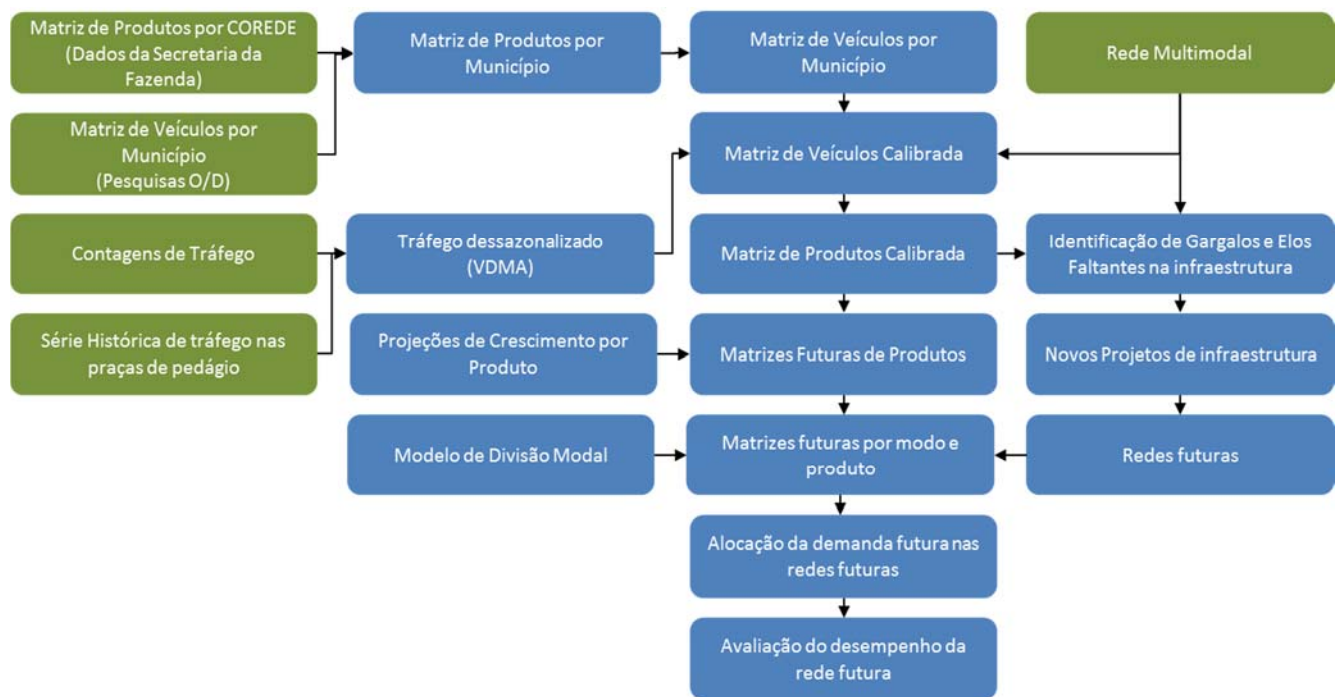


Figura 01: Fluxograma das etapas de modelagem

Fonte: Elaboração própria.

As principais fontes de dados usadas no modelo foram:

- A Matriz de carga por produtos fornecida pela Secretaria da Fazenda do Estado. Essa matriz continha a movimentação de carga anual por produto. A unidade espacial de agregação dessa matriz são os limites geográficos dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES);
- A Matriz de origem e destino obtida das entrevistas realizadas pelo consórcio em 60 pontos ao longo da malha rodoviária dentro do estado. Essas matrizes contêm a movimentação de veículos e cargas nos pontos de pesquisa. A unidade de agregação da matriz dentro do estado são os limites geográficos dos municípios;
- As contagens de tráfego realizadas em 250 pontos ao longo da malha rodoviária do estado. Essas contagens foram realizadas em períodos de 7 dias, 24 horas e contêm o volume de veículos agrupados por categoria veicular em intervalos de 15 minutos;
- A série histórica do tráfego nas praças de pedágio do Rio Grande do Sul. Esses dados contêm informações sobre o tráfego mensal, agregado por categoria veicular nas praças de pedágio no período de 2011 a 2014. Na base de dados, estão adicionadas informações de 38 praças, incluindo as que estão em atividade e as que tiveram a sua atividade encerrada ao final do período de concessão;
- A rede multimodal de transporte do estado do Rio Grande do Sul. Essa base de dados georreferenciada contém o traçado das rodovias, ferrovias e hidrovias em operação

no estado. Essa base foi elaborada pelo Consórcio, usando diversas fontes de informação, e contém dados tais como a capacidade, o tempo de percurso, a velocidade e as características do relevo para todos os elementos da rede.

Além dessas fontes principais, diversas outras secundárias foram utilizadas no processo de elaboração do modelo. Essas fontes e o modo como foram utilizadas estão descritas ao longo deste relatório.

Após a entrega da primeira versão deste relatório, foi sugerido, pelos técnicos da Secretaria dos Transportes, que fossem acrescentadas outras contagens de tráfego para aumentar a quantidade de pontos de referência e melhorar a calibração do modelo em locais onde não foi possível realizar contagens. Essas contagens de tráfego, foram provenientes de duas fontes:

1. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT); e
2. Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER).

Os dados do DNIT correspondem a 25 trechos rodoviários que fazem parte do Programa Nacional de Contagens de Tráfego (PNCT) e consistem em volumes diários classificados por sentido. Os períodos de contagem dos pontos são diferentes entre agosto de 2014 e maio de 2016. Os dados do DAER, por sua vez, correspondem a 146 contagens entre abril de 2013 e agosto de 2016. As contagens foram realizadas em períodos de curta duração, de 3 a 7 dias, por diversos programas administrados pelos órgãos. Os dados fornecidos abrangem 134 segmentos rodoviário, pois em alguns pontos foram realizadas mais de uma contagem.

A primeira etapa da elaboração do modelo foi a desagregação da Matriz de Cargas da Secretaria da Fazenda. Essa desagregação foi necessária porque a dimensão geográfica dos COREDES (principalmente os da região sul) iria gerar algumas distorções na alocação de tráfego. Isso ocorre porque, no modelo, toda a carga de uma zona deve ter origem e destino em um único ponto (o centroide da zona). Com isso, os deslocamentos que ocorrem dentro da zona não aparecem na rede. No caso de zonas pequenas isso não é um problema, pois os volumes normalmente são pequenos. No entanto, no caso de zonas maiores, como é o caso dos COREDES Fronteira Oeste e Sul, o volume de tráfego que deixa de circular na rede é expressivo. Para evitar esse problema, foi decidido desagregar as matrizes usando como novo zoneamento dentro do Rio Grande do Sul os limites municipais. Com isso, o número de zonas dentro do estado (sem contar as zonas especiais, como o Porto de Rio Grande) aumentou significativamente de 28 para 497. O processo de desagregação é descrito com mais detalhes no item “Calibração do Modelo” dentro deste relatório.

Após desagregada a matriz de cargas, foi necessário agregar duas matrizes que não faziam parte da matriz obtida junto à Secretaria da Fazenda: caminhões vazios (sem carga) e automóveis. Segundo as pesquisas de Origem e Destino realizadas pelo Consórcio, os caminhões sem carga representam cerca de 35% do total de veículos de carga que circulam

nas rodovias do RS. Os automóveis, por sua vez, representam, segundo as contagens de tráfego realizadas pelo Consórcio, cerca de 75% do tráfego observado nas rodovias. O elevado volume de tráfego representado pelos automóveis e caminhões vazios fez com que fosse imprescindível a sua inclusão no modelo de forma a representar adequadamente as condições de tráfego das rodovias.

A matriz de veículos de carga vazios foi obtida diretamente das entrevistas de Origem e Destino realizadas pelo Consórcio. No entanto, a matriz de automóveis teve de ser obtida de outras fontes de dados, pois não foram feitas entrevistas com automóveis nas pesquisas realizadas, tendo em vista que não faziam parte do Termo de Referência. Para resolver esse problema, foram usadas entrevistas de origem e destino realizadas em outros estudos de tráfego: BR-153, BR-386, BR-392, RS-010 e BR-392. A combinação de dados destes estudos permitiu a obtenção de cerca de 12.000 entrevistas, quantidade compatível com as 19.000 entrevistas com veículos de carga realizadas na Atividade 7. Tanto a matriz de veículos de carga vazios, quanto a matriz de automóveis já usavam os municípios como base de agregação; assim, não foi necessário desagregá-las.

A combinação das matrizes de carga desagregadas, com a matriz de veículos de carga vazios e a matriz de automóveis deu origem à matriz base por município. Essa matriz apresentava fluxos multimodais, uma vez que a matriz de cargas continha os deslocamentos realizados por rodovia, hidrovía e ferrovia. No entanto, essa matriz não pôde ser usada diretamente, pois é necessário ajustar os valores dos deslocamentos na rede rodoviária para que eles correspondam aos volumes de tráfego observados nas rodovias.

Para ajustar as matrizes, é necessário conhecer o volume de tráfego diário médio anual (VDM_A) em cada rodovia. Para tanto, é necessário “dessazonalizar” as contagens de forma a ajustar os volumes em função do período em que foram realizadas as contagens e as variações sazonais no tráfego observadas em cada região. Para calcular os volumes de tráfego anuais, foram utilizados os históricos de tráfego das praças de pedágio, os dados das contagens realizadas pelo Consórcio e, nesta revisão, constam também os dados de contagens anuais realizadas pelo DNIT. Com isso, foram obtidos os VDM_A para os 250 pontos de contagem do consórcio, além dos 25 pontos de contagem do DNIT e dos 129 pontos de contagem do DAER. O cálculo dos VDM_A e o processo de ajuste das matrizes são descritos no item “Calibração do Modelo” nesse relatório. O resultado desse processo foi a matriz ajustada de tráfego que foi usada para criar a matriz ajustada de cargas. Essa matriz representa os deslocamentos de carga realizados em 2014 e foi utilizada nas simulações da rede nesse ano.

O resultado das simulações de tráfego apresentou os gargalos operacionais da rede de transporte (locais onde a rede apresenta problemas de capacidade). A análise dos fluxos na rede também permitiu a identificação de “elos faltantes” (segmentos que precisariam ser acrescentados à rede para facilitar o deslocamento de cargas e pessoas). Os gargalos e “elos faltantes” foram usados como referência para identificar o conjunto de projetos a serem simulados. Esses projetos foram selecionados de estudos anteriores de forma a aproveitar o

conhecimento acumulado pelo estado ao longo dos anos. Em particular, foi usada a base de projetos do Estudo “Rumos 2015”, embora também tenham sido usados estudos elaborados mais recentemente. A relação desses projetos está detalhada no item “Portfólio de Projetos para Simulação” neste relatório.

O passo seguinte foi a projeção da demanda futura. Isso foi realizado utilizando como base a Matriz ajustada para 2014 e as projeções realizadas pelo Consórcio para a evolução dos diversos produtos que compõe a matriz de carga. Os resultados desse processo foram matrizes de carga para os anos de 2019, 2024, 2029, 2034 e 2039.

Essas matrizes foram usadas para realizar as simulações das redes futuras. Essas redes foram simuladas considerando duas situações: “Cenário Tendencial” e “Cenário Multimodal”. As simulações do “Cenário Tendencial” reproduzem a rede atual, e incluem os projetos rodoviários, hidroviários e ferroviários com implantação prevista até os anos de 2019 e 2024. Elas representam a situação de evolução da oferta e demanda conforme a tendência observada nos últimos anos no estado. Nestas simulações, os custos de frete e a divisão modal permanecem os mesmos observados atualmente.

As simulações do “Cenário Multimodal” consideram, além dos projetos incluídos no “Cenário Tendencial”, projetos visando o estímulo das modalidades ferroviária e hidroviária. Neste cenário também foram consideradas reduções nos custos dos fretes ferroviários e hidroviários. Essas mudanças implicaram em alterações na divisão modal que foram avaliadas nos anos de 2019, 2024, 2029, 2034 e 2039. A descrição do processo de divisão modal está detalhada no item “distribuição modal” neste relatório.

Por fim, com as novas matrizes por modalidade e as redes futuras, foram feitas as simulações para os anos de 2019, 2024, 2029, 2034 e 2039. O resultado dessas simulações forneceu os subsídios para avaliação dos projetos propostos com vistas à priorização dos investimentos. Neste relatório são apresentados os resultados das simulações no item “Alocação de Fluxos Futuros”. A avaliação dos projetos será apresentada no relatório da Atividade 11: Avaliação dos Cenários.

2.1.3. Situação Atual – Ano Base: 2014

2.1.3.1. Matrizes O/D atuais

Conforme já descrito em relatório anterior, uma vez identificados os principais produtos produzidos e movimentados no estado, procedeu-se à obtenção de dados de origem, destino e quantidades transportadas dos mesmos.

Foram acessadas as bases de dados de movimentação dos produtos da Secretaria da Fazenda do Rio Grande do Sul – SEFAZ (produzidas a partir de notas fiscais de cada movimentação), bem como o sistema ALICEWEB, que registra as movimentações de entrada e saída de produtos pelos portos e pelas fronteiras do país. Além dos dados obtidos com as pesquisas rodoviárias de Origem e Destino, também foram consultados os da Superintendência de Portos e Hidrovias – SPH, da Superintendência do Porto de Rio Grande – SUPRG, da RUMO – ALL, e os dos estudos RUMOS 2015, Plano Holanda – Master Plan, Sul Competitivo, Agenda 2020 e EVTEA Hidrovia Brasil - Uruguai. Esta combinação de informações permitiu a obtenção dos principais fluxos de produtos que entram e saem do Rio Grande do Sul, além de uma ampla imagem da movimentação no estado.

Apesar de viabilizar a correta identificação das origens e dos destinos de cada produto, os dados fornecidos pela SEFAZ necessitaram de uma análise detalhada das unidades de movimentação, uma vez que as mesmas variavam substancialmente (kg, toneladas, sacos, fardos, etc.). Dessa forma, para a consolidação dos fluxos, buscou-se uniformizar as unidades, convertendo-as em toneladas.

Realizado este trabalho inicial, procedeu-se à efetiva elaboração das matrizes O/D atuais. Primeiramente, partiu-se de uma matriz geral, considerando a movimentação total entre as Zonas de Tráfego. Em seguida, foram elaboradas matrizes por produto, e, posteriormente, por modal, obtendo-se o fluxo de carga entre as ZT, por tipo de carga e por modo de transporte.

A matriz geral é novamente apresentada na Tabela 01, e as demais matrizes encontram-se na seção de Apêndices, que está sendo entregue junto a este relatório.

TOTAL	MATRIZ DE CARGA TOTAL	101 - BRE	153 - BRW	201 - ARG	202 - URU	210 - PRG	TOTAL ORIGEM	% ORIGEM
1 - AJAC	Alto Jacuí	353.895	322.600	31.544	12.289	1.776.843	10.618.981	3,3%
2 - CAMP	Campanha	317.954	60.758	3.075	5.601	86.466	3.524.132	1,1%
3 - CENT	Central	613.642	117.724	36.308	10.811	329.665	7.940.211	2,4%
4 - CENS	Centro-Sul	1.175.400	77.034	19.604	1.272	147.931	3.947.414	1,2%
5 - FRNO	Fronteira Noroeste	319.087	409.125	104.742	10.779	174.257	4.254.609	1,3%
6 - FROE	Fronteira Oeste	2.204.195	191.443	863	34.930	182.013	6.392.377	2,0%
7 - HORT	Hortênsias	264.211	28.680	2.290	259	79.958	996.299	0,3%
8 - LITO	Litoral	390.843	62.141	430	10	27.899	1.417.866	0,4%
9 - MAUR	Médio Alto Uruguai	108.458	67.488	1.006	646	25.017	1.334.792	0,4%
10 - MISS	Missões	218.526	100.701	1.918	6.264	64.462	3.431.801	1,1%
11 - NORD	Nordeste	282.994	53.559	4.389	4.730	13.460	2.487.061	0,8%
12 - NOCO	Noroeste Colonial	365.216	279.721	44.210	6.454	238.015	4.597.139	1,4%
13 - NORT	Norte	418.068	230.648	19.743	5.775	69.859	3.455.819	1,1%
14 - PAES	Paranhana-Encosta da Serra	284.194	34.454	4.922	2.425	29.153	1.342.957	0,4%
15 - PROD	Produção	1.159.311	776.817	36.395	1.659	679.424	11.339.977	3,5%
16 - SERR	Serra	6.414.510	1.050.785	227.109	97.307	455.876	34.674.481	10,6%
17 - SUL	Sul	1.373.423	613.363	163.848	66.074	6.468.238	30.138.655	9,2%
18 - VCAI	Vale do Caí	622.729	199.358	31.306	9.499	248.804	4.242.960	1,3%
19 - VRSI	Vale do Rio dos Sinos	5.499.478	1.248.706	485.836	95.281	1.102.456	64.492.871	19,8%
20 - VRPA	Vale do Rio Pardo	565.098	119.125	32.486	18.446	449.540	4.784.326	1,5%
21 - VTAQ	Vale do Taquari	978.472	296.880	44.216	161.786	214.058	7.927.980	2,4%
22 - MEDJ	Metropolitano Delta do Jacuí	8.840.522	1.286.181	834.084	746.365	5.465.654	52.635.064	16,1%
23 - ALSB	Alto da Serra do Botucaraí	15.607	2.988	154	1.717	35.008	622.444	0,2%
24 - JACC	Jacuí-Centro	256.690	49.410	889	1.499	7.074	1.321.000	0,4%
25 - CACS	Campos de Cima da Serra	599.300	80.289	1.223	234	74.016	3.839.195	1,2%
26 - RVAR	Rio da Várzea	114.143	47.505	874	889	1.314	3.111.742	1,0%
27 - VJAG	Vale do Jaguari	133.672	8.913	0	66	20.538	594.410	0,2%
28 - CELE	Celeiro	88.818	52.103	295	39	6.832	1.351.092	0,4%
101 - BRE	Brasil Leste	0	0	37.610	18.832	64.449	31.263.775	9,6%
153 - BRW	Brasil Oeste	0	0	10.452	8.462	392.039	6.549.870	2,0%
201 - ARG	Argentina	80.030	11.861	0	0	0	1.491.930	0,5%
202 - URU	Uruguai	12.931	3.698	0	0	0	1.057.605	0,3%
210 - PRG	Porto do Rio Grande	11.583	42	0	0	0	9.119.881	2,8%
	TOTAL DESTINO	34.082.999	7.884.099	2.181.821	1.330.399	18.930.316	326.300.717	100,0%
	% DESTINO	10,4%	2,4%	0,7%	0,4%	5,8%	100,0%	

Tabela 01: Matriz de cargas

Fonte: Elaboração própria.

2.1.3.2. Definição do modelo de escolha modal

Com base nas respostas ao questionário apresentado aos embarcadores (a quem cabe a decisão pela escolha modal do fluxo de cargas) na pesquisa da Atividade 4 – realizada pela equipe técnica formada pela Dra. Ana Margarita Larrañaga Uriarte e pelo Dr. Julián Arellana – foi desenvolvido um modelo de escolha modal, utilizando-se o método de questionamento de preferência declarada. Dessa forma, definiu-se uma função de utilidade com base nos atributos dos modais indicados pelos embarcadores em seu processo de escolha atual.

Os modos de transporte considerados na estimação foram: (i) Rodoviário; (ii) Intermodal Ferroviário; (iii) Intermodal Hidroviário.

Esta pesquisa junto aos embarcadores foi importante para a determinação do valor do tempo, necessário para a etapa de distribuição modal. Neste caso, o valor subjetivo do tempo de viagem resultou em R\$ 40,25/h. As etapas intermediárias para se chegar a este resultado são apresentadas a seguir.

❖ *Marco teórico: Modelos de escolha modal*

Os modelos de escolha discreta utilizados na modelagem da demanda de transportes baseiam-se na teoria da utilidade aleatória (McFadden, 1974). Esta teoria fundamenta-se no princípio da maximização da utilidade, onde é postulado que o indivíduo q associa a cada alternativa i uma utilidade do tipo estocástica U_{iq} , escolhendo aquela alternativa que maximiza sua utilidade. A incapacidade de apreciar, por parte do analista, todos os atributos e as variações de preferências que determinam o comportamento dos indivíduos, bem como erros de medição, torna necessário considerar que a utilidade é uma variável aleatória (Ben Akiva e Lerman, 1995). A utilidade aleatória de uma alternativa é expressa como a soma dos componentes observáveis ou sistemáticos (denotados como V_{iq}) e componentes não observáveis (denotados como ε_{iq}) conforme equação 1.1 (Domencich e McFadden, 1972).

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad (1.1)$$

O componente aleatório é necessário para capturar deficiências na especificação de atributos não observados, erros de medição, diferenças entre indivíduos, percepções incorretas de atributos e aleatoriedade inerente à natureza humana (Manski, 1977).

De acordo com a teoria da maximização da utilidade, o indivíduo q escolhe a alternativa i sempre que a utilidade desta alternativa for maior que a associada a quaisquer das restantes j , ambas pertencentes ao conjunto de alternativas disponíveis $A(q)$ para o indivíduo q (equação 1.2):

$$U_{iq} \geq U_{jq}, \forall j \in A(q), i \neq j \quad (1.2)$$

Isto é,

$$V_{iq} + \varepsilon_{iq} \geq V_{jq} + \varepsilon_{jq} \Rightarrow V_{iq} - V_{jq} \geq \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq} \quad (1.3)$$

Considerando que o analista não conhece $(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq})$, não pode ter certeza se a expressão (equação 1.3) é satisfeita ou não; portanto, só pode postular a probabilidade de ocorrência. Assim, a probabilidade de escolher a alternativa i é dada por (equação 1.4):

$$P_{iq} = \text{Prob} \left\{ \varepsilon_{jq} \leq \varepsilon_{iq} + (V_{iq} - V_{jq}), \forall j \in A(q) \right\} \quad (1.4)$$

Os resíduos, ε_{iq} , são variáveis aleatórias com média zero. Dependendo da distribuição estatística considerada para os resíduos, é possível determinar-se distintos modelos probabilísticos.

Frequentemente, a componente determinística da utilidade é definida como uma função linear nos atributos e parâmetros (equação 1.5),

$$V_{iq} = \sum_{k=1}^K \beta_{ik} x_{ikq}, \quad (1.5)$$

sendo x_{ikq} o valor que adota o atributo k -ésimo para o indivíduo q , e β_{ik} o parâmetro ligado a este atributo.

Determinar o modelo requer a especificação do V_{iq} e as suposições sobre a distribuição conjunta da componente aleatória ε_{iq} . Diferentes hipóteses sobre a distribuição de probabilidade adotada para a componente aleatória ε_{iq} leva a diversos modelos de escolha discreta (Ortúzar e Willumsen, 2011).

O Logit Multinomial (Multinomial Logit - MNL) (McFadden, 1974) é um dos modelos mais simples de escolha discreta e também o mais utilizado. Ele se baseia na hipótese de que o termo aleatório ε_{iq} da função utilidade é identicamente e independentemente distribuído conforme uma distribuição de Gumbel (Valor Extremo tipo I). Este modelo é caracterizado pela simplicidade no seu processo de estimação; entretanto, impõe uma série de restrições (McFadden, 1973 e 1978; Train, 1986):

- Os coeficientes das variáveis (β_{ik}) são os mesmos para toda a população. Isto implica que as diferentes pessoas com as mesmas características atribuem o mesmo valor a cada uma das variáveis do modelo, embora possam variar entre alternativas;
- Verificam a propriedade da independência de alternativas irrelevantes (IIA). Esta propriedade implica que a razão entre as probabilidades de duas alternativas que fazem parte de um conjunto de escolha A_n é constante e independente da existência

de outras alternativas no conjunto. Assim, o modelo MNL é apropriado para situações em que as alternativas apresentem esta característica. Caso contrário, ele poderá gerar resultados falsos, superestimando ou subestimando a probabilidade de escolha das alternativas, como ocorre com alternativas que têm correlações não observadas entre si. Quando o componente sistemático da utilidade é bem especificado, explicitando todas as variáveis explicativas do comportamento, e o termo de erro é apenas ruído branco, a IIA é geralmente respeitada (Train, 2009).

Este pressuposto para a distribuição dos resíduos é bastante simplista, uma vez que depende da hipótese de independência e homocedasticidade dos resíduos (Ben-Akiva, et al, 2003). Uma série de modelos com estruturas mais flexíveis têm sido proposta, os quais permitem incluir fatores que influenciam as preferências que não são observáveis ou são de difícil mensuração. Nos últimos anos, a utilização de modelos logit mistos, mixed logit - ML (Ben Akiva e Bolduc, 1996; Brownstone e Train, 1999) é cada vez maior, permitindo incorporar variações das preferências não observáveis. Estes modelos supõem um termo aleatório idêntico e independentemente distribuído conforme uma distribuição de Gumbel, assim como o MNL, mas com um componente aleatório adicional que permite trabalhar com maior flexibilidade. Dependendo dos pressupostos considerados sobre os diversos termos aleatórios, é possível modelar correlação e heterocedasticidade (Brownstone e Train, 1999).

Nos modelos *logit* mistos, a utilidade da alternativa i para um indivíduo q , U_{iq} , pode ser decomposta num componente determinístico, V_{iq} , que depende das variáveis observadas, num componente aleatório, η_{iq} , que permite incluir a correlação entre alternativas e/ou heterocedasticidade, e em outro componente aleatório ε_{iq} independente e identicamente distribuído (IID) Gumbel (ou valor extremo tipo I) entre as alternativas e os indivíduos. Assim, a utilidade da alternativa i para o indivíduo q pode ser escrita como (equação 1.6):

$$U_{iq} = V_{iq} + \eta_{iq} + \varepsilon_{iq}, \quad (1.6)$$

onde $\varepsilon_{iq} \sim \text{Gumbel}(0, \sigma^2)$ e $\eta_{iq} \sim f(\eta/\theta)$, sendo f uma função de densidade geral e θ os parâmetros fixos que caracterizam sua distribuição na população.

Dado que ε_{iq} é distribuído idêntico e independentemente, a probabilidade de o indivíduo q escolher a alternativa i condicionado a um valor de η , dará lugar ao modelo logit multinomial (equação 1.7):

$$P_q(i/\eta) = L_{iq}(\eta) = \frac{e^{V_{iq} + \eta_{iq}}}{\sum_j e^{V_{jq} + \eta_{jq}}} \quad (1.7)$$

Desta forma, a probabilidade de escolher uma alternativa i será dada pela integral, sobre todos os possíveis valores de η , da probabilidade condicionada dada pela equação 1.8. Isto é,

$$P_{iq} = \int L_{iq}(\eta) f(\eta / \theta^*) d\eta \quad (1.8)$$

Embora o modelo permita grande liberdade na sua especificação, duas formulações são as mais utilizadas (Train, 2009): (i) modelo de componentes de erro (error components EC); e (ii) modelo de parâmetros aleatórios (random parameters RC).

No primeiro caso, a função de utilidade toma a seguinte forma (equação 1.9):

$$U_{iq} = V_{iq} + \eta_{iq} + \varepsilon_{iq} = \sum_k \theta_{ik} \cdot x_{ikq} + \eta_{iq} + \varepsilon_{iq}, \quad (1.9)$$

O componente aleatório η_{iq} pode representar, entre outras coisas, correlação entre alternativas ou entre respostas dos indivíduos (efeito painel).

No caso de modelo de parâmetros aleatórios, a especificação é igual à do modelo MNL, mas os parâmetros θ_{ikq} não são fixos, senão que aleatórios com alguma distribuição. Desta forma, variam na população e representam as diferenças nas preferências dos indivíduos não capturadas pela parte determinística da função de utilidade. Assumindo então parâmetros θ_{ikq} com média populacional $\bar{\theta}_{ik}$ e desvios individuais γ_{qk} , a estrutura da função de utilidade resulta (Train, 2009) (equação 1.10):

$$U_{iq} = V_{iq} + \eta_{iq} + \varepsilon_{iq} = \sum_k \bar{\theta}_{ik} \cdot x_{ikq} + \sum_k \gamma_{qk} \cdot x_{ikq} + \varepsilon_{iq}, \quad (1.10)$$

A estimação dos modelos ML é mais complexa que a dos modelos MNL, pois depende da solução de uma série de integrais multivariadas sem forma fechada. Logo, o modelo geralmente é estimado mediante máxima verossimilhança simulada ou através de métodos Bayesianos (Godoy, 2004; Train, 2009).

Uma das aplicações dos modelos de escolha discreta que derivam da teoria da utilidade aleatória é o cálculo da valoração subjetiva do atributo k-ésimo de uma alternativa i (VS_{ik}), entendida como a disposição a pagar dos indivíduos por uma mudança unitária no nível deste atributo. Para isto, a taxa marginal de substituição entre esse atributo (x_{ik}) e alguma medida do custo da alternativa (c_{ik}) é determinada, isto é (equação 1.11) (Ortúzar e Willumsen, 2011):

$$VS_{ik} = \frac{\partial V_i / \partial x_{ik}}{\partial V_i / \partial c_{ik}} \quad (1.11)$$

Em particular, o valor subjetivo do tempo é a taxa marginal de substituição entre o tempo e o custo de viagem, e mede a disposição a pagar dos indivíduos por diminuir seu tempo de viagem. Ao especificar uma função de utilidade linear como a dada por (1.5) num modelo MNL, o valor do tempo é o quociente entre o parâmetro do tempo e o do custo.

❖ **Metodologia**

Modelos de escolha discreta foram estimados para determinar a escolha modal de embarcadores de carga no Rio Grande do Sul. Os modos de transporte considerados na estimação foram: (i) Rodoviário; (ii) Intermodal Ferroviário; e (iii) Intermodal Hidroviário. O experimento de escolha utilizado na coleta de dados de preferência declarada correspondeu a uma série de escolhas entre as três alternativas modais apresentadas simultaneamente (choice). As situações de escolha consistiam em comparações entre modos alternativos para o envio de uma carga representativa da empresa (aquela realizada com maior frequência). Cada alternativa foi apresentada através de valores nos atributos considerados no experimento: Custo total da viagem, Tempo total da viagem, Cumprimento do prazo de entrega, e Atraso maior que 2 dias.

No presente estudo, diversas estruturas de modelos de escolha discreta foram testadas, com o objetivo de obter-se a melhor aderência do modelo aos dados coletados, representando, da forma mais adequada, o comportamento de escolha. Em todas as estruturas, foram utilizadas funções de utilidade lineares nos parâmetros, prática usual na modelagem de demanda de transporte (Ben Akiva e Lerman, 1995). A estimação dos modelos foi realizada através da utilização do software Biogeme (Bierlaire, 2003). As estruturas de modelos estudadas foram: (i) logit multinomial (modelos MNL); (ii) logit misto, no seu caso especial de coeficientes aleatórios (modelo ML-RC); (iii) logit misto, no seu caso de componentes de erro - efeito painel (modelo ML-EC); e (iv) logit misto, no seu caso de componentes de erro-correlações alternativas intermodais (modelo ML-EC2).

Inicialmente, estruturas mais simples foram testadas, estimando modelos MNL. O MNL considera os parâmetros estimados para as diversas variáveis fixas, sendo as mesmas para todos os indivíduos. Variações nos gostos ou nas preferências dos indivíduos podem influenciar a escolha modal. Estas variações foram representadas nos modelos, admitindo-se que as preferências são distribuídas de forma aleatória na população. Assim, modelos logit mistos de coeficientes aleatórios (ML-RC) foram estimados, considerando distribuição normal para o coeficiente da variável Tempo. Os modelos ML-RC permitem que os coeficientes dos atributos das alternativas variem na população segundo alguma distribuição probabilística. Supondo a distribuição conhecida (por exemplo, normal, lognormal, triangular) o modelo devolve os estimadores dos parâmetros que definem esta distribuição, tais como média e variância. Nesse caso, foi considerada distribuição normal.

Posteriormente, incluiu-se uma possível correlação entre as respostas da mesma empresa. Ao responder uma pesquisa de preferência declarada, os indivíduos são submetidos a vários

cenários de escolha. É razoável supor que as respostas de um mesmo indivíduo possam estar correlacionadas; a isso se dá o nome de efeito painel. Os modelos MNL e ML-RC não representam este efeito, sendo necessário incluir um termo adicional que represente o efeito painel. Assim, modelos logit mistos de componentes de erro (mixed logit error components-ML-EC) foram estimados para representar este efeito. O ML-EC é um modelo formalmente igual ao logit misto, estimado anteriormente, de coeficientes aleatórios (ML-RC), mas ambos supõem estruturas dos componentes aleatórios diferentes. O ML-RC considera a aleatoriedade nos coeficientes dos atributos, enquanto que nos modelos ML-EC a aleatoriedade é incluída nos coeficientes específicos das alternativas. Os EC são chamados de componentes de erro, porque o erro (a componente aleatória da utilidade) é dividido em duas parcelas: uma parcela aleatória, que pode seguir qualquer distribuição, incluindo a normal, e uma parcela independente e identicamente distribuída conforme distribuição de Gumbel (a mesma que dá origem aos modelos MNL).

Logo, incluíram-se possíveis correlações entre atributos não observados nas alternativas intermodais. Modelos logit mistos de componentes de erro (ML-EC2) foram estimados para representar essa correlação.

Por último, foram calculados o valor subjetivo do tempo de viagem para o modelo selecionado e as elasticidades diretas e cruzadas dos diferentes atributos. A elasticidade é definida como a mudança percentual na probabilidade de escolha de uma alternativa, pertencente ao conjunto de alternativas, a consequência de variações no valor dos atributos da mesma alternativa (Elasticidade direta), ou de outra alternativa (Elasticidade cruzada) que também pertence ao conjunto.

As elasticidades permitem conhecer os efeitos de mudanças da política de transporte na demanda, e traduz em termos quantitativos agregados o efeito de diferentes políticas. As respostas dos indivíduos são importantes para estabelecer medidas mais concretas.

A elasticidade da probabilidade de escolha mede a sensibilidade da escolha dos indivíduos em relação a uma variável explicativa. Indica qual a mudança percentual na probabilidade do indivíduo escolher uma alternativa em função de uma mudança marginal no valor da variável explicativa da função utilidade da mesma alternativa (Elasticidade direta), ou de outra alternativa (Elasticidade cruzada), que também pertence ao conjunto (Ortúzar e Willumsen, 2011). O cálculo de elasticidades utilizou as equações propostas por Ortúzar e Willumsen (2011). A elasticidade direta utilizou a expressão apresentada na equação 1.12, e a elasticidade cruzada, a expressão apresentada na equação 1.13. Os valores foram calculados para cada indivíduo, e agregados utilizando o método de enumeração amostral.

$$E_{P_{iq}, X_{ikq}} = \theta_{ik} \cdot X_{ikq} (1 - P_{iq}) \quad (3.12)$$

$$E_{P_{iq}, X_{jkq}} = -\theta_{jk} \cdot X_{jkq} \cdot P_{jq} \quad (3.13)$$

em que $E_{P_{iq}, X_{ikq}}$ é a elasticidade da probabilidade de escolha da alternativa A_i em relação a uma mudança marginal do atributo k da alternativa A_i para o indivíduo q ; $E_{P_{iq}, X_{jkq}}$ é a elasticidade da probabilidade de escolha da alternativa A_i em relação a uma mudança marginal do atributo k da alternativa A_j para o indivíduo q ; θ_{ik} é o valor do coeficiente da variável X_i na opção de troca; X_{ikq} é o valor da variável na alternativa i oferecida; X_{jkq} é o valor da variável na opção alternativa j ; e P_{iq} e P_{jq} são as probabilidades das alternativas i ou j serem escolhidas.

❖ **Dados**

Os dados utilizados foram os coletados com aplicação do questionário PD, descritos no Relatório referente ao Produto P4, com empresas demandantes de transporte de carga. Nesta seção descreve-se a análise das respostas e das variáveis utilizadas nos modelos de escolha modal.

Antes de iniciar o processo de modelagem, os dados foram analisados para identificar possíveis inconsistências ou problemas nas respostas entregues. A validação das respostas consistiu na comprovação de que as escolhas realizadas foram conforme os supostos do comportamento econômico, o qual implicou na identificação de indivíduos lexicográficos (escolhem sempre a mesma alternativa na qual um atributo é melhor, violando o axioma de continuidade) e indivíduos cativos (escolhem sempre a mesma alternativa, tipicamente a que é utilizada habitualmente, não considerando o compromisso definido entre as alternativas) (Foster e Mourato, 2002).

A escolha de forma lexicográfica acontece geralmente quando os entrevistados, apesar de não estarem interessados em participar da pesquisa, também não se recusam a respondê-la, optando por considerar um único atributo para simplificar o processo de eleição. Também pode surgir esse efeito, ainda de forma espúria, quando os valores apresentados no cenário são tais que não representam um verdadeiro compromisso para eles (Saelensminde, 1998). Nas entrevistas realizadas, não foram encontrados indivíduos com comportamento lexicográfico.

Os indivíduos cativos, nesse caso, são os que sempre escolhem o mesmo modo de transporte. Isto pode ser devido à incapacidade de o cenário estabelecer um compromisso adequado entre os atributos considerados, o que poderia levar os indivíduos a selecionarem sempre o mesmo modo de transporte. Também acontece em casos em que o indivíduo deseja influir nas decisões políticas que possam ser obtidas como resultado da pesquisa (viés político), ou quando há falta de interesse na participação (Saelensminde, 1998). Das cinquenta empresas pesquisadas, duas foram identificadas como cativas do modo rodoviário e uma do modo ferroviário, representando 6% do total de empresas consultadas. Geralmente, o percentual de indivíduos cativos em pesquisas PD de escolha modal está entre 15% e 20% do total de indivíduos entrevistados (Ortúzar e Iacobelli, 1998; Cherchi e Ortúzar, 2002).

O baixo percentual de empresas cativas representa um elemento importante, pois indica que os demandantes de carga são propensos a trocar de modo de transporte quando se apresentam condições favoráveis. Estes dados foram mantidos na base de dados, devido ao

reduzido tamanho da amostra e em razão de que unicamente três empresas apresentaram este comportamento.

As variáveis explicativas utilizadas nos modelos de escolha modal foram:

- (i) *Custo total da viagem* (centos R\$) (custo no veículo, transbordo, carga/descarga, armazenagem);
- (ii) *Tempo total da viagem* (horas) (no veículo; carga/descarga, transbordo, espera);
- (iii) *Cumprimento do prazo de entrega* (percentual de envios que cumprem o prazo de entrega);
- (iv) *Atraso maior que 2 dias* (percentual dos envios que chegam dois ou mais dias após a data acordada).

A Tabela 02 apresenta a estatística descritiva das variáveis explicativas utilizadas nos modelos.

Modal	Rodoviário		Intermodal Ferroviário		Intermodal Hidroviário	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Variáveis						
Custo (centos R\$)	35,64	16,11	26,46	13,65	27,92	28,37
Tempo (horas)	13,28	5,20	21,40	7,64	40,81	29,09
Cumprimento prazo	0,83	0,062	0,88	0,062	0,80	0,082
Atraso_maior_2dias	0,10	0,037	0,10	0,040	0,10	0,040
Nº empresas = 50						
Nº Observações = 1.169						

Tabela 02: Estatística descritiva das variáveis explicativas

Fonte: Elaboração própria

❖ **Resultados**

A Tabela 03 apresenta os resultados dos modelos estimados:

- (i) modelo logit multinomial (modelo MNL);
- (ii) modelo logit misto, coeficientes aleatórios (ML-RC);
- (iii) modelo logit misto, componentes de erro (efeito painel) (modelo ML-EC).

Variáveis	MNL		ML-RC		ML-EC	
	Coefficientes	valor-p	Coefficientes	valor-p	Coefficientes	valor-p
Custo (centos R\$)	-0,0993	0,00	-0,1420	0,00	-0,1610	0,00
Tempo (horas)	-0,0200	0,13*	-0,0466	0,01	-0,0648	0,01
Cumprimento_prazo	2,9600	0,00	4,2900	0,00	5,6600	0,00
Atraso_maior_2dias	-5,2600	0,00	-5,6800	0,00	-8,5200	0,00
Constante Rodoviário	0,7400	0,02	0,9740	0,01	0,6170	0,48
Constante Ferroviário	0,4940	0,03	0,8460	0,03	0,6930	0,55
Desvio_Painel	-	-	-	-	2,5100	0,00
Desvio_Intermodal	-	-	0,1120	0,00	0,0876	0,41
	-		Draws=1000		Draws= 1000	
	Nº Observações = 1.169 Nº Empresas=50 Log likelihood= -1110,843 Pseudo-R ² = 0,115		Nº Observações = 1.169 Nº Empresas=50 Log likelihood= -1103,591 Pseudo-R ² = 0,120		Nº Observações = 1.169 Nº Empresas=50 Log likelihood= -782,000 Pseudo-R ² = 0,375	

*significativo a 85% de confiança

Tabela 03: Resultados dos modelos estimados

Fonte: Elaboração própria

O resultado do modelo ML-EC2, logit misto de componentes de erro incluindo correlações entre atributos não observados nas alternativas intermodais, não foi apresentado na tabela. A correlação entre as alternativas intermodais não foi significativamente diferente de zero para os níveis de confiança usuais. Assim, o modelo colapsa ao MNL, apresentando os mesmos valores estimados para os parâmetros que o MNL, apresentado na tabela.

O ajuste global dos modelos foi analisado através dos valores de Pseudo-R². Os valores obtidos são satisfatórios, considerando que valores de 0,4 são usualmente considerados excelentes ajustes (Ortúzar e Willumsen, 2011). Os sinais obtidos para os parâmetros são consistentes com a teoria microeconômica e com os supostos prévios.

Analisando os coeficientes estimados, é possível observar que os coeficientes das variáveis *Custo*, *Tempo*, *Atraso_maior_2dias* e *Cumprimento_prazo* são significativamente diferentes de zero (95% de confiança na maioria dos casos). O sinal negativo das primeiras três variáveis indica que a utilidade dos modos decresce com incrementos no tempo, no custo e nos atrasos importantes (maiores que dois dias). Conforme esperado, as empresas buscam minimizar os tempos e custos gastos no transporte da carga, reduzindo também o atraso nos envios. O sinal positivo da variável *Cumprimento_prazo* indica que aumentos no percentual de envios que cumprem o prazo de entrega aumentam a utilidade dos modos. As empresas demandantes de carga valorizam significativamente o cumprimento do prazo estipulado e penalizam mais ainda atrasos significativos, mostrando este efeito nas preferências da escolha do modo de transporte.

Nos modelos MNL e ML-RC, as constantes modais para os modos rodoviário e ferroviário foram significativamente diferentes de zero para um nível de confiança de 95%. A constante da alternativa hidroviária foi normalizada a zero (é necessário normalizar uma constante específica da alternativa, pois somente a diferença entre elas pode ser estimada). As constantes modais capturam a média dos erros não observáveis (ϵ_{iq}), devido a atributos não observados, erros de medição, diferenças entre indivíduos, percepções incorretas de

atributos e aleatoriedade inerente à natureza humana; isto é, a diferença entre as utilidades das alternativas quando todo o resto é igual. Os sinais positivos das constantes mostram que as empresas são mais propensas a escolher os modos rodoviário e ferroviário do que o hidroviário. Comparando-se os valores das constantes, é possível observar ainda uma propensão à escolha do modo rodoviário frente ao ferroviário. No modelo ML-EC, as constantes modais para os modos rodoviário e ferroviário não foram significativamente diferentes de zero para um nível de confiança de 95%. É possível afirmar que as empresas são mais propensas a escolher os modos rodoviário e ferroviário do que o hidroviário (sinais positivos das constantes). Entretanto, por ser não significativa, não é possível comparar a propensão de escolha entre os modos rodoviário e ferroviário.

A escolha do modelo mais adequado entre o MNL e o ML- RC e entre o MNL e ML-EC foi baseada no teste de Razão de Verossimilhança (LR) (Ben-Akiva e Lerman, 1985). Este teste é utilizado na comparação entre dois modelos, um dos quais deve ser uma versão restringida do outro. Os valores do teste e da distribuição qui-quadrado são apresentados a seguir:

(i) Modelos MNL e ML- RC: LR= 14,504

$$\chi^2_{1,95\%} = 3,84$$

(ii) Modelos MNL e ML- EC: LR= 3.650,088

$$\chi^2_{1,95\%} = 3,84$$

O valor do teste Razão de Verossimilhança mostra que os modelos MNL e ML-RC, e os modelos MNL e ML-EC apresentam diferença significativa ($LR < \chi^2$). Assim, os modelos mistos ML-RC e ML-EC representam de forma mais adequada o comportamento de escolha quando comparados com o modelo MNL.

Considerando o critério de parcimônia, o modelo ML-EC é de mais fácil implementação na previsão de demanda do que o modelo ML-RC, selecionando esse modelo para aplicação futura. Adicionalmente, o método de máxima verossimilhança estima os parâmetros de um modelo estatístico, buscando o valor do parâmetro que maximiza a função de verossimilhança (na prática se utiliza o logaritmo da função). O modelo ML-EC, que incorpora o efeito painel, apresentou um maior valor de log-verossimilhança (Tabela 02: *Log likelihood*= -782,00) do que o modelo ML-RC (Tabela 02: *Log likelihood*= -1.103,591). A comparação desses valores confirma a seleção do modelo ML-EC para aplicações futuras.

A aplicação do modelo selecionado, o modelo misto de componentes de erro ML-EC, é igual à utilizada nos modelos MNL. Sua implementação é simples, e consiste em aplicar as equações tradicionais usadas para os MNL na previsão de demanda.

❖ **Valor subjetivo do tempo de viagem**

O cálculo do Valor Subjetivo do Tempo (VST) é baseado na definição da taxa marginal de substituição entre tempo e custo, conforme a expressão (1.11), apresentada anteriormente.

O valor do tempo para o modelo ML-EC estimado é de R\$ 40,25/h. O modelo ML-EC apresenta forma funcional linear. Nesse caso, o estimador do VST é obtido diretamente dos parâmetros calibrados. Considerando os valores de envios representativos dos diferentes produtos para o Rio Grande do Sul, considera-se um envio representativo de 37 toneladas. Assim, o valor do tempo resultante do modelo por tonelada é de R\$ 1,088/txh (Euro 0,34/txh, cotação média do euro no período da pesquisa).

Existe pouca evidência empírica do VST para transporte de carga, devido à dificuldade de coletar dados detalhados que permitam a análise. A Tabela 04 apresenta valores de tempo estimados em outros estudos na literatura internacional (adaptado de Feo *et al*, 2011). Como se pode observar, os valores variam substancialmente de um estudo para outro. O transporte de carga depende de muitos elementos, como tipo de carga e distância entre origem e destino. Por este motivo, os valores dependem muito do contexto estudado, sendo difícil utilizar-se os valores de outros projetos.

Referência	País	Valor do Tempo
[1] Fowkes <i>et al</i> (1991)	Reino Unido	[0,08-1,26]
[2] Abdelwahab e Sargious (1992)	Estados Unidos	0,32
[3] Widlert e Bradley (1992)	Suécia	0,03
[4] Fridstrom e Madslie (1995)	Noruega	Produtos refrigerados comestíveis [0,41-340,73] com média de 14,72
		Produtos congelados < 0
		Produtos comestíveis: 0
		Matéria prima: 0
		Produtos processados: [0,01-19,85] com média de 0,64
		Produtos semi-processados: [0,02-8,48] com média de 1,59 (**)
[5] Kurry <i>et al</i> (2000)	Finlândia	Todos os produtos: 1,43
		Disposição a pagar por 1 h de redução de tempo de trânsito: 0,98
		Disposição a aceitar 1 h de aumento de tempo de trânsito: 2,24
		Indústria Florestal: 0,28
		Indústria Metalúrgica: 2,03
		Indústria Eletrônica: 3,22
		Bens de consumo: 1,44
Produtos técnicos: 0,93		
[6] de Jong <i>et al.</i> (2000)	Holanda	Todos os Produtos: 2,42
		Matéria Prima de baixo valor e produtos semi-processados: 2,55

Referência	País	Valor do Tempo
		Matéria prima de alto valor e produtos semi-processados: 2,81
		Produtos perecíveis de consumo final: 2,35
		Produtos não perecíveis de consumo final: 2,15
[7] Bolis e Maggi (2003)	Alpes	Embarque carga completa: 0,81
[8] Vellay e de Jong (2003)	França	Transporte subcontratado: 36,22
[9] Rand Europe (2004)	Holanda	0,05
[10] Novaes <i>et al</i> (2006)	Brasil	Cargas de alto valor: 0,25 (*)
[11] Beauthé e Bouffioux (2008)	Bélgica	2,88
[12] Feo <i>et al</i> (2011)	Espanha	[0,43-0,81]
[13] Liu, 2013	Suécia	[0,3-15,81]

Tabela 04: Valor do tempo estimado para transporte de carga (Euro por hora e por tonelada)

Fonte: Elaboração própria

A Figura 02 apresenta os valores de tempo dos diferentes estudos, em ordem crescente. É possível observar que o valor estimado no presente estudo se encontra dentro da faixa de variação.

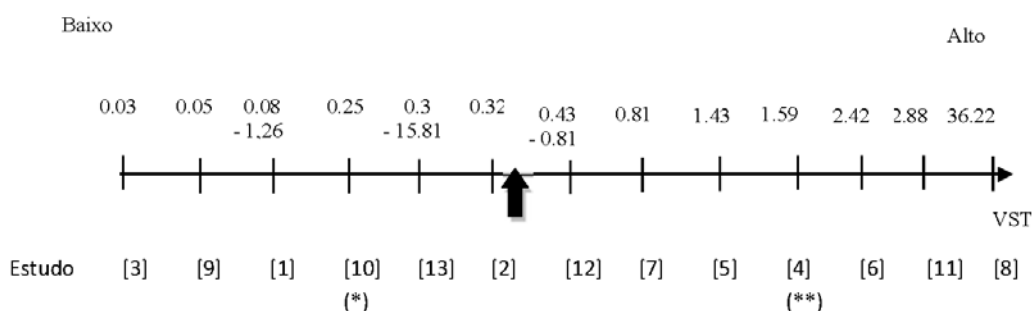


Figura 02: Valor do tempo de estudos (Euros/t.h)

Fonte: Elaboração própria

❖ Elasticidades

Para comparar a importância das variáveis explicativas com diferentes escalas e conhecer os efeitos quantitativos de mudanças da política de transporte na demanda, foi calculada a elasticidade direta e cruzada da probabilidade de escolha modal em relação às variáveis explicativas (Tabela 05 a Tabela 08). As elasticidades para as diferentes variáveis foram calculadas conformes equações 1.12 (elasticidade direta) e 1.13 (elasticidade cruzada), apresentadas anteriormente.

MODAL	RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	HIDROVIÁRIO
RODOVIÁRIO	-0,72	0,81	0,74
FERROVIÁRIO	0,14	-0,58	0,74
HIDROVIÁRIO	0,14	0,81	-1,90

Tabela 05: Elasticidade da probabilidade de escolha em relação ao tempo

Fonte: Elaboração própria

MODAL	RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	HIDROVIÁRIO
RODOVIÁRIO	-4,83	2,47	1,34
FERROVIÁRIO	0,90	-1,79	1,34
HIDROVIÁRIO	0,90	2,47	-3,16

Tabela 06: Elasticidade da probabilidade de escolha em relação ao custo

Fonte: Elaboração própria

MODAL	RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	HIDROVIÁRIO
RODOVIÁRIO	-0,69	0,39	0,16
FERROVIÁRIO	0,12	-0,35	0,16
HIDROVIÁRIO	0,12	0,39	-0,63

Tabela 07: Elasticidade da probabilidade de escolha em relação ao valor percentual de envios que atrasam mais de 2 dias

Fonte: Elaboração própria

MODAL	RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	HIDROVIÁRIO
RODOVIÁRIO	3,85	-2,96	-1,08
FERROVIÁRIO	-3,76	1,99	-1,08
HIDROVIÁRIO	-3,76	-2,96	3,45

Tabela 08: Elasticidade da probabilidade de escolha em relação ao valor percentual de envios que cumprem o prazo de entrega

Fonte: Elaboração própria

As tabelas anteriores mostram que, para incrementar a probabilidade de escolha do modo hidroviário, as mudanças que apresentam maiores impactos são:

- Aumento do cumprimento do prazo do intermodal hidroviário (3,45);
- Diminuição de custo do intermodal hidroviário (3,16);
- Diminuição do tempo de viagem do intermodal hidroviário (1,90);
- Diminuição do atraso do intermodal hidroviário (0,63).

Os valores entre parêntesis correspondem às elasticidades, isto é, o aumento resultante na probabilidade de escolha da alternativa analisada por variações de 1% na variável explicativa.

Analogamente, para incrementar a probabilidade de escolha do modo ferroviário, as mudanças que apresentam maiores impactos são:

- Aumento do cumprimento do prazo do intermodal ferroviário (1,99);

- Diminuição de custo do intermodal ferroviário (1,79);
- Diminuição do tempo de viagem do intermodal ferroviário (0,58);
- Diminuição do atraso do intermodal ferroviário (0,35).

Aumentos de 1% do tempo do transporte intermodal hidroviário, resultam em aumentos de 0,74 na escolha do modo ferroviário. Adicionalmente, congestionamentos nas vias, os quais podem ocasionar uma diminuição no cumprimento do prazo do modo rodoviário, têm um grande impacto na escolha do modo intermodal hidroviário e ferroviário. Diminuição de 1% no cumprimento do prazo do modo rodoviário produz um aumento de 3,76 na probabilidade de escolha do modo hidroviário e ferroviário. As elasticidades da demanda representam o comportamento atual, no qual, devido à alta incerteza associada ao uso e ao cumprimento do prazo dos envios nos modos intermodais, existe uma preferência pelo modo rodoviário.

❖ **Considerações finais – Modelos de escolha modal**

Depois de realizada a estimação de modelos de escolha modal a partir dos dados coletados com embarcadores de carga, diversas estruturas de modelos de escolha discreta foram testadas, buscando a melhor aderência do modelo aos dados coletados, representando da forma mais adequada o comportamento de escolha. Os modos de transporte considerados na estimação foram: (i) Rodoviário; (ii) Intermodal Ferroviário; (iii) Intermodal Hidroviário. As estruturas de modelos estudadas foram: (i) logit multinomial (modelos MNL); (ii) logit misto, no seu caso especial de coeficientes aleatórios (modelo ML-RC); (iii) logit misto, no seu caso de componentes de erro - efeito painel (modelo ML-EC); e (iv) logit misto, no seu caso de componentes de erro - correlações alternativas intermodais (modelo ML-EC2).

Os modelos estimados apresentaram ajuste global satisfatório, e os sinais obtidos para os parâmetros são consistentes com a teoria microeconômica e os supostos prévios. Isto é, os coeficientes das variáveis *Custo*, *Tempo* e *Atraso_maior_2dias* apresentaram sinal negativo, indicando que a utilidade dos modos decresce com incrementos no tempo, no custo e nos atrasos importantes (maiores que dois dias). A variável *Cumprimento_prazo* apresentou sinal positivo, indicando que aumentos no percentual de envios que cumprem o prazo de entrega aumentam a utilidade dos modos. A escolha do modelo foi baseada no teste de Razão de Verossimilhança e no critério de parcimônia; dessa forma, foi selecionado o modelo ML-EC entre os modelos estimados.

O cálculo do valor subjetivo do tempo de viagem para o modelo selecionado foi de R\$ 40,25/h (R\$ 1,088/t x h). Conforme apresentado, esse valor se encontra dentro da faixa de variação dos diferentes estudos na literatura.

Os valores de elasticidades da probabilidade de escolha diretas e cruzadas, em relação aos diferentes atributos estudados, mostra que as empresas demandantes de carga valorizam significativamente o cumprimento do prazo estipulado e o custo, mostrando este efeito nas preferências da escolha do modo de transporte.

2.1.3.3. Rede multimodal

A rede multimodal é a representação virtual do sistema de transporte do Rio Grande do Sul e de suas conexões com o restante do Brasil e exterior. Nessa rede, estão representados elementos das modalidades rodoviária, ferroviária e hidroviária. Esses, por sua vez, são representados por *links* e nós. Os *links* representam objetos com uma dimensão preponderante. Estradas, rodovias e ferrovias são representadas como *links*. Os nós são elementos adimensionais e correspondem a pontos. Cada *link* tem dois nós (um em cada extremidade). Esses nós podem ser isolados ou ser compartilhados com um ou mais *links*. Os nós isolados representam pontos extremos da rede. Os nós compartilhados representam pontos de conexão, tais como entroncamentos rodoviários, ferroviários ou hidroviários. Os nós também são usados para representar terminais rodoviários e ferroviários. Além dos elementos físicos (estradas, rodovias, ferrovias, terminais, etc.) a rede contém também elementos virtuais necessários ao processo de modelagem da demanda (centroídes, conectores e *links* de transferência).

Os modais aeroviário e dutoviário não foram considerados na alocação de cargas, em função das características peculiares dos mesmos. No entanto, os aeroportos, os dutos e as refinarias foram igualmente georreferenciados, e as camadas (ou *layers*) correspondentes a cada um desses modais encontram-se no *software* de modelagem, podendo ser consultadas através do mesmo, como mostram as figuras a seguir.

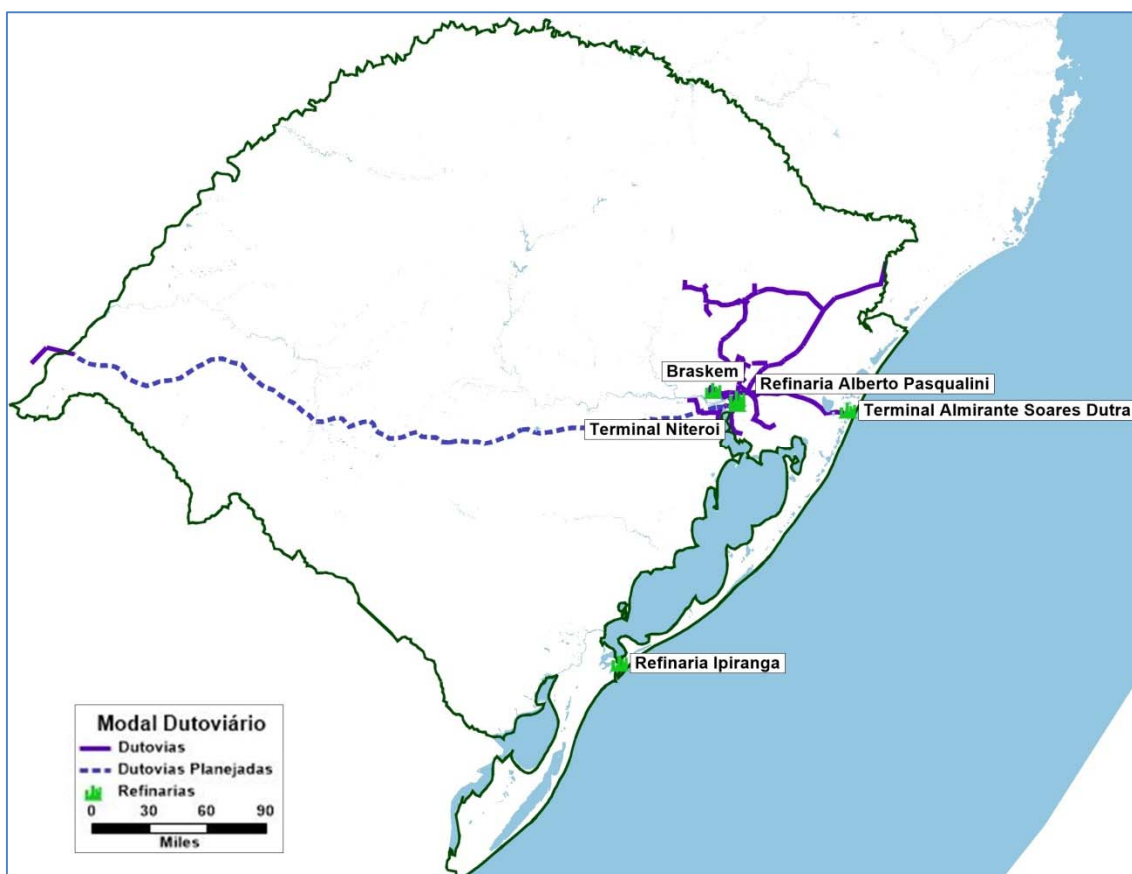


Figura 03: Mapa dutoviário georreferenciado do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaboração própria.

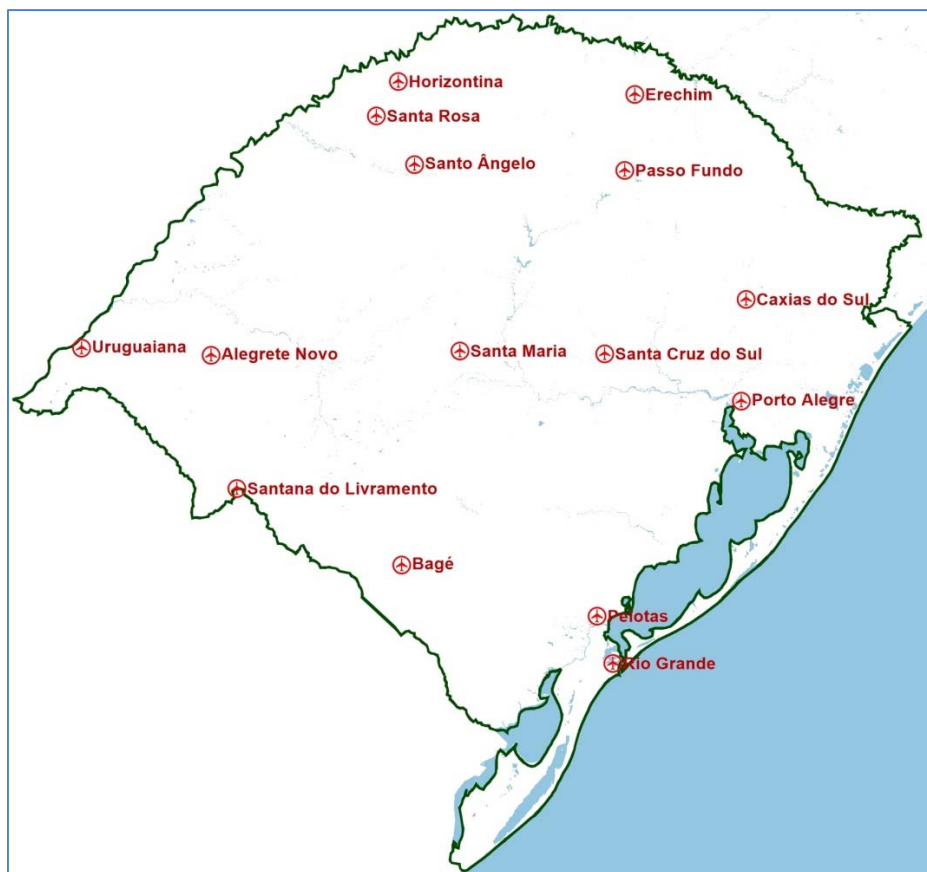


Figura 04: Mapa aeroviário georreferenciado do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaboração própria

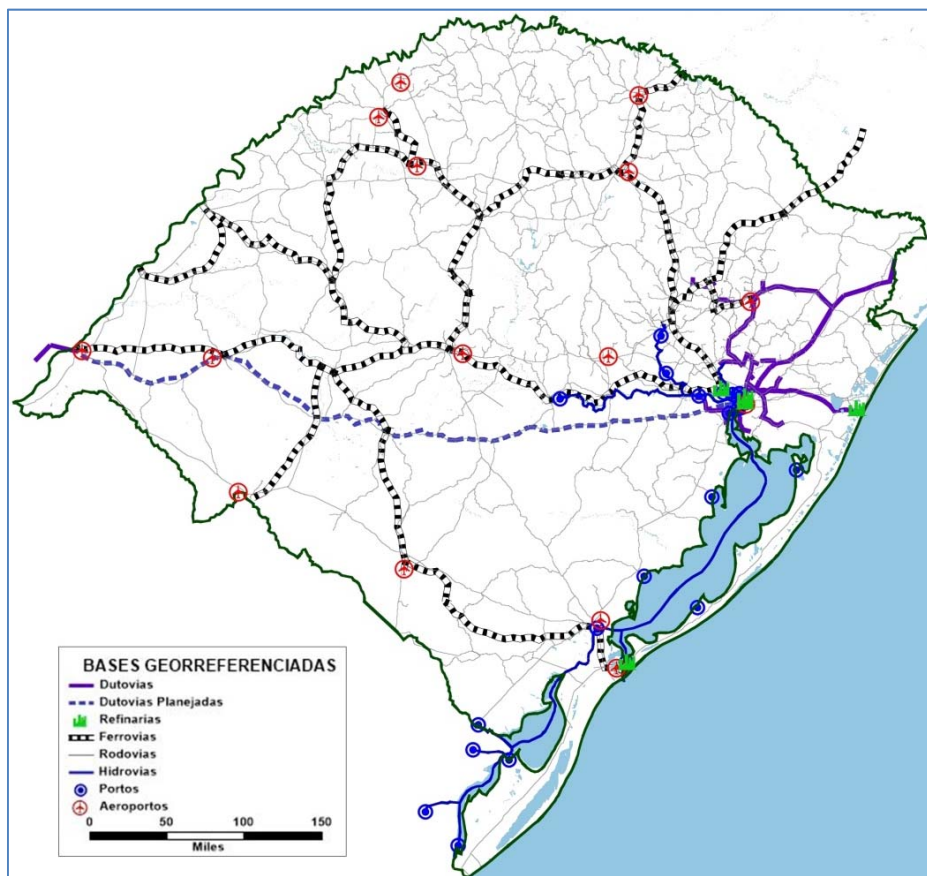


Figura 05: Mapa multimodal georreferenciado do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaboração própria

Os centroides são nós (pontos) que concentram toda a demanda com origem ou destino em uma zona de tráfego. Os centroides são conectados à rede física por “conectores” que são *links* virtuais que somente podem ser percorridos por cargas com origem ou destino na zona em que estão conectados. Deve haver pelo menos um conector para cada centroide, mas um centroide pode possuir mais de um conector. Na rede utilizada nesse estudo, os centroides das zonas localizadas dentro do Rio Grande do Sul estão localizados nas sedes dos municípios. Os centroides de zonas externas foram colocados em locais arbitrários nas proximidades da fronteira do estado.

Os *links* de transferência representam conexões entre as diferentes modalidades de transportes. Existem *links* representando transferências entre rodovias e ferrovias, rodovias e hidrovias e entre ferrovias e hidrovias. Este tipo de *link* é localizado nos terminais ferroviários e hidroviários, locais onde esse tipo de transferência é possível. Os *links* de transferência são usados para representar os custos associados ao transbordo das cargas e para facilitar a obtenção de estatísticas sobre os volumes de carga transferidos em cada terminal.

A Tabela 09 apresenta os elementos da rede multimodal. Além dos elementos descritos anteriormente, os links da modalidade rodoviária foram subdivididos em 6 categorias, segundo as características atuais do pavimento e do tipo de rodovia (pista simples ou pista dupla). A Figura 06 apresenta a representação dos principais elementos da rede multimodal.

A Tabela 10 apresenta os principais atributos da rede multimodal. Eles estão separados por modalidade de transporte. Os atributos comuns as três modalidades são o comprimento, a velocidade, o tempo e o custo do frete. O comprimento é a distância em km de cada *link*. A velocidade é a velocidade máxima no *link* em condições de fluxo livre (sem a interferência de outros veículos), o tempo é o tempo de percurso no *link* em condições de fluxo livre (calculado dividindo a distância pela velocidade). Os custos de frete representam o custo para transportar uma tonelada de carga pela extensão do *link*. Os custos estão individualizados para cada tipo de carga.

Nos *links* rodoviários, existem atributos adicionais: a capacidade máxima do *link* e o custo do pedágio (esse valor só existe nos *links* onde estão colocadas as praças de pedágio em operação). A capacidade foi considerada apenas nos *links* rodoviários porque as ferrovias e hidrovias apresentam capacidades muito maiores do que os fluxos que circulam por elas. Nestas duas modalidades, as restrições de capacidade se dão em função da falta de veículos (locomotivas, vagões ou embarcações) ou da capacidade de escoamento dos terminais. Essas capacidades não foram consideradas diretamente no modelo, porque um dos objetivos do estudo é a implantação de projetos que incentivem a multimodalidade. Assim, no lugar de restringir a utilização de uma modalidade por falta de veículos de transporte ou restrições nos terminais, essa restrição foi relaxada visando identificar as necessidades de aumento de capacidade nesses elementos.

Elemento	Modo	Tipo	Tipo-Descrição
Links	CONNECT	9999	Conector - Ligação virtual entre os centroides e a rede física

Elemento	Modo	Tipo	Tipo-Descrição
Nós	TRANSF-FH	1002	Transferência Ferrovia-Hidrovia – Ligação virtual nos terminais ferro hidroviários para conectar a ferrovia com a hidrovia.
	TRANSF-RF	1001	Transferência Rodovia-Ferrovia – Ligação virtual nos terminais ferroviários para conectar a rodovia com a ferrovia.
	TRANSF-RH	1000	Transferência Rodovia-Hidrovia – Ligação virtual nos terminais hidroviário para conectar a rodovia com a hidrovia.
	FERRO	20	Ferrovia – Links representando o traçado físico das ferrovias
	HIDRO	30	Hidrovia - Links representando o traçado físico das hidrovias
	RODO	12	Pista Simples - Link representando o traçado de rodovias pavimentadas com 1 faixa por sentido
		10	Não Pavimentada - Link representando o traçado de rodovias não pavimentadas com 1 faixa por sentido
		14	Duplicada - Link representando o traçado de rodovias pavimentadas com 2 ou mais faixas por sentido
		11	Em Pavimentação - Link representando o traçado de rodovias em processo de pavimentação com 1 faixa por sentido
		13	Em Duplicação - Link representando o traçado de rodovias pavimentadas em processo de duplicação
		15	Balsa – Link representando as travessias por balsa
	-	9999	Centroides – ponto virtual que concentra todas os deslocamentos produzidos e atraídos por uma zona de tráfego
		1001	Terminal Ferroviário – Ponto que representa um Terminal Ferroviário
		1002	Terminal Hidroviário -Ponto que representa um Terminal
		-	Pontos de conexão de links

Tabela 09: Elementos da rede multimodal

Fonte: Elaboração própria

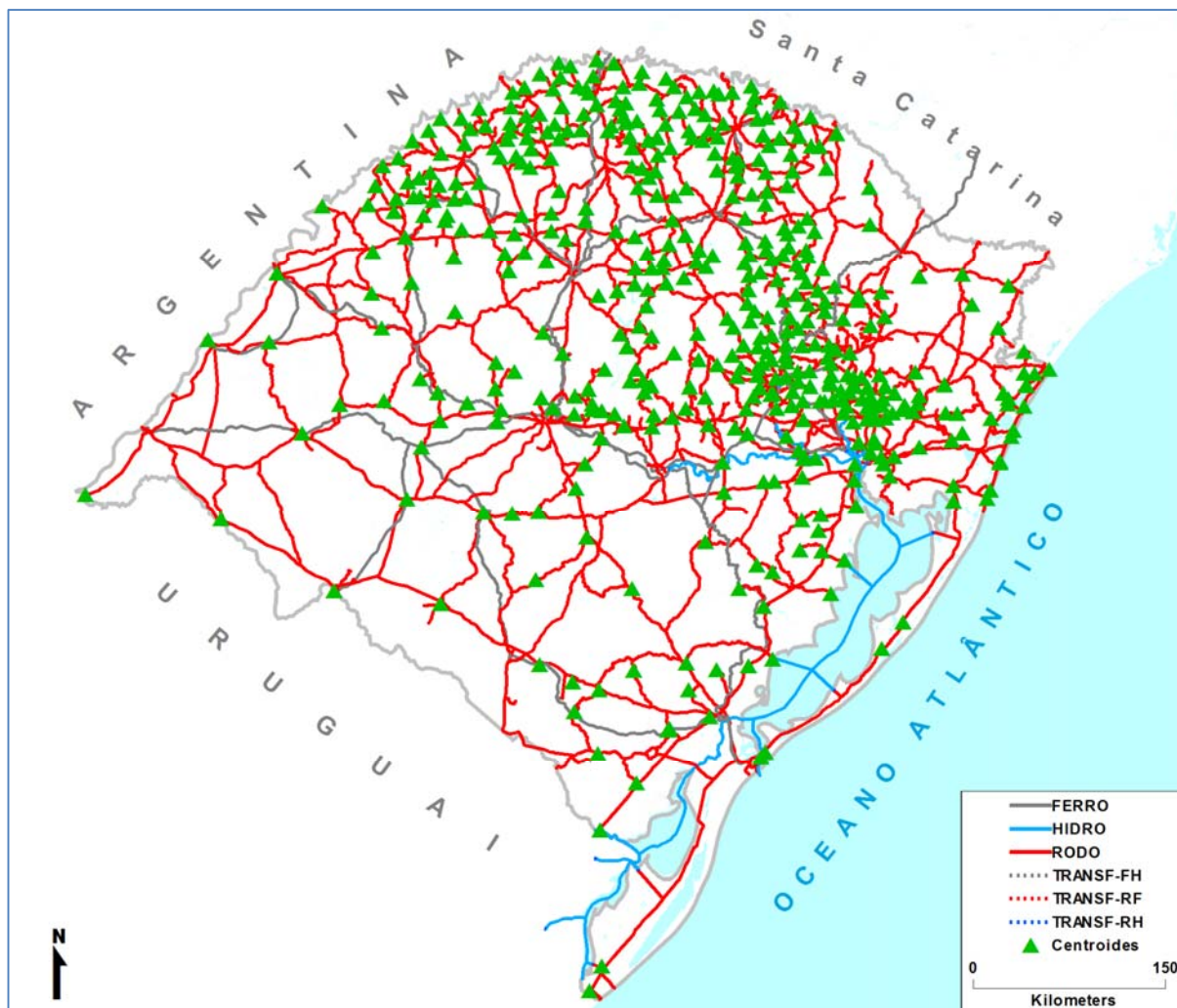


Figura 06: Rede multimodal

Fonte: Elaboração própria

Modo	Atributo	Unidade
Rodo	Comprimento	quilômetros
	Capacidade	veículos/hora
	Tempo	minutos
	Velocidade	km/h
	Número de faixas	
	Pedágio (por categoria veicular)	R\$
	Custo do Frete (por tipo de carga)	R\$/km
Ferro	Comprimento	quilômetros
	Tempo	minutos
	Velocidade	km/h
	Custo do Frete (por tipo de carga)	R\$/km
Hidro	Comprimento	quilômetros
	Tempo	minutos
	Velocidade	km/h
	Custo do Frete (por tipo de carga)	R\$/km

Tabela 10: Atributos da rede multimodal

Fonte: Elaboração própria

❖ Modalidade Rodoviária

Para o caso da base rodoviária, foram utilizadas, para as rodovias federais, as bases do DNIT (levantadas com uso de GPS) bem como a codificação do Plano Nacional Viário (PNV) de 2013. Já para as rodovias estaduais, foram utilizadas as bases do DAER, também levantadas por GPS, juntamente com a codificação de trechos oficiais do Estado.

O *software TransCAD* permite que sejam relacionadas informações de cada um dos trechos das rodovias da malha, como: código, descrição do trecho, declividade do terreno, km inicial, km final, extensão, revestimento, número de faixas de tráfego, capacidade, existência de pedágios e velocidade média.

Na Figura 07 é apresentado o mapa com a rede de rodovias alocadas no *TransCAD*.

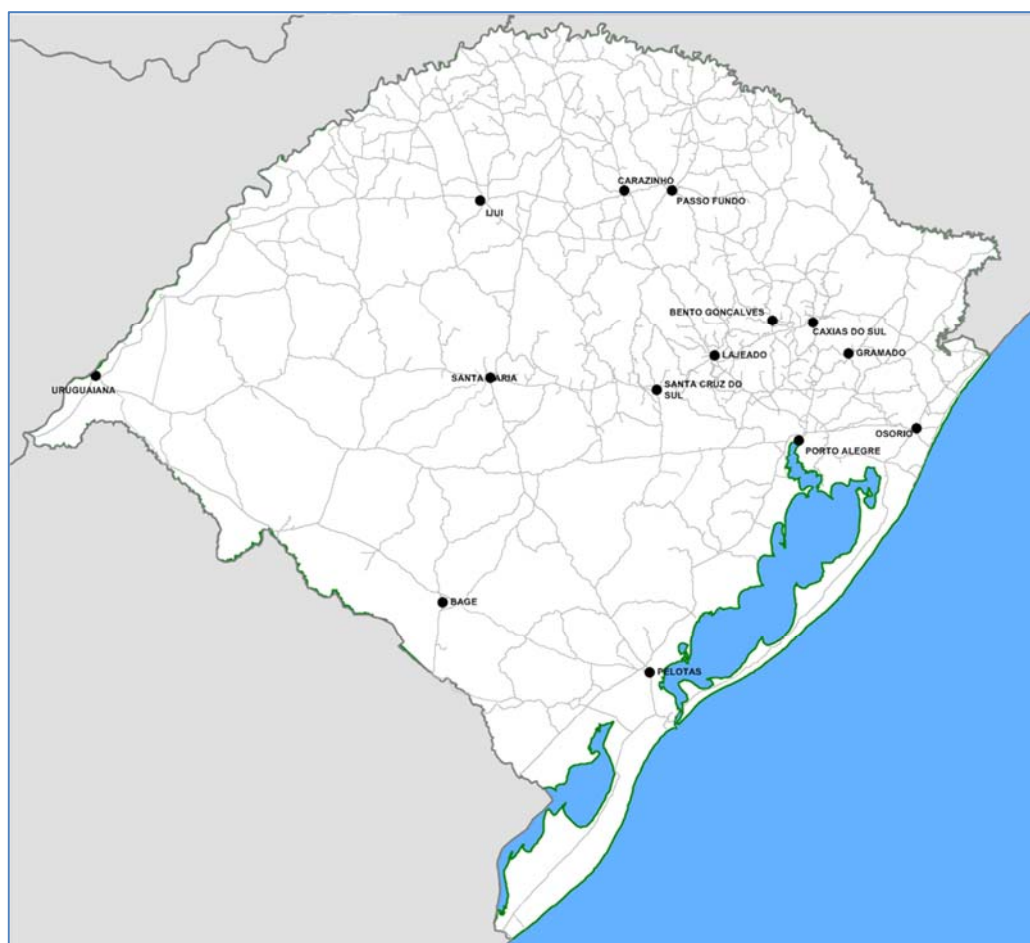


Figura 07: Mapa rodoviário georreferenciado do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaboração Própria

❖ Modalidade Ferroviária

❖ Atributos da Rede

No caso da malha ferroviária, foram utilizadas as bases do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT, estudo contratado pelo Ministério dos Transportes em 2011. Os

principais trechos atualmente existentes e suas características estão relacionados a seguir, da Tabela 11 a Tabela 28.

❖ Linha Cacequi - Rio Grande

Trecho: Bagé - Rio Grande

- *Bitola: 1,00 m*
- *Velocidade média comercial: 28 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos*

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Bagé	NBG	209,264	10,1	10
Pedro Osório	NPO	371,133	12,3	12,1
Pelotas	NPT	420,950	10,3	10,1
Quarta Seção	NQS	472,050	8,4	8,3
Rio Grande	NRG	482,190	-	-

Tabela 11: Atributos da rede ferroviária no trecho Bagé – Rio Grande

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Cacequi - Bagé

- *Bitola: 1,00 m*
- *Velocidade média comercial: 29 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos*

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Cacequi	NCY	0,000	7,7	7,6
São Gabriel	NSG	74,850	11,6	11,4
Bagé	NBG	209,264	-	-

Tabela 12: Atributos da rede ferroviária no trecho Cacequi – Bagé

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha Porto Alegre - Uruguaiiana

Trecho: Cacequi - Uruguaiiana

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 21 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Cacequi	NCY	428,741	11,7	11,2
Alegrete	NAL	547,790	3,7	3,7
Uruguaiiana	NUG	686,766	-	-

Tabela 13: Atributos da rede ferroviária no trecho Cacequi – Uruguaiiana

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Triângulo - Cacequi

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 20 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Triângulo	NTM	315,717	24,9	23,4
Santa Maria	NSM	318,096	7,6	8,6
Dilermando de Aguiar	NDA	360,700	5,9	6,1
Cacequi	NCY	428,741	-	-

Tabela 14: Atributos da rede ferroviária no trecho Triângulo – Cacequi

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Pátio Industrial – Rio Pardo

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 21 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Pátio Industrial	NPY	11,160	20,0	19,1
Entroncamento Pq. Industrial	NOI	12,000	20,0	19,1
Triângulo Industrial	NTI	18,874	26,4	23,9
General Luz	NGL	33,474	11,4	11,4
Rio Pardo	NRP	152,676	-	-

Tabela 15: Atributos da rede ferroviária no trecho Pátio Industrial – Rio Pardo

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Rio Pardo – Triângulo

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 21 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Rio Pardo	NRP	152,676	7,8	7,5
Cachoeira do Sul	NCH	208,540	5,2	5,3
Restinga Seca	NRS	265,634	6,6	6,7
Triângulo	NTM	315,717	-	-

Tabela 16: Atributos da rede ferroviária no trecho Rio Pardo – Triângulo

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha Triângulo / Santa Maria - Marcelino Ramos

Trecho: Triângulo – Cruz Alta

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 20 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Triângulo	NTM	0,000	7,0	6,8
Júlio de Castilhos	NJC	63,424	6,5	7,0
Tupanciretã	NTP	87,714	5,6	6,0
Cruz Alta	NCZ	142,732	-	-

Tabela 17: Atributos da rede ferroviária no trecho Triângulo – Cruz Alta

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Cruz Alta – Passo Fundo

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 17 km/h para trens carregados e vazios

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Cruz Alta	NCZ	142,732	5,4	5,4
Carazinho	NCA	281,634	4,8	4,9
Passo Fundo	NPF	336,192	-	-

Tabela 18: Atributos da rede ferroviária no trecho Cruz Alta – Passo Fundo

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Passo Fundo – Marcelino Ramos

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 0 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Passo Fundo	NPF	336,192	0,0	0,0
Getúlio Vargas	NGV	386,945	0,0	0,0
Erebango	NEB	396,830	0,0	0,0
Erechim	NER	436,390	0,0	0,0
Marcelino Ramos	NRM	509,139	0,0	0,0

Tabela 19: Atributos da rede ferroviária no trecho Passo Fundo – Marcelino Ramos

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha / Trecho: Dilermando de Aguiar – Santiago

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 13 km/h para trens carregados e vazios. Não trafegam com produtos perigosos.

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Dilermando de Aguiar	NDA	0,000	7,9	7,8
São Pedro do Sul	NSP	11,340	7,6	7,6
Jaguari	NJG	97,416	8,3	8,3
Santiago	NST	142,460	-	-

Tabela 20: Atributos da rede ferroviária no trecho Dilermando de Aguiar – Santiago

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha / Trecho: Entroncamento – Livramento

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 18 km/h para trens carregados e vazios. Não trafegam com produtos perigosos.

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Entroncamento	NEN	0,034	12,3	12,0
Rosário do Sul	NRZ	48,271	3,3	3,3
Santana do Livramento	NLI	155,825	-	-

Tabela 21: Atributos da rede ferroviária no trecho Entroncamento – Livramento

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha / Trecho: Santiago – Santo Ângelo

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 9 km/h para trens carregados e vazios. Não trafega com produtos perigosos.

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Santiago	NST	0,000	0,0	0,0
Bossoroca	NBS	67,170	0,0	0,0
São Luiz Gonzaga	NLG	115,771	1,5	1,5
Cerro Largo	NCL	162,690	3,7	3,6
Guarani das Missões	NGD	181,220	1,7	1,7
Santo Ângelo	NSNO	221,500	-	-

Tabela 22: Atributos da rede ferroviária no trecho Santiago – Santo Ângelo

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha / Trecho: Roca Sales – Passo Fundo

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 31 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Roca Sales	NRO	0,000	14,5	14,5
Muçum	NMU	14,436	8,4	8,6
Passo Fundo	NPF	156,414	-	-

Tabela 23: Atributos da rede ferroviária no trecho Roca Sales – Passo Fundo

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha General Luz – Lages

Trecho: General Luz – Roca Sales

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 26 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
General Luz	NGL	0,000	16,8	16,9
Montenegro	NMN	25,710	11,2	11,3
Colinas	NOR	83,040	11,6	11,3
Roca Sales	NRO	99,858	-	-

Tabela 24: Atributos da rede ferroviária no trecho General Luz – Roca Sales

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Roca Sales – Lages

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 29 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Roca Sales	NRO	99,865	12,2	12,0
Vacaria	NVA	280,630	9,1	9,1
Lages	LLS	395,140	-	-

Tabela 25: Atributos da rede ferroviária no trecho Roca Sales – Lages

Fonte: Elaboração própria

❖ Linha Cruz Alta – Santa Rosa

Trecho: Santo Ângelo – Santa Rosa

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 14 km/h para trens carregados e vazios. Não trafega com produtos perigosos.

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Santo Ângelo	NSN	108,015	5,6	5,4
Girúá	NGA	150,238	4,3	4,4
Santa Rosa	NSR	173,510		

Tabela 26: Atributos da rede ferroviária no trecho Santo Ângelo – Santa Rosa

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Cruz Alta – Santo Ângelo

- Bitola: 1,00 m
- Velocidade média comercial: 21 km/h para trens carregados, vazios e com produtos perigosos

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários	
			↑	↓
Cruz Alta	NCZ	0,000	9,5	9,6
Ijuí	NIJ	53,496	6,2	6,2
Catuípe	NCT	76,068	7,4	7,4
Santo Ângelo	NSN	108,015	-	-

Tabela 27: Atributos da rede ferroviária no trecho Cruz Alta – Santo Ângelo

Fonte: Elaboração própria

Trecho: Outros Ramais

- Bitola: 1,00 m

Pátio	Código	Localização	Capacidade instalada nº trens diários		Velocidade Média Comercial (km/h)
			↑	↓	
Colinas	NOR	0,000	6,3	6,2	12
Estrela	NES	13,805	-	-	
Diretor Pestana	NDP	4,506	13,2	13,1	17
Canoas	NCS	12,805	17,5	17,4	
Triângulo Industrial	NTI	18,874	-	-	

Tabela 28: Atributos da rede ferroviária em outros ramais

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 29 apresenta as estações de transbordo com os respectivos terminais, bem como as capacidades de movimentação diária de cada uma. A Figura 08 apresenta o mapa georreferenciado das ferrovias e dos terminais ferroviários do Rio Grande do Sul.

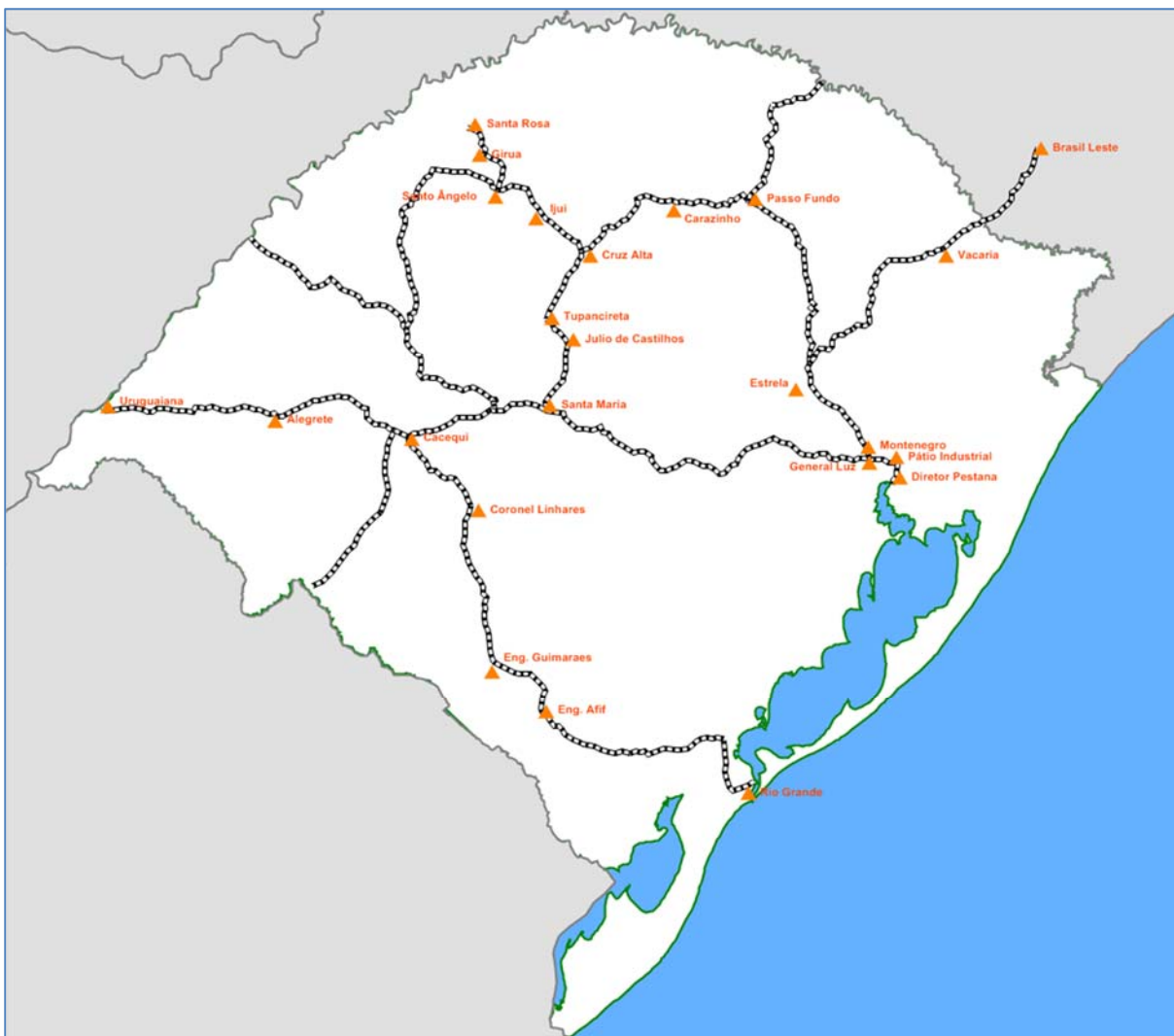


Figura 08: Mapa georreferenciado das ferrovias e dos terminais ferroviários do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaboração Própria.

Pátio	Terminal	Mercadoria	Capacidade		Nº de horas em op. por dia
			Vagão/dia	TU/dia	
Alegrete	Agropardo	Arroz	5	250	8
Bagé	Ipiranga	Gasolina	14	-	10
Cacequi	Camera	Soja	25	1.500	8
Carazinho	Bunge	Soja	48	2.160	24
	Cotrijal	Soja	24	1.200	12
	Cotrijal Glória	Adubo a granel	120	5.400	24
	Nelsão	Areia	5	210	24
	Roos	Soja	48	2.160	24
Cruz Alta	Bianchini	Soja	220	13.200	24
	Bunge	Soja	220	13.200	24
	Ipiranga	Óleo diesel	32	1.760	9
Diretor Pestana	Bianchini	Soja	16	800	8
	Suris	Soja	6	320	8
Estrela	Cesa - Camera	Soja	15	900	8
General Luz	Brasken	Óleo diesel	16	-	10
	Cimpor	Clínquer	14	700	7
	Copesul	Álcool	16	-	8
Giruá	Coopermil	Soja	12	720	8
Ijuí	BR	Óleo diesel	32	-	10
	Camera, Tentos e Cotijui	Soja	60	3.600	24
Júlio de Castilhos	Marasca e Cotrijui	Soja	80	4.800	24
Montenegro	Masisa	Toras de Madeira	32	1.280	8
	Tanac	Toras de Madeira	16	560	8
Passo Fundo	ADM	Adubo a granel	84	4.032	24
	BS Bios	Soja	100	6.000	8
	Calheirão	Areia	24	1.200	24
	Cimpasso	Cimento a granel	48	2.016	24
	Cimpasso areia	Areia	24	1.008	24
	Timac - Yara	Adubo a granel	24	1.200	12
	Votoran	Cimento a granel	24	1.080	24
	Pool	Álcool	168	-	24
	Pradozen	Soja	100	6.000	8
	PRADOZEM	Soja	19	912	24
	Público	Adubo a granel	24	1.008	24
	Ricci	Adubo a granel	24	1.080	24
	Terminal Público	Adubo a granel	24	1.080	24
	Cotrijal	Trigo	24	1.200	12

Pátio	Terminal	Mercadoria	Capacidade		Nº de horas em op. por dia
			Vagão/dia	TU/dia	
	Cotrijal NPF	Adubo a granel	71	3.384	24
	Coxilha	Soja	100	6.000	8
	DNG	Adubo a Granel	15	900	24
	Ipiranga	Óleo diesel	72	3.960	10
	Mocaic- Pradozem	Adubo a Granel	72	3.600	24
Pátio Industrial (Canoas)	BR	Gasolina	92	-	12
	Gerdau	Ferro Gusa	15	750	5
	Ipiranga	Álcool	82	-	19
	Petrobrás	Álcool	96	-	8
	Raizen	Álcool	28	-	12
	SHELL	Álcool	48	-	8
	SOLAE	Soja	16	800	8
Votorantin	Clínquer	60	3.000	24	
Rio Grande	Manah	Adubo a granel	9	467	24
	Piratini	Adubo a granel	50	2.500	12
	Rio Grande	Adubo a granel	5	233	12
	Teferg	Adubo a granel	20	1.000	24
	Termasa, Tergasa, Bianchini e Bunge	Soja	260	15.600	24
	Timac	Adubo a granel	20	1.000	24
	Yara	Adubo a granel	15	750	24
	Zanon	Adubo a granel	7	375	12
Santa Maria	Bunge	Soja	4	220	8
Santa Rosa	Cotrirosa	Soja	12	720	8
Santo Ângelo	Agrofel	Soja	12	720	8
São Gabriel	Bunge	Soja	7	420	8
Tupanciretã	Agropan	Soja	30	1.800	8
Uruguaiana	Brasília	Arroz	10	500	8
	Rosalito	Arroz	10	500	8
Vacaria	Padrozen	Soja	7	440	8

Tabela 29: Terminais de transbordo ferroviário em funcionamento no Rio Grande do Sul

Fonte: PNLT (2011).

❖ **Modalidade Hidroviária**

Assim como no caso da malha ferroviária, para a hidroviária foram utilizadas as bases do Plano Nacional de Logística e Transportes, de 2011. Os principais trechos atualmente existentes e suas características estão relacionados na Tabela 30 e são apresentados na Figura 09.

Os pontos de transbordo existentes de Portos e Terminais estão apresentados na Tabela 31 e na Tabela 32, respectivamente. A Figura 10 ilustra os terminais intermodais existentes e as propostas para o Rio Grande do Sul.

1. Porto do Rio Grande;
2. Porto de Pelotas;
3. Porto de Porto Alegre;
4. Terminal Santa Clara (Polo Petroquímico);
5. Terminal da CMPC Celulose Rio-Grandense;
6. Porto de Estrela;
7. Porto de Cachoeira do Sul;
8. Terminal de Charqueadas;
9. Terminal Bianchini; e
10. Terminal da Cimbagé.

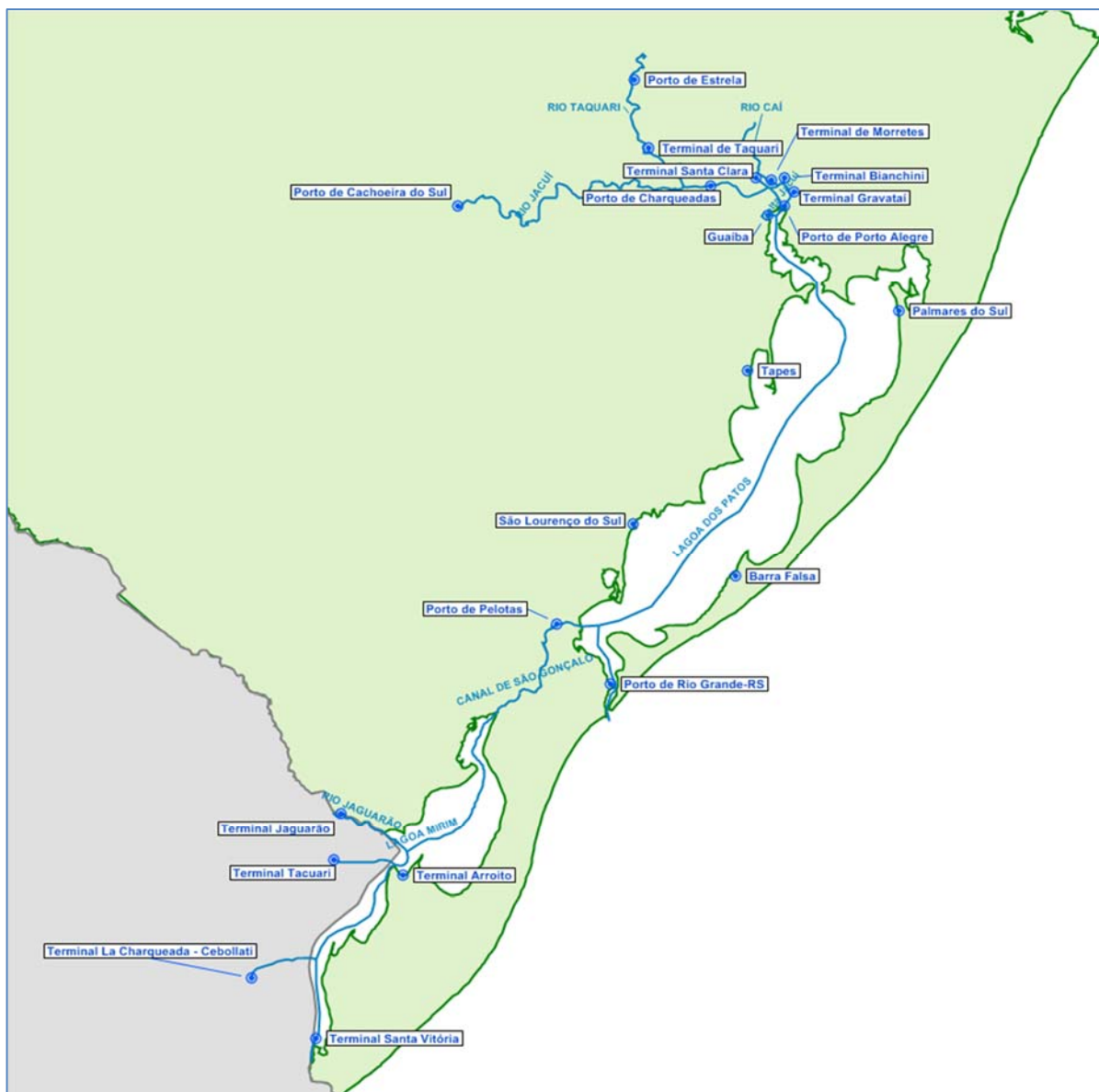


Figura 09: Mapa georreferenciado de hidrovias, portos e terminais do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaboração Própria

RIO JACUÍ			
TRECHO: Cachoeira do Sul - Porto Alegre			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	227 km	1.800 t
TRECHO: Cachoeira do Sul - Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	547 km	1.800 t
TRECHO: Charqueadas - Polo Petroquímico			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
4,50 m	20 km/h	34 km	2.800 t
RIO TAQUARI			
TRECHO: Estrela - Porto Alegre			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	142 km	1.800 t *
TRECHO: Estrela - Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	462 km	1.800 t *
RIO CAÍ			
TRECHO: Morretes - Pelotas			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	299 km	1.800 t
RIO DOS SINOS			
TRECHO: Canoas – Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	335 km	1.800 t
RIO GRAVATAÍ			
TRECHO: Canoas - Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
5,20 m	20 km/h	328 km	3.500 t
RIO (LAGO) GUAÍBA			
TRECHO: Porto Alegre - Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
5,20 m	20 km/h	320 km	3.500 t
TRECHO: Guaíba - Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
5,20 m	20 km/h	305 km	4.000 t
RIO SÃO GONÇALO e LAGOA DOS PATOS			
TRECHO: Pelotas - Guaíba			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
5,20 m	20 km/h	268 km	3.100 t
LAGOA MIRIM			
TRECHO: Santa Vitória do Palmar - Porto Alegre			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	552 km	1.800 t
TRECHO: Portos Uruguaios - Porto Alegre			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	472 km (Tacuari), 538 km (La Charqueada)	1.800 t
TRECHO: Portos Uruguaios - Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	262 km (Tacuari), 328 km (La Charqueada)	1.800 t
TRECHO: Jaguarão - Rio Grande			
Calado	Velocidade Média Comercial	Distância	Embarcação - Tipo
2,50 m	20 km/h	250 km	1.800 t

Tabela 30: Atributos da rede hidroviária

Fonte: PNLT (2011), EVTEA Uruguai-Brasil (Elaboração Própria).

* Embora o calado oficial para atingir o Porto de Estrela seja de 2,50 m, nos períodos de "águas altas" as embarcações chegam a utilizar um calado de 3,20 m e, portanto, a embarcação tipo pode atingir uma tonelagem

de aproximadamente 2.800 t. Entretanto, utilizamos na rodagem do software a embarcação tipo com calado oficial de 2,50 m.

PORTO	TERMINAL	LOCALIZAÇÃO	MERCADORIA	CADÊNCIA
PORTO DO RIO GRANDE	BIANCHINI	Lagoa dos Patos	Soja e Farelo	Desembarque - 300 t/h
	TERMASA / TERGRASA		Soja e Farelo	Desembarque - 100 t/h
	TERMINAL DA YARA E PORTO PÚBLICO		Aubos	Desembarque - 180 t/h
	CESA (SILO)		Grãos	Embarque - 500 t/h
	TECON		Contêineres	Embarque - 27 cont/h Desembarque - 27 cont/h
PORTO DE PELotas	CMPC Celulose Rio-Grandense	Canal São Gonçalo	Madeira	Embarque - 400 t/h
PORTO DE CACHOEIRA DO SUL		Rio Jacuí	Granéis	Embarque - 200 t/h
				Desembarque - 200 t/h
PORTO DE ESTRELA		Rio Taquari	Soja e Farelo	Embarque - 400 t/h
			Grãos no Silo	Embarque - 200 t/h
			Grãos	Desembarque - 150 t/h
			Grãos (Recebimento Rodoferroviário no Cais)	200 t/h
			Grãos (Recebimento Rodoferroviário no Silo)	100 t/h
PORTO DE PORTO ALEGRE	CESA (SILO)	Lago Guaíba	Grãos	Embarque - 150 t/h Desembarque - 50 t/h
	SERRA MORENA OLEOPLAN		Grãos	Desembarque - 200 t/h
	SERRA MORENA E PORTO PÚBLICO		Soja	600 t/h
			Aubos	Desembarque - 150 t/h

Tabela 31: Terminais de transbordo hidroviário – portos

Fonte: SUPRG e SPH

TERMINAL	LOCALIZAÇÃO	MERCADORIA	CADÊNCIA
CIMBAGÉ	Rio Caí	Clínquer e Calcário	Embarque em Pelotas - 60 t/h
		Clínquer e Calcário	Desembarque em Morretes - 60 t/h
BIANCHINI	Rio dos Sinos	Grãos	Embarque - 350 t/h
CHARQUEADAS	Rio Jacuí	Carvão	Embarque - 250 t/h
CMPC Celulose Rio-Grandense	Lago Guaíba	Celulose	Embarque - 400 t/h
		Madeira	Desembarque - 400 t/h
SANTA CLARA (Polo Petroquímico)	Rio Jacuí	Carvão	Desembarque - 150 t/h
		Contêineres	Embarque - 6 cont/h
			Desembarque - 6 cont/h

Tabela 32: Terminais de transbordo hidroviário – Terminais

Fonte: SPH



Figura 10: Terminais intermodais

Fonte: EVTEA Brasil - Uruguai

2.1.3.4. Custos de Transporte: Fretes

Com o objetivo de obter-se valores de fretes praticados nas movimentações de cargas, a equipe do PELT-RS consultou o Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas e Logística no Estado do Rio Grande do Sul (SETCERGS) e a RUMO – ALL. Visto que não se conseguiu acesso a esses dados, buscou-se como alternativa a contratação de um trabalho específico de fretes para os diferentes modais de transporte em função da matriz de O/D definida para os diversos produtos do RS. Este trabalho foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial da Universidade de São Paulo – USP, denominado SIFRECA – Sistema de Informações de Fretes.

Esse sistema realiza continuamente pesquisas sobre o transporte de cargas diversas, com destaque para produtos agrícolas, envolvendo desde insumos até itens elaborados ao longo das cadeias agroindustriais. A partir do banco de dados, tornou-se possível consolidar os valores dos fretes para os diversos modais, entre origens e destinos, para os produtos agrícolas principais anteriormente selecionados.

Para os fretes não agrícolas referentes ao ano base de 2014, foram pesquisadas outras fontes de informação. O passo seguinte foi validar estatisticamente as informações, e assim obter-se os indicadores médios de frete do ano estudado.

Abaixo, cita-se a equipe técnica envolvida.

- Coordenador Geral: Prof. José Vicente Caixeta Filho
- Coordenador Técnico: Thiago Guilherme Péra
- Líder do Projeto: Samuel da Silva Neto
- Pesquisadores: Fernando Rocha, Gabriela Marth, Marina Elias e Victória Barbalho.

❖ PREMISSAS ADOADAS

- **Característica dos Fretes:** os fretes coletados e expostos como resultados seguem o padrão de coleta da publicação SIFRECA, ou seja, o frete é determinado pela empresa transportadora, com valor de pedágio incluso e não considerando em sua composição o ICMS;
- **Período de Referência:** ano de 2014;
- **Consideração de Sazonalidade:** de modo a considerar a sazonalidade do mercado de fretes dos produtos analisados, quando a mesma existir, optou-se por considerar dois períodos de referência para o ano de 2014, sendo eles referentes ao ano civil, ou seja, 1º semestre (Janeiro - Junho) e 2º semestre (Julho - Dezembro). Esta divisão em

semestres seguindo o calendário civil se deu pela coincidência com o calendário de safra no Rio Grande do Sul, sendo que as safras de produtos como soja, milho, arroz, trigo, entre outros, é observada no primeiro semestre do ano, com a maior parte do escoamento ocorrendo para o mercado externo (principal fator que inflaciona o mercado de fretes) até o final do mês de junho. Já o segundo semestre do ano é caracterizado por um período de entressafra, no qual os escoamentos para o mercado externo são menos representativos, sendo o abastecimento do mercado interno o principal foco do setor de transporte;

- **Metodologia adotada:** a metodologia do SIFRECA consiste na coleta sistemática de fretes em todo o Brasil, a qual é realizada através do contato telefônico com transportadores (frotistas, agenciadores e mistos) e embarcadores (cooperativas, unidades processadoras e *traders*). Vale destacar que a periodicidade da coleta é semanal. O método de geração dos dados finais consiste de duas principais etapas, sendo a primeira uma validação estatística do dado bruto, o qual só é “aprovado” se o mesmo estiver dentro do intervalo de 1,5 desvio-padrão a partir da média, frente à amostra dividida em faixas de distância de 50 km para cada um dos produtos analisados. O segundo processo metodológico é a geração de uma média simples por cruzamento de origem, destino e produto, sendo que uma informação só é considerada validada quando existem duas ou mais informações para uma mesma rota e produto. Outro ponto de destaque é que os fretes da metodologia SIFRECA adotam a premissa de “frete cheio” (com pedágio incluso) e sem ICMS embutido no preço do mesmo. Para os produtos não agrícolas analisados, a coleta foi realizada no ano de 2015; porém, a informação captada com os agentes atuantes no setor dizia respeito a uma média dos fretes praticados por eles no ano de 2014 (período de referência do projeto). Quanto à amostra, foram utilizadas, no mínimo, duas informações de agentes distintos para cada conjunto de origem, destino e produto.
- **Caracterização do mercado de fretes:** adiante será feita a apresentação de referências sobre o comportamento do mercado de fretes para cada produto, envolvendo algumas características que afetam os indicadores de preços de fretes;
- **Transportadores e Embarcadores pesquisados:** para os produtos agrícolas, a base de informações foi formada por 52 agentes atuantes, enquanto que para os não agrícolas foram consultados 35 agentes, totalizando 87 informantes para este estudo. O nome dos agentes, os contatos e os fretes por eles praticados não podem ser fornecidos separadamente pelo Sifreca, pois tais dados consistem em uma informação estratégica para esses agentes. Além disso, existe uma garantia de sigilo estabelecida entre o Sifreca e os seus informantes através de um contrato de confidencialidade. De qualquer forma, o mapa ilustrado a seguir traz uma representação da dispersão regional dos informantes pesquisados.

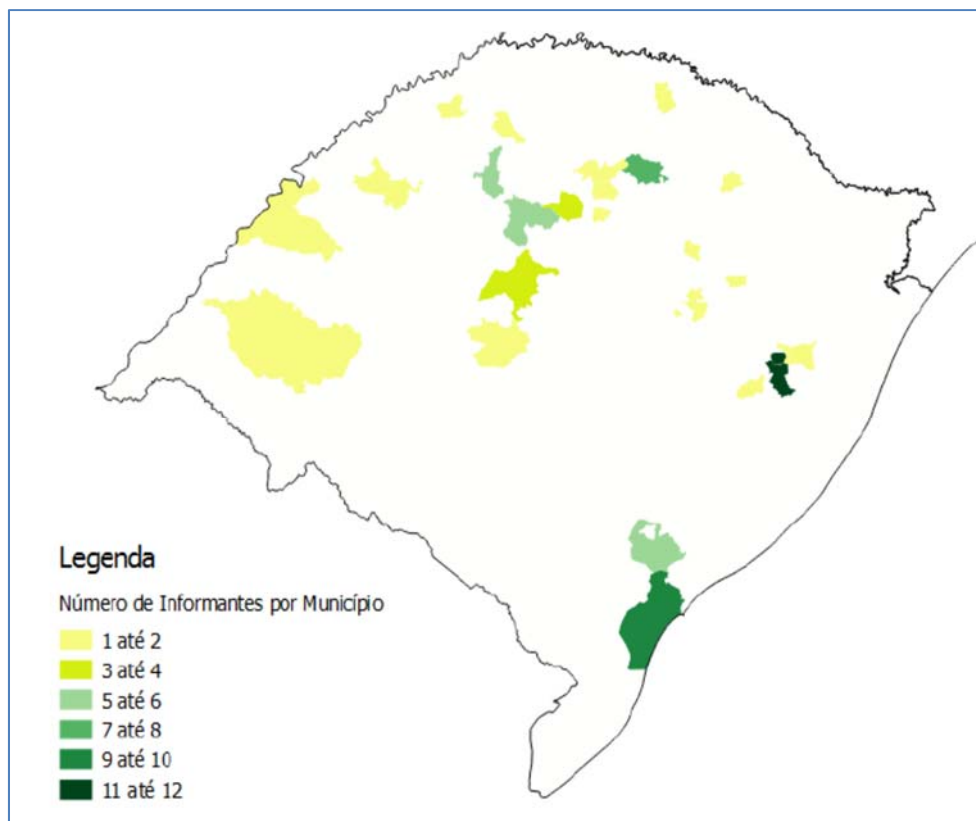


Figura 11: Dispersão regional dos informantes pesquisados pelo Sifreca

Fonte: ESALQ-LOG.

❖ CONSIDERAÇÕES POR PRODUTO – FRETE RODOVIÁRIO

▪ **Soja**

O mercado de fretes da soja é caracterizado por um comportamento sazonal acentuado, ou seja, o primeiro semestre apresenta patamares de fretes superiores ao do segundo semestre. Tal cenário é consequência da sazonalidade de colheita e das janelas de exportação.

O quadro de fretes correspondentes à soja é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º Semestre		2º Semestre	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)	Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Soja	Cruz Alta	RS	Estrela	RS	248	39,21	0,1581	29,85	0,1281
Rodoviário	Soja	Cruz Alta	RS	Porto Alegre	RS	368	49,75	0,1352	39,41	0,1139
Rodoviário	Soja	Cruz Alta	RS	Rio Grande	RS	492	65,00	0,1321	43,48	0,0940
Rodoviário	Soja	Passo Fundo	RS	Estrela	RS	194	30,91	0,1593	23,54	0,1291
Rodoviário	Soja	Passo Fundo	RS	Porto Alegre	RS	314	40,00	0,1274	32,50	0,0981
Rodoviário	Soja	Passo Fundo	RS	Rio Grande	RS	634	76,10	0,1200	58,00	0,0915
Rodoviário	Soja	Santo Ângelo	RS	Estrela	RS	359	49,72	0,1385	37,86	0,1122
Rodoviário	Soja	Santo Ângelo	RS	Porto Alegre	RS	479	64,83	0,1353	51,00	0,1275
Rodoviário	Soja	Santo Ângelo	RS	Rio Grande	RS	587	70,97	0,1209	54,52	0,0988
Rodoviário	Soja	Sorriso	MT	Estrela	RS	2.468	263,74	0,1069	226,06	0,0974
Rodoviário	Soja	Sorriso	MT	Porto Alegre	RS	2.579	275,05	0,1066	236,87	0,0976
Rodoviário	Soja	Sorriso	MT	Rio Grande	RS	2.786	296,14	0,1063	257,03	0,0981
Rodoviário	Soja	Tupanciretã	RS	Estrela	RS	324	46,41	0,1432	35,36	0,1160
Rodoviário	Soja	Tupanciretã	RS	Porto Alegre	RS	394	52,40	0,1330	44,49	0,1200
Rodoviário	Soja	Tupanciretã	RS	Rio Grande	RS	541	65,00	0,1201	41,11	0,0808

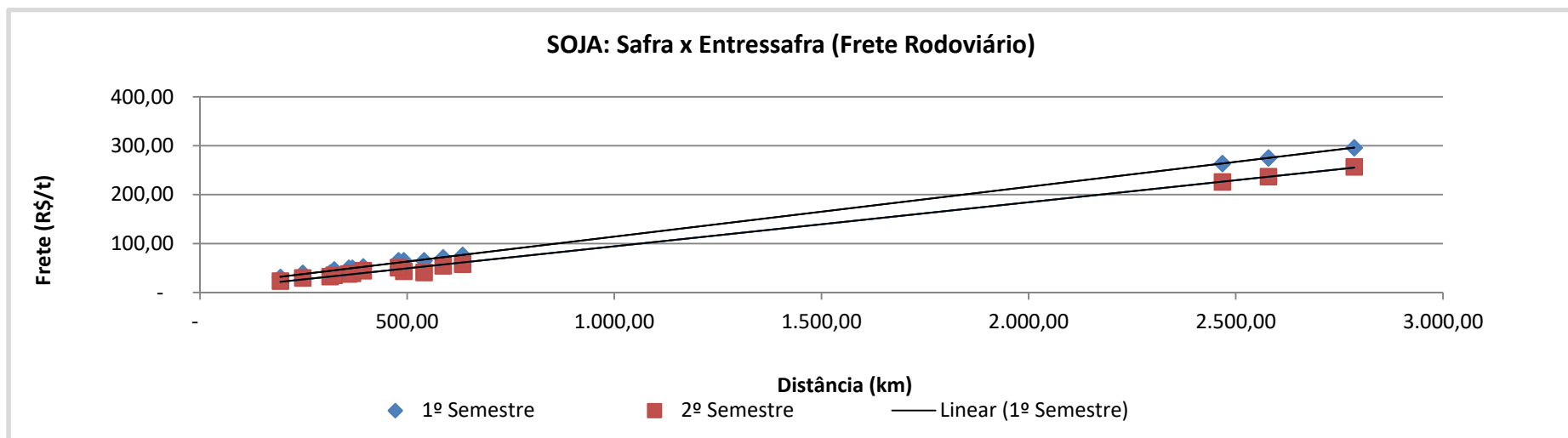




Figura 12: Locais de transbordo da soja, para efeitos do estudo de custo de frete.

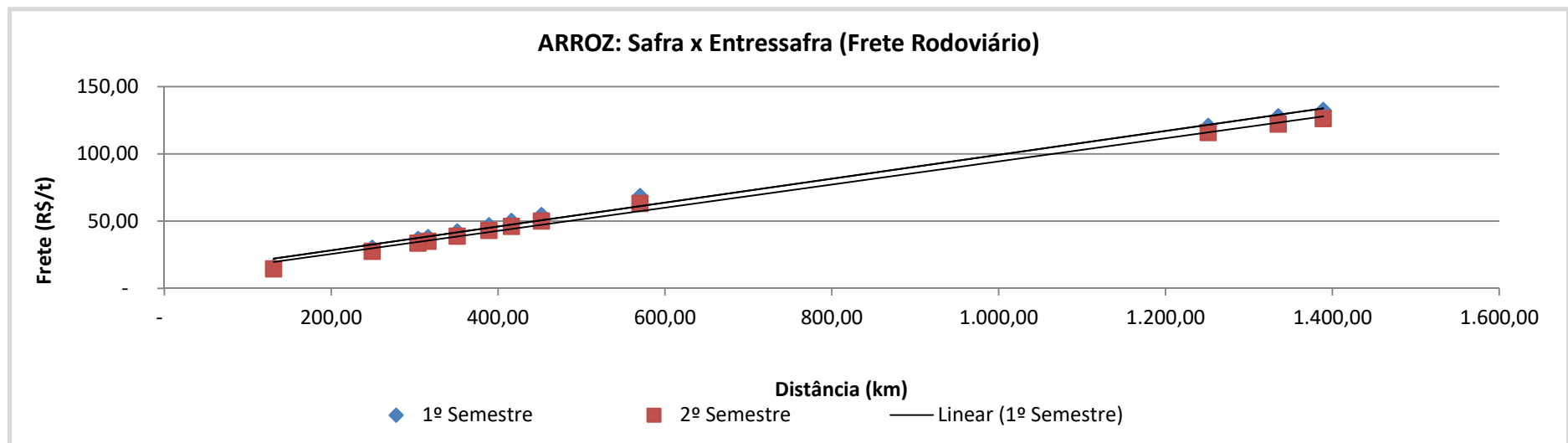
Fonte: ESALQ-LOG.

▪ **Arroz**

O mercado de fretes de arroz é caracterizado pela presença de comportamento sazonal ao longo do ano. Entretanto, diferentemente da soja, a discrepância entre o primeiro e o segundo semestre é de apenas 7%, em média. Embora a demanda por arroz no mercado interno seja, de modo geral, estável ao longo do ano, o mercado de fretes do produto sofre influências de outras cargas que compartilham do mesmo equipamento de transporte, como é o caso da soja.

O quadro de fretes correspondentes ao arroz é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º Semestre		2º Semestre	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)	Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Arroz	Cachoeira do Sul	RS	Caxias do Sul	RS	316	37,86	0,1198	34,99	0,1107
Rodoviário	Arroz	Cachoeira do Sul	RS	Passo Fundo	RS	351	42,05	0,1198	38,87	0,1107
Rodoviário	Arroz	Cachoeira do Sul	RS	Santa Maria	RS	131	15,69	0,1198	14,51	0,1107
Rodoviário	Arroz	Cachoeira do Sul	RS	São Paulo	SP	1.335	127,65	0,0956	122,12	0,0915
Rodoviário	Arroz	Camaquã	RS	Caxias do Sul	RS	249	29,83	0,1198	27,57	0,1107
Rodoviário	Arroz	Camaquã	RS	Passo Fundo	RS	452	54,15	0,1198	50,05	0,1107
Rodoviário	Arroz	Camaquã	RS	Santa Maria	RS	416	49,84	0,1198	46,07	0,1107
Rodoviário	Arroz	Camaquã	RS	São Paulo	SP	1.251	120,42	0,0963	115,81	0,0926
Rodoviário	Arroz	Pelotas	RS	Caxias do Sul	RS	389	46,60	0,1198	43,08	0,1107
Rodoviário	Arroz	Pelotas	RS	Passo Fundo	RS	570	68,29	0,1198	63,12	0,1107
Rodoviário	Arroz	Pelotas	RS	Santa Maria	RS	304	36,42	0,1198	33,66	0,1107
Rodoviário	Arroz	Pelotas	RS	São Paulo	SP	1.389	132,30	0,0953	126,18	0,0908



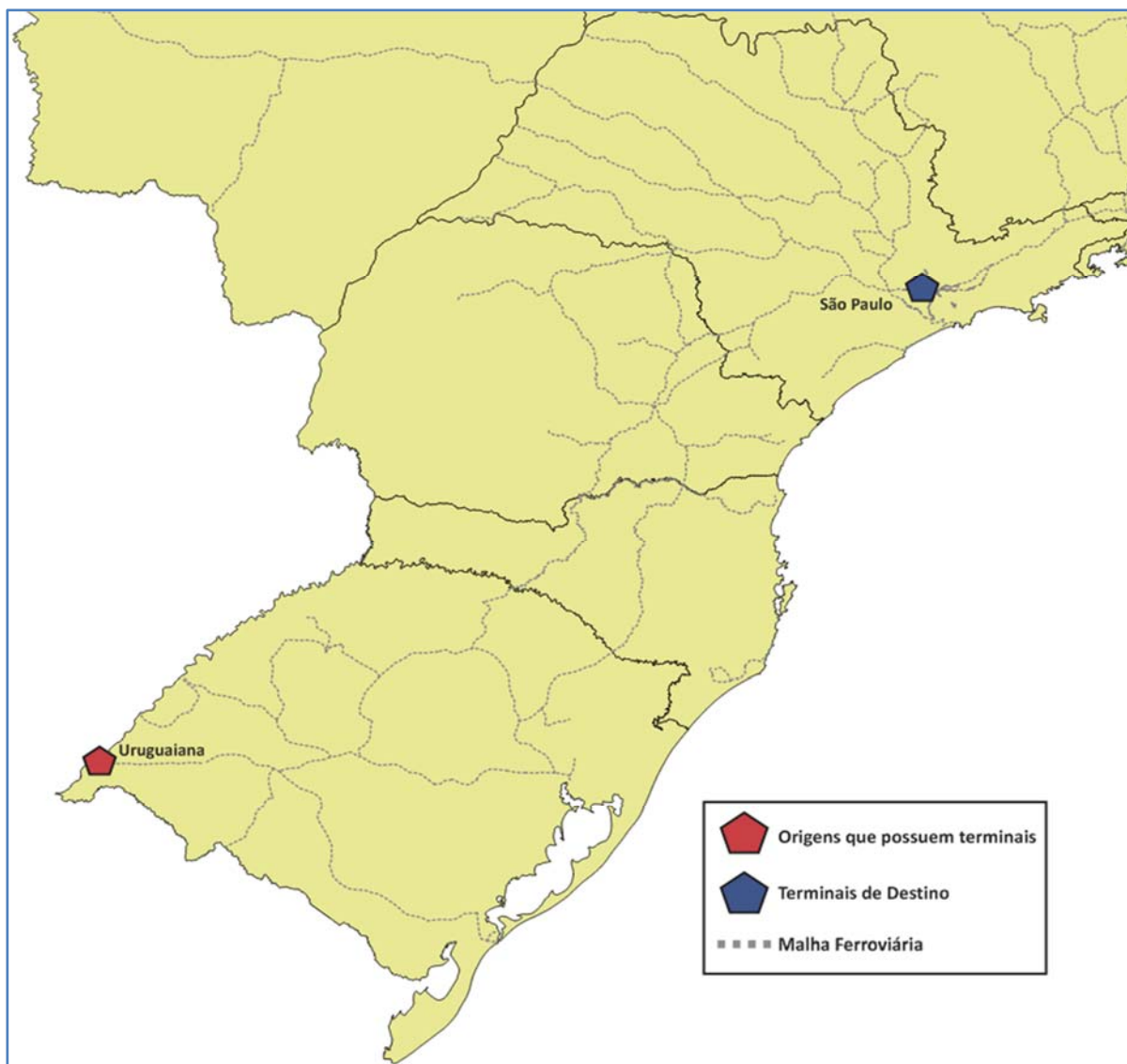


Figura 13: Locais de transbordo de arroz, para efeitos do estudo de custo de frete.

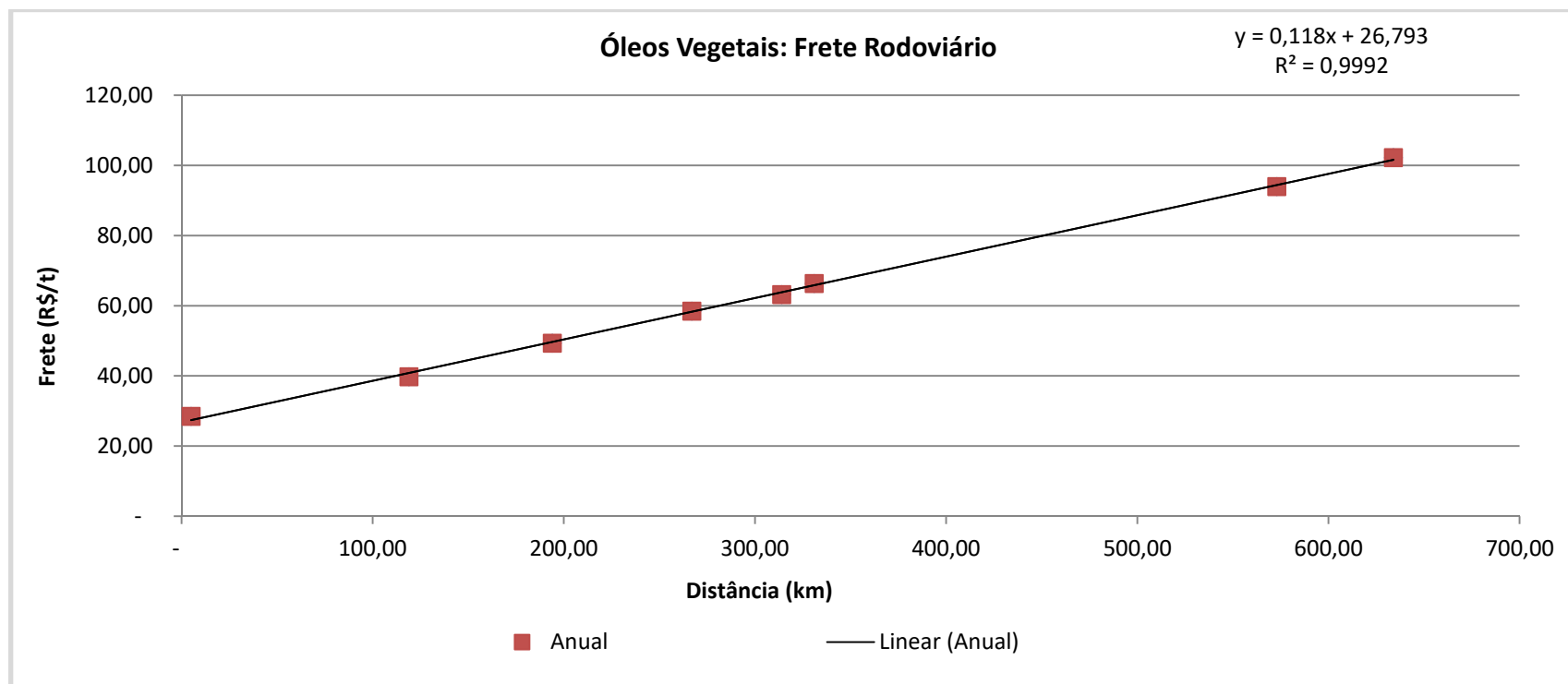
Fonte: ESALQ-LOG.

▪ **Óleos Vegetais**

O mercado de fretes de óleos vegetais é caracterizado por estabilidade dos fretes ao longo do ano. Portanto, os fretes praticados no primeiro semestre estão nos mesmos patamares do segundo. Tal comportamento é justificado por dois fatores: a estabilidade da demanda por óleo de soja no mercado interno, e a incidência majoritária de contratos de transporte de médio e longo prazo, os quais são reajustados apenas de acordo com variações nos preços de combustíveis e pedágio.

O quadro de fretes correspondentes aos óleos vegetais é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Óleos Vegetais	Passo Fundo	RS	Estrela	RS	194	49,33	0,2543
Rodoviário	Óleos Vegetais	Passo Fundo	RS	Pelotas	RS	573	94,01	0,1590
Rodoviário	Óleos Vegetais	Passo Fundo	RS	Porto Alegre	RS	314	63,19	0,1992
Rodoviário	Óleos Vegetais	Passo Fundo	RS	Rio Grande	RS	634	102,28	0,1543
Rodoviário	Óleos Vegetais	Porto Alegre	RS	Estrela	RS	119	39,80	0,3451
Rodoviário	Óleos Vegetais	Porto Alegre	RS	Pelotas	RS	267	58,50	0,2149
Rodoviário	Óleos Vegetais	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	5	28,51	5,7012
Rodoviário	Óleos Vegetais	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	331	66,35	0,1947



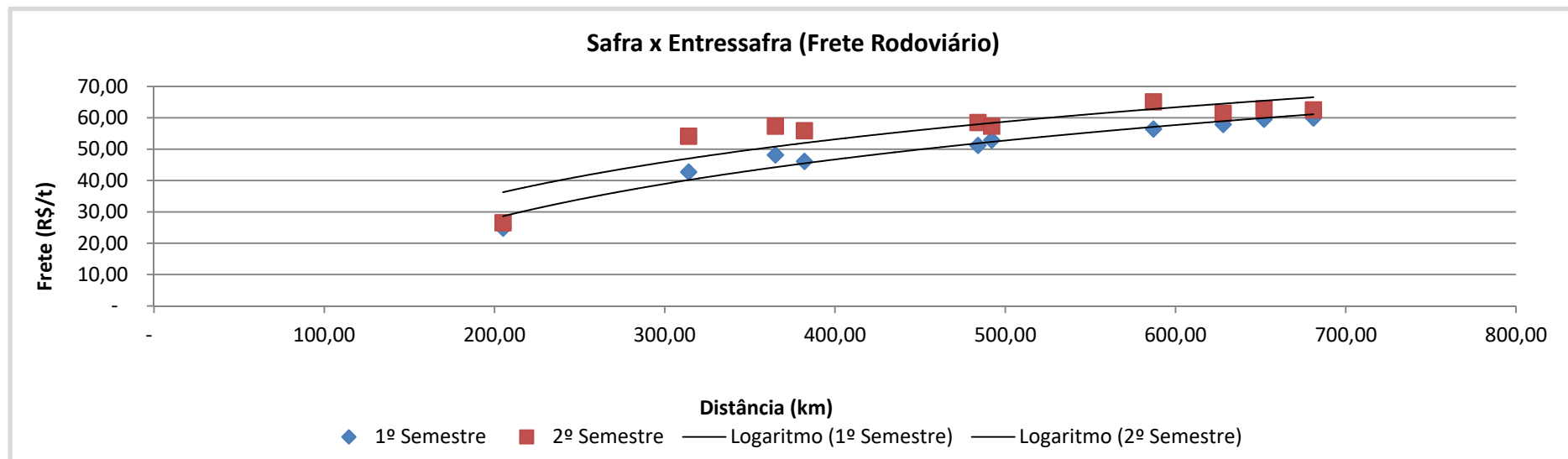
- **Fertilizantes**

O mercado de fretes dos fertilizantes é caracterizado por um comportamento sazonal acentuado, ou seja, os patamares de fretes se elevam no segundo semestre do ano em função da janela de plantio de grãos. Além disso, o mercado em questão apresenta incidência de fretes de retorno, fazendo com que os custos variáveis sejam menos representativos quando comparados a outros produtos agrícolas.

O quadro de fretes correspondentes aos fertilizantes é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º Semestre		2º Semestre	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)	Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Fertilizantes	Porto Alegre	RS	Cachoeira do Sul	RS	205	24,82	0,1211	26,54	0,1295
Rodoviário	Fertilizantes	Porto Alegre	RS	Cruz Alta	RS	382	46,10	0,1207	55,87	0,1463
Rodoviário	Fertilizantes	Porto Alegre	RS	Passo Fundo	RS	314	42,71	0,1360	54,11	0,1723
Rodoviário	Fertilizantes	Porto Alegre	RS	Santo Ângelo	RS	484	51,19	0,1058	58,52	0,1209
Rodoviário	Fertilizantes	Porto Alegre	RS	Uruguaiiana	RS	652	59,58	0,0914	62,87	0,0964
Rodoviário	Fertilizantes	Rio Grande	RS	Cachoeira do Sul	RS	365	48,18	0,1320	57,36	0,1572
Rodoviário	Fertilizantes	Rio Grande	RS	Cruz Alta	RS	492	52,90	0,1075	57,36	0,1166
Rodoviário	Fertilizantes	Rio Grande	RS	Passo Fundo	RS	628	57,91	0,0922	61,46	0,0979
Rodoviário	Fertilizantes	Rio Grande	RS	Santo Ângelo	RS	587	56,46	0,0962	65,11	0,1109
Rodoviário	Fertilizantes	Rio Grande	RS	Uruguaiiana	RS	681	59,96	0,0881	62,52	0,0918

* Observação: Para a análise do mercado de fertilizantes, considerou-se como período de entressafra o período compreendido entre os meses de janeiro e junho de 2014. Para a safra, os meses do segundo semestre de 2014 foram adotados.



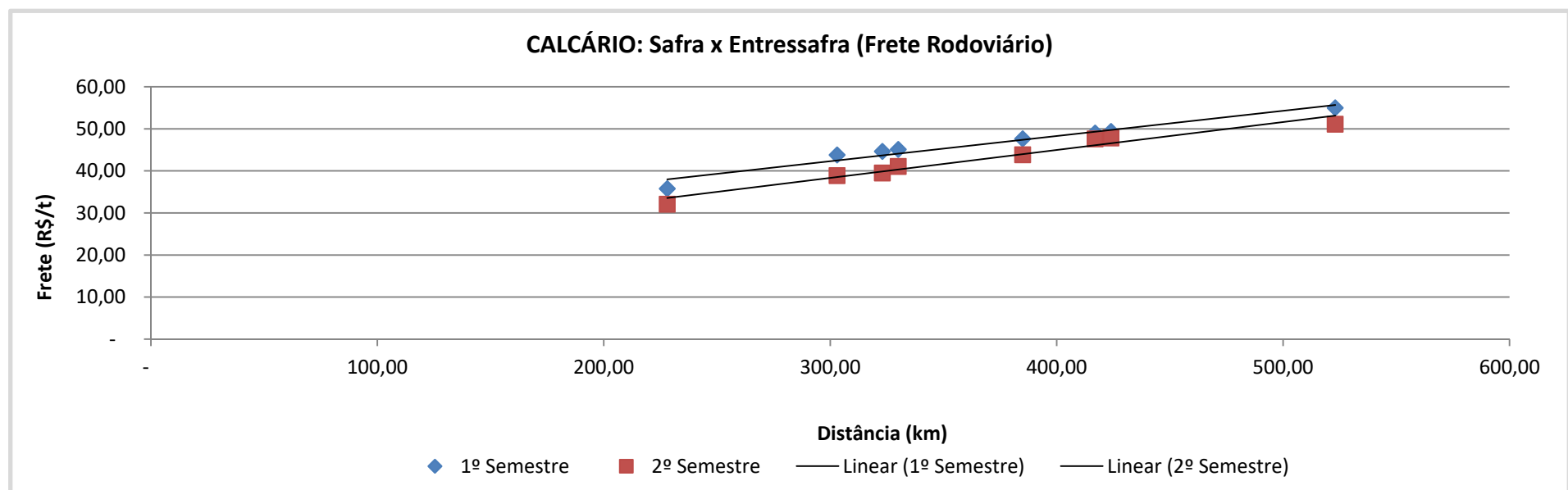
- **Calcário**

O mercado de calcário apresenta sazonalidade ao longo do ano. Os preços de fretes são mais altos no primeiro semestre em função do período de aplicação de tais corretivos, o qual, de maneira geral, se dá posteriormente ao período de colheita.

O quadro de fretes correspondentes ao calcário é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º Semestre		2º Semestre	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)	Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Calcário	Caçapava do Sul	RS	Cruz Alta	RS	228	35,80	0,1570	32,10	0,1408
Rodoviário	Calcário	Pantano Grande	RS	Passo Fundo	RS	303	43,80	0,1446	38,90	0,1284
Rodoviário	Calcário	Caçapava do Sul	RS	Santo Ângelo	RS	323	44,63	0,1382	39,53	0,1224
Rodoviário	Calcário	Pantano Grande	RS	Cruz Alta	RS	330	45,10	0,1367	41,10	0,1245
Rodoviário	Calcário	Caçapava do Sul	RS	Passo Fundo	RS	385	47,63	0,1237	43,86	0,1139
Rodoviário	Calcário	Caçapava do Sul	RS	Uruguaiana	RS	417	49,00	0,1175	47,64	0,1142
Rodoviário	Calcário	Pantano Grande	RS	Santo Ângelo	RS	424	49,40	0,1165	47,87	0,1129
Rodoviário	Calcário	Pantano Grande	RS	Uruguaiana	RS	523	55,00	0,1052	51,13	0,0978

* Observação: Para a análise do mercado de calcário, considerou-se como período de safra o período compreendido entre os meses de janeiro e junho de 2014. Para a entressafra, os meses do segundo semestre de 2014 foram considerados.

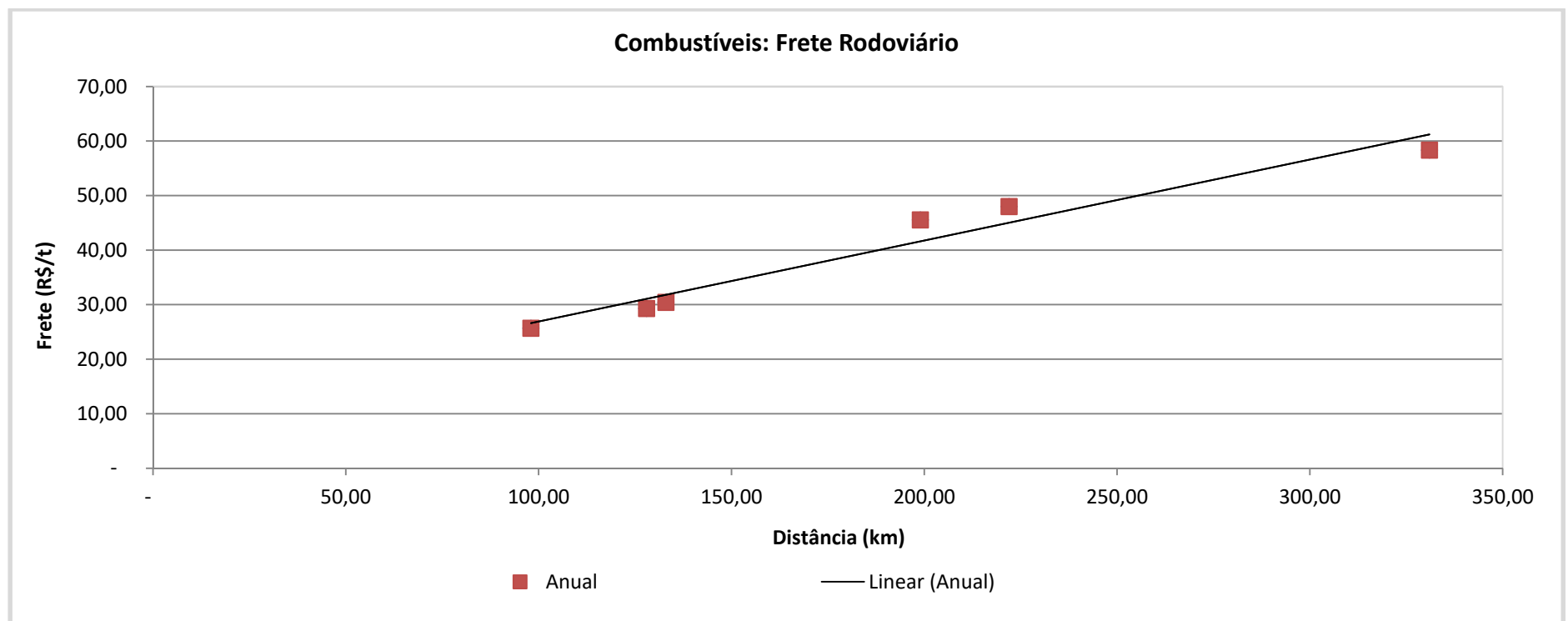


- **Combustíveis**

O mercado de fretes de combustíveis é caracterizado pela estabilidade de preços de fretes ao longo do ano, afinal, a incidência de contratos anuais ou bianuais é majoritariamente representativa, sendo corrigidos somente em função de reajustes de pedágio e combustíveis.

O quadro de fretes correspondentes aos combustíveis é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Combustíveis	Ijuí	RS	Três Passos	RS	133	30,45	0,2289
Rodoviário	Combustíveis	Passo Fundo	RS	Iraí	RS	222	48,00	0,2162
Rodoviário	Combustíveis	Santa Maria	RS	São Borja	RS	331	58,35	0,1763
Rodoviário	Combustíveis	Bagé	RS	Pelotas	RS	199	45,56	0,2289
Rodoviário	Combustíveis	Cruz Alta	RS	Palmeira das Missões	RS	98	25,68	0,2620
Rodoviário	Combustíveis	Porto Alegre	RS	Lajeado	RS	128	29,31	0,2289



▪ **Carvão**

O mercado de fretes de carvão é caracterizado pela estabilidade de preços ao longo do ano, pois a incidência de contratos anuais ou bianuais é majoritariamente representativa, sendo corrigidos somente em função de reajustes de pedágio e combustíveis ao longo do ano, além de eventuais reajustes anuais referentes a condições de mercado.

O quadro de fretes correspondente ao carvão é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/viagem)	Momento (R\$/viagem.km)
Rodoviário	Carvão	Charqueadas	RS	Lajes	RS	387	45,50	0,1176

▪ **Petroquímicos**

O mercado de fretes de produtos petroquímicos é caracterizado pela estabilidade de preços ao longo do ano, pois a incidência de contratos anuais ou bianuais é majoritariamente representativa, sendo corrigidos somente em função de reajustes de pedágio e combustíveis.

O quadro de fretes correspondente aos produtos petroquímicos é apresentado a seguir:

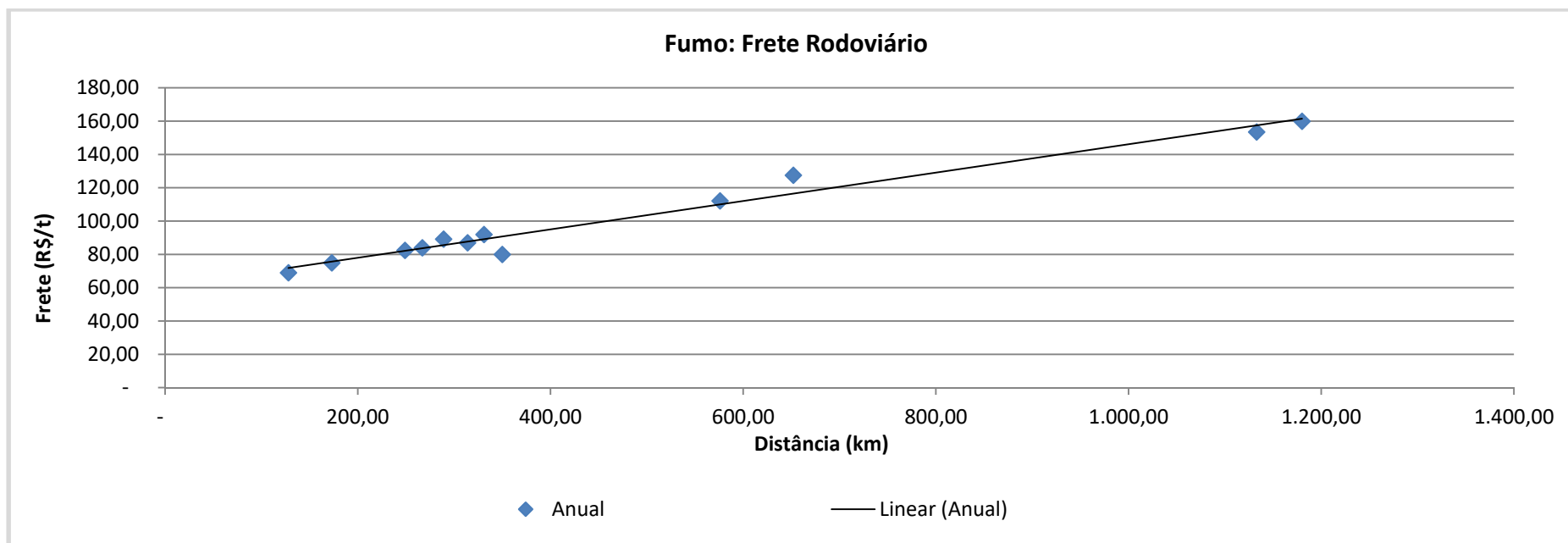
Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/viagem)	Momento (R\$/viagem.km)
Rodoviário	Petroquímicos	Triunfo	RS	São Paulo	SP	1.175	120,00	0,1021
Rodoviário	Petroquímicos	Triunfo	RS	Rio Grande	RS	354	77,15	0,2179

▪ **Fumo**

O mercado de fretes de fumo está alinhado com o mercado do próprio produto, ou seja, caracterizado por contratos de médio e longo prazo, demanda estável e reajustes previstos em contratos, os quais, no caso do transporte, são balizados por potenciais reajustes no valor de pedágio e preço de combustíveis.

O quadro de fretes correspondentes ao fumo é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	Rio Grande	RS	350	80,00	0,2286
Rodoviário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	São Paulo	SP	1.180	160,00	0,1356
Rodoviário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	Passo Fundo	RS	249	82,44	0,3311
Rodoviário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	Uruguaiana	RS	576	112,20	0,1948
Rodoviário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	Pelotas	RS	289	89,20	0,3087
Rodoviário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	Caxias do Sul	RS	173	75,00	0,4335
Rodoviário	Fumo	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	331	92,00	0,2779
Rodoviário	Fumo	Porto Alegre	RS	São Paulo	SP	1.133	153,50	0,1355
Rodoviário	Fumo	Porto Alegre	RS	Passo Fundo	RS	314	87,00	0,2771
Rodoviário	Fumo	Porto Alegre	RS	Uruguaiana	RS	652	127,60	0,1957
Rodoviário	Fumo	Porto Alegre	RS	Pelotas	RS	267	84,00	0,3146
Rodoviário	Fumo	Porto Alegre	RS	Caxias do Sul	RS	128	69,00	0,5391

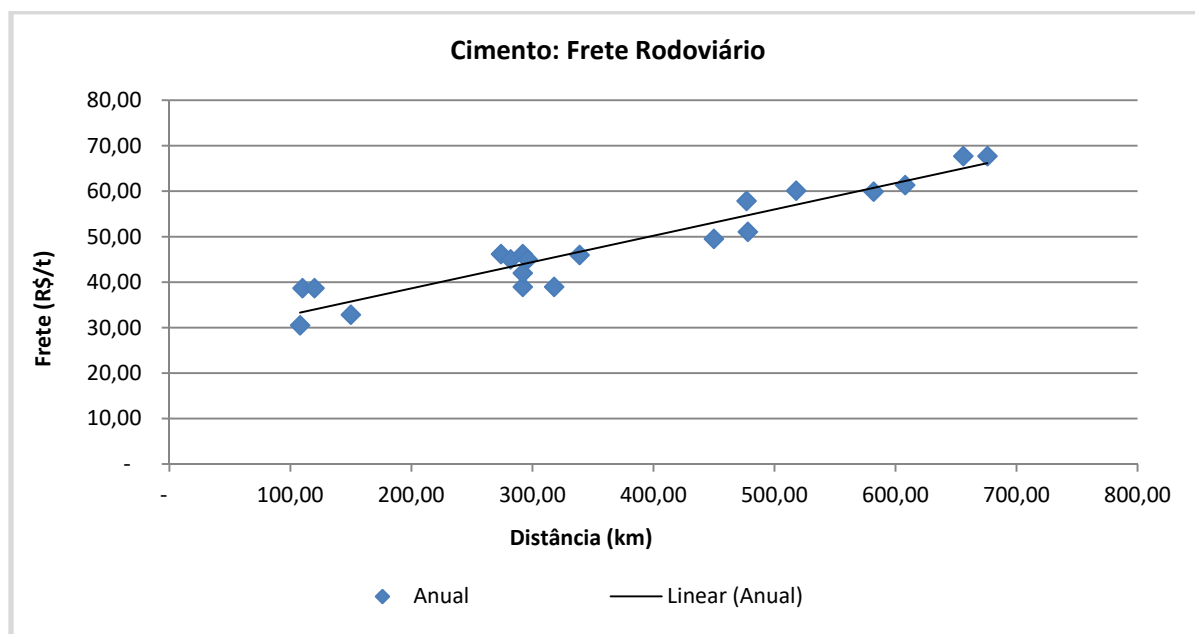


▪ **Cimento**

O mercado de fretes de cimento é caracterizado pela estabilidade de preços ao longo do ano, pois a incidência de contratos anuais ou bianuais é majoritariamente representativa, sendo corrigidos somente em função de reajustes de pedágio e combustíveis. As diferenças de preços de fretes entre rotas de mesma distância são explicadas pelos volumes balizados pelos contratos, ou seja, rotas cujos volumes escoados são mais representativos, assim o preço tende a ser menor comparativamente, fruto assim do ganho de escala.

O quadro de fretes correspondentes ao cimento é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Cimento	Pinheiro Machado	RS	Pelotas	RS	108	30,54	0,2827
Rodoviário	Cimento	Canoas	RS	Caxias do Sul	RS	110	38,7	0,3518
Rodoviário	Cimento	Nova Santa Rita	RS	Caxias do Sul	RS	120	38,7	0,3225
Rodoviário	Cimento	Candiota	RS	Pelotas	RS	150	32,87	0,2191
Rodoviário	Cimento	Canoas	RS	Pelotas	RS	274	46,2	0,1686
Rodoviário	Cimento	Nova Santa Rita	RS	Passo Fundo	RS	282	45,03	0,1597
Rodoviário	Cimento	Candiota	RS	Santa Maria	RS	292	38,97	0,1335
Rodoviário	Cimento	Nova Santa Rita	RS	Santa Maria	RS	292	42	0,1438
Rodoviário	Cimento	Nova Santa Rita	RS	Pelotas	RS	292	46,2	0,1582
Rodoviário	Cimento	Canoas	RS	Passo Fundo	RS	296	45,03	0,1521
Rodoviário	Cimento	Pinheiro Machado	RS	Santa Maria	RS	318	38,97	0,1226
Rodoviário	Cimento	Canoas	RS	Santa Maria	RS	339	46	0,1357
Rodoviário	Cimento	Candiota	RS	Uruguaiiana	RS	450	49,55	0,1101
Rodoviário	Cimento	Pinheiro Machado	RS	Caxias do Sul	RS	477	57,87	0,1213
Rodoviário	Cimento	Pinheiro Machado	RS	Uruguaiiana	RS	478	51,11	0,1069
Rodoviário	Cimento	Candiota	RS	Caxias do Sul	RS	518	60,15	0,1161
Rodoviário	Cimento	Candiota	RS	Passo Fundo	RS	582	59,92	0,1029
Rodoviário	Cimento	Pinheiro Machado	RS	Passo Fundo	RS	608	61,36	0,1009
Rodoviário	Cimento	Canoas	RS	Uruguaiiana	RS	656	67,75	0,1033
Rodoviário	Cimento	Nova Santa Rita	RS	Uruguaiiana	RS	676	67,75	0,1002

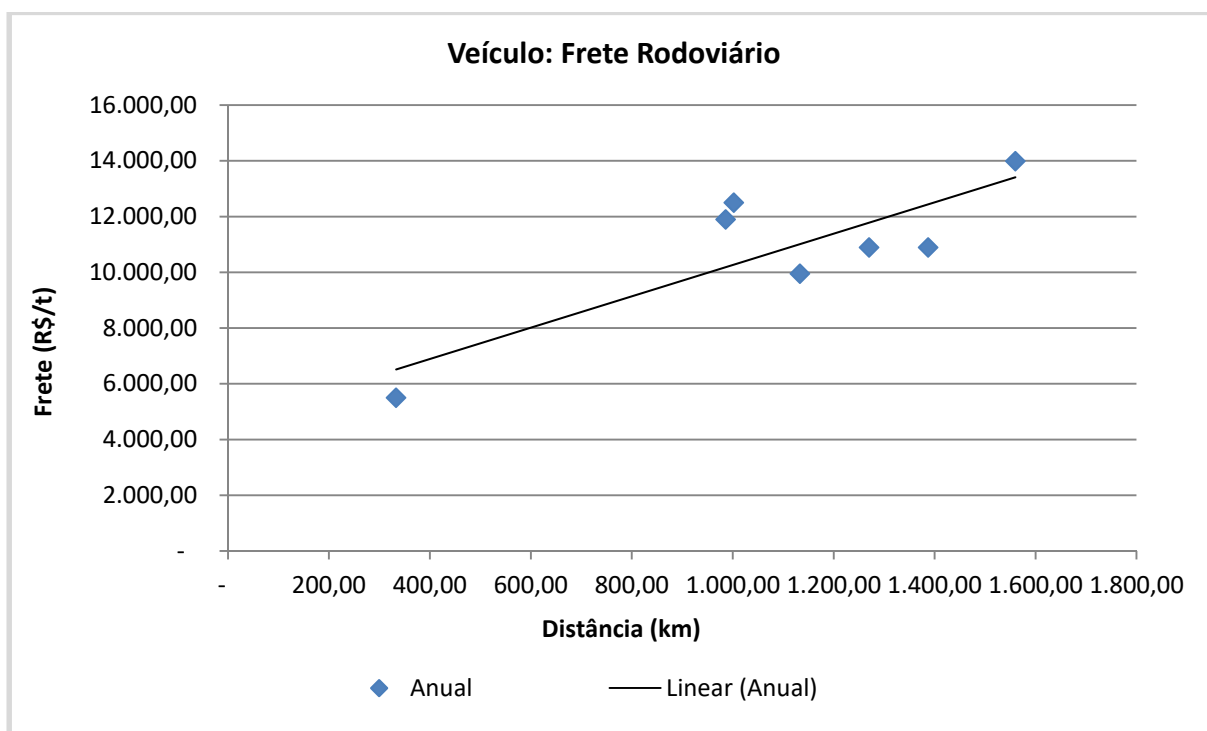


▪ **Veículos**

O mercado de fretes de veículos apresenta comportamento estável ao longo do ano, e a precificação do mesmo é bastante impactada pelos sindicatos do setor. Dessa forma, os reajustes majoritários são negociados anualmente.

O quadro de fretes correspondentes aos veículos é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/viagem)	Momento (R\$/viagem.km)
Rodoviário	Veículo	São Paulo	SP	Santa Maria	RS	1.270	10.890,00	8,5748
Rodoviário	Veículo	São Paulo	SP	Passo Fundo	RS	986	11.900,00	12,0690
Rodoviário	Veículo	São Paulo	SP	Uruguaiana	RS	1.560	13.990,00	8,9679
Rodoviário	Veículo	São Paulo	SP	Pelotas	RS	1.387	10.890,00	7,8515
Rodoviário	Veículo	São Paulo	SP	Caxias do Sul	RS	1.002	12.500,00	12,4750
Rodoviário	Veículo	Porto Alegre	RS	São Paulo	SP	1.133	9.950,00	8,7820
Rodoviário	Veículo	Porto Alegre	RS	Santa Maria	RS	333	5.500,00	16,5165

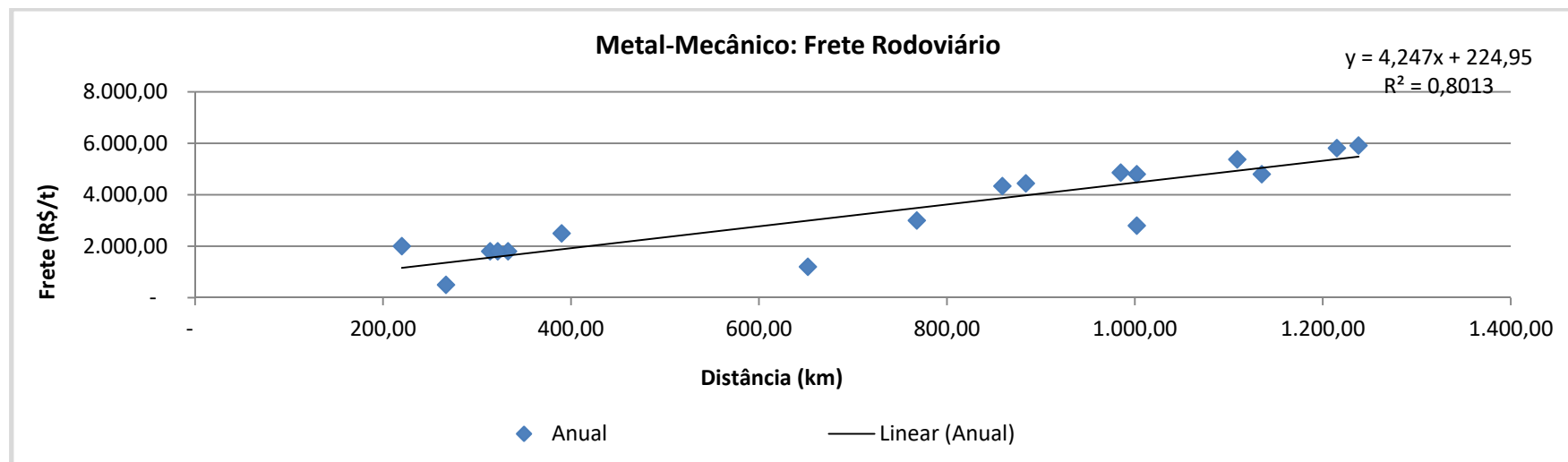


- **Complexo Metal Mecânico**

O mercado de fretes destes produtos apresenta patamares de fretes iguais nos dois semestres analisados, sendo tal comportamento diretamente relacionado à demanda industrial estável ao longo do ano, que é balizada por contratos. As rotas que se distanciam da curva de fretes lineares apresentam diferenciações significativas de volume movimentado e incidência de logística colaborativa, ou seja, os mesmos veículos que distribuem os metais encontram oportunidades de frete de retorno naquele destino.

O quadro de fretes correspondentes ao Complexo metal mecânico é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Metal Mecânico	São Paulo	SP	Porto Alegre	RS	1.135	150,00	0,1322
Rodoviário	Metal Mecânico	Porto Alegre	RS	Santa Maria	RS	333	56,25	0,1689
Rodoviário	Metal Mecânico	Porto Alegre	RS	Passo Fundo	RS	314	56,25	0,1791
Rodoviário	Metal Mecânico	Porto Alegre	RS	Uruguaiana	RS	652	37,50	0,0575
Rodoviário	Metal Mecânico	Porto Alegre	RS	Pelotas	RS	267	15,63	0,0585
Rodoviário	Metal Mecânico	Caxias do Sul	RS	Santa Maria	RS	322	56,25	0,1747
Rodoviário	Metal Mecânico	Caxias do Sul	RS	Passo Fundo	RS	220	62,50	0,2841
Rodoviário	Metal Mecânico	Caxias do Sul	RS	Uruguaiana	RS	768	93,75	0,1221
Rodoviário	Metal Mecânico	Caxias do Sul	RS	Pelotas	RS	390	78,13	0,2003
Rodoviário	Metal Mecânico	São Paulo	SP	Caxias do Sul	RS	1.002	150,00	0,1497
Rodoviário	Chapas de Aço	São Paulo	SP	Caxias do Sul	RS	1.002	151,90	0,1516
Rodoviário	Chapas de Aço	São Paulo	SP	Gravataí	RS	1.109	167,96	0,1515
Rodoviário	Chapas de Aço	São Paulo	SP	Erechim	RS	884	138,81	0,1570
Rodoviário	Chapas de Aço	Belo Horizonte	MG	Caxias do Sul	RS	1.215	181,70	0,1495
Rodoviário	Chapas de Aço	Belo Horizonte	MG	Gravataí	RS	1.238	184,68	0,1492
Rodoviário	Chapas de Aço	Belo Horizonte	MG	Erechim	RS	859	135,57	0,1578

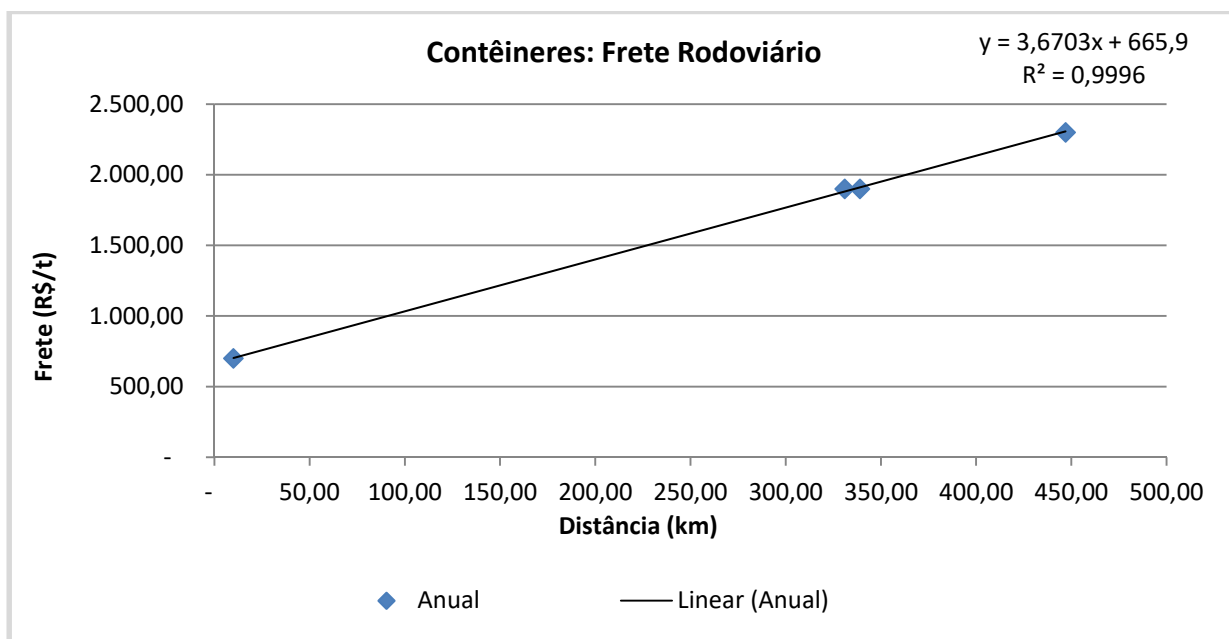


▪ **Contêineres**

O mercado de fretes de contêineres é caracterizado pela estabilidade de preços de fretes ao longo do ano; afinal, diante da especificidade do ativo de transporte e a estabilidade de fluxos destes produtos, a incidência de contratos anuais é majoritariamente representativa, os quais são corrigidos somente em função de reajustes de pedágio e combustíveis.

O quadro de fretes correspondentes aos contêineres é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/TEU)	Momento (R\$/TEU.km)
Rodoviário	Contêineres	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	10	700,00	70,0000
Rodoviário	Contêineres	Rio Grande	RS	Porto Alegre	RS	339	1.900,00	5,6047
Rodoviário	Contêineres	Caxias do Sul	RS	Rio Grande	RS	447	2.300,00	5,1454
Rodoviário	Contêineres	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	331	1.900,00	5,7402



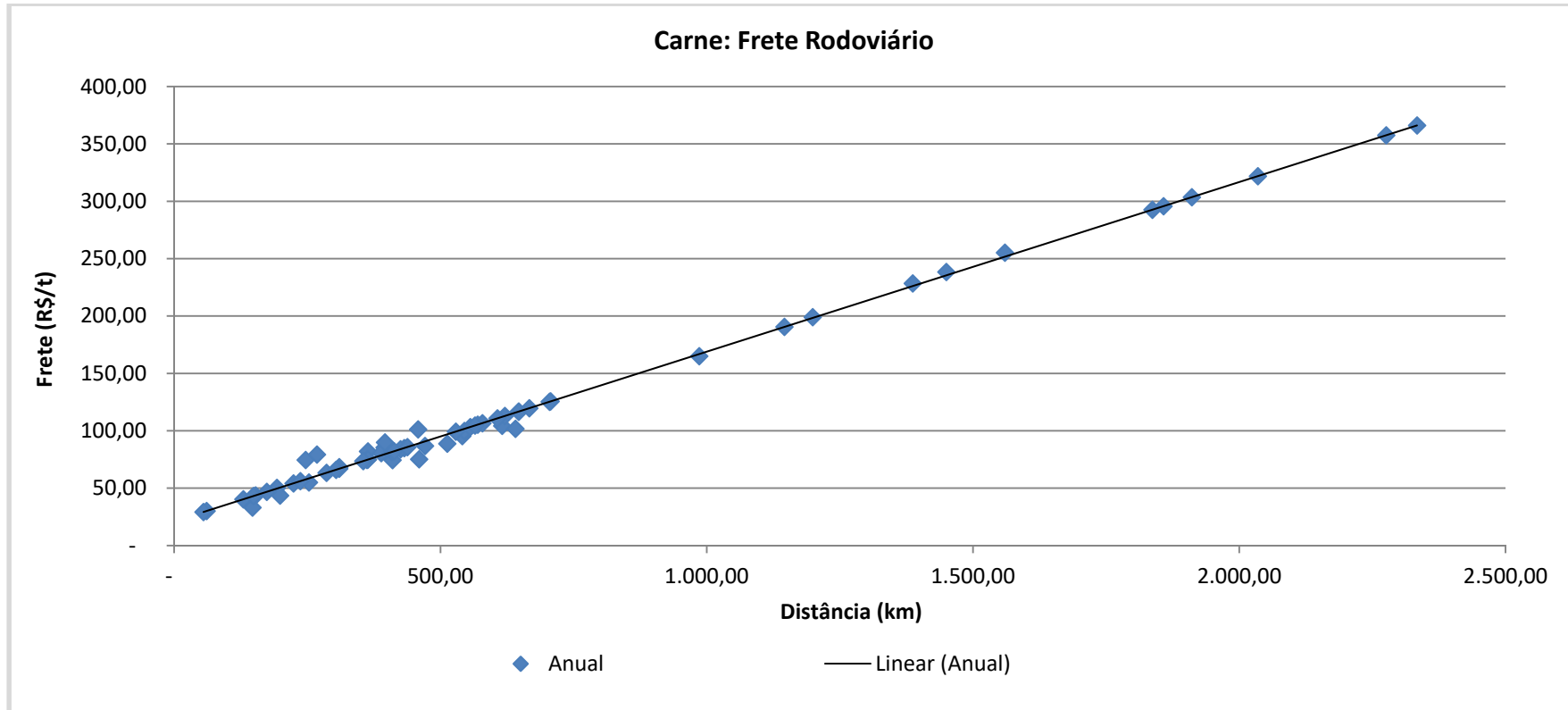
- **Carnes**

O mercado de frete de carnes é caracterizado pela estabilidade de preços ao longo do ano, pois a incidência de contratos anuais ou bianuais é majoritariamente representativa, e são corrigidos somente em função de reajustes de pedágio e combustíveis.

O quadro de fretes correspondentes à carne é apresentado a seguir:

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Carne	Alegrete	RS	Passo Fundo	RS	616	104,34	0,1694
Rodoviário	Carne	Alegrete	RS	Santo Ângelo	RS	310	68,33	0,2204
Rodoviário	Carne	Alegrete	RS	Pelotas	RS	471	86,79	0,1843
Rodoviário	Carne	Alegrete	RS	Rio Grande	RS	541	95,35	0,1763
Rodoviário	Carne	Alegrete	RS	Cruz Alta	RS	460	75,17	0,1634
Rodoviário	Carne	Arroio do Meio	RS	Cruz Alta	RS	247	74,55	0,3018
Rodoviário	Carne	Arroio do Meio	RS	Passo Fundo	RS	193	50,29	0,2606
Rodoviário	Carne	Arroio do Meio	RS	Uruguaiiana	RS	647	116,69	0,1804
Rodoviário	Carne	Arroio do Meio	RS	Santo Ângelo	RS	364	82,03	0,2254
Rodoviário	Carne	Arroio do Meio	RS	Pelotas	RS	395	85,34	0,2160
Rodoviário	Carne	Arroio do Meio	RS	Rio Grande	RS	458	101,20	0,2210
Rodoviário	Carne	Bagé	RS	Cruz Alta	RS	389	80,53	0,2070
Rodoviário	Carne	Bagé	RS	Passo Fundo	RS	545	99,86	0,1832
Rodoviário	Carne	Bagé	RS	Uruguaiiana	RS	396	89,82	0,2268
Rodoviário	Carne	Bagé	RS	Santo Ângelo	RS	513	88,74	0,1730
Rodoviário	Carne	Bagé	RS	Pelotas	RS	199	43,56	0,2189
Rodoviário	Carne	Bagé	RS	Rio Grande	RS	253	54,95	0,2172
Rodoviário	Carne	Cuiabá	MT	Cruz Alta	RS	1.858	295,67	0,1591
Rodoviário	Carne	Cuiabá	MT	Passo Fundo	RS	1.837	292,57	0,1593
Rodoviário	Carne	Cuiabá	MT	Uruguaiiana	RS	2.035	321,83	0,1581
Rodoviário	Carne	Cuiabá	MT	Santo Ângelo	RS	1.911	303,51	0,1588
Rodoviário	Carne	Cuiabá	MT	Pelotas	RS	2.276	357,45	0,1571
Rodoviário	Carne	Cuiabá	MT	Rio Grande	RS	2.334	366,03	0,1568
Rodoviário	Carne	Pelotas	RS	Cruz Alta	RS	432	84,91	0,1966
Rodoviário	Carne	Pelotas	RS	Passo Fundo	RS	570	105,31	0,1847
Rodoviário	Carne	Pelotas	RS	Uruguaiiana	RS	621	112,84	0,1817
Rodoviário	Carne	Pelotas	RS	Santo Ângelo	RS	556	103,24	0,1857
Rodoviário	Carne	Pelotas	RS	Rio Grande	RS	61	30,08	0,4931
Rodoviário	Carne	Concórdia	SC	Cruz Alta	RS	310	66,88	0,2157
Rodoviário	Carne	Concórdia	SC	Passo Fundo	RS	153	43,67	0,2855
Rodoviário	Carne	Concórdia	SC	Uruguaiiana	RS	707	125,56	0,1776
Rodoviário	Carne	Concórdia	SC	Santo Ângelo	RS	362	74,56	0,2060
Rodoviário	Carne	Concórdia	SC	Pelotas	RS	647	116,69	0,1804
Rodoviário	Carne	Concórdia	SC	Rio Grande	RS	705	125,26	0,1777
Rodoviário	Carne	Santa Maria	RS	Cruz Alta	RS	130	40,28	0,3098
Rodoviário	Carne	Santa Maria	RS	Passo Fundo	RS	286	63,33	0,2214
Rodoviário	Carne	Santa Maria	RS	Uruguaiiana	RS	425	83,88	0,1974

Modal	Produto	Origem		Destino		Distância (km)	1º e 2º Semestres	
		Município	UF	Município	UF		Frete (R\$/t)	Momento (R\$/t.km)
Rodoviário	Carne	Santa Maria	RS	Santo Ângelo	RS	224	54,17	0,2418
Rodoviário	Carne	Santa Maria	RS	Pelotas	RS	304	65,99	0,2171
Rodoviário	Carne	Santa Maria	RS	Rio Grande	RS	364	74,86	0,2057
Rodoviário	Carne	Santa Rosa	RS	Cruz Alta	RS	147	33,03	0,2247
Rodoviário	Carne	Santa Rosa	RS	Passo Fundo	RS	268	79,28	0,2958
Rodoviário	Carne	Santa Rosa	RS	Uruguaiana	RS	410	74,36	0,1814
Rodoviário	Carne	Santa Rosa	RS	Santo Ângelo	RS	55	29,19	0,5307
Rodoviário	Carne	Santa Rosa	RS	Pelotas	RS	579	106,49	0,1839
Rodoviário	Carne	Santa Rosa	RS	Rio Grande	RS	641	101,74	0,1587
Rodoviário	Carne	Santana do Livramento	RS	Cruz Alta	RS	409	81,51	0,1993
Rodoviário	Carne	Santana do Livramento	RS	Passo Fundo	RS	565	104,57	0,1851
Rodoviário	Carne	Santana do Livramento	RS	Santo Ângelo	RS	438	85,80	0,1959
Rodoviário	Carne	Santana do Livramento	RS	Pelotas	RS	355	73,53	0,2071
Rodoviário	Carne	Santana do Livramento	RS	Rio Grande	RS	413	82,10	0,1988
Rodoviário	Carne	São Paulo	SP	Cruz Alta	RS	1.146	190,56	0,1663
Rodoviário	Carne	São Paulo	SP	Santo Ângelo	RS	1.199	199,05	0,1660
Rodoviário	Carne	São Paulo	SP	Rio Grande	RS	1.450	238,30	0,1643
Rodoviário	Carne	São Paulo	SP	Passo Fundo	RS	986	164,96	0,1673
Rodoviário	Carne	São Paulo	SP	Uruguaiana	RS	1.560	255,16	0,1636
Rodoviário	Carne	São Paulo	SP	Pelotas	RS	1.387	228,35	0,1646
Rodoviário	Carne	Três Passos	RS	Cruz Alta	RS	174	46,78	0,2688
Rodoviário	Carne	Três Passos	RS	Passo Fundo	RS	237	56,09	0,2367
Rodoviário	Carne	Três Passos	RS	Uruguaiana	RS	529	99,25	0,1876
Rodoviário	Carne	Três Passos	RS	Santo Ângelo	RS	149	43,08	0,2891
Rodoviário	Carne	Três Passos	RS	Pelotas	RS	607	110,78	0,1825
Rodoviário	Carne	Três Passos	RS	Rio Grande	RS	667	119,64	0,1794



❖ CONSIDERAÇÕES SOBRE FRETES MULTIMODAIS

Além da análise dos valores de fretes rodoviários, foram levantados dados dos custos das viagens com transbordos intermodais. No estado do Rio Grande do Sul, os produtos com intermodalidade rodo-ferroviária estudados foram: soja, arroz, combustíveis, petroquímicos, fumo, cimento, carvão e contêineres. Os produtos analisados que possuem transbordos com o modal hidroviário são: soja, óleos vegetais, fertilizantes, combustíveis, petroquímicos, fumo e contêineres.

A cadeia formada pela composição dos fretes dentro de uma viagem com presença de transbordos intermodais está ilustrada nos esquemas das Figuras 14 e 15.

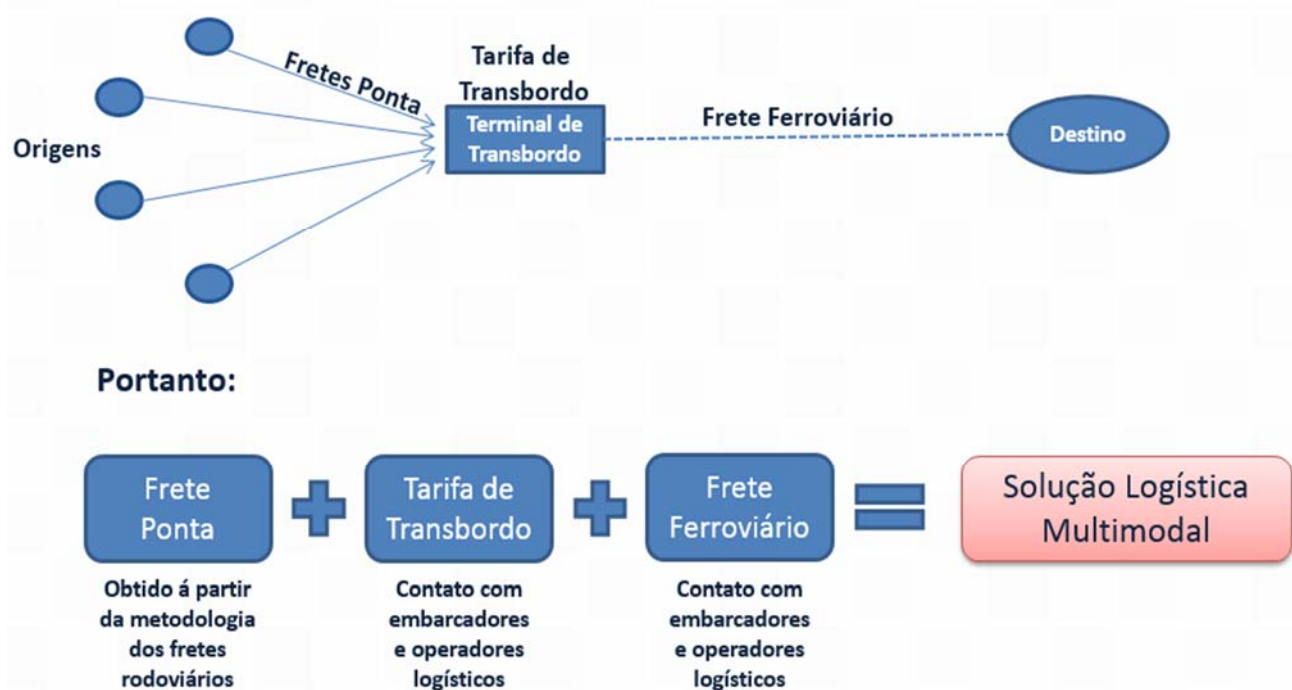


Figura 14: Cadeia logística do frete multimodal ferroviário

Fonte: ESALQ-LOG.

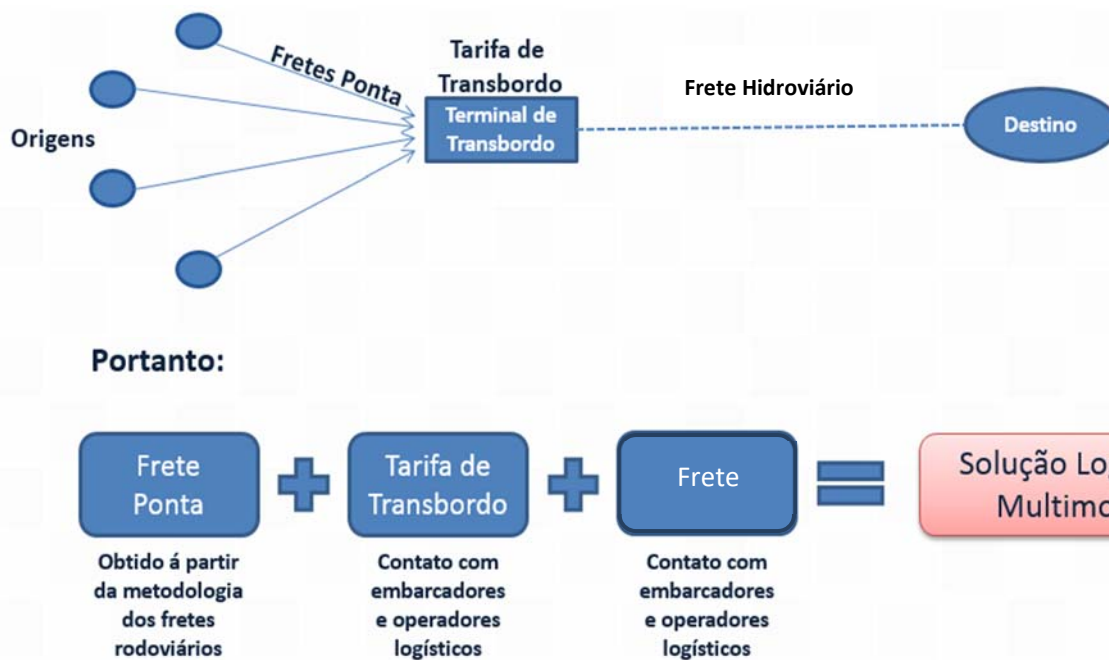


Figura 15: Cadeia logística do frete multimodal hidroviário
Fonte: ESALQ-LOG.

As tabelas a seguir mostram os valores de frete para os modais ferroviário e hidroviário, discriminados por produto e rota praticada.

Modal	Produto	Origem		Terminal Origem		Terminal Destino		Destino		Distância Ferroviária (km)	Distância Rodoviária de Referência (km)	Distância Rodoviária Ponta (km)	1º Semestre					2º Semestre				
		Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF				Frete de Referência Rodoviário (R\$/t)	Frete Ponta (R\$/t)	Tarifa Terminal (R\$/t)	Frete Ferroviário (R\$/t)	Solução Logística Intermodal	Frete de Referência Rodoviário (R\$/t)	Frete Ponta (R\$/t)	Tarifa Terminal (R\$/t)	Frete Ferroviário (R\$/t)	Solução Logística Intermodal
Ferrovário	Soja	Cruz Alta	RS	Cruz Alta	RS	Estrela	RS	Estrela	RS	339,7	248	15	39,21	13,83	4,70	25,49	44,01	29,85	8,04	4,70	19,41	32,15
Ferrovário	Soja	Cruz Alta	RS	Cruz Alta	RS	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	437,1	368	15	49,75	13,83	4,70	32,34	50,86	39,41	8,04	4,70	25,62	38,36
Ferrovário	Soja	Cruz Alta	RS	Cruz Alta	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	738	492	15	65,00	13,83	4,70	39,00	57,53	43,48	8,04	4,70	26,09	38,83
Ferrovário	Soja	Sorriso	MT	Rondonópolis	MT	Estrela	RS	Estrela	RS	2.556	1.801	600	195,82	73,44	4,70	117,49	195,63	166,46	58,75	4,70	99,87	163,33
Ferrovário	Soja	Sorriso	MT	Rondonópolis	MT	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	2.653	1.907	600	206,62	73,44	4,70	123,97	202,11	176,02	58,75	4,70	105,61	169,06
Ferrovário	Soja	Sorriso	MT	Rondonópolis	MT	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	3.559	2.121	600	228,43	73,44	4,70	137,06	215,20	195,32	58,75	4,70	117,19	180,64
Ferrovário	Soja	Passo Fundo	RS	Passo Fundo	RS	Estrela	RS	Estrela	RS	182,6	194	15	30,91	13,83	4,70	23,18	41,71	23,54	8,04	4,70	17,65	30,39
Ferrovário	Soja	Passo Fundo	RS	Passo Fundo	RS	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	285	314	15	40,00	13,83	4,70	30,00	48,53	32,50	8,04	4,70	24,38	37,11
Ferrovário	Soja	Passo Fundo	RS	Passo Fundo	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	1.134	634	15	76,10	13,83	4,70	45,66	64,19	58,00	8,04	4,70	34,80	47,54
Ferrovário	Soja	Santo Ângelo	RS	Cruz Alta	RS	Estrela	RS	Estrela	RS	432	248	87,6	39,21	21,23	4,70	25,49	51,41	29,85	17,86	4,70	19,41	41,97
Ferrovário	Soja	Santo Ângelo	RS	Cruz Alta	RS	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	529,5	368	87,6	49,75	21,23	4,70	32,34	58,26	39,41	17,86	4,70	25,62	48,18
Ferrovário	Soja	Santo Ângelo	RS	Cruz Alta	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	738	492	87,6	65,00	21,23	4,70	39,00	64,93	43,48	17,86	4,70	26,09	48,65
Ferrovário	Soja	Tupanciretã	RS	Cruz Alta	RS	Estrela	RS	Estrela	RS	395,6	248	87,5	39,21	21,22	4,70	25,49	51,40	29,85	17,85	4,70	19,41	41,95
Ferrovário	Soja	Tupanciretã	RS	Cruz Alta	RS	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	405	368	87,5	49,75	21,22	4,70	32,34	58,25	39,41	17,85	4,70	25,62	48,17
Ferrovário	Soja	Tupanciretã	RS	Cruz Alta	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	738	492	87,5	65,00	21,22	4,70	39,00	64,92	43,48	17,85	4,70	26,09	48,64
Ferrovário	Arroz	Uruguaiana	RS	Uruguaiana	RS	Sumaré	SP	São Paulo	SP	1.756,61	1.637	120	155,88	21,17	14,30	93,53	129,00	149,31	18,70	14,30	89,59	122,59
Ferrovário	Combustíveis	Porto Alegre	RS	Canoas	RS	Ijuí	RS	Ijuí	RS	481,2	396	17	70,87	14,59	12,50	49,61	76,69	70,87	14,59	12,50	49,61	76,69
Ferrovário	Combustíveis	Porto Alegre	RS	Canoas	RS	Passo Fundo	RS	Passo Fundo	RS	285	289	17	54,98	14,59	12,50	41,23	68,32	54,98	14,59	12,50	41,23	68,32
Ferrovário	Combustíveis	Porto Alegre	RS	Canoas	RS	Santa Maria	RS	Santa Maria	RS	324,7	291	17	55,28	14,59	12,50	41,46	68,54	55,28	14,59	12,50	41,46	68,54
Ferrovário	Combustíveis	Porto Alegre	RS	Canoas	RS	Bagé	RS	Bagé	RS	645	377	17	68,05	14,59	12,50	47,63	74,72	68,05	14,59	12,50	47,63	74,72
Ferrovário	Combustíveis	Porto Alegre	RS	Canoas	RS	Cruz Alta	RS	Cruz Alta	RS	437,1	346	17	63,44	14,59	12,50	44,41	71,50	63,44	14,59	12,50	44,41	71,50
Ferrovário	Combustíveis	Paulínia	SP	Paulínia	SP	Canoas	RS	Canoas	RS	1.310	1.231	15	194,87	14,29	12,50	116,92	143,71	194,87	14,29	12,50	116,92	143,71
Ferrovário	Petroquímicos	Triunfo	RS	Triunfo	RS	Sumaré	SP	São Paulo	SP	1.325	1.288	120	203,33	55,00	15,00	122,00	192,00	203,33	55,00	15,00	122,00	192,00
Ferrovário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	Santa Cruz do Sul	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	804	350	15	80,00	11,00	12,65	56,00	79,65	80,00	11,00	12,65	56,00	79,65
Ferrovário	Fumo	Santa Cruz do Sul	RS	Santa Cruz do Sul	RS	Sumaré	SP	São Paulo	SP	1.412	1.363	120	177,08	35,00	12,65	123,95	171,60	177,08	35,00	12,65	123,95	171,60
Ferrovário	Cimento	Canoas	RS	Canoas	RS	Santa Maria	RS	Santa Maria	RS	307	280	15	43,26	10,00	6,00	21,63	37,63	43,26	10,00	6,00	21,63	37,63
Ferrovário	Cimento	Canoas	RS	Canoas	RS	Passo Fundo	RS	Passo Fundo	RS	279	278	15	43,14	10,00	6,00	21,57	37,57	43,14	10,00	6,00	21,57	37,57
Ferrovário	Cimento	Canoas	RS	Canoas	RS	Uruguaiana	RS	Uruguaiana	RS	676	639	15	64,04	10,00	6,00	32,02	48,02	64,04	10,00	6,00	32,02	48,02
Ferrovário	Carvão	Charqueadas	RS	Charqueadas	RS	Triunfo	RS	Triunfo	RS	14,8	15,9	15	25,97	8,00	5,35	12,98	26,33	25,97	8,00	5,35	12,98	26,33
Ferrovário	Carvão	Cachoeira do Sul	RS	Cachoeira do Sul	RS	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	213	200	15	40,00	8,00	5,35	20,00	33,35	40,00	8,00	5,35	20,00	33,35
Ferrovário	Contêineres	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	906	319	15	1.900,00	0,00	400,00	1140,00	1.540,00	1.900,00	0,00	400,00	1140,00	1.540,00

Tabela 33: Custos do frete ferroviário por produto e rota utilizada

Fonte: ESALQ-LOG.

Modal	Produto	Origem		Terminal Origem		Terminal Destino		Destino		1º Semestre							2º Semestre					
		Município	UF	Município	UF	Município	UF	Município	UF	Distância Hidroviária (km)	Distância Rodoviária de Referência (km)	Distância Rodoviária Ponta (km)	Frete de Referência Rodoviário (R\$/t)	Frete Ponta (R\$/t)	Tarifa Terminal (R\$/t)	Frete Hidroviário (R\$/t)	Solução Logística Intermodal	Frete de Referência Rodoviário (R\$/t)	Frete Ponta (R\$/t)	Tarifa Terminal (R\$/t)	Frete Hidroviário (R\$/t)	Solução Logística Intermodal
Hidroviário	Soja	Estrela	RS	Estrela	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	409,8	419	15	47,72	13,83	5,90	23,86	43,59	44,44	8,04	5,90	22,22	36,16
Hidroviário	Soja	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	273,4	319	15	38,84	13,83	5,90	19,42	39,15	35,83	8,04	5,90	17,92	31,86
Hidroviário	Óleos Vegetais	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	273,4	319	15	64,44	28,56	14,60	32,22	75,38	64,44	28,56	14,60	32,22	75,38
Hidroviário	Óleos Vegetais	Estrela	RS	Estrela	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	409,8	419	15	76,24	28,56	14,60	38,12	81,28	76,24	28,56	14,60	38,12	81,28
Hidroviário	Fertilizantes	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	273,4	334	15	56,65	15,36	5,00	28,33	48,69	56,65	15,36	5,00	28,33	48,69
Hidroviário	Combustíveis	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	273,4	319	15	59,43	14,29	13,50	29,72	57,51	59,43	14,29	13,50	29,72	57,51
Hidroviário	Combustíveis	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	273,4	334	15	61,66	14,29	13,50	30,83	58,62	61,66	14,29	13,50	30,83	58,62
Hidroviário	Petroquímicos	Triunfo	RS	Triunfo	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	328,1	385	15	78,77	59,46	15,00	39,39	113,84	78,77	59,46	15,00	39,39	113,84
Hidroviário	Fumo	Estrela	RS	Estrela	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	409,8	419	15	96,65	62,23	11,35	48,32	121,90	96,65	62,23	11,35	48,32	121,90
Hidroviário	Contêineres	Porto Alegre	RS	Porto Alegre	RS	Rio Grande	RS	Rio Grande	RS	273,4	319	15	1.900,00	0,00	500,00	950,00	1.450,00	0,00	1.900,00	500,00	950,00	3.350,00

Tabela 34: Custos do frete hidroviário por produto e rota utilizada.

Fonte: ESALQ-LOG.

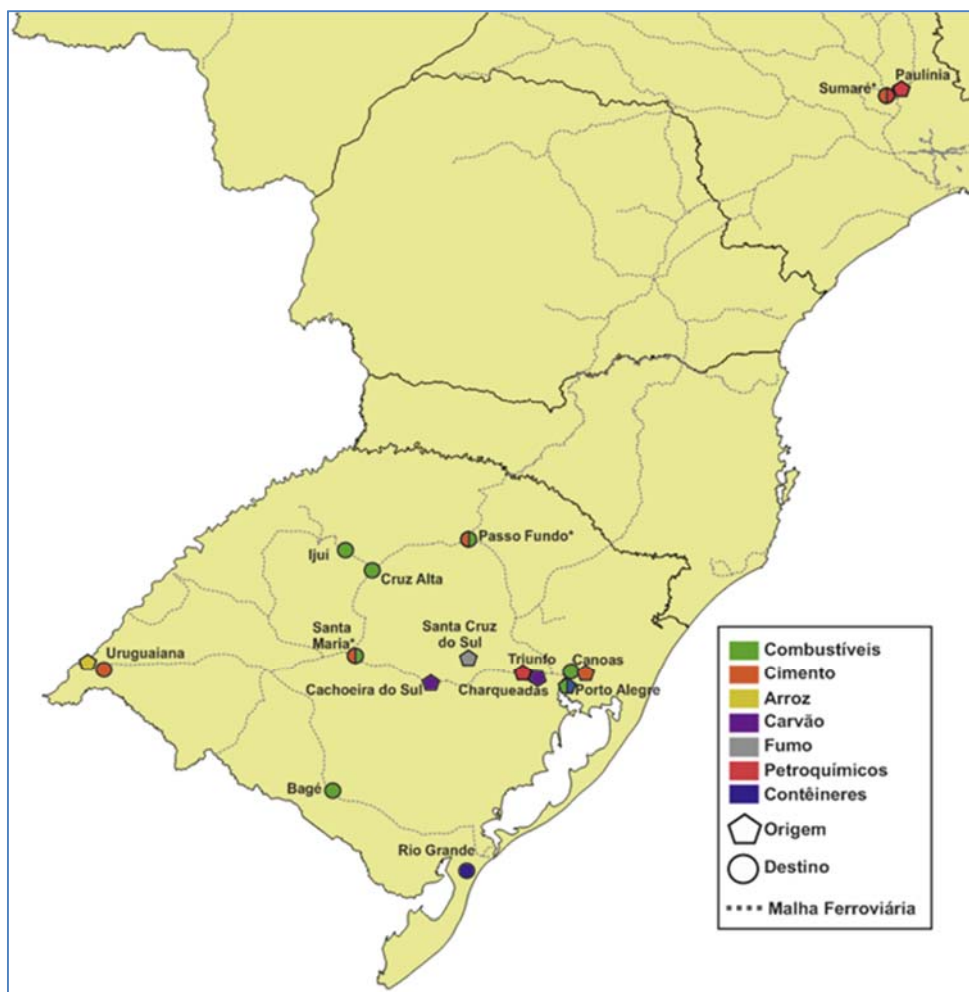


Figura 16: Locais de transbordo de todas as cargas, exceto soja
Fonte: ESALQ-LOG.

▪ **Comportamento Sazonal do Frete Multimodal**

Para os produtos soja e arroz, tanto o frete hidroviário quanto o ferroviário apresentam sazonalidade ao longo do ano, a qual está alinhada ao comportamento dos fretes rodoviários dos respectivos produtos. Já no caso dos outros produtos, não foi constatado comportamento sazonal referente ao frete ferroviário e hidroviário.

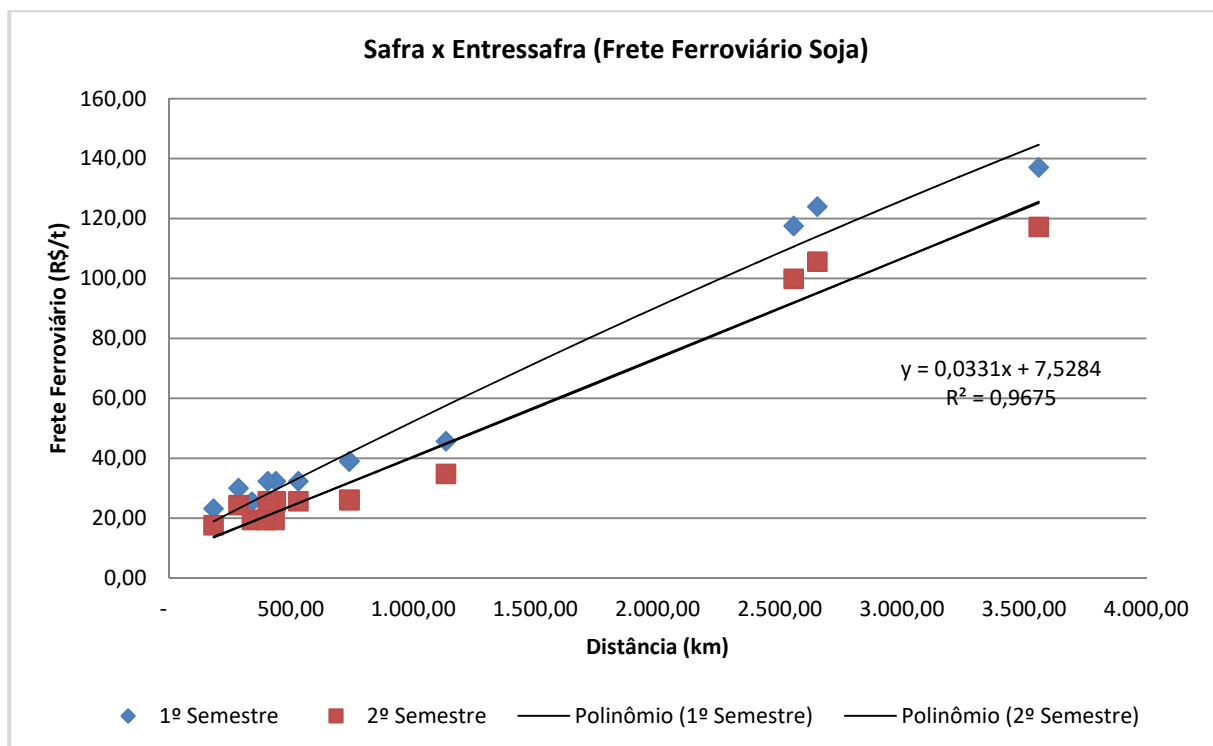


Gráfico 01: Regressão linear do frete ferroviário da Soja

Fonte: ESALQ-LOG.

▪ **Descontos Rodoviários**

Através de consulta aos agentes do setor, chegou-se a descontos médios praticados com relação ao frete rodoviário. Dessa forma, tais dados estão expostos nas Tabelas 35 e 36, apresentadas a seguir.

Produto	Descontos Frete Ferroviário	
	Faixa de Distância (km)	Desconto Rodoviário
Soja	000 - 300 km	25%
Soja	301 - 600 km	35%
Soja	601 em diante	45%
Combustíveis	000 - 300 km	25%
Combustíveis	301 - 600 km	30%
Combustíveis	601 em diante	40%
Arroz	Todas	40%
Petroquímicos	Todas	40%
Fumo	Todas	30%
Cimento	Todas	50%
Carvão	Todas	50%
Contêineres	Todas	40%

Tabela 35: Descontos praticados no frete ferroviário, conforme carga e distância

Fonte: ESALQ-LOG.

Descontos Frete Hidroviário		
Produto	Faixa de Distância (km)	Desconto Rodoviário
Soja	Todas	55%
Óleos Vegetais	Todas	60%
Fertilizantes	Todas	50%
Combustíveis	Todas	50%
Petroquímicos	Todas	50%
Fumo	Todas	50%
Contêineres	Todas	50%

Tabela 36: Descontos praticados no frete hidroviário, conforme carga e distância

Fonte: ESALQ-LOG.

▪ **Preço de Fretes – Regressões**

Para fins de estimativas de fretes em rotas diferentes apresentadas neste escopo, na tabela a seguir são apresentados os parâmetros de regressões lineares simples baseada na distância entre as rotas, considerando pedágios. A Tabela 37 apresenta a regressão linear simples dos fretes.

Produto	1º Semestre		2º Semestre		Unidade (un.)	Frete Predominante Anual
	Intercepto (R\$/un.)	Inclinação (R\$/un.km)	Intercepto (R\$/un.)	Inclinação (R\$/un.km)		
Soja	12,29	0,10	0,09	4,00	R\$/t	1º Semestre
Arroz	10,51	0,08	8,36	0,08	R\$/t	Média
Óleos Vegetais	26,79	0,11	26,79	0,11	R\$/t	Ambos
Fertilizantes	20,18	0,06	29,92	0,05	R\$/t	2º Semestre
Calcário	24,28	0,06	18,42	0,06	R\$/t	1º Semestre
Combustíveis	12,06	0,14	12,06	0,14	R\$/m³	Ambos
Petroquímicos	58,67	0,05	58,67	0,05	R\$/m³	Ambos
Fumo	60,95	0,08	60,95	0,08	R\$/t	Ambos
Cimento	27,04	0,05	27,04	0,05	R\$/t	Ambos
Veículos	464,36	0,56	464,36	0,56	R\$/Veículo	Ambos
Metal	5,31	0,13	5,31	0,13	R\$/t	Ambos
Contêineres	665,90	3,67	665,90	3,67	R\$/Cont.	Ambos
Carne	21,06	0,14	21,06	0,14	R\$/t	Ambos

Tabela 37: Regressão linear simples dos fretes, conforme carga e distância

Fonte: ESALQ-LOG.

❖ **Considerações sobre fretes no Modal Aeroviário**

O frete aéreo é devido em duas categorias, de acordo com a modalidade de pagamento, e são os seguintes:

1. Frete pré-pago (prepaid): O frete deve ser pago para a retirada do conhecimento de embarque. Normalmente é realizado no país de embarque e para venda feita na condição CIP e CPT.
2. Frete a pagar (collect): O pagamento do frete pode ser feito em qualquer lugar, sendo normalmente realizado no país de destino. Obs.: não é permitida essa modalidade de pagamento para os seguintes casos: restos humanos, amostras, mercadorias perecíveis, animais vivos, bem como mercadoria que tenha frete maior que seu valor, e quando o destinatário é o próprio embarcador da mercadoria.
3. Os principais intervenientes no transporte aéreo são as empresas de navegação aérea, os agentes de carga, e também a Infraero, que detém o monopólio da administração dos aeroportos e seus armazéns de carga no Brasil para determinação da tarifa aeroportuária.

❖ Custos de Transporte: Pedágios

Na Tabela 38 são apresentadas as localizações das praças de pedágio em operação no estado, e tarifas praticadas.

PRAÇAS DE PEDÁGIO																			
EMPRESA GAÚCHA DE RODOVIAS																			
LOCALIZAÇÃO	TRECHO	RODOVIA	KM	COORDENADAS		TARIFA (R\$)										Valor pago automóvel (R\$)	Extensão do trecho pedágio (km)	tarifa por km	
				LATITUDE	LONGITUDE	2 EIXOS	3 EIXOS	4 EIXOS	5 EIXOS	6 EIXOS	7 EIXOS	8 EIXOS	9 EIXOS	10 EIXOS					
1	Boa Vista do Sul	Estrela - Garibaldi	RS-453	18+950	29°20'5.58"S	51°39'0.20"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	56,7	0,09
2	Campo Bom	Estância Velha - Sapiranga	RS-239	19+000	29°39'23.56"S	51° 4'42.70"O	3,00	4,20	5,40	6,50	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	2,40 (2x)	73,66	0,03
3	Candelária	Santa Cruz do Sul - Vila Paraíso	RS-287	131+580	29°40'51.40"S	52°42'54.32"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	72,16	0,07
4	Coxilha	Passo Fundo - Erechim	RS-235	18+300	28° 9'44.14"S	52°18'25.25"O	4,60	6,30	8,10	9,90	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	3,60	78,33	0,05
5	Cruzeiro do Sul	Lajeado - Venâncio Aires	RS-453	18+470	29°31'8.15"S	52° 4'26.03"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	29,45	0,18
6	Encantado	Lajeado - Guaporé	RS-130/129	93+000	29°17'6.11"S	51°53'59.15"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	87,83	0,06
7	Flores da Cunha	Caxias do Sul - Antônio Prado	RS-122	100+980	28°59'44.68"S	51°10'55.59"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	86,48	0,06
8	Gramado	Gramado - Nova Petrópolis	RS-235	27+580	29°23'26.91"S	50°56'12.67"O	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90 (2x)	66,90	0,09
9	Portão	São Vendelino - São Leopoldo	RS-240	13+180	29°39'59.55"S	51°15'24.38"O	6,00	8,40	10,70	13,10	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	4,80	33,58	0,14
10	Santo Antônio da Patrulha	Free Way - Taquara	RS-474	20+000	29°43'55.94"S	50°35'31.33"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	35	0,15
11	São Francisco de Paula	São Francisco de Paula - Canela	RS-235	52+930	29°19'25.21"S	50°43'58.40"O	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90 (2x)	66,90	0,09
12	Três Coroas	Gramado - Taquara	RS-115	23+000	29°29'6.52"S	50°48'8.40"O	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90 (2x)	36,20	0,16
13	Venâncio Aires	Santa Cruz do Sul - Tabaí	RS-287	86+880	29°40'4.40"S	52°16'39.94"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	77	0,07
14	Viamão	Viamão - Litoral	RS-040	19+530	30° 6'39.04"S	50°56'31.66"O	6,10	9,20	12,30	15,40	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	5,20 (2x)	83	0,06

CONCEPA																			
LOCALIZAÇÃO	TRECHO	RODOVIA	KM	COORDENADAS		TARIFA (R\$)										Valor pago automóvel (R\$)	Extensão do trecho pedagiado (km)	tarifa por km	
				LATITUDE	LONGITUDE	2 EIXOS	3 EIXOS	4 EIXOS	5 EIXOS	6 EIXOS	7 EIXOS	8 EIXOS	9 EIXOS	10 EIXOS					
15	Eldorado do Sul	Porto Alegre - Eldorado do Sul	BR-290	110+500	30° 1'53.08"S	51°19'31.12"O	25,20	37,80	50,40	63,00	75,60	88,20	100,80	113,40	126,00	12,60		24,7	0,51
16	Gravataí	Porto Alegre - Gravataí	BR-290	77+000	29°57'18.31"S	51° 1'52.23"O	12,60	18,90	25,20	31,50	37,80	41,10	50,40	56,70	63,00	6,30	(2x)	21,7	0,29
17	Santo Antônio da Patrulha	Porto Alegre - Osório	BR-290	19+000	29°53'9.34"S	50°26'56.12"O	25,20	37,80	50,40	63,00	75,60	88,20	100,80	113,40	126,00	18,90	(12,60)	96,3	0,19
ECOSUL																			
LOCALIZAÇÃO	TRECHO	RODOVIA	KM	COORDENADAS		TARIFA (R\$)										Valor pago automóvel (R\$)	Extensão do trecho pedagiado (km)	tarifa por km	
				LATITUDE	LONGITUDE	2 EIXOS	3 EIXOS	4 EIXOS	5 EIXOS	6 EIXOS	7 EIXOS	8 EIXOS	9 EIXOS	10 EIXOS					
18	Cristal	Pelotas - Camaquã	BR-116	430+790	31° 1'34.53"S	52° 2'58.61"O	19,30	29,00	38,60	48,30	57,90	77,20	96,50	115,80	135,10	9,70	(2x)	123,40	0,08
19	Retiro	Pelotas - Camaquã	BR-116	510+780	31°37'30.93"S	52°19'5.14"O	19,30	29,00	38,60	48,30	57,90	77,20	96,50	115,80	135,10	9,70	(2x)	123,40	0,08
20	Pavão	Pelotas - Jaguarão	BR-116	541+200	31°49'12.28"S	52°31'36.10"O	19,30	29,00	38,60	48,30	57,90	77,20	96,50	115,80	135,10	9,70	(2x)	137,10	0,07
21	Glória	Pelotas - Santana da Boa Vista	BR-392	111+460	31°26'59.20"S	52°38'26.36"O	19,30	29,00	38,60	48,30	57,90	77,20	96,50	115,80	135,10	9,70	(2x)	128,40	0,08
22	Pelotas	Pelotas - Rio Grande	BR-392	52+180	31°51'6.98"S	52°19'34.53"O	19,30	29,00	38,60	48,30	57,90	77,20	96,50	115,80	135,10	9,70	(2x)	68,40	0,14

Tabela 38: Localização das praças de pedágio em operação no estado, e tarifas praticadas

Fonte: CONCEPA - EGR - ECOSUL / Referência: Janeiro 2016

❖ *Fretes adotados no modelo de alocação*

O modelo de transporte multimodal adotado no estudo tem como objetivo analisar o comportamento do sistema de transporte no médio e longo prazo, considerando intervenções que melhorem a malha multimodal do estado eliminando gargalos e reduzindo os custos de transporte de mercadorias. Por esse motivo, não é desejável adotar um modelo de custos muito desagregado, pois os valores de fretes específicos levam em consideração características do mercado que são transitórias e muitas vezes refletem a “acomodação” de custos para minimizar a competição multimodal. Da mesma forma, a adoção de variações sazonais é improdutiva quando se está buscando analisar tendências em um horizonte de 25 anos.

Assim, para facilitar o processo de simulação dos efeitos das mudanças nos custos e na confiabilidade dos diversos modais, foi utilizado um modelo de custos simplificados em que os produtos foram agrupados segundo o tipo de carga e os custos de transporte foram associados aos tipos de carga segundo um modelo linear.

Foram considerados quatro tipos de carga no modelo de custos:

- Granel Sólido;
- Granel Líquido;
- Contêiner; e
- Carga Geral (Não containerizada).

A Tabela 39 apresenta os produtos, o código da carga (usado nas matrizes de alocação) e o tipo de carga associado.

A Tabela 40 apresenta os custos de frete e de transferências intermodais. Os custos estão definidos por categoria de transporte de carga e modalidade de transporte, e representam os valores médios dos fretes das cargas de cada categoria. Esses custos são expressos em R\$/tonelada/km. Na tabela, também estão indicados os custos médios de transbordo de carga entre modalidades, e esses custos são expressos em R\$/tonelada.

Carga	Cod.Carga	Categoria de Transporte de Carga
Arroz	ARR	Granel Sólido
Bebidas	BEB	Não Containerizado
Calcário	CAL	Granel Sólido
Carnes	CAR	Não Containerizado
Cerâmica	CER	Não Containerizado
Cevada	CEV	Granel Sólido
Complexo Cimenteiro/Clínquer	CIM	Não Containerizado
Combustíveis	CMB	Granel Líquido
Couro/Calçados	COU	Container
Carvão Mineral e Derivados	CVM	Granel Sólido
Farinhas	FAR	Granel Sólido
Adbos e Fertilizantes	FER	Não Containerizado
Frutas	FRU	Não Containerizado
Fumo	FUM	Container
Carga Geral	GER	Não Containerizado
Maçã	MAC	Não Containerizado
Madeira	MAD	Não Containerizado
Milho	MIL	Granel Sólido
Complexo Metal-Mecânico	MMC	Não Containerizado
Móveis	MOV	Container
Indústria Naval	NAV	Não Containerizado
Óleos Vegetais	OLV	Granel Líquido
Papel e Celulose	PCE	Não Containerizado
Petroquímicos/Químicos	PQU	Granel Líquido
Soja	SOJ	Granel Sólido
Têxteis	TEX	Não Containerizado
Trigo	TRI	Granel Sólido
Veículos	VEI	Não Containerizado
Sem Carga*	SEM	Não Containerizado
Automóveis*	AUT	N/A

Tabela 39: Produtos considerados na alocação da demanda.

Fonte: Elaboração própria.

* As categorias Sem Carga (Caminhões vazios) e Automóveis (veículos de passeio) não faziam parte dos produtos que constam nas matrizes de carga elaboradas com dados da Secretaria da Fazenda e outras fontes. Elas foram acrescentadas a posteriori. A circulação desses veículos é restrita à rede rodoviária.

Modo	Unidade	Granel Sólido	Granel Líquido	Contêiner	Não Containerizado
Ferrovia	R\$/ton/km	0,055*	0,099	0,079	0,065
Hidrovia	R\$/ton/km	0,056	0,105	0,118	0,104
Rodovia	R\$/ton/km	0,083	0,106	0,085	0,192
Transferência-FH	R\$/ton	5,900	14,370	11,350	5,000
Transferência-RF	R\$/ton	8,120	13,750	12,650	6,000
Transferência-RH	R\$/ton	5,900	14,370	11,350	5,000

Tabela 40: Custos de frete e transferências intermodal

Fonte: ESALQ-LOG.

* Desconsiderando os fretes de carvão mineral por se tratarem de valores atípicos para o tipo de carga. As distâncias percorridas no modal Ferroviário por este produto são pequenas, o que torna o custo de transporte mais caro frente aos demais do grupo Granel Sólido.

2.1.3.5. Calibração do modelo

A etapa de calibração do modelo é um passo fundamental no processo de modelagem. A calibração consiste no ajuste dos diversos parâmetros que compõem o modelo de tal forma que ele consiga reproduzir a realidade dentro de um grau de precisão compatível com o objetivo do estudo. A calibração do modelo é dividida em duas etapas principais: a calibração da rede e o ajuste das matrizes.

No processo de calibração da rede são ajustados os tempos e custos de deslocamento nos diversos links que compõem a rede de simulação de tal forma que seja possível reproduzir os tempos e custos observados. Nessa etapa, também são corrigidos eventuais erros de desenho da rede com a inclusão, exclusão ou modificação nos pontos de conexão e no traçado dos links físicos, centroides e links de transferência.

Após a calibração da rede é realizado o ajuste das matrizes de origem e destino. Este ajuste é feito visando aumentar ou reduzir os valores dos deslocamentos entre as zonas de tráfego, de forma a reproduzir os volumes de tráfego observados na rede.

A seguir é descrito o processo de calibração do modelo.

❖ *Desagregação das Zonas de Tráfego*

As matrizes de carga, obtidas a partir dos dados da Secretaria da Fazenda e de outras fontes de informação, consideravam como unidade espacial de agregação os limites geográficos dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES). Desta forma, as matrizes de origem e destino das movimentações fornecidas pela Secretaria da Fazenda consideraram como Zonas de Tráfego os COREDES, os quais totalizam 28 no Rio Grande do Sul.

Como esta quantidade de zonas de tráfego é muito pequena para que seja possível representar adequadamente os deslocamentos de carga dentro do estado, antes de iniciar o processo de calibração foi necessário desagregar essas zonas. Isso ocorre porque alguns COREDES têm uma área geográfica muito grande, como o Fronteira Oeste e o Sul, por exemplo. O problema com zonas muito grandes é que as viagens que ocorrem dentro da zona não podem ser determinadas no modelo de simulação, porque, por definição, o local de origem e destino é representado pelo mesmo centroide. Com isso, muitas rodovias de caráter regional poderiam não apresentar tráfego, e o fluxo nas vias principais poderia ser subestimado em alguns trechos e superestimado em outros.

Em função dessa limitação, foi necessário desagregar as zonas de tráfego para que fosse possível aumentar a “resolução do modelo”. A unidade de agregação espacial definida para os deslocamentos dentro do estado do Rio Grande do Sul foi o município. Como o estado é formado por 497 municípios, a quantidade de zonas do modelo foi multiplicada por 17. A

Tabela 41 apresenta a quantidade de zonas (municípios) em que cada COREDE foi desagregado.

A Figura 17 apresenta os limites geográficos dos COREDES (macro zonas) e os limites geográficos dos municípios (zonas). Nela também estão representadas as três zonas externas: restante do Brasil, Argentina e Uruguai. Não está representada na figura a zona especial que corresponde ao Porto de Rio Grande, que se relaciona aos deslocamentos internacionais por navegação de longo curso.

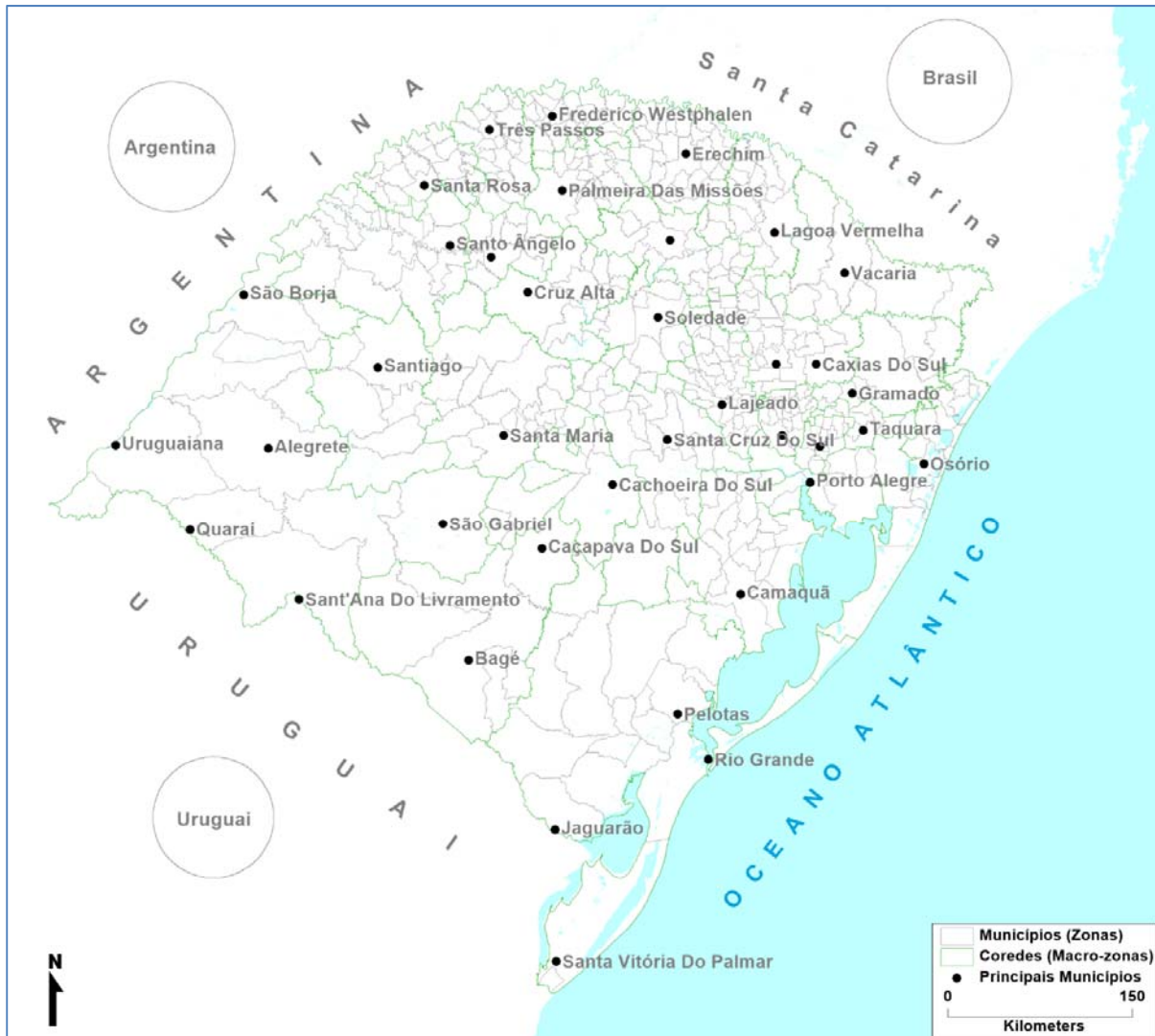


Figura 17: Zonas de tráfego
Fonte: Elaboração própria.

Cod.Corede	COREDE (Macro Zona)	Número de municípios (zonas)
1	Alto Jacuí	15
2	Campanha	7
3	Central	19
4	Centro Sul	17
5	Fronteira Noroeste	20
6	Fronteira Oeste	13
7	Hortênsias	7
8	Litoral	21
9	Médio Alto Uruguai	22
10	Missões	25
11	Nordeste	19
12	Noroeste Colonial	11
13	Norte	32
14	Paranhana Encosta da Serra	10
15	Produção	22
16	Serra	31
17	Sul	22
18	Vale do Caí	19
19	Vale do Rio dos Sinos	14
20	Vale do Rio Pardo	23
21	Vale do Taquari	36
22	Metropolitano Delta do Jacuí	10
23	Alto da Serra do Botucará	14
24	Jacuí Centro	7
25	Campos de Cima da Serra	10
26	Rio da Várzea	20
27	Vale do Jaguarí	9
28	Celeiro	21

Tabela 41: Relação das zonas de tráfego por COREDE

Fonte: Elaboração própria.

❖ Desagregação das matrizes

Adotado um novo zoneamento, foi necessário proceder à desagregação das matrizes. Este processo, também chamado de fatoração das matrizes, consiste em subdividir as viagens das zonas originais nas zonas desagregadas. Ele tem de ser realizado tanto para as origens (ou zonas de produção) quanto para os destinos (ou zonas de atração).

O processo de fatoração é ilustrado na Figura 18. Através desse processo, é possível recuperar inclusive os deslocamentos intrazonais das zonas desagregadas. Os fatores de produção e atração são calculados pelas equações a seguir:

$$fp_z^m = \frac{p_z^m}{\sum_k p_k^m} \text{ e } fa_z^m = \frac{a_z^m}{\sum_k a_k^m}$$

Onde:

fp_z^m = fator de produção da subzona z, pertencente a zona m;

p_z^m = total de viagens produzidas pela subzona z, pertencente a zona m;

$\sum_k p_k^m$ = somatório das viagens produzidas por todas as subzonas pertencentes a zona m;

fa_z^m = fator de atração da subzona z, pertencente a zona m;

a_z^m = total de viagens atraídas pela subzona z, pertencente a zona m;

$\sum_k a_k^m$ = somatório das viagens atraídas por todas as subzonas pertencentes a zona m.

As viagens entre cada par de origem e destino para a matriz fatorada são calculadas pela equação a seguir:

$$v_{i,j}^m = V_{i,j}^m \cdot fp_i \cdot fa_j$$

Onde:

$$v_{i,j}^m = V_{i,j}^m \cdot fp_i \cdot fa_j$$

$v_{i,j}^m$ = viagens entre as zonas desagregadas i e j pelo modo m;

$V_{I,J}^m$ = viagens entre as zonas agregadas I e J a que pertencem respectivamente as zonas i e j

pelo modo m;

fp_i = fator de produção da zona i;

fa_j = fator de atração da zona j.

Zona Desagregada

	2001	2006	2007	2201	2601
2001				g	
2006				h	
2007				i	
2201	a	b	c	d	e
2601				j	

Fatoração das Produções

	2001	2006	2007	2201	2601
2001				g	
2006				h	
2007				i	
3201	a*f201	b*f201	c*f201	d*f201	e*f201
3207	a*f207	...	...	...	...
3202	a*f202	...	...	...	...
2601				j	

Fatoração das Atrações

	2001	2006	2007	3201	3207	3202	2601
2001				g*f201	g*f207	g*f202	
2006				h*f201	...	...
2007				i*f201	...	...
3201	a1	b1	c1	d1*f201	...	...	e1
3207	a2	b2	c2	d2*f201	...	...	e2
3202	a3	b3	c3	d3*f201	...	...	e3
2601				j*f201	...	...

Nova Matriz

	2001	2006	2007	3201	3207	3202	2601
2001				g1	g2	g3	
2006				h1	h2	h3	
2007				i1	i2	i3	
3201	a1	b1	c1	d11	d12	d13	e1
3207	a2	b2	c2	d21	d22	d23	e2
3202	a3	b3	c3	d31	d32	d33	e3
2601				j1	j2	j3	

Figura 18: Exemplo do Processo de Desagregação das Matrizes

Fonte: Elaboração própria.

Os fatores de desagregação foram definidos para cada zona de origem e destino e para cada tipo de carga. Para a definição dos fatores de desagregação das origens e dos destinos de cada zona, foram usados os dados das 19.000 entrevistas de origem e destino realizadas em 60 pontos da rede rodoviária. As matrizes desagregadas possuem cerca de 250.000 pares de origem e destino e são muito grandes para serem apresentadas como tabelas no relatório. Por essa razão, essas matrizes estão no DVD com as bases de dados que acompanham esse relatório.

Apenas as matrizes de carga tiveram de ser desagregadas. As matrizes de automóveis e de veículos vazios já utilizavam como unidade de agregação espacial os municípios e não precisaram passar pelo processo de desagregação. Essas matrizes foram combinadas com as de carga em um único banco de dados.

Para combinar as matrizes de carga (cuja unidade é toneladas anuais) com as matrizes de automóveis e veículos vazios (cuja unidade é veículos por dia) foi necessário estimar a quantidade de veículos necessária para transportar os diferentes tipos de carga.

Para simplificar o processo, os veículos foram agrupados em 4 categorias de alocação: automóvel, veículos de carga leves, veículos de carga médios e veículos de carga pesados. Os critérios de inclusão dos veículos em cada categoria estão indicados na Tabela 42.

Cod. Classe	Classe	Descrição	Tipo	CAT	Categoria de Alocação
2	Classe 2	Automóvel	Auto	A01	Auto
3	Classe 3	Reboque	Auto	A02	
4	Classe 4	Caminhão 2 eixos ou ônibus	Carga	C02	Carga Leve (CargaL)
5	Classe 5	Caminhão 3 eixos ou ônibus	Carga	C03	
6	Classe 6	Caminhão 4 eixos	Carga	C04	Carga Média (CargaM)
7	Classe 7	Veículo com 3 eixos articulados	Carga	C05	
8	Classe 8	Veículo com 4 eixos articulados	Carga	C06	Carga Pesada (CargaP)
9	Classe 9	Veículo com 5 eixos articulados	Carga	C07	
10	Classe 10	Veículo com 6 eixos articulados	Carga	C08	
11	Classe 11	Bi-trem	Carga	C09	
12	Classe 12	Rodo-trem	Carga	C10	

Tabela 42: Categorias de alocação.

Fonte: Elaboração própria.

Para calcular a quantidade de veículos usados para transportar cada produto é necessário conhecer o peso médio transportado do produto pelos veículos de cada categoria e o percentual do peso transportado por cada categoria veicular.

Essas informações foram obtidas das pesquisas de Origem e Destino realizadas pelo Consórcio e estão apresentadas na Tabela 43. Por exemplo: apenas 5% do arroz é transportado em veículos leves (2 ou 3 eixos) e o peso médio transportado por esses veículos é de 11 toneladas. A maior parte do arroz é transportada em veículos pesados (73%), e esses veículos transportam em média 34 toneladas do produto.

Cod.Carga	Carga	Peso Médio (ton)			% do peso		
		CargaL	CargaM	CargaP	CargaL	CargaM	CargaP
ARR	Arroz	11	24	34	5%	22%	73%
BEB	Bebidas	8	17	27	16%	18%	65%
CAL	Calcário	10	21	31	15%	22%	63%
CAR	Carnes	6	18	24	16%	13%	71%
CER	Cerâmica	10	21	30	34%	32%	34%
CEV	Cevada	11	24	32	6%	13%	82%
CIM	Complexo Cimenteiro/Clínquer	11	17	32	18%	13%	70%
CMB	Combustíveis	12	23	37	10%	13%	76%
COU	Couro/Calçados	3	12	27	26%	35%	38%
CVM	Carvão Mineral e Derivados	6	24	31	14%	22%	64%
FAR	Farinhas	11	24	32	6%	13%	82%
FER	Adubos e Fertilizantes	10	25	33	8%	15%	76%
FRU	Frutas	7	20	25	31%	24%	45%
FUM	Fumo	6	18	25	6%	42%	52%
GER	Carga Geral	6	17	27	20%	25%	55%
MAC	Maçã	7	20	25	31%	24%	45%
MAD	Madeira	8	18	30	22%	19%	60%
MIL	Milho	9	23	34	3%	10%	88%
MMC	Complexo Metal-Mecânico	6	15	24	15%	35%	50%
MOV	Móveis	4	10	19	46%	17%	37%
NAV	Indústria Naval	6	15	24	15%	35%	50%
OLV	Óleos Vegetais	9	21	29	11%	21%	68%
PCE	Papel e Celulose	6	21	23	23%	39%	38%
PQU	Petroquímicos/Químicos	5	18	21	16%	48%	37%
SOJ	Soja	11	24	32	6%	13%	82%
TEX	Têxteis	4	12	11	54%	35%	12%
TRI	Trigo	11	24	32	6%	13%	82%
VEI	Veículos	4	15	18	10%	64%	25%

Tabela 43: Peso médio e percentual da carga transportada por produto categoria de alocação

Fonte: Elaboração própria.

❖ **Cálculo do VDM anual nos pontos de contagem**

Para realizar o ajuste das matrizes de carga rodoviária e automóveis foi necessário estimar o Volume Diário Médio Anual (VDM_A) de tráfego em cada um dos pontos de contagem. Na prática, como esses pontos estão agrupados em pares, cada um representando um sentido de tráfego, o cálculo do VDM_A foi feito para 289 trechos de rodovia (125 pesquisados pelo Consórcio, 25 pontos obtidos junto ao DNIT e 129 pontos fornecidos pelo DAER).

Nos pontos pesquisados pelo Consórcio, foram realizadas contagens de 7 dias contínuos. Essas contagens permitiram estimar o Volume Médio Diário do período de contagem. Como as contagens foram realizadas por uma semana, em períodos típicos, considerou-se que as variações dentro do mês não são significativas e, assim, a média dos volumes diários nos 7 dias de contagens correspondem, aproximadamente, ao Volume Diário Médio do mês em que foram realizadas as contagens. Com isso, para estimar o VDM_A de cada ponto, basta conhecer os fatores de sazonalidade para cada categoria veicular correspondentes ao mês em que foram realizadas as contagens.

Nos pontos fornecidos pelo DNIT, a quantidade de dias pesquisados era muito maior. Cada ponto foi pesquisado de forma contínua ou intercalada por um período que variou entre 5 e 15 meses. Nos pontos em que havia contagens com duração de pelo menos 12 meses consecutivos, foi possível calcular diretamente o VDM_A . Nos pontos em que os períodos de contagens eram menores, foram calculados os valores dos VDM de cada mês, e o VDM_A foi estimado como sendo a média dos VDM mensais dessazonalizados.

Nos pontos fornecidos pelo DAER, a quantidade de dias contados em cada ponto variava entre 3 e 7 dias. Em alguns pontos, as contagens não eram de 24 horas, mas em todos os pontos as contagens já haviam sido transformadas e VDM mensal. Por isso, o processo de dessazonalização foi o mesmo empregado para as contagens realizadas pelo Consórcio.

Os fatores de sazonalidade mensais correspondem à divisão do volume diário médio do mês pelo VDM_A . Por isso, para calcular os fatores de sazonalidade, é necessária uma série histórica de registros de tráfego de pelo menos 1 ano ou, ao menos, 12 contagens de 7 dias realizadas nos doze meses do ano. Além de três pontos obtidos pelo PNCT do DNIT, os únicos registros contínuos de tráfego que abrangem o período de um ano ocorrem nas praças de pedágio. Em função das obrigações contratuais, os operadores das praças precisam fazer o registro do movimento diário em cada praça de pedágio e fornecer esses registros para os órgãos estaduais e federais responsáveis pela fiscalização das concessões.

No estado do Rio Grande do Sul, foram identificadas 35 praças de pedágio. Algumas delas estão inativas, pois os contratos de concessão foram encerrados, enquanto outras estão ativas. Foram obtidos dados dessas praças de pedágio para o período entre 2011 a 2014. Os dados de algumas praças não abrangem todos os anos. Para algumas, os dados mais recentes são de 2012, outras 2013 e outras 2014. No entanto, como essa é a melhor informação disponível, esses dados foram usados para calcular os fatores de sazonalidade das praças. A

Tabela 44 apresenta os fatores de sazonalidade para automóveis, a Tabela 45 para veículos de carga leves, a Tabela 46 para veículos de carga médios, e a Tabela 47 para os veículos de carga pesados. Nas tabelas, também foram incluídos os fatores de sazonalidade dos 3 pontos do DNIT.

Cod. Praça	Rod.	km	Praça	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	RS-235	27	Gramado	0,99	0,74	1,05	0,82	0,98	0,98	1,21	0,93	0,88	0,89	1,13	1,40
2	RS-235	53	São Francisco	1,26	1,01	1,03	0,78	0,87	0,88	1,07	0,82	0,88	0,87	1,11	1,42
3	RS-115	23	Três Coroas	0,89	0,68	1,07	0,85	1,02	0,98	1,12	0,97	0,96	0,96	1,20	1,30
4	BR-290	77	Gravataí	1,46	1,25	0,99	0,87	0,83	0,80	0,86	0,86	0,89	0,93	1,03	1,23
5	BR-290	110	Eldorado do Sul	1,06	1,00	0,98	0,97	0,92	0,89	0,97	0,97	0,98	1,00	1,03	1,23
6	BR-290	19	Santo Antônio da Patrulha	1,87	1,65	0,93	0,74	0,61	0,58	0,67	0,64	0,75	0,77	1,04	1,75
7	BR-116	171	Vila Cristina	1,16	0,88	0,98	1,03	0,89	0,97	1,24	0,91	0,88	0,86	0,93	1,27
8	RS-122	65	Farroupilha	0,90	0,87	1,03	0,98	1,03	0,98	1,01	1,03	0,98	1,06	1,03	1,10
9	RS-122	101	Flores da Cunha	1,01	0,91	0,98	1,01	0,95	0,94	1,16	0,93	0,94	1,00	1,02	1,15
10	BR-116	126	São Marcos	1,07	0,90	0,96	1,02	0,94	0,92	1,02	0,98	0,99	1,03	1,01	1,16
11	BR-285	341	Panambi	1,34	1,02	1,05	0,87	0,91	0,86	0,99	0,90	0,97	0,96	0,97	1,16
12	BR-285	326	Passo Fundo	1,16	0,93	1,04	0,91	0,94	0,89	1,03	0,96	1,00	1,04	1,01	1,09
13	BR-386	164	Sarandi	1,09	0,87	1,01	0,84	0,93	0,87	1,06	0,95	1,05	1,02	1,05	1,26
14	BR-386	248	Soledade	1,06	0,87	0,98	0,81	0,91	0,86	1,03	0,95	1,04	0,96	1,16	1,37
15	BR-116	430	Cristal	1,10	0,99	1,06	1,13	0,92	0,91	0,95	0,97	0,91	0,92	0,98	1,16
16	BR-116	510	Retiro	1,15	0,98	1,03	1,08	0,92	0,92	0,93	0,96	0,92	0,95	1,00	1,16
17	BR-116	541	Pavão	1,05	0,93	1,02	1,04	0,96	0,94	0,96	0,98	0,94	0,95	1,03	1,20
18	BR-392	111	Capão Seco	1,25	1,06	1,06	0,99	0,91	0,88	0,89	0,92	0,90	0,94	1,02	1,18
19	BR-392	52	Glória	1,00	0,93	0,99	0,98	0,94	0,96	1,00	1,02	0,96	1,00	1,05	1,17
20	BR-290	129	Eldorado do Sul	1,17	1,01	1,06	0,91	0,96	0,91	0,98	0,95	0,98	0,97	1,03	1,07
21	BR-116	303	Guaíba	1,15	1,05	1,07	0,88	0,94	0,89	0,96	0,92	0,97	0,96	1,07	1,14
22	BR-290	224	Pantano Grande	1,42	1,20	1,08	0,83	0,91	0,83	0,98	0,87	0,95	0,88	0,99	1,06
23	RS-474	20	Santo Antônio da Patrulha	1,71	1,33	0,94	0,70	0,72	0,70	0,79	0,73	0,87	0,88	1,19	1,44
24	RS-040	19	Viamão	1,81	1,64	0,95	0,73	0,74	0,69	0,72	0,67	0,82	0,82	1,09	1,32
25	BR-116	48	Campestre da Serra	1,12	0,91	1,05	0,86	0,95	0,89	1,02	0,92	0,98	0,95	1,08	1,27
26	BR-116	22	Divisa	1,77	1,36	1,01	0,72	0,79	0,72	0,93	0,77	0,81	0,77	0,95	1,40
27	BR-285	130	Lagoa Vermelha	1,05	1,37	1,05	0,85	0,87	0,78	0,94	0,84	0,94	0,92	1,05	1,34
28	RS-453	78	Boa Vista do Sul	1,03	0,91	0,98	1,03	0,96	0,97	1,02	0,94	0,99	1,00	1,01	1,16
29	RS-453	18	Cruzeiro do Sul	0,92	0,85	0,98	1,00	1,04	0,97	1,03	1,02	1,02	1,06	1,03	1,08
30	RS-130/129	103	Encantado	0,94	0,87	0,99	0,99	1,02	0,98	1,01	1,03	1,01	1,06	1,04	1,06
31	BR-386	370	Fazenda Vila Nova	1,10	0,94	0,96	1,02	0,94	0,90	0,99	0,97	1,00	1,01	1,00	1,17
32	BR-386	312	Marques de Souza	1,16	0,94	0,91	1,09	0,88	0,88	1,00	0,91	0,99	0,97	0,96	1,31
33	RS-287	131	Candelária	1,03	0,96	0,95	1,01	0,97	0,93	1,04	0,95	0,98	1,02	1,02	1,14
34	BR-471	140	Rio Pardo	1,03	0,95	1,16	0,92	0,94	0,89	0,96	0,95	0,96	1,02	1,07	1,15
35	RS-287	86	Venâncio Aires	1,02	0,96	0,97	1,00	1,00	0,92	1,02	0,97	0,98	1,03	1,03	1,10

36	BR-285	135	285BRS0110	1,56	1,35	0,98	0,89	0,85	0,82	0,85	0,85	0,89	0,91	0,89	1,17
37	BR-293	166	293BRS0090	1,08	1,12	1,01	0,93	0,97	0,95	0,93	0,98	0,95	0,97	1,01	1,11
38	BR-392	214	392BRS0180	1,16	1,22	1,00	0,86	0,94	1,01	0,99	0,95	0,94	0,90	0,91	1,13

Tabela 44: Fatores de sazonalidade nas praças de pedágio para automóveis.

Fonte: Elaboração própria.

Cod. Praça	Rod.	km	Praça	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	RS-235	27	Gramado	0,93	0,79	0,92	0,91	0,95	0,91	1,06	1,04	1,02	1,16	1,20	1,11
2	RS-235	53	São Francisco	0,99	0,81	0,89	1,06	0,99	0,92	0,98	1,31	0,97	1,08	1,04	0,96
3	RS-115	23	Três Coroas	0,87	0,76	0,94	1,04	1,03	1,02	1,03	1,02	0,99	1,11	1,13	1,06
4	BR-290	77	Gravataí	1,08	1,00	0,98	0,95	0,97	0,89	0,95	0,99	0,98	1,07	1,05	1,09
5	BR-290	110	Eldorado do Sul	0,99	0,91	1,00	0,98	1,01	0,94	1,00	1,03	0,99	1,07	1,03	1,05
6	BR-290	19	Santo Antônio da Patrulha	1,19	1,09	0,98	0,93	0,93	0,87	0,92	0,95	0,95	1,02	1,04	1,13
7	BR-116	171	Vila Cristina	1,00	0,89	1,07	0,99	1,00	0,95	1,05	1,03	0,92	1,00	1,05	1,05
8	RS-122	65	Farroupilha	0,91	0,96	1,07	0,95	1,06	0,97	0,98	1,05	0,96	1,05	1,05	0,99
9	RS-122	101	Flores da Cunha	0,94	1,03	1,10	0,97	1,05	0,97	1,08	0,97	0,93	1,00	0,99	0,97
10	BR-116	126	São Marcos	0,95	1,01	1,13	0,96	1,03	0,94	0,96	1,06	0,96	1,04	0,99	0,97
11	BR-285	341	Panambi	0,92	0,88	1,00	1,03	1,01	0,97	1,03	1,04	1,03	1,12	1,03	0,94
12	BR-285	326	Passo Fundo	0,93	0,90	0,99	1,02	1,01	0,96	1,03	1,04	1,02	1,13	1,04	0,93
13	BR-386	164	Sarandi	0,95	0,88	1,00	1,01	0,99	0,95	1,02	1,05	1,03	1,10	1,05	0,97
14	BR-386	248	Soledade	0,92	0,84	0,95	0,98	0,98	0,95	1,03	1,06	1,03	1,10	1,11	1,05
15	BR-116	430	Cristal	0,99	0,97	0,98	1,05	1,03	0,95	1,01	1,01	1,01	1,03	0,99	0,98
16	BR-116	510	Retiro	0,96	0,93	0,98	1,11	1,06	0,92	0,96	0,99	1,03	1,06	1,02	0,98
17	BR-116	541	Pavão	0,87	0,90	1,32	1,35	1,03	0,83	0,89	0,94	0,96	1,04	0,94	0,93
18	BR-392	111	Capão Seco	1,03	0,97	0,99	1,05	1,04	0,91	1,00	0,99	1,02	1,03	0,98	0,99
19	BR-392	52	Glória	0,96	0,94	0,98	1,04	1,04	0,93	1,02	0,99	1,05	1,07	0,99	0,99
20	BR-290	129	Eldorado do Sul	1,06	0,92	1,01	1,04	1,01	0,96	1,01	1,01	0,97	1,06	0,99	0,96
21	BR-116	303	Guaíba	0,93	0,85	0,97	0,98	1,00	1,02	1,12	1,11	1,01	1,05	1,00	0,96
22	BR-290	224	Pantano Grande	1,03	0,96	1,07	1,03	0,97	0,92	0,98	0,98	0,97	1,10	1,01	0,98
23	RS-474	20	Santo Antônio da Patrulha	0,97	0,86	0,91	0,97	0,93	0,87	0,97	1,04	1,04	1,16	1,16	1,12
24	RS-040	19	Viamão	1,17	1,07	0,94	0,94	0,95	0,88	0,97	0,92	0,94	1,09	1,05	1,08
25	BR-116	48	Campestre da Serra	1,01	0,95	1,03	1,06	1,02	0,95	1,01	0,99	0,96	1,04	1,03	0,95
26	BR-116	22	Divisa	1,01	1,01	1,10	1,09	1,02	0,94	0,97	0,97	0,93	1,02	1,01	0,93
27	BR-285	130	Lagoa Vermelha	1,02	1,02	1,04	1,16	1,03	0,89	0,96	0,94	0,93	1,03	1,00	0,98
28	RS-453	78	Boa Vista do Sul	0,95	0,97	1,04	0,97	1,02	0,99	1,00	1,05	0,97	1,02	1,02	1,00
29	RS-453	18	Cruzeiro do Sul	0,89	0,91	1,07	0,98	1,09	1,00	1,00	1,06	0,98	1,05	1,02	0,95
30	RS-130/129	103	Encantado	0,96	0,91	1,07	0,97	1,07	1,00	0,98	1,06	0,98	1,03	1,01	0,96
31	BR-386	370	Fazenda Vila Nova	0,96	0,89	1,02	0,93	1,06	0,99	0,97	1,05	1,01	1,07	1,05	1,00
32	BR-386	312	Marques de Souza	0,97	0,90	1,04	0,95	1,03	0,97	0,98	1,06	1,00	1,05	1,03	1,02
33	RS-287	131	Candelária	0,91	0,91	1,05	0,98	1,09	1,00	1,06	1,08	0,93	1,03	1,01	0,95
34	BR-471	140	Rio Pardo	0,90	0,88	1,15	1,02	1,12	1,02	1,11	1,13	0,90	1,00	0,94	0,83
35	RS-287	86	Venâncio Aires	0,91	0,91	1,05	0,98	1,09	0,99	1,06	1,10	0,93	1,04	1,01	0,93

36	BR-285	135	285BRS0110	0,9	1,04	1,14	1,3	1,11	0,93	0,85	0,96	0,91	0,91	0,95	0,98
37	BR-293	166	293BRS0090	0,95	1,02	1,04	1,05	0,97	0,96	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	1,03
38	BR-392	214	392BRS0180	0,77	0,87	1,01	1,20	1,19	1,26	1,07	1,06	0,98	0,88	0,85	0,88

Tabela 45: Fatores de sazonalidade nas praças de pedágio para carga leve.

Fonte: Elaboração própria.

Cod. Praça	Rod.	km	Praça	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	RS-235	27	Gramado	0,96	0,90	0,97	1,09	1,09	1,02	1,06	1,10	0,94	1,05	0,94	0,88
2	RS-235	53	São Francisco	1,10	0,93	1,06	1,05	0,97	0,92	0,99	0,98	0,94	1,03	1,09	0,94
3	RS-115	23	Três Coroas	0,67	0,77	0,97	1,12	1,42	1,43	0,96	0,93	0,82	0,93	1,08	0,90
4	BR-290	77	Gravataí	0,90	0,87	0,99	0,99	1,04	0,96	1,00	1,05	1,04	1,11	1,05	1,00
5	BR-290	110	Eldorado do Sul	0,97	0,91	1,01	1,01	1,06	0,96	1,00	1,03	1,01	1,06	1,00	0,98
6	BR-290	19	Santo Antônio da Patrulha	0,95	0,91	1,01	0,99	1,02	0,95	1,00	1,05	1,03	1,09	1,05	0,95
7	BR-116	171	Vila Cristina	1,01	0,93	1,12	1,00	1,06	0,99	1,06	1,02	0,88	0,99	0,97	0,97
8	RS-122	65	Farroupilha	0,88	0,92	1,14	0,97	1,07	0,98	0,99	1,05	0,96	1,06	1,02	0,96
9	RS-122	101	Flores da Cunha	0,86	0,95	1,21	1,00	1,07	1,00	1,04	0,98	0,92	1,01	1,00	0,96
10	BR-116	126	São Marcos	0,91	0,89	1,14	0,96	1,03	0,96	1,00	1,11	0,96	1,04	1,01	0,99
11	BR-285	341	Panambi	0,91	0,85	1,02	1,01	1,01	1,00	1,02	1,08	1,07	1,10	1,04	0,89
12	BR-285	326	Passo Fundo	0,92	0,89	1,03	1,04	0,99	0,99	1,02	1,06	1,05	1,09	1,03	0,89
13	BR-386	164	Sarandi	0,91	0,90	1,05	1,02	0,92	0,93	1,03	1,04	1,03	1,13	1,06	0,98
14	BR-386	248	Soledade	0,88	0,84	0,94	1,00	0,96	0,95	1,07	1,15	1,09	1,15	1,02	0,95
15	BR-116	430	Cristal	1,01	0,93	1,00	1,03	1,08	0,88	0,99	1,00	1,07	1,07	1,00	0,94
16	BR-116	510	Retiro	1,00	0,90	0,97	1,05	1,09	0,88	0,98	1,00	1,09	1,07	1,01	0,96
17	BR-116	541	Pavão	0,71	0,81	1,36	1,48	1,12	0,87	0,91	0,95	1,15	1,03	0,84	0,77
18	BR-392	111	Capão Seco	0,93	0,88	0,93	1,11	1,21	1,00	1,03	1,03	1,09	1,02	0,90	0,87
19	BR-392	52	Glória	0,67	0,80	0,93	1,00	1,21	1,19	1,10	1,16	1,33	1,07	0,77	0,77
20	BR-290	129	Eldorado do Sul	0,90	0,86	0,98	1,04	1,05	1,00	1,03	1,07	1,03	1,10	1,03	0,91
21	BR-116	303	Guaíba	0,91	0,83	0,93	0,99	1,02	1,06	1,07	1,06	1,07	1,14	0,96	0,96
22	BR-290	224	Pantano Grande	0,86	0,83	1,03	1,05	1,05	1,03	0,98	1,05	1,05	1,15	1,03	0,89
23	RS-474	20	Santo Antônio da Patrulha	0,81	0,81	0,99	1,00	0,95	0,93	0,95	1,05	1,10	1,21	1,22	0,98
24	RS-040	19	Viamão	0,98	0,87	0,92	1,10	1,06	0,90	0,92	0,90	0,96	1,17	1,15	1,07
25	BR-116	48	Campestre da Serra	1,00	0,89	0,99	1,03	1,01	1,00	1,02	1,02	0,99	1,04	1,06	0,95
26	BR-116	22	Divisa	0,95	0,97	1,05	1,05	1,01	1,03	1,03	1,00	0,96	1,02	1,02	0,91
27	BR-285	130	Lagoa Vermelha	1,02	0,87	1,10	1,12	1,04	1,14	1,03	0,99	0,94	0,99	0,91	0,85
28	RS-453	78	Boa Vista do Sul	0,89	0,94	1,10	0,97	1,07	1,00	1,02	1,06	0,92	1,03	1,02	0,98
29	RS-453	18	Cruzeiro do Sul	0,79	0,90	1,10	1,02	1,10	1,00	1,00	1,05	1,00	1,06	1,04	0,94
30	RS-130/129	103	Encantado	0,99	0,92	1,07	0,99	1,08	0,99	0,96	1,08	0,95	1,03	1,02	0,92
31	BR-386	370	Fazenda Vila Nova	0,91	0,87	1,01	0,94	1,06	1,00	1,01	1,14	1,05	1,07	1,01	0,93
32	BR-386	312	Marques de Souza	0,91	0,91	1,07	0,95	1,05	0,98	1,00	1,14	1,06	1,06	0,96	0,91

33	RS-287	131	Candelária	0,93	0,93	1,06	0,93	1,04	0,95	0,95	1,11	0,98	1,07	1,06	0,99
34	BR-471	140	Rio Pardo	0,76	0,84	0,90	0,84	1,14	1,08	1,13	1,32	1,18	1,18	0,82	0,81
35	RS-287	86	Venâncio Aires	0,87	0,91	1,03	0,94	1,08	1,02	1,00	1,12	1,05	1,05	1,00	0,93
36	BR-285	135	285BRS0110	0,83	0,87	1,13	1,32	1,16	0,94	0,94	1,00	0,97	0,96	0,96	0,92
37	BR-293	166	293BRS0090	0,76	0,93	0,92	1,29	1,35	1,17	1,15	0,93	1,03	0,96	0,78	0,73
38	BR-392	214	392BRS0180	0,33	0,64	1,10	1,90	1,44	1,48	1,50	1,22	0,99	0,66	0,39	0,35

Tabela 46: Fatores de sazonalidade nas praças de pedágio para carga média.

Fonte: Elaboração própria.

Cod. Praça	Rod.	km	Praça	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	RS-235	27	Gramado	0,96	0,85	0,91	0,95	0,99	0,89	0,91	1,02	0,91	1,10	1,09	1,42
2	RS-235	53	São Francisco	0,95	0,94	0,82	1,01	1,04	0,93	0,92	0,93	0,93	1,09	1,11	1,33
3	RS-115	23	Três Coroas	0,97	0,82	0,94	0,98	1,11	0,95	0,95	1,13	0,93	1,02	1,17	1,03
4	BR-290	77	Gravataí	0,93	0,89	0,99	0,93	1,00	0,94	1,01	1,07	1,05	1,13	1,06	1,00
5	BR-290	110	Eldorado do Sul	0,89	0,85	0,94	0,93	1,04	0,97	1,06	1,11	1,06	1,13	1,04	0,98
6	BR-290	19	Santo Antônio da Patrulha	0,96	0,90	0,99	0,94	1,01	0,96	1,02	1,07	1,04	1,12	1,05	0,94
7	BR-116	171	Vila Cristina	1,03	0,99	1,11	0,97	1,05	0,92	1,04	1,02	0,91	1,03	0,97	0,96
8	RS-122	65	Farroupilha	0,88	0,88	1,04	0,96	1,06	0,99	0,98	1,06	0,97	1,10	1,08	1,00
9	RS-122	101	Flores da Cunha	0,82	0,90	1,11	1,06	1,15	1,05	1,05	0,97	0,90	1,03	1,01	0,95
10	BR-116	126	São Marcos	0,93	0,87	1,08	1,00	1,07	0,99	1,01	1,06	0,97	1,05	1,01	0,96
11	BR-285	341	Panambi	0,93	0,92	1,07	1,05	1,00	0,94	0,91	0,96	0,97	1,09	1,15	1,01
12	BR-285	326	Passo Fundo	0,93	1,00	1,01	0,96	0,93	0,94	0,99	0,99	0,98	1,14	1,12	1,01
13	BR-386	164	Sarandi	0,88	0,88	0,87	0,83	0,84	0,91	1,20	1,25	1,10	1,17	1,11	0,96
14	BR-386	248	Soledade	0,79	0,74	0,85	1,03	0,94	0,94	1,13	1,21	1,09	1,16	1,12	1,00
15	BR-116	430	Cristal	0,88	0,88	0,92	0,98	1,01	0,91	1,16	1,17	1,13	1,09	0,98	0,89
16	BR-116	510	Retiro	0,88	0,86	0,92	1,03	1,05	0,91	1,14	1,15	1,10	1,08	0,98	0,90
17	BR-116	541	Pavão	0,45	0,67	1,56	2,22	1,40	0,82	0,74	0,89	0,96	0,91	0,76	0,62
18	BR-392	111	Capão Seco	0,61	0,85	1,14	1,43	1,48	1,20	1,11	1,05	0,92	0,74	0,71	0,76
19	BR-392	52	Glória	0,49	0,94	1,39	1,63	1,57	1,31	1,04	0,98	0,88	0,59	0,54	0,64
20	BR-290	129	Eldorado do Sul	0,93	0,81	0,95	1,03	1,00	0,95	1,07	1,10	1,07	1,17	1,03	0,89
21	BR-116	303	Guaíba	0,90	0,84	0,88	0,97	1,06	1,09	1,11	1,07	1,12	1,12	0,95	0,89
22	BR-290	224	Pantano Grande	1,03	0,84	0,99	1,13	1,07	1,00	1,05	1,05	0,99	1,08	0,95	0,82
23	RS-474	20	Santo Antônio da Patrulha	0,83	0,81	0,89	0,91	0,87	0,86	0,98	1,00	1,18	1,31	1,30	1,06
24	RS-040	19	Viamão	1,01	0,87	0,91	1,02	0,94	0,89	0,89	1,01	1,03	1,11	1,18	1,14
25	BR-116	48	Campestre da Serra	0,88	0,87	1,00	1,08	1,03	1,03	1,05	0,99	0,98	1,05	1,06	0,98
26	BR-116	22	Divisa	0,94	0,98	1,01	1,00	0,93	0,97	1,06	1,01	0,98	1,07	1,06	0,99
27	BR-285	130	Lagoa Vermelha	0,89	0,73	1,48	1,10	1,05	1,04	0,98	0,90	0,96	1,00	0,99	0,88
28	RS-453	78	Boa Vista do Sul	0,92	0,88	1,02	0,90	0,99	0,95	1,00	1,08	1,02	1,09	1,12	1,03
29	RS-453	18	Cruzeiro do Sul	0,93	0,89	1,06	0,96	1,06	0,96	0,95	1,07	1,02	1,05	1,05	1,00

30	RS-130/129	103	Encantado	0,81	0,82	1,10	1,19	1,17	1,01	1,01	1,03	0,94	0,96	1,03	0,93
31	BR-386	370	Fazenda Vila Nova	0,88	0,83	1,02	0,97	1,05	1,00	1,03	1,15	1,05	1,10	1,00	0,92
32	BR-386	312	Marques de Souza	0,94	0,88	1,08	0,95	1,00	0,96	1,02	1,17	1,05	1,08	0,96	0,91
33	RS-287	131	Candelária	1,02	1,01	1,06	0,91	0,97	0,88	0,92	1,14	1,01	1,09	1,03	0,96
34	BR-471	140	Rio Pardo	0,70	0,71	0,89	0,98	1,30	1,22	1,13	1,30	1,02	1,03	0,88	0,84
35	RS-287	86	Venâncio Aires	0,94	0,91	1,01	0,91	1,03	0,95	0,99	1,15	1,07	1,09	1,01	0,94
36	BR-285	135	285BRS0110	0,86	0,83	1,02	1,20	1,13	1,00	1,02	1,07	1,08	0,96	0,99	0,83
37	BR-293	166	293BRS0090	0,62	0,77	0,76	1,12	1,42	1,17	1,31	1,04	1,22	1,12	0,80	0,64
38	BR-392	214	392BRS0180	0,52	0,71	0,94	1,53	1,22	1,32	1,42	1,33	1,15	0,82	0,56	0,46

Tabela 47: Fatores de sazonalidade nas praças de pedágio para carga pesada.

Fonte: Elaboração própria.

Para calcular os fatores de sazonalidade dos pontos de contagem, foi necessário associar cada ponto à uma praça de pedágio. A Figura 19 apresenta a localização dos pontos de contagem e das praças de pedágio. Em muitos casos, os pontos de contagem estão localizados na mesma rodovia a uma pequena distância da praça de pedágio. Nestes casos, a associação é direta. Em outros casos a praça de pedágio está localizada em outra rodovia ou a uma distância muito grande da praça de pedágio (por exemplo, nos pontos localizados próximos das fronteiras do estado com a Argentina e o Uruguai). Nestes casos, foi necessário considerar as características da rodovia em que foi realizada a contagem e utilizar a praça de pedágio com características mais similares ao ponto.

A Tabela 48 apresenta, para cada par de pontos de pesquisa, a praça de pedágio associada, o mês utilizado para a correção da sazonalidade, o Volume Diário Médio do período de contagem, o fator de sazonalidade e o Volume Diário Médio Anual. Essas três últimas informações estão desagregadas por categoria veicular. Para os pontos do DNIT, não são apresentados os fatores de sazonalidade e o Volume Diário Médio, pois estes pontos possuem contagem que abrangem vários meses.

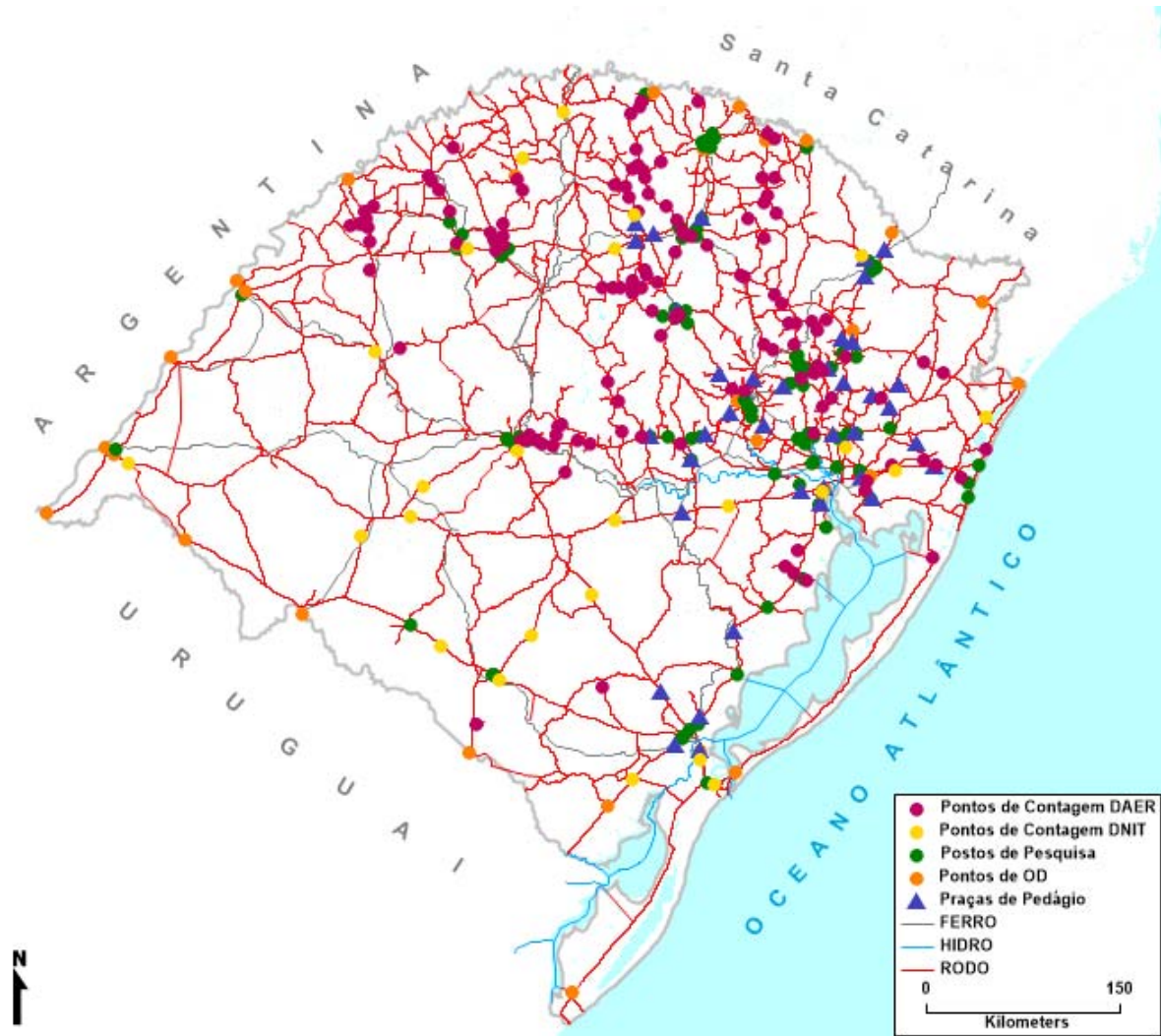


Figura 19: Localização das praças de pedágio e pontos de contagem
Fonte: Elaboração própria.

Postos	Cod. DAER	Praça Associada	Mês	Volume médio contagens				Fator de Sazonalidade				VDMA			
				Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP
01/02	471BRS0250	17	12	2.082	380	17	347	1,20	0,93	0,77	0,62	1.735	408	22	559
03/04	116BRS3430	17	12	3.032	515	14	116	1,20	0,93	0,77	0,62	2.527	553	18	188
05/06	153BRS1940	22	11	834	107	7	11	0,99	1,01	1,03	0,95	842	106	7	12
07/08	158BRS9000	22	11	1.002	195	6	61	0,99	1,01	1,03	0,95	1.012	193	6	64
09/10	293BRS9020	22	11	918	19	1	18	0,99	1,01	1,03	0,95	927	19	1	19
11/12	472BRS0230	22	11	717	43	2	16	0,99	1,01	1,03	0,95	725	43	2	16
13/14	290BRS0430	22	11	2.986	284	13	360	0,99	1,01	1,03	0,95	3.016	281	12	379
15/16	290BRS0410	22	11	2.202	407	12	358	0,99	1,01	1,03	0,95	2.224	403	12	377
17/18	472BRS9150	22	11	905	21		5	0,99	1,01	1,03	0,95	914	20		5
19/20	285BRS9010	22	11	1.504	141	5	165	0,99	1,01	1,03	0,95	1.520	139	5	174
21/22	285BRS0390	11	11	1.890	643	24	502	0,97	1,03	1,04	1,15	1.948	624	23	436
23/24	472BRS0150	13	11	803	27	0	7	1,05	1,05	1,06	1,11	765	26	0	6
25/26	124ERS0090	5	11	4.854	1.038	36	921	1,03	1,03	1,00	1,04	4.713	1.008	36	885
27/28	478ERS0010	12	11	410	50	2	1	1,01	1,04	1,03	1,12	406	48	2	1
29/30	287RSC0045	31	1	4.932	1.100	41	363	1,10	0,96	0,91	0,88	4.484	1.145	45	412
31/32	155ERS0070	13	11	1.735	433	12	89	1,05	1,05	1,06	1,11	1.652	412	11	80
33/34	480RSC0170	13	11	5.434	1.042	97	599	1,05	1,05	1,06	1,11	5.175	993	92	539
35/36	153BRS1650	12	11	2.306	734	58	716	1,01	1,04	1,03	1,12	2.283	706	57	639
37/38	343ERS0010	27	11	698	188	8	39	1,05	1,00	0,91	0,99	665	188	9	40
39/40	470BRS0330	27	11	894	310	34	309	1,05	1,00	0,91	0,99	851	310	37	312
41/42	116BRS3010	26	11	2.061	818	118	707	0,95	1,01	1,02	1,06	2.170	810	116	667
43/44	020ERS0270	26	11	264	74	1	5	0,95	1,01	1,02	1,06	278	73	1	5
45/46	101BRS4310	6	12	18.594	3.644	325	1.951	1,75	1,13	0,95	0,94	10.625	3.225	342	2.076
47/48	101RSC4510	18	12	2.441	268	15	43	1,18	0,99	0,87	0,76	2.069	270	17	57
49/50	392BRS0070	18	12	11.449	2.848	131	1.208	1,18	0,99	0,87	0,76	9.703	2.876	151	1.589
51/52	431ERS0010	28	11	3.740	481	13	26	1,01	1,02	1,02	1,12	3.703	472	13	23
53/54	470RSC0400	8	11	6.807	1.732	89	368	1,03	1,05	1,02	1,08	6.608	1.649	87	341
55/56	453RSC0160	8	11	14.190	2.523	130	526	1,03	1,05	1,02	1,08	13.777	2.403	128	487
57/58	444ERS0025	28	11	14.127	2.342	136	466	1,01	1,02	1,02	1,12	13.987	2.296	133	416
59/60	444ERS0030	28	11	4.226	590	17	51	1,01	1,02	1,02	1,12	4.185	578	16	46
61/62	386BRS0244	31	12	9.888	1.810	136	1.021	1,17	1,00	0,93	0,92	8.452	1.810	146	1.110
63/64	116BRS3265	21	12	32.953	4.421	414	2.226	1,14	0,96	0,96	0,89	28.906	4.606	431	2.501
65/66	386BRS0350	5	12	18.855	2.813	122	1.118	1,23	1,05	0,98	0,98	15.329	2.679	125	1.141
67/68	122ERS0140	9	11	14.510	2.132	230	612	1,02	0,99	1,00	1,01	14.226	2.154	230	606
69/70	116BRS3070	10	11	2.419	581	26	193	1,01	0,99	1,01	1,01	2.395	587	25	191
71/72	453RSC0290	10	11	8.736	1.353	52	256	1,01	0,99	1,01	1,01	8.650	1.367	52	253
73/74	344ERS0150	11	11	9.728	1.208	59	387	0,97	1,03	1,04	1,15	10.029	1.173	57	336
75/76	122ERS0090	8	11	31.452	5.675	490	1.908	1,03	1,05	1,02	1,08	30.536	5.405	481	1.767
77/78	129ERS0050	29	12	3.248	377	21	4	1,08	0,95	0,94	1,00	3.008	397	22	4
79/80	453RSC0090	29	12	8.663	1.542	98	434	1,08	0,95	0,94	1,00	8.021	1.623	105	434
81/82	386BRS0262	31	12	14.728	2.603	189	1.156	1,17	1,00	0,93	0,92	12.588	2.603	203	1.256
83/84	130ERS0090	30	12	16.423	2.218	125	495	1,06	0,96	0,92	0,93	15.493	2.311	135	532
85/86	709ERS0010	21	1	4.371	333	23	40	1,15	0,93	0,91	0,90	3.800	358	26	44
87/88	116BRS3275	21	12	13.322	1.995	131	854	1,14	0,96	0,96	0,89	11.686	2.079	136	960
89/90	290BRS0110	21	12	11.605	2.153	194	1.337	1,14	0,96	0,96	0,89	10.180	2.243	202	1.502
91/92	342ERS0090	11	11	2.877	486	17	174	0,97	1,03	1,04	1,15	2.966	472	16	151
93/94	155ERS0010	11	11	4.421	680	23	148	0,97	1,03	1,04	1,15	4.557	660	23	129
95/96	285BRS0315	11	11	4.978	1.092	56	811	0,97	1,03	1,04	1,15	5.132	1.060	54	705
97/98	342ERS0150	11	11	4.111	931	49	517	0,97	1,03	1,04	1,15	4.239	904	47	450
99/100	522ERS0030	11	11	3.827	551	27	102	0,97	1,03	1,04	1,15	3.946	535	26	89
101/102	285BRS0325	11	11	5.712	1.158	84	838	0,97	1,03	1,04	1,15	5.889	1.124	81	728
103/104	470RSC0475	31	11	5.425	1.039	37	196	1,00	1,05	1,01	1,00	5.425	990	37	196
105/106	124ERS0050	31	11	4.574	827	35	102	1,00	1,05	1,01	1,00	4.574	787	35	102
107/108	240ERS0040	31	11	6.919	1.233	61	246	1,00	1,05	1,01	1,00	6.919	1.174	60	246

Postos	Cod. DAER	Praça Associada	Mês	Volume médio contagens				Fator de Sazonalidade				VDMA			
				Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP
109/110	124ERS0085	31	11	4.592	1.136	34	269	1,00	1,05	1,01	1,00	4.592	1.082	34	269
111/112	287RSC0027	31	11	4.973	1.460	58	333	1,00	1,05	1,01	1,00	4.973	1.390	57	333
113/114	411ERS0020	31	1	2.075	341	7	18	1,10	0,96	0,91	0,88	1.886	355	7	21
115/116	240ERS0030	4	1	21.346	4.493	227	1.409	1,46	1,08	0,90	0,93	14.620	4.160	253	1.515
117/118	239ERS0010	1	11	29.575	3.133	474	1.131	1,13	1,20	0,94	1,09	26.172	2.611	504	1.038
119/120	239ERS0003	4	11	7.336	1.032	24	77	1,03	1,05	1,05	1,06	7.122	983	23	72
121/122	135ERS0050	12	11	7.203	1.855	99	998	1,01	1,04	1,03	1,12	7.132	1.783	96	891
123/124	285BRS0183	12	11	4.760	760	49	548	1,01	1,04	1,03	1,12	4.713	731	47	490
125/126	324ERS0170	12	12	7.345	1.566	130	537	1,09	0,93	0,89	1,01	6.738	1.684	146	531
127/128	153RSC1690	12	11	6.975	1.504	86	682	1,01	1,04	1,03	1,12	6.906	1.446	83	609
129/130	285BRS0210	12	11	6.590	1.362	86	773	1,01	1,04	1,03	1,12	6.524	1.309	84	690
131/132	324ERS0110	12	11	1.660	409	18	284	1,01	1,04	1,03	1,12	1.644	393	17	254
133/134	116BRS3355	16	1	10.218	2.033	106	1.045	1,15	0,96	1,00	0,88	8.886	2.118	106	1.187
135/136	406ERS0010	13	11	3.542	937	63	683	1,05	1,05	1,06	1,11	3.373	892	60	615
137/138	116BRS3390	17	1	3.106	509	23	152	1,05	0,87	0,71	0,45	2.958	585	33	338
139/140	293BRS0030	17	1	6.691	1.226	77	701	1,05	0,87	0,71	0,45	6.373	1.410	108	1.558
141/142	392BRS0110	19	1	5.938	1.142	51	1.271	1,00	0,96	0,67	0,49	5.938	1.190	77	2.594
143/144	020ERS0050	4	12	15.388	1.727	71	110	1,23	1,09	1,00	1,00	12.510	1.584	71	110
145/146	030ERS0050	4	12	19.941	1.843	93	175	1,23	1,09	1,00	1,00	16.212	1.691	93	175
147/148	290BRS0040	4	1	48.901	4.392	347	2.648	1,46	1,08	0,90	0,93	33.494	4.067	385	2.847
149/150	118ERS0110	4	12	17.529	2.050	147	531	1,23	1,09	1,00	1,00	14.251	1.881	147	531
151/152	040ERS0050	24	12	8.316	1.261	69	207	1,32	1,08	1,07	1,14	6.300	1.167	64	182
153/154	116BRS3168	4	1	24.024	2.302	155	349	1,46	1,08	0,90	0,93	16.455	2.132	173	376
155/156	401ERS0090	20	12	4.226	851	28	296	1,07	0,96	0,91	0,89	3.950	886	30	332
157/158	471BRS0210	17	1	3.078	446	34	424	1,05	0,87	0,71	0,45	2.931	512	48	942
159/160	158BRS1310	19	1	7.359	1.006	107	630	1,00	0,96	0,67	0,49	7.359	1.048	160	1.285
161/162	287RSC0200	33	1	7.422	1.122	62	310	1,03	0,91	0,93	1,02	7.206	1.233	66	304
163/164	392BRS0250	19	1	7.719	1.331	82	819	1,00	0,96	0,67	0,49	7.719	1.387	122	1.671
165/166	158BRS1330	33	1	2.972	513	20	135	1,03	0,91	0,93	1,02	2.886	563	22	132
167/168	287BRS0250	33	1	16.099	1.357	160	249	1,03	0,91	0,93	1,02	15.631	1.491	172	244
169/170	218ERS0210	11	11	2.379	292	12	36	0,97	1,03	1,04	1,15	2.452	283	11	32
171/172	285BRS0350	11	11	3.849	698	28	512	0,97	1,03	1,04	1,15	3.968	677	27	445
173/174	392BRS0430	13	11	1.906	408	19	127	1,05	1,05	1,06	1,11	1.816	389	18	114
175/176	472BRS0190	11	11	1.375	359	26	345	0,97	1,03	1,04	1,15	1.417	349	25	300
177/178	470RSC0540	20	11	3.220	352	10	10	1,03	0,99	1,03	1,03	3.127	355	9	10
179/180	124ERS0090	5	11	1.971	518	8	67	1,03	1,03	1,00	1,04	1.913	503	8	65
181/182	472BRS0215	22	11	2.234	476	25	358	0,99	1,01	1,03	0,95	2.257	472	24	376
183/184	116BRS3010	27	11	4.062	1.290	95	863	1,05	1,00	0,91	0,99	3.869	1.290	104	872
185/186	285BRS0090	25	11	2.059	528	28	73	1,08	1,03	1,06	1,06	1.906	513	27	69
187/188	116BRS3030	25	11	4.981	1.392	164	692	1,08	1,03	1,06	1,06	4.612	1.352	155	653
189/190	285BRS0110	27	11	3.214	810	53	283	1,05	1,00	0,91	0,99	3.061	810	58	286
191/192	293BRS0110	17	1	3.300	572	22	179	1,05	0,87	0,71	0,45	3.142	658	31	399
193/194	153BRS1895	17	1	1.626	306	28	133	1,05	0,87	0,71	0,45	1.549	351	39	295
195/196	293BRS0130	22	11	2.139	433	20	203	0,99	1,01	1,03	0,95	2.161	428	19	213
197/198	420ERS0010	12	11	2.934	290	53	13	1,01	1,04	1,03	1,12	2.905	279	51	11
199/200	153BRS1658	12	11	3.555	964	61	783	1,01	1,04	1,03	1,12	3.520	927	60	699
201/202	331ERS0030	12	11	3.082	540	13	76	1,01	1,04	1,03	1,12	3.052	520	13	68
203/204	477ERS0010	12	11	1.800	256	9	16	1,01	1,04	1,03	1,12	1.782	246	9	15
205/206	135ERS0170	12	11	7.777	1.755	126	744	1,01	1,04	1,03	1,12	7.700	1.688	122	664
207/208	211ERS0040	12	11	3.051	437	11	42	1,01	1,04	1,03	1,12	3.021	420	11	38
209/210	480BRS0176	13	11	4.797	688	29	157	1,05	1,05	1,06	1,11	4.568	655	28	142
211/212	453RSC0130	28	11	16.413	3.018	146	582	1,01	1,02	1,02	1,12	16.251	2.958	143	520
213/214	470RSC0470	28	12	4.530	802	23	76	1,16	1,00	0,98	1,03	3.905	802	23	74
215/216	453RSC0115	28	1	4.706	1.320	71	239	1,03	0,95	0,89	0,92	4.569	1.389	79	260

Postos	Cod. DAER	Praça Associada	Mês	Volume médio contagens				Fator de Sazonalidade				VDMA			
				Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP
217/218	287RSC0080	35	1	10.731	1.741	105	467	1,02	0,91	0,87	0,94	10.521	1.913	120	497
219/220	405ERS0030	35	1	1.814	280	12	21	1,02	0,91	0,87	0,94	1.779	308	14	22
221/222	471BRS0052	34	1	4.167	829	42	461	1,03	0,90	0,76	0,70	4.045	921	55	659
223/224	287RSC0120	33	1	5.881	1.308	61	281	1,03	0,91	0,93	1,02	5.709	1.438	66	276
225/226	153RSC1760	33	1	1.361	180	16	185	1,03	0,91	0,93	1,02	1.322	198	18	182
227/228	115ERS0010	3	11	20.049	2.431	99	431	1,20	1,13	1,08	1,17	16.708	2.152	92	368
229/230	153BRS1710	14	12	6.502	1.682	131	1.173	1,37	1,05	0,95	1,00	4.746	1.602	137	1.173
231/232	332ERS0090	14	12	656	201	5	24	1,37	1,05	0,95	1,00	479	191	5	24
233/234	386BRS0235	14	12	5.774	1.384	153	1.059	1,37	1,05	0,95	1,00	4.214	1.318	161	1.059
235/236	153RSC1730	14	12	1.215	298	19	203	1,37	1,05	0,95	1,00	887	284	20	203
237/238	332ERS0150	14	12	1.207	321	19	136	1,37	1,05	0,95	1,00	881	306	20	136
239/240	389ERS0020	6	12	12.180	847	17	26	1,75	1,13	0,95	0,94	6.960	749	18	28
241/242	786ERS0070	6	12	4.734	540	11	18	1,75	1,13	0,95	0,94	2.705	477	12	19
243/244	030ERS0190	6	12	19.411	2.180	116	323	1,75	1,13	0,95	0,94	11.092	1.929	122	344
245/246	717ERS0010	15	1	2.263	271	12	32	1,10	0,99	1,01	0,88	2.057	274	12	36
247/248	350ERS0010	15	1	2.226	217	8	23	1,10	0,99	1,01	0,88	2.024	219	8	26
249/250	265ERS0130	15	1	4.443	414	36	52	1,10	0,99	1,01	0,88	4.039	419	36	60
1	030ERS0090	32	10	2.758	349	77	98	0,90	1,05	1,10	1,07	3064	332	70	91
2	030ERS0110	33	10	18.832	1.367	312	372	0,75	1,02	1,10	1,12	25109	1340	283	332
3	030ERS0130	34	8	2.847	412	163	194	0,73	0,94	1,03	1,05	3900	438	158	185
4	030ERS0190	38	10	18.184	1.730	275	329	0,75	1,02	1,10	1,12	24245	1696	250	294
5	101RSC4455	75	3	1.721	279	35	48	0,95	0,94	0,92	0,91	1812	297	38	52
6	115ERS0070	87	10	17.716	1.333	172	199	0,89	1,16	1,05	1,10	19906	1149	164	181
7	118ERS0110	138	4	13.143	2.047	660	834	0,89	0,95	0,98	0,97	14767	2155	674	859
8	118ERS0120	139	4	13.435	1.376	609	824	0,73	0,94	1,10	1,02	18404	1464	553	808
9	124ERS0050	168	8	4.250	677	191	308	0,98	1,07	1,17	1,19	4337	633	163	259
10	126ERS0020	182	6	1.354	230	106	186	0,78	0,88	1,14	1,04	1736	261	93	179
11	126ERS0030	183	6	2.415	445	181	315	0,78	0,88	1,14	1,04	3096	506	158	303
12	126ERS0070	185	5	1.670	289	93	104	0,94	1,01	0,99	0,93	1777	286	94	112
13	129ERS0190	215	8	2.808	589	470	1.066	0,95	1,06	1,15	1,21	2956	556	409	881
14	142ERS0050	252	8	1.238	112	91	90	0,90	1,05	1,09	0,96	1376	107	84	94
15	142ERS0070	253	8	918	121	70	69	0,90	1,05	1,09	0,96	1020	115	64	72
16	149ERS0030	260	8	1.721	279	39	44	0,95	1,09	1,11	1,14	1812	256	35	39
17	149ERS0090	263	8	1.680	250	26	29	0,95	1,09	1,11	1,14	1768	229	23	26
18	149ERS0110	266	8	1.318	223	18	21	0,95	1,09	1,11	1,14	1387	205	16	18
19	153RSC1672	297	8	7.582	887	1.054	1.179	0,96	1,05	1,06	0,99	7898	845	995	1191
20	153RSC1680	298	8	13.697	1.280	1.079	1.207	0,96	1,05	1,06	0,99	14268	1219	1018	1219
21	153RSC1690	299	8	4.910	554	802	896	0,96	1,05	1,06	0,99	5115	528	756	905
22	153RSC1720	300	12	1.538	530	164	373	1,37	1,05	0,95	1,00	1123	505	173	373
23	153RSC1730	301	12	1.165	354	63	143	1,37	1,05	0,95	1,00	850	337	66	143
24	155ERS0010	312	2	3.182	341	286	281	1,02	0,88	0,85	0,92	3120	388	336	306
25	155ERS0020	313	2	2.766	322	274	270	1,02	0,88	0,85	0,92	2712	366	322	293
26	155ERS0030	314	2	1.363	180	114	272	0,87	0,88	0,90	0,88	1566	204	126	309
27	155ERS0040	315	2	1.640	211	115	274	0,87	0,88	0,90	0,88	1885	240	128	311
28	155ERS0050	316	2	2.080	188	108	257	0,87	0,88	0,90	0,88	2391	213	120	292
29	168ERS0030	365	1	895	172	36	36	1,34	0,92	0,91	0,93	668	187	40	38
30	168ERS0060	367	1	1.659	195	75	73	1,34	0,92	0,91	0,93	1238	212	82	79
31	168ERS0070	368	1	1.011	197	131	128	1,34	0,92	0,91	0,93	754	214	143	138
32	168ERS0090	369	1	1.307	428	172	409	1,09	0,95	0,90	0,88	1199	451	191	465
33	168ERS0110	370	1	1.428	239	97	233	1,09	0,95	0,90	0,88	1310	252	108	264
34	168ERS0120	372	1	936	158	41	97	1,09	0,95	0,90	0,88	859	166	45	111
35	208ERS0030	390	5	768	113	23	41	0,87	1,03	1,04	1,05	883	110	22	39
36	211ERS0007	395	3	409	49	11	27	1,01	1,00	1,05	0,87	405	49	11	31
37	223ERS0010	406	8	3.064	376	179	406	0,95	1,06	1,15	1,21	3225	355	156	336
38	223ERS0030	407	8	2.339	295	158	357	0,95	1,06	1,15	1,21	2462	278	137	295
39	223ERS0040	408	8	3.868	448	330	325	0,90	1,05	1,09	0,96	4298	427	303	338
40	223ERS0050	409	8	4.153	536	449	442	0,90	1,05	1,09	0,96	4614	510	412	460
41	223ERS0070	410	5	4.286	522	485	478	0,91	1,01	1,01	1,00	4710	517	481	478
43	223ERS0080	411	2	2.717	359	534	525	1,02	0,88	0,85	0,92	2663	408	628	571
44	287BRS0210	507	4	16.789	1.031	354	409	1,01	0,98	0,93	0,91	16623	1052	381	449
45	287RSC0172	546	7	4.403	939	217	250	1,04	1,06	0,95	0,92	4234	886	228	272
46	287RSC0175	548	7	3.687	833	203	234	1,04	1,06	0,95	0,92	3545	786	214	254
47	287RSC0190	262	7	4.197	908	208	240	1,04	1,06	0,95	0,92	4036	857	219	261
48	287RSC0200	550	7	6.472	1.064	230	265	1,04	1,06	0,95	0,92	6223	1004	242	288
49	324ERS0050	1551	8	2.266	364	268	640	0,95	1,05	1,04	1,25	2385	347	258	512

Postos	Cod. DAER	Praça Associada	Mês	Volume médio contagens				Fator de Sazonalidade				VDMA			
				Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP
50	324ERS0060	639	1	2.363	372	239	570	1,09	0,95	0,90	0,88	2168	391	266	648
51	324ERS0067	641	8	1.416	238	142	340	0,95	1,05	1,04	1,25	1491	227	137	272
52	324ERS0068	642	8	1.106	125	141	335	0,95	1,05	1,04	1,25	1164	119	135	268
53	324ERS0070	643	8	1.052	127	133	317	0,95	1,05	1,04	1,25	1107	121	128	254
54	324ERS0090	644	1	1.373	184	169	404	1,09	0,95	0,90	0,88	1260	194	188	459
55	324ERS0100	645	1	1.464	207	235	263	1,16	0,93	0,92	0,93	1262	223	256	283
56	324ERS0110	646	1	1.678	183	267	299	1,16	0,93	0,92	0,93	1447	197	291	321
58	324ERS0150	648	8	6.627	908	506	566	0,96	1,05	1,06	0,99	6903	865	478	572
59	324ERS0170	649	5	9.248	1.372	916	1.024	0,94	1,01	0,99	0,93	9838	1358	925	1101
60	324ERS0215	652	1	6.216	1.706	266	603	1,06	0,92	0,88	0,79	5864	1855	302	763
61	324ERS0255	656	8	6.095	1.022	764	791	0,92	0,99	1,03	1,00	6625	1032	742	791
62	324ERS0260	657	9	5.273	1.227	733	758	0,97	0,92	0,95	0,90	5436	1334	771	842
63	332ERS0140	696	12	615	328	110	249	1,37	1,05	0,95	1,00	449	312	116	249
64	332ERS0150	697	12	1.509	451	120	271	1,37	1,05	0,95	1,00	1101	429	126	271
65	332ERS0175	700	8	4.248	405	185	419	0,95	1,06	1,15	1,21	4472	382	161	346
66	332ERS0190	2755	8	525	90	87	85	0,90	1,05	1,09	0,96	583	86	80	89
67	332ERS0210	703	8	2.331	194	96	95	0,90	1,05	1,09	0,96	2590	185	88	99
68	332ERS0970	705	8	4.269	353	14	33	0,95	1,06	1,15	1,21	4494	333	13	27
69	342ERS0008	712	5	2.967	342	97	232	0,93	0,99	0,92	0,84	3190	345	106	276
70	342ERS0070	719	1	1.408	211	231	227	1,34	0,92	0,91	0,93	1051	229	254	244
71	342ERS0090	720	1	4.379	1.119	869	855	1,34	0,92	0,91	0,93	3268	1216	955	919
72	342ERS0110	721	1	4.400	1.129	901	887	1,34	0,92	0,91	0,93	3284	1227	990	954
73	343ERS0050	729	5	1.602	184	67	116	0,87	1,03	1,04	1,05	1841	179	64	111
74	344ERS0070	735	1	3.096	939	164	391	1,09	0,95	0,90	0,88	2840	988	182	444
75	344ERS0090	736	1	5.043	1.057	212	507	1,09	0,95	0,90	0,88	4627	1113	236	576
76	344ERS0100	737	1	3.704	633	168	402	1,09	0,95	0,90	0,88	3398	666	187	456
77	344ERS0110	738	1	3.650	684	136	324	1,09	0,95	0,90	0,88	3349	720	151	368
78	344ERS0150	740	5	6.134	421	290	286	0,91	1,01	1,01	1,00	6741	417	287	286
79	348ERS0040	748	8	1.680	250	26	29	0,95	1,09	1,11	1,14	1768	229	23	26
80	355ERS0010	769	3	277	23	15	15	0,94	1,04	1,08	1,03	295	22	14	15
81	377RSC0140	793	1	635	81	50	49	1,34	0,92	0,91	0,93	474	88	55	53
82	386BRS0155	812	12	4.187	790	500	1.193	1,27	0,97	0,98	0,96	3297	814	510	1243
83	386BRS9130	834	8	5.123	425	17	40	0,95	1,06	1,15	1,21	5393	401	15	33
84	386BRS9190	839	12	438	56	6	13	1,27	0,97	0,98	0,96	345	58	6	14
87	400ERS0010	887	8	1.631	426	47	54	0,95	1,09	1,11	1,14	1717	391	42	47
88	400ERS0030	888	1	1.896	259	101	116	1,03	0,90	0,92	1,02	1841	288	109	114
89	404ERS0010	901	1	2.650	338	170	406	1,09	0,95	0,90	0,88	2431	356	189	461
90	404ERS0050	903	1	2.331	284	159	381	1,09	0,95	0,90	0,88	2139	299	177	432
91	406ERS0010	906	1	2.698	362	237	565	1,09	0,95	0,90	0,88	2475	381	263	642
92	406ERS0030	907	1	2.885	395	235	560	1,09	0,95	0,90	0,88	2647	416	261	637
93	407ERS0030	910	2	17.167	729	101	120	1,59	1,12	0,97	0,91	10797	651	104	132
94	409ERS0030	912	7	7.763	739	62	99	0,96	1,11	1,13	1,13	8086	666	55	87
95	420ERS0030	928	6	46	25	0	1	0,87	0,95	0,93	0,91	53	26	0	1
96	430ERS0010	949	11	501	59	27	31	1,01	1,04	1,03	1,12	496	57	27	27
97	431ERS0020	954	12	1.133	144	5	5	1,06	0,93	0,84	0,84	1069	154	6	6
98	431ERS0030	955	12	1.300	168	6	5	1,06	0,93	0,84	0,84	1226	181	7	6
99	437ERS0010	962	3	317	46	29	30	0,94	1,04	1,08	1,03	337	44	27	29
100	437ERS0030	963	2	256	63	30	31	0,92	1,03	0,96	0,89	278	61	31	35
101	448ERS0010	990	2	129	35	12	13	0,92	1,03	0,96	0,89	140	34	13	14
102	448ERS0030	992	1	1.886	545	25	29	0,91	0,95	0,89	0,91	2072	573	28	32
103	452ERS0010	996	12	8.563	1.660	139	158	1,23	0,99	0,98	0,87	6962	1677	142	181
104	452ERS0030	998	12	5.668	1.622	117	133	1,23	0,99	0,98	0,87	4608	1638	120	152
105	453RSC0115	1008	6	7.113	1.148	561	761	0,96	0,99	1,02	0,98	7409	1160	550	777
106	453RSC0170	1012	10	20.976	3.010	1.132	1.291	1,06	1,07	1,10	1,10	19789	2813	1029	1173
107	453RSC0180	1013	10	25.505	3.217	1.126	1.283	1,06	1,07	1,10	1,10	24061	3007	1023	1167
108	453RSC0230	1016	8	18.060	3.640	1.269	1.492	0,96	1,05	1,04	1,04	18813	3467	1220	1435
109	453RSC0310	1019	12	2.260	501	120	196	1,43	0,96	0,94	1,34	1580	521	127	146
110	453RSC0330	1020	12	2.304	580	159	259	1,43	0,96	0,94	1,34	1611	604	169	194
111	462ERS0010	2643	11	161	23	7	11	1,05	1,00	0,91	0,99	153	23	7	12
113	467ERS0030	1050	6	1.903	367	169	189	0,89	0,96	0,99	0,94	2138	382	171	201
114	470RSC0394	1078	3	6.599	1.066	731	757	0,94	1,04	1,08	1,03	7020	1025	677	735
115	470RSC0400	1080	12	3.171	716	846	965	1,08	0,94	0,94	0,94	2936	762	900	1026
117	478ERS0010	1198	5	491	84	15	16	0,94	1,01	0,99	0,93	522	83	15	18
118	481RSC0025	1213	8	1.236	217	29	34	0,95	1,09	1,11	1,14	1301	199	26	30
120	481RSC0060	1218	1	976	80	37	43	1,03	0,90	0,92	1,02	948	89	40	42
121	482ERS0010	1219	4	884	116	91	80	0,99	0,98	1,00	1,21	893	118	91	66
122	509ERS0030	1257	5	20.268	1.481	279	323	0,97	1,09	1,04	0,97	20895	1359	269	332
123	511ERS0010	1259	8	555	65	0	1	0,95	1,09	1,11	1,14	584	60	0	0
124	561ERS0010	1303	1	485	98	28	27	1,34	0,92	0,91	0,93	362	107	30	29

Postos	Cod. DAER	Praça Associada	Mês	Volume médio contagens				Fator de Sazonalidade				VDMA			
				Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP	Auto	CargaL	CargaM	CargaP
125	561ERS0020	1304	1	736	88	14	35	1,09	0,95	0,90	0,88	675	93	16	39
126	561ERS0030	1305	1	294	43	12	30	1,09	0,95	0,90	0,88	270	45	14	34
127	569ERS0010	1310	8	3.038	522	234	557	0,95	1,05	1,04	1,25	3198	497	225	446
128	647ERS0010	1339	5	482	53	42	51	0,97	0,97	1,35	1,42	497	55	31	36
129	702ERS0025	1346	3	568	91	3	29	0,99	0,98	0,93	1,39	574	93	3	21
130	713ERS0010	1360	4	669	122	88	123	0,88	0,98	0,99	0,97	760	124	89	127
131	715ERS0010	1361	12	1.176	221	12	17	1,15	0,96	0,96	0,89	1023	231	13	19
132	715ERS0030	1363	5	1.009	121	21	29	0,94	1,00	1,02	1,06	1073	121	21	27
133	717ERS0010	1364	12	1.834	318	17	24	1,15	0,96	0,96	0,89	1595	331	18	27
134	804VRS0010	1381	8	859	108	4	4	0,95	1,09	1,11	1,14	904	99	3	4
135	811VRS0020	1393	10	273	70	8	15	0,99	1,05	1,04	1,03	276	67	7	15
136	813VRS0015	1396	1	2.930	564	15	17	0,91	0,95	0,89	0,91	3220	594	17	19
1	101BRS4370	41	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	9307	1180	864	391
2	116BRS3190	246	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	77628	4304	820	183
3	116BRS3270	293	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	16472	1195	517	295
4	116BRS3430	582	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1727	155	51	27
5	153BRS1830	452	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2665	312	197	99
6	153BRS1890	584	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	917	137	51	34
7	158BRS1370	482	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2195	192	68	37
8	158BRS1330	414	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1446	89	25	9
9	158BRS1150	42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5254	423	97	87
11	285BRS0110	135	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2906	280	84	46
12	285BRS0250	361	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2401	311	228	112
13	285BRS0330	491	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4439	475	265	134
14	287BRS0370	410	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1084	73	22	15
15	290BRS0180	188	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4402	452	264	117
16	290BRS0290	453	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1852	215	129	45
17	290BRS0030	50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	27366	1365	787	331
18	290BRS0410	702	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1596	143	139	30
19	293BRS0090	166	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2711	260	109	81
20	293BRS0130	219	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1401	136	70	48
21	386BRS0155	156	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4220	457	151	123
22	392BRS0050	21	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	11595	862	656	341
23	392BRS0180	214	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	723	89	240	231
24	392BRS0250	346	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	3934	374	216	309
25	392BRS0070	46	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7845	646	578	390
26	468BRS0060	55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1956	204	82	52

Tabela 48: Fatores de sazonalidade e VDM nos pontos de contagem

Fonte: Elaboração própria.

❖ Ajuste das matrizes de origem e destino

Para ajustar as matrizes de origem e destino, foi usado o procedimento de ajuste de matrizes com base em contagens de tráfego, disponível no programa *TransCAD*. Esse método consiste em um algoritmo implementado com base os estudos desenvolvidos por Nielsen (1993, 1998). O método de Nielsen é um processo iterativo de dois níveis que realiza uma alocação de tráfego e depois faz um ajuste de matrizes, voltando para uma nova alocação de tráfego e novo ajuste de matriz até que o equilíbrio seja atingido.

Para ser usado o método de Nielsen, necessitam-se de uma matriz de origem e destino e de um conjunto de contagens de tráfego. O objetivo do processo de ajuste é encontrar a matriz com maior semelhança à matriz original cuja alocação na rede reproduza as contagens de tráfego.

Para avaliar se o ajuste da matriz representa a circulação observada através das contagens de tráfego, foi realizado o teste do GEH, proposto por Geoffrey E. Havers, em 1970. O teste estatístico GEH permite comparar os volumes de tráfego estimados e contados. É uma

variação do teste Qui-quadrado que incorpora tanto o erro absoluto quanto o erro relativo. A equação do teste GEH é a seguinte:

$$GEH = \sqrt{\frac{2 * (M - C)^2}{M + C}}$$

Onde:

M = fluxo obtido através da alocação;

C = fluxo observado através das contagens de tráfego.

A Tabela 49 apresenta a classificação do GEH, assim como os percentuais aceitáveis para cada faixa. Quanto maior o percentual nas classificações de menor faixa, mais ajustado se encontra o fluxo de tráfego alocado do contado.

Classificação	Faixa	Descrição
A	GEH<5	Indica que a aproximação entre o volume alocado e o contado é muito boa
B	5 ≤ GEH < 10	Indica que a aproximação entre o volume alocado e o contado é boa
C	10 ≤ GEH < 12	Indica possível erro no modelo ou dados de campo inconsistentes; porém, é aceitável
D	GEH ≥ 12	Alta probabilidade de erro no modelo ou dados de campo inconsistentes; não é aceitável

Tabela 49: Comparação entre o tráfego de automóveis observado e simulado

Fonte: Analytical Travel Forecasting Approaches for Project-Level Planning and Design - Transportation Research Board 2014.

A Tabela 50 apresenta a classificação pelo teste GEH da comparação entre os fluxos contados e alocados para os 261 links com contagem. Cerca de 97% dos fluxos alocados estão na faixa A, indicando que a aproximação entre os volumes é muito boa, e cerca de 3% dos fluxos alocados estão na faixa B, indicando que o ajuste é bom. Por isso o ajuste da matriz foi considerado adequado.

Limite Inferior	Classe	GEH % Acumulado							
		Auto		Carga Leve		Carga Média		Carga Pesada	
		AB	BA	AB	BA	AB	BA	AB	BA
0	A	96,5%	96,5%	91,9%	91,9%	98,5%	98,5%	95,8%	95,8%
5	B	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
10	C	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
12	D	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabela 50: Resultados GEH acumulado.

Fonte: Elaboração própria.

Os dados de comparação de cada trecho, para veículos leves, médios e pesados estão apresentados no Apêndice 3.

2.1.3.6. Distribuição modal

A distribuição modal consiste na estimativa dos fluxos de carga que serão transportados por cada modalidade. Para realizar a divisão modal foi usado o modelo desenvolvido especialmente para este estudo. A descrição da elaboração deste modelo está detalhada no item “Definição do modelo de escolha modal” deste relatório.

O modelo de escolha modal é um modelo probabilístico do tipo *Logit*. Nesse tipo de modelo a probabilidade de escolha de uma alternativa é definida pela equação a seguir.

$$P(i) = \frac{e^{U(i)}}{\sum_j e^{-U(j)}}$$

Onde:

$P(i)$ é a probabilidade de utilização do modo “i” (rodovia, ferrovia ou hidrovia);

$U(i)$ é a utilidade do modo “i”

As utilidades de cada modalidade são calculadas usando as equações a seguir:

$$U_R = -0,001610 * C_R - 0,0684 * T_R + 5,660 * P_R - 8,520 * A_R + 0,617$$

$$U_F = -0,001610 * C_F - 0,0684 * T_F + 5,660 * P_F - 8,520 * A_F + 0,693$$

$$U_H = -0,001610 * C_H - 0,0684 * T_H + 5,660 * P_H - 8,520 * A_H$$

Onde:

U_R é a utilidade da modalidade rodoviária;

C_R é o custo do frete entre os locais de origem e destino da modalidade rodoviária;

T_R é o tempo de percurso entre os locais de origem e destino da modalidade rodoviária;

P_R é a probabilidade de cumprimento do prazo de entrega da modalidade rodoviária;

A_R é a probabilidade do atraso na entrega da carga ser superior a 2 dias da modalidade rodoviária;

U_F é a utilidade da modalidade ferroviária;

C_F é o custo do frete entre os locais de origem e destino da modalidade ferroviária;

T_F é o tempo de percurso entre os locais de origem e destino da modalidade ferroviária;

P_F é a probabilidade de cumprimento do prazo de entrega da modalidade ferroviária;

A_F é a probabilidade do atraso na entrega da carga ser superior a 2 dias da modalidade ferroviária;

U_H é a utilidade da modalidade hidroviária;

C_H é o custo do frete entre os locais de origem e destino da modalidade hidroviária;

T_H é o tempo de percurso entre os locais de origem e destino da modalidade hidroviária;

P_H é a probabilidade de cumprimento do prazo de entrega da modalidade hidroviária;

A_H é a probabilidade do atraso na entrega da carga ser superior a 2 dias da hidroviária.

Os custos e tempos de percurso devem ser calculados entre cada par de origem e destino, para cada modalidade e tipo de transporte de carga (granel sólido, granel líquido, contêiner e não containerizada). Esse cálculo é feito de forma automática pelo programa TransCAD, e gera como resultado matrizes de tempo e custos. O cálculo dos tempos foi baseado nos tempos de deslocamento que estão estipulados na rede multimodal. O cálculo dos custos de transporte foi realizado com base nos custos de deslocamento de cada *link* para cada tipo de carga. Nas modalidades ferroviária ou hidroviária, os locais de origem e destino (salvo algumas exceções) não estão localizados nos portos ou terminais ferroviários. Nessas modalidades, é necessário realizar uma parte do percurso (entre o local de origem e o terminal de embarque e entre o terminal de desembarque e o local de destino) por rodovia. Os custos e tempos de viagem dessas modalidades incluem esses deslocamentos por rodovia e os custos e tempos de transbordo nos terminais de embarque e desembarque.

Para calcular os custos e tempos de transbordo, foram usados os valores unitários indicados na Tabela 49. Os valores para as probabilidades de pontualidade de entrega e atrasos superiores a 2 dias estão indicados na Tabela 50.

Modo	Unidade	Granel Sólido	Granel Líquido	Contêiner	Não Containerizado
Ferrovias	R\$/ton/km	0,055	0,099	0,079	0,065
Hidrovia	R\$/ton/km	0,056	0,105	0,118	0,104
Rodovia	R\$/ton/km	0,083	0,106	0,085	0,100
Transferência-FH	R\$/ton	5,900	14,370	11,350	5,000
Transferência-RF	R\$/ton	8,120	13,750	12,650	6,000
Transferência-RH	R\$/ton	5,900	14,370	11,350	5,000

Tabela 49: Custos de frete e transferências intermodal

Fonte: ESALQ-LOG

Modalidade	Pontualidade	Atraso
Rodovia	0,95	0,05
Ferrovias	0,80	0,10
Hidrovia	0,75	0,15

Tabela 50: Valores adotados para confiabilidade e atraso para a situação atual.

Fonte: Pesquisa Declarada - Elaboração Própria

O modelo de divisão modal foi aplicado usando o procedimento “Logit Model Application”. Para aplicar esse procedimento são necessários um arquivo com a descrição do modelo a ser aplicado e as matrizes de custo e tempo. O resultado da aplicação do modelo é uma matriz com a probabilidade de escolha de cada modalidade entre cada par de origem e destino. Para maiores detalhes sobre a aplicação do modelo, pode ser consultado o capítulo 7 do TransCAD “Demanda Modelling Users Guide”. Os arquivos com os modelos de divisão modal para cada

categoria, as matrizes de entrada (tempos e custos) e as matrizes de saída (probabilidades) estão no DVD em anexo.

Para simular a situação atual do sistema de transporte não foi necessário realizar a distribuição modal, pois as matrizes atuais já estavam divididas por modalidade de transporte. A divisão modal foi aplicada ao modelo na análise das situações futuras, quando a inclusão de novos projetos altera os custos de transporte das diferentes modalidades de transporte.

2.1.3.7. Alocação dos Fluxos na Rede

Foram realizadas duas alocações de tráfego: uma alocação por peso considerando toda a rede multimodal e uma alocação por veículos somente para a rede rodoviária.

A primeira alocação foi realizada para a rede multimodal combinando as matrizes das três modalidades de transporte. As matrizes de cada modalidade foram divididas segundo os quatro tipos de carga, dando origem a um total de doze matrizes que continham o peso total anual de carga de cada categoria. Para alocar essas matrizes, foi usado o procedimento “*Multimodal Muticlass Assignment*” do programa *TransCAD*. O método utilizado foi o “*All or Nothing*” (tudo ou nada). Nessa metodologia, o tráfego é alocado segundo os caminhos com menor tempo de percurso sem levar em restrição a capacidade dos links. Esse método foi adotado porque os links ferroviários e hidroviários não possuem restrição de capacidade (conforme discutido anteriormente, a restrição de capacidade se dá em função dos veículos ou terminais) e a análise de capacidade da rede rodoviária foi feita usando um segundo procedimento de alocação de tráfego.

Para garantir que os volumes alocados usassem a modalidade apropriada, foi utilizado o recurso de restrição de uso de links (“*exclusion sets*”). Com esse recurso, são identificados os links que podem ser usados pelos fluxos de cada matriz alocada. Os fluxos das matrizes da modalidade rodoviária somente podiam utilizar rodovias. Os fluxos das matrizes ferroviárias podiam usar ferrovias e rodovias e o fluxo das matrizes hidroviárias podiam usar hidrovias e rodovias. Os resultados da alocação são apresentados no item “Análise da Rede” a seguir.

A segunda alocação foi realizada somente na rede rodoviária. Essa alocação incluiu a carga transportada por rodovia (considerando também os trechos rodoviários da carga transportada por ferrovia e hidrovias). Além das matrizes de carga, essa alocação incluiu os veículos vazios e automóveis que não foram incluídos na primeira alocação, pois não transportam carga.

A alocação na rede rodoviária tinha o objetivo de verificar os gargalos da rede. Por isso, essa alocação foi realizada usando o volume da 50ª hora de maior tráfego ao longo do ano, como é usual nesse tipo de análise. O volume da 50ª hora varia conforme o tipo de rodovia. No

entanto, como havia necessidade de definir um valor global para toda rede, foi considerado que o volume da 50ª hora corresponde a 10% do VDM_A .

Para calcular o VDM_A das matrizes de produtos (que contém o peso anual de cada produto) foram usadas as equações a seguir:

$$VDM_{A_{c,i,j}} = \sum_P \frac{Peso_P \cdot PPV_{P,C}}{PMV_{P,C} \cdot 365}$$

Onde:

$VDM_{A_{c,i,j}}$ é o Volume diário médio de veículos da categoria “c” (caminhões leves, médios ou pesados) entre o par de origem e destino “i”, “j”

$Peso_{P,i,j}$ é o Peso anual do produto “p” transportado o par de origem e destino “i”, “j”

$PMV_{P,C}$ é o Peso médio transportado do produto “p” por veículos da categoria “c”

$PPV_{P,C}$ é o percentual do Peso do produto “p” transportado por veículos da categoria “c”

Os valores de $PMV_{P,C}$ e $PPV_{P,C}$ foram obtidos a partir dos dados das pesquisas de origem e destino realizadas pelo consórcio e estão indicados na Tabela 43.

Combinando as matrizes de automóveis, veículos de carga vazios e de veículos de carga transportando produtos, foram geradas quatro matrizes: Automóveis, CargaL, CargaM e CargaP. As matrizes continham o VDM_A de cada categoria de alocação. Para obter as matrizes da 50ª hora, os valores do VDM_A de cada par origem e destino foram multiplicados por 0,1.

As matrizes da 50ª hora foram alocadas na rede rodoviária usando o procedimento Multimodal *Muticlass Assignment* do programa *TransCAD*. Para essa alocação, foi usado o método “*Stochastic User Equilibrium*” ou equilíbrio do usuário estocástico. Esse método usa um algoritmo iterativo que muda os caminhos usados entre os diferentes pontos de origem e destino até “encontrar” uma situação em que nenhum “usuário” possa reduzir o seu tempo de deslocamento mudando a rota que utiliza. A primeira alocação é feita utilizando os tempos de percurso em condições de fluxo livre. Como a quantidade de veículos que trafegam na via influencia a velocidade de deslocamento e, em consequência, o tempo de percurso no link, a cada iteração, os tempos de viagem nos links são recalculados em função do volume que foi alocado no link na iteração anterior. Com isso, os caminhos mais rápidos entre os diferentes pares de origem e destino se modificam e os volumes nos links se alteram. O processo se repete até que os caminhos mínimos não se alterem, ou a variação de volume nos links seja inferior a um valor pré-estabelecido. O atributo estocástico modifica o procedimento de alocação considerando que diferentes usuários podem ter percepções diferente dos tempos de percurso ou custos de diferentes rotas. Com isso, no lugar de um único caminho de menor

custo, são gerados, a cada iteração, múltiplos caminhos, e a probabilidade de escolha de um caminho é inversamente proporcional ao tempo ou custo desse caminho.

Existem várias funções que definem a relação entre o incremento no tempo de percurso. Neste estudo, foi usada a função BPR desenvolvida pelo “*Bureau of Public Roads*” (atualmente “*Federal Highway Administration*”) dos Estados Unidos.

A função BPR é definida pela equação a seguir.

$$T = T_0 + a \left(\frac{v}{c} \right)^b$$

Onde:

T é tempo de viagem no link;

T_0 é tempo de viagem no link em condições de fluxo livre;

v = quantidade de veículos no link;

c = capacidade do link;

a, b = parâmetros relacionados com o tipo de link e as condições de velocidade.

O tempo de viagem em condições de fluxo livre foi calculado com base na velocidade em condições de fluxo livre e a extensão do link. A capacidade dos links foi estimada com base no número de faixas e nas características do link. Os parâmetros a e b foram definidos com base nas recomendações do *Federal Highway Administration* (FHA) para rodovias com características semelhantes.

Para a alocação rodoviária foi usado, no lugar do tempo, o custo generalizado como critério de minimização. O custo generalizado permite levar em conta a existência de pedágios ou outros custos monetários associados ao deslocamento por determinada rota.

O custo generalizado para trafegar em um link é definido pela equação a seguir.

$$CG_c = T \cdot vot_c + P_c$$

Onde:

CG_c é o custo para um veículo da categoria “ c ” trafegar por um link.

T é o tempo de deslocamento no link

vot_c é o valor do tempo dos usuários da categoria “ c ”

P_c é o valor do pedágio (ou outro custo) cobrado pelos veículos da categoria “c” para trafegar pelo link.

O valor do tempo dos usuários é obtido de pesquisas de preferência declarada. A Tabela 51 apresenta o valor do tempo usado na alocação de veículos

Categoria	Valor do Tempo (R\$/min)
Auto	0,3
Carga Leve	1,5
Carga Média	2,0
Carga Pesada	2,0

Tabela 51: Valor do tempo usado na alocação de veículos

Fonte: Elaboração Própria

Para os custos na rede foi considerado apenas os valores de pedágio das praças ativas em 2014. O preço de pedágio adotado foi o valor cobrado para os veículos mais comuns de cada categoria em cada praça.

Como resultado da alocação, é gerada uma tabela com as seguintes informações:

- Quantidade de veículos que percorrem cada link por sentido de tráfego e categoria veicular;
- Tempo de percurso no link por sentido;
- Velocidade média no link por sentido;
- Quantidade de veículos hora no link por sentido;
- Quantidade de veículos km no link por sentido;
- Relação Volume/Capacidade no link por sentido.

As redes, matrizes e tabelas com os resultados das alocações realizadas estão incluídas no DVD anexo a esse relatório. Os resultados das simulações da rede atual são analisados no item a seguir.

Mais detalhes sobre o procedimento de alocação podem ser encontrados no capítulo 9 do *Travel Demand Users Guide* do programa TransCAD.

2.1.3.8. Indicadores para avaliação do desempenho da rede rodoviária

Os resultados do modelo foram usados para avaliar as condições de operação das rodovias, com o objetivo de identificar os trechos que apresentam problemas de capacidade. Para a avaliação das condições de operação, foram utilizados dois indicadores: 1) a relação volume/capacidade; e 2) o nível de serviço.

A relação volume/capacidade é o quociente entre o volume de tráfego que passa em um segmento rodoviário e a capacidade de escoamento de tráfego nesse segmento no período de 1 hora. O volume de tráfego usado no cálculo corresponde ao volume estimado na 50ª hora de maior tráfego na rodovia. Na medida em que esse indicador se aproxima de 1,0, a rodovia se aproxima da saturação. Esse indicador foi representado nos mapas de alocação por três cores. A cor verde indica trechos de rodovias com V/C menor do que 0,5. Esses segmentos rodoviários operam em boas condições e não devem apresentar problemas relacionados à capacidade. A cor laranja corresponde a um V/C entre 0,5 e 0,8. Esses trechos ainda não estão com problemas de capacidade, mas podem enfrentar esse tipo de problema com o crescimento do tráfego. A cor vermelha indica trechos de rodovias com V/C maior do que 0,8. Esses trechos apresentam condições próximas da saturação e devem ser consideradas obras de aumento de capacidade para o futuro.

A capacidade efetiva de uma rodovia é influenciada por diversos fatores, tais como a largura das faixas, a largura do acostamento, a quantidade de acessos e a existência e o tipo de divisor central. Como a avaliação das rodovias está sendo realizada de forma estratégica, o cálculo da capacidade de cada trecho foi definido de forma simplificada, considerando apenas o tipo de pavimento e a quantidade de faixas por sentido na rodovia. A capacidade é medida em unidades de veículo padrão (UVP). O veículo padrão é um automóvel. A tabela 52 apresenta os valores adotados.

Categoria	Capacidade por sentido (UVP/hora)
Não pavimentada	800
Pavimentada 1 faixa por sentido	1.500
Pavimentada 2 ou mais faixas por sentido	1.800 por faixa

Tabela 52: Valor do tempo usado na alocação de veículos

Fonte: Highway Capacity Manual 2010, modificado pelo consórcio.

As rodovias não pavimentadas foram consideradas como tendo uma capacidade de 800 veículos padrão por hora por sentido. Rodovias pavimentadas com pista simples foram consideradas com uma capacidade de 1.500 veículos por hora por sentido. Rodovias duplicadas foram consideradas com uma capacidade de 1.800 veículos por hora por faixa por sentido. Assim, uma rodovia com 2 faixas por sentido tem uma capacidade de 3.600 veículos por hora por sentido e uma rodovia com 3 faixas por sentido tem uma capacidade de 4.400 veículos por hora por sentido.

Como a capacidade é definida em unidades de veículo padrão (UVP) é necessário converter o tráfego de caminhões e ônibus em UVP. O fator de conversão, ou seja, a quantidade de automóveis que corresponde a um determinado veículo pesado é influenciada por diversos fatores, tais como: dimensão e relação potência/peso do veículo e o tipo de terreno. Quanto maior for o veículo, maior o seu impacto sobre o tráfego e, por consequência, maior o seu fator de equivalência em UVP. Da mesma forma, quanto menor for a relação potência peso, menor é o desempenho do veículo e maior o seu fator de equivalência em UVP. O tipo de terreno influencia, pois aumenta o efeito da performance do veículo. Na medida em que o terreno se torna mais acidentado, a disparidade entre a performance de veículos leves e pesados aumenta. Com base nesses parâmetros, foram definidos fatores equivalência para os veículos de carga leves, médios e pesados, de acordo com o tipo de rodovia e terreno. A tabela foi elaborada com base nos fatores de equivalência do *Highway Capacity Manual 2010* que são os mesmos adotados pelo DNIT, pois não existem fatores de equivalência avaliados para o padrão de veículos em uso no Brasil. A tabela 53 apresenta os valores adotados.

Terreno	Veículos de Carga Leves	Veículos de Carga Médios	Veículos de Carga Pesados
Plano	1,5	1,5	1,5
Ondulado	2,5	2,5	2,5
Montanhoso	3,0	3,0	4,0

Tabela 53: Fatores de equivalência em UVP para veículos caminhões e ônibus de acordo com o tipo de terreno.

Fonte: Highway Capacity Manual 2010, modificado pelo consórcio.

O nível de serviço é o indicador mais usado para a avaliação das condições de operação de rodovias. Ele é uma medida qualitativa das condições experimentadas pelos motoristas ao trafegarem em um trecho de uma rodovia, e está relacionado com o volume de tráfego e com a geometria da rodovia. O nível de serviço é definido por uma letra que, em geral, varia de “A” a “F”. O nível de serviço “A” corresponde às melhores condições, e o nível de serviço “F”, às piores condições.

Os fatores que influenciam o cálculo do nível de serviço são diferentes para rodovias de pista simples e rodovias duplicadas. Em rodovias de pista simples, os fatores que influenciam no nível de serviço são a velocidade média dos veículos e a porcentagem do tempo que um veículo fica em pelotão esperando uma oportunidade para ultrapassar. Em rodovias duplicadas, o fator determinante para o nível de serviço é a densidade de veículos que trafegam na rodovia.

Neste estudo, foram usadas as metodologias de cálculo do *Highway Capacity 2010*. A descrição dessas metodologias é apresentada no Apêndice 1.

A seguir é apresentada a definição dos níveis de serviço para rodovias de pista simples e duplicadas, segundo o HCM 2010.

Definição dos níveis de serviço para rodovias de pista simples:

- A - Todos os motoristas podem andar em altas velocidades, tem pouca dificuldade de ultrapassagem e pelotões de três ou mais veículos são raros.
- B - A necessidade e a dificuldade de ultrapassagem são equilibradas, passa a ser observada a formação de pelotões e alguma redução de velocidades é observada.
- C - A maioria dos veículos viaja em pelotões e as velocidades são visivelmente reduzidas.
- D – Há a ocorrência de pelotões, o tempo de permanência nos mesmos aumenta significativamente, o desejo de ultrapassagem dos veículos cresce, mas as possibilidades de ultrapassagem são reduzidas.
- E - A demanda está próxima à capacidade, o percentual de tempo gasto em pelotão é maior que 80% e as velocidades são seriamente reduzidas.
- F - A capacidade é excedida no segmento em um ou ambos os sentidos, as condições de funcionamento são instáveis e é observado um congestionamento pesado na rodovia.

Definição dos níveis de serviço em rodovias duplicadas:

- A – Condições de fluxo livre. A velocidade de fluxo livre prevalece na rodovia e os veículos estão quase completamente desimpedidos para manobrar dentro da corrente do tráfego. Incidentes são facilmente absorvidos e têm pouco efeito sobre o tráfego.
- B – Representa uma operação com fluxo razoavelmente livre. A velocidade de fluxo livre é preponderante entre os usuários do tráfego. A habilidade de manobrar dentro da corrente de tráfego é levemente restringida. Em geral, o nível de conforto físico e psicológico proporcionado aos motoristas ainda é alto. Os efeitos de pequenos incidentes são ainda facilmente absorvidos.
- C – Proporciona condições de tráfego próximas da velocidade de fluxo livre. A liberdade de manobras dos veículos dentro da corrente de tráfego é perceptivelmente reduzida e mudanças de faixa necessitam de maior atenção por parte dos condutores. Pequenos incidentes ainda podem ser absorvidos, mas haverá uma deterioração local significativa na qualidade do serviço. É esperada a formação de filas antes de qualquer bloqueio significativo de uma das faixas.
- D – As velocidades começam a cair com o acréscimo do tráfego. A densidade cresce rapidamente. A liberdade de manobra dentro da corrente de tráfego é severamente restrita. Os motoristas passam a perceber níveis de conforto físico e psicológico reduzidos. Mesmo pequenos incidentes podem criar filas, pois a corrente de tráfego tem pouco espaço para absorvê-los.
- E – A operação atinge a capacidade. Neste nível, a operação é altamente volátil, pois praticamente não existem espaços utilizáveis dentro da corrente de tráfego e há muito pouco espaço para manobra. Qualquer perturbação na corrente de tráfego, tais como veículos entrando em um acesso ou veículos mudando de faixa, podem criar ondas de disrupção que se propagam para montante. Nessas condições, a corrente de tráfego

não tem mais habilidade para absorver perturbações e qualquer incidente pode produzir paradas e filas. O conforto físico e psicológico dos condutores é pobre.

- F – Operação acima da Capacidade. Condições de tráfego instável. Essas normalmente não ocorrem em um segmento rodoviário, mas podem se manifestar quando existem em filas se formando a montante de gargalos. O nível de serviço “F” ocorre apenas em condições específicas, tais como, quando um acidente interrompe parcialmente uma pista ou em junções de rodovias quando a quantidade de veículos chegando é maior que a capacidade da rodovia a jusante. O nível de serviço “F” também pode ocorrer em análises de tráfego, quando o volume de tráfego projetado é maior do que a capacidade do segmento.

Em função das descrições apresentadas, foi considerado que os níveis de serviço “A”, “B” e “C” são satisfatórios, o nível de serviço “D” merece atenção, e os níveis de serviço “E” e “F” indicam a necessidade de obras de aumento de capacidade. Os mapas apresentando os resultados das simulações respeitam essa convenção, e os níveis de serviço foram apresentados usando as seguintes cores: “A”, “B” e “C” em diferentes tons de verde (do mais escuro para o mais claro), “D” em laranja, “E” em vermelho e “F” em roxo.

A determinação do nível de serviço necessita de uma série de informações sobre as características geométricas e de demanda das rodovias. Nem todas as informações estavam disponíveis e, por esta razão, foram utilizados valores “*default*” para os dados faltantes. A Tabela 54 apresenta os parâmetros e os valores adotados. A descrição destes parâmetros pode ser encontrada no Apêndice 1.

Tipo de Rodovia	Parâmetro	Valor adotado
Pista simples	Classe da Rodovia	Classe I – Principais ligações rodoviárias Classe II – Rodovias de caráter local em terreno montanhoso e vicinais (VRS)
	Largura da faixa**	3,60 m – Rodovias Federais 3,50 m – Rodovias Estaduais (exceto VRS) 3,00 m – Rodovias Estaduais vicinais (VRS)
	Largura do Acostamento**	1,80 m – Rodovias Federais 1,00 m – Rodovias Estaduais (exceto VRS) 0,50 m – Rodovias Estaduais vicinais (VRS)
	Densidade de acessos***	2 acessos/km - nas rodovias localizadas nos COREDES Sul, Campanha, Fronteira Oeste e Centro Sul 8 acessos/km - nas rodovias localizadas nos COREDES Litoral, Metropolitano, Sinos, Taquari, Paranhana, Hortências e Serra 5 acesso/km - nas rodovias localizadas nas demais regiões
	% do techo com ultrapassagem proibida	20% em terreno plano 40% em terreno ondulado 60% em terreno montanhoso
	Velocidade de projeto*	110 km/h em rodovias Federais e RSC 100 km/h em rodovias Estaduais do tipo ERS 80 km/h em rodovias do tipo VRS
	Período de análise	15 minutos
	Fator de pico	0,92
	Divisão do direcional do fluxo	50/50
Duas ou mais faixas por sentido	Largura da faixa**	3,60 m
	Largura do acostamento interno**	1,80 m
	Largura do acostamento externo**	1,80 m
	Divisão de tráfego	Existente
	Densidade de acessos***	2 acessos/km - nas rodovias localizadas nos COREDES Sul, Campanha, Fronteira Oeste e Centro Sul 8 acessos/km - nas rodovias localizadas nos COREDES Litoral, Metropolitano, Sinos, Taquari, Paranhana, Hortências e Serra 5 acesso/km - nas rodovias localizadas nas demais regiões
	Velocidade de projeto*	110 km/h
	Fator de pico	0,92

Tabela 54: Valores *default* adotados para avaliação dos níveis de serviço.

Fonte: Elaborado pelo consórcio com base nos padrões recomendados pelo *Highway Capacity Manual 2010*,

* A velocidade de projeto ou velocidade diretriz é a velocidade utilizada para fazer o projeto geométrico da rodovia. Ela é geralmente entre 10 km/h e 20 km/h superior à velocidade máxima permitida na rodovia. Os valores das velocidades para rodovias de pista simples foram sugeridos pelo DAER.

** Foram fornecidos pelo DAER dados reais da largura das faixas e acostamento de diversas rodovias. Para as rodovias cuja informação não estava disponível foram usados os valores indicados na tabela.

*** Os valores de densidade de acessos foram sugeridos pelo DAER.

2.1.3.9. Análise da Rede

A partir da alocação, foram analisados os níveis de serviço, as condições de trafegabilidade e os custos de transporte apresentados pela rede atual de simulação, que serviram de base para a identificação inicial das alternativas de investimentos no sistema.

A Tabela 55 apresenta os indicadores de toneladas.kilômetro útil (TKU) e toneladas.hora anuais para a rede multimodal em 2014. A Tabela 56 apresenta os indicadores veículos.hora e veículos.km para malha rodoviária na 50ª hora. Esses indicadores foram usados para comparação das redes futuras e verificação dos benefícios de implantação dos projetos de infraestrutura.

ANO	FERRO	HIDRO	RODO	Total
TKU (mil)	3.602.794,2	1.563.678,6	30.456.398,7	35.622.871,5
Ton.hora (mil)	180.139,7	78.183,9	610.388,1	868.711,8

Tabela 55: TKU e Toneladas.hora anuais 2014

Fonte: Elaboração Própria

ANO	INDICADOR
VeículoxHora	134.130
VeículoxKm*	6.602.560

Tabela 56: Veículo quilômetro e veículos hora para rodovias (hora pico)

Fonte: Elaboração Própria

Os resultados da alocação por peso das modalidades rodoviária, hidroviária e ferroviária estão apresentados, respectivamente, nas Figuras 24, 25 e 26. A análise das figuras indica que os principais fluxos rodoviários no estado estão concentrados na região do entorno de Porto Alegre até Caxias do Sul, na BR-290 e na BR-101, entre Porto Alegre e o restante do Brasil, e na BR-392, entre Pelotas e Rio Grande. Os fluxos hidroviários estão concentrados quase que exclusivamente na Lagoa dos Patos, no trecho entre a confluência do Rio Jacuí com o Lago Guaíba (terminais Santa Clara, Canoas, Gravataí, Porto Alegre e Guaíba) e o Porto de Rio Grande. O fluxo por ferrovia está distribuído ao longo de todos os trechos operacionais, com uma concentração nos segmentos entre Cruz Alta, Santa Maria, Cacequi e o Porto de Rio Grande.

A seguir, apresentam-se as análises realizadas a partir da alocação dos fluxos na rede, para os modais rodoviário, ferroviário e hidroviário em conjunto, e para os modais aeroviário e dutoviário isoladamente.

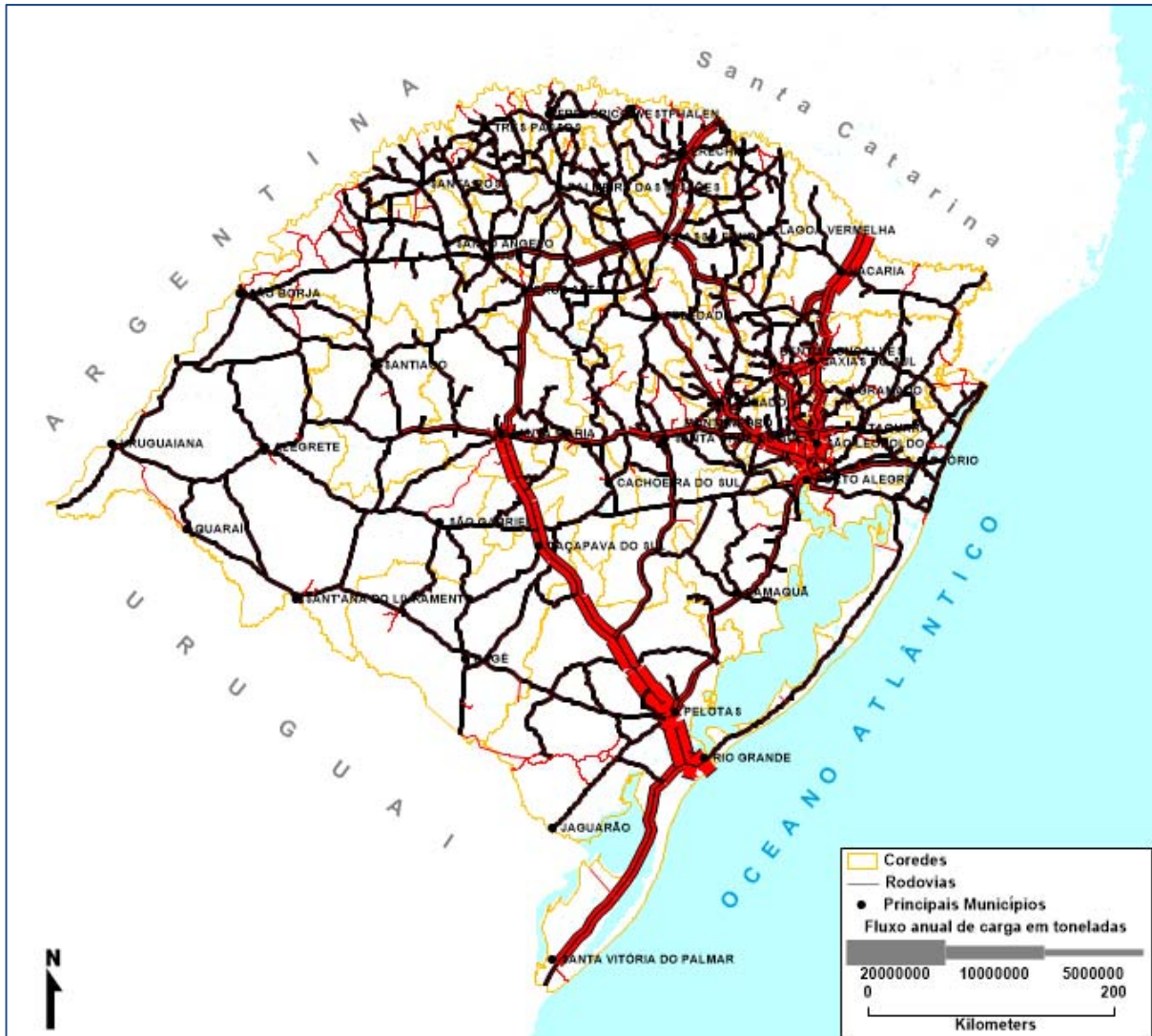


Figura 24: Fluxo, em toneladas, em rodovias em 2014

Fonte: Elaboração própria.

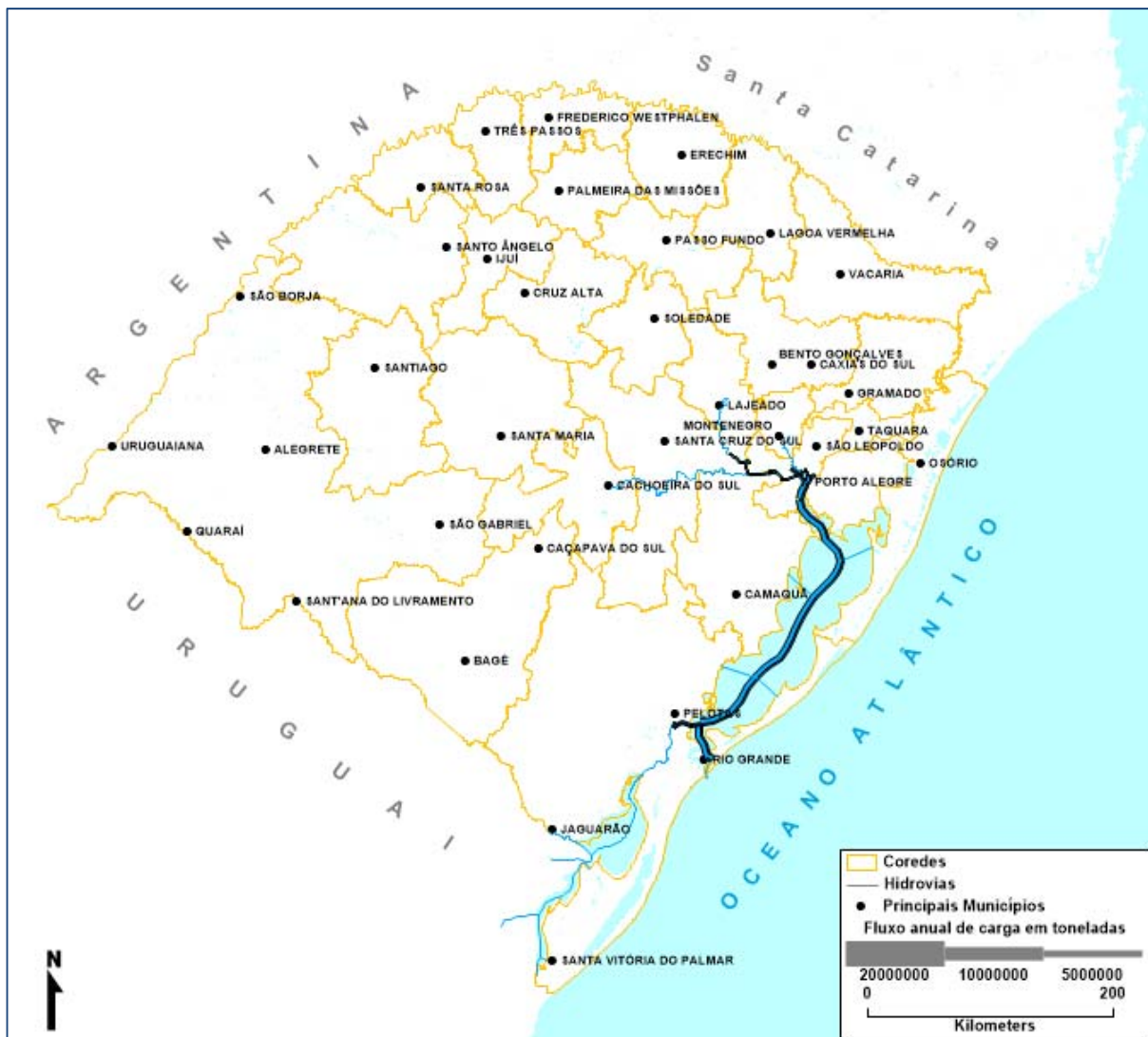


Figura 25: Fluxo, em toneladas, em hidrovias em 2014
Fonte: Elaboração própria.

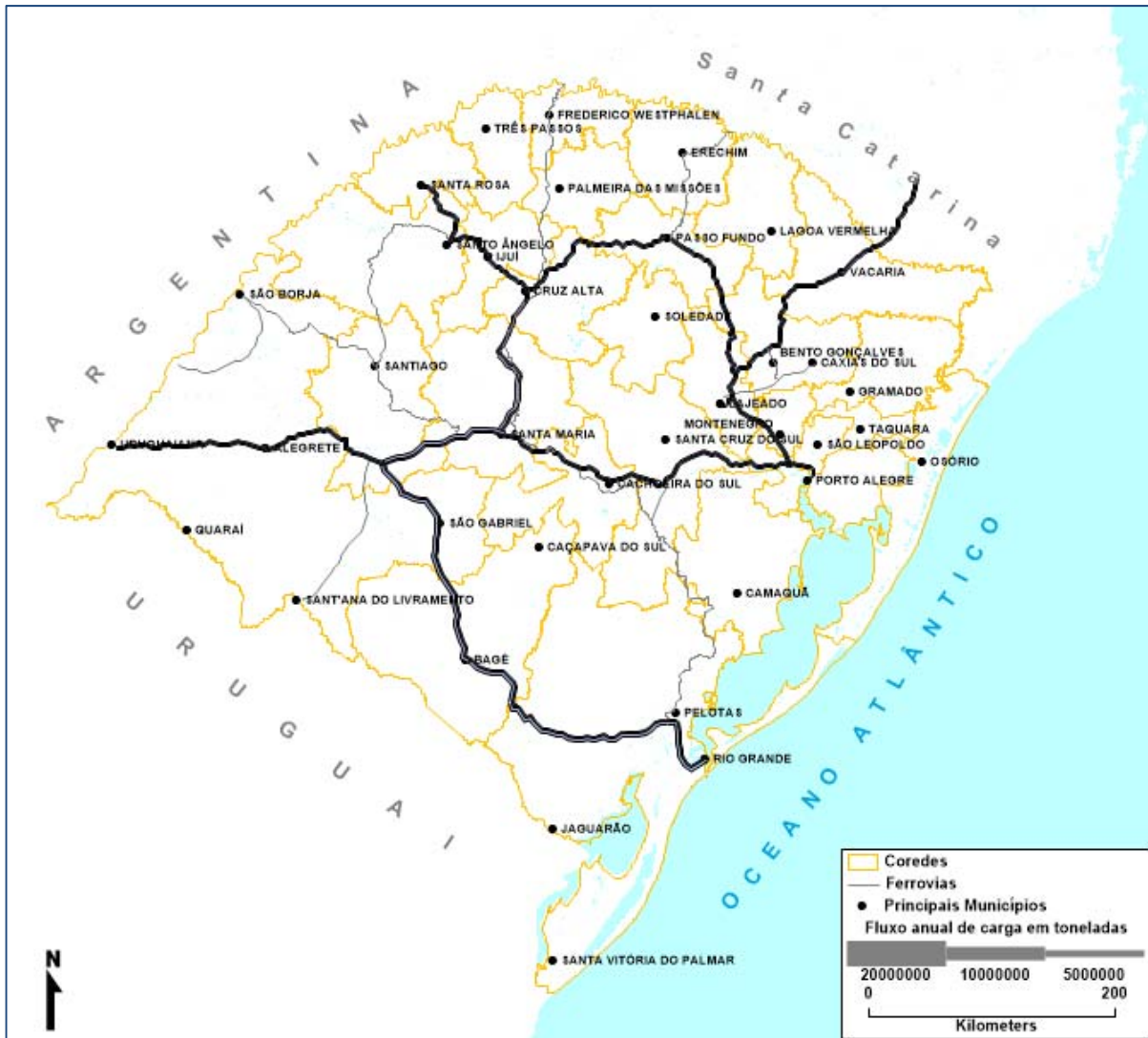


Figura 26: Fluxo, em toneladas, em ferrovias em 2014
Fonte: Elaboração própria.

❖ Rede Rodoviária

Analisando a rede atual, nota-se que, nas áreas do oeste e sudoeste do estado, ocorrem os maiores vazios. Mesmo sem pavimentação imediata, mas com melhorias acentuadas de implantação, há inúmeras rodovias municipais que podem contribuir para redução de trajetos, aliviando rotas mais solicitadas. Naturalmente, tais rodovias demandam condições razoáveis e permanentes de tráfego. Em futuro de médio a longo prazo, deve ser considerada a pavimentação dos trechos. A Tabela 57 indica alguns dos trechos mais evidentes nessa condição, que foram considerados nos carregamentos.

Nº	Trecho	Extensão Aproximada (km)
1	Itaqui – BR-290	120,0
2	Minas do Leão – RS/350	65,0
3	Santa Maria – São Gabriel	115,0
4	Herval – São Luiz Gonzaga	40,0
5	Santo Antônio das Missões – Itacurubi	35,0
6	A. Beltrão – Jari – Toropi (parte 895)	50,0
7	Guaíba – Barra do Ribeiro	26,0

Tabela 57: Rodovias municipais com necessidade de pavimentação, consideradas no carregamento.

Fonte: Elaboração Própria

A Figura 27 apresenta a relação volume/capacidade e a Figura 28 apresenta o nível de serviço HCM2010 dos trechos rodoviários. Os cálculos foram realizados para a 50ª hora, considerando que o volume de veículos circulando nas rodovias nesta hora corresponde a 10% do Volume Diário Médio Anual (VDM). A Tabela 58 apresenta a relação dos trechos que já operavam em nível de serviço “E” ou “F” em 2014. Os trechos que operam em “E” ou “F” apresentam problemas de capacidade e deveriam ter a sua capacidade ampliada (ou construídas novas estradas para dividir o tráfego) para que a rodovia tenha condições de operação satisfatórias para os seus usuários.

Os resultados apresentados nas Figuras 27 e 28 e na Tabela 58 foram obtidos a partir de simulações de tráfego de caráter regional e não de medições de tráfego realizadas diretamente no trecho. O modelo de simulação desenvolvido tem capacidade de representar o tráfego a nível regional, mas não é adequado para estudar o comportamento do tráfego a nível local. A unidade de agregação espacial do modelo é o município, e todo o tráfego do município é concentrado em um único ponto, por isso o modelo não consegue representar os deslocamentos intramunicipais. Além disso, os deslocamentos entre municípios próximos também podem estar subestimados ou superestimados, pois nem sempre existem contagens e pesquisa de origem e destino nas rodovias que permitam ajustar corretamente os deslocamentos entre esses municípios.

Outra limitação é que o nível de serviço foi calculado de forma simplificada sem a inclusão de terceiras faixas. Por causa disto, principalmente em trechos montanhosos, o nível de serviço “E” pode estar superestimado, pois a existência de terceiras faixas melhoram as condições de operação, sem a necessidade de obras de duplicação.

A quase totalidade dos trechos com problemas de capacidade está em rodovias de pista simples. As duas exceções são trechos das rodovias BR-116 e BR-386 localizados na região metropolitana de Porto Alegre. O trecho da BR-116 está entre o entroncamento com a BR-448 e o entroncamento com RS-240. O trecho da BR-386 está entre o entroncamento com a BR-448 e o acesso ao Polo Petroquímico de Triunfo.

Entre os trechos de pista simples com problema de capacidade, a maioria está localizada em terrenos montanhosos, mas também são observados problemas de capacidade em trechos de pista simples com VDM superiores a 10.000 veículos. Como regra geral, trechos de pista simples com VDM maior do que 10.000 necessitam de obras de duplicação independentemente do tipo do terreno. Trechos com VDM abaixo de 5.000 veículos apresentam problemas de capacidade somente em terrenos montanhosos. Nestes casos, na maioria das vezes, a construção de terceiras faixas é suficiente para garantir boas condições de operação. Volumes de tráfego intermediários devem ser avaliados caso a caso.

Os problemas de capacidade se concentram nos principais eixos rodoviários do estado: BR-116, BR-386, BR-392, BR-290, BR-287, BR-158, BR-293, RS-20, RS-030, RS-115, RS-118, RS-122, RS-124, RS-129, RS-135, RS-239, RS-240, RS-344 RS-453 e RS-470. Cada uma dessas rodovias possui um ou mais segmentos com nível de serviço “E” e volume de tráfego superior a 10.000 veículos por dia. Praticamente todos estes trechos tiveram obras de aumento de capacidade previstas em estudos anteriores, sendo que algumas delas estão em execução (BR-116 e RS-118 por exemplo). Isso indica que estes gargalos de infraestrutura já eram conhecidos e, apesar disso, não foram solucionados.

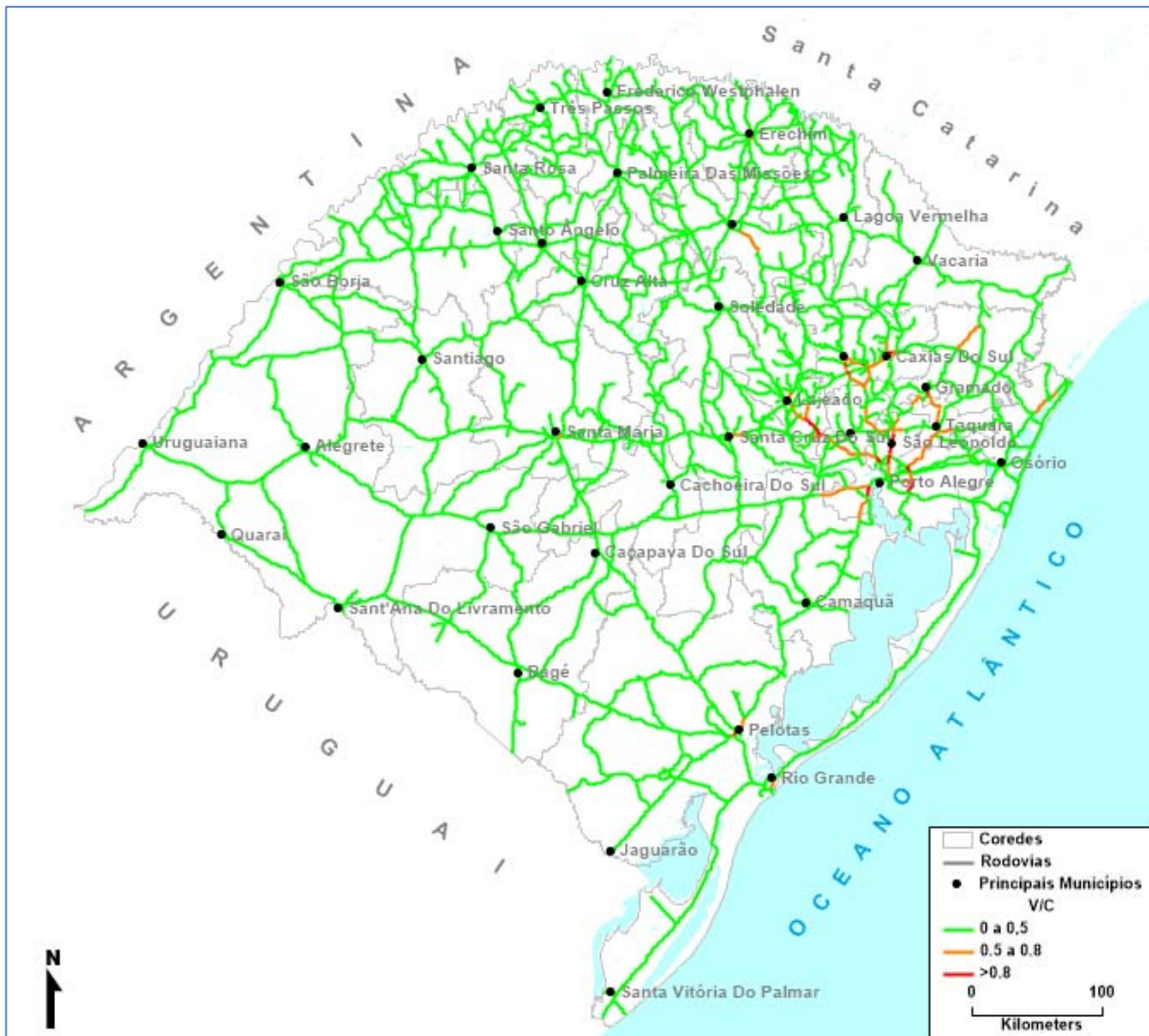


Figura 27: Fluxo de veículos e relação volume/capacidade nas rodovias em 2014

Fonte: Elaboração própria.

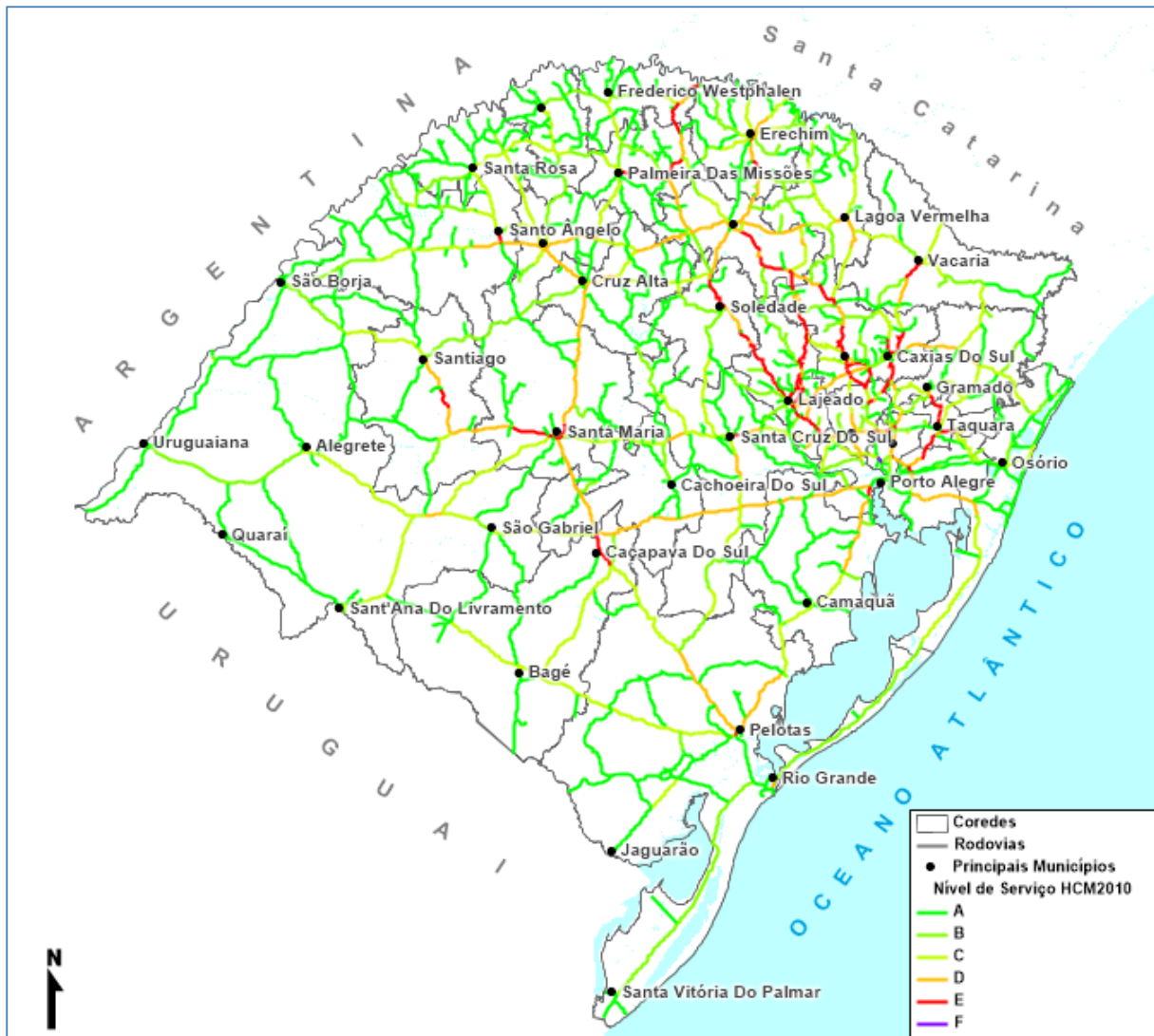


Figura 28: Nível de serviço das rodovias em 2014

Fonte: Elaboração própria.

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	VDM	LOS	V/C
BR-116	116BRS3030	18,8	Montanhoso	Simples	1	6.900	E	0,41
BR-116	116BRS3080	27,3	Montanhoso	Simples	1	5.700	E	0,31
BR-116	116BRS3110	20,0	Montanhoso	Simples	1	4.900	E	0,30
BR-116	116BRS3168	4,2	Montanhoso	Simples	1	20.400	E	0,83
BR-116	116BRS3190	11,2	Plano	Dupla	2	79.500	F	1,18
BR-116	116BRS3270	8,7	Plano	Simples	1	20.700	E	0,77
BR-116	116BRS3275	19,9	Ondulado	Simples	1	11.400	D	0,52
BR-116	116BRS3370	2,9	Plano	Simples	1	22.200	E	0,87
BR-153	153BRS1662	4,5	Ondulado	Simples	1	15.200	E	0,64
BR-153	153BRS1710b	6,6	Montanhoso	Simples	1	6.800	E	0,40
BR-153	153BRS1710c	21,9	Montanhoso	Simples	1	6.500	E	0,39
BR-158	158BRS1310	29,2	Montanhoso	Simples	1	9.800	E	0,48
BR-158	158BRS1315	2,0	Montanhoso	Simples	1	17.600	E	0,86
BR-158	158BRS1317	2,3	Ondulado	Simples	1	27.100	E	1,13
BR-158	158BRS1319	3,4	Plano	Simples	1	19.500	E	0,70
BR-287	287BRS0250	34,8	Ondulado	Simples	1	16.200	E	0,63
BR-287	287BRS0330	4,0	Montanhoso	Simples	1	9.800	E	0,40
BR-287	287BRS0335	17,0	Montanhoso	Simples	1	11.000	E	0,43
BR-386	386BRS0238	12,6	Montanhoso	Simples	1	7.000	E	0,40
BR-386	386BRS0240	32,3	Montanhoso	Simples	1	7.300	E	0,41
BR-386	386BRS0242	10,0	Montanhoso	Simples	1	10.800	E	0,53
BR-386	386BRS0244	16,6	Montanhoso	Simples	1	10.800	E	0,53
BR-386	386BRS0260	5,4	Ondulado	Simples	1	18.100	E	0,79
BR-386	386BRS0262	5,4	Ondulado	Simples	1	18.100	E	0,79
BR-386	386BRS0263	5,6	Ondulado	Simples	1	17.900	E	0,79
BR-386	386BRS0265a	12,0	Montanhoso	Simples	1	28.100	E	1,22
BR-386	386BRS0265b	7,3	Ondulado	Simples	1	27.100	E	1,11
BR-386	386BRS0350	5,2	Ondulado	Dupla	2	67.200	F	1,24
BR-392	392BRS0190	13,1	Montanhoso	Simples	1	4.700	E	0,30
BR-392	392BRS0210	16,2	Montanhoso	Simples	1	6.600	E	0,42
ERS-020	020ERS0070	26,0	Montanhoso	Simples	1	14.400	E	0,58
ERS-030	030ERS0050	2,1	Plano	Simples	1	18.100	E	0,64
ERS-115	115ERS0010	10,2	Ondulado	Simples	1	16.600	E	0,68
ERS-115	115ERS0030	7,6	Montanhoso	Simples	1	8.400	E	0,39
ERS-115	115ERS0050	19,1	Montanhoso	Simples	1	3.500	E	0,21
ERS-118	118ERS0010	1,0	Plano	Simples	1	18.200	E	0,64
ERS-118	118ERS0030	4,8	Plano	Simples	1	19.000	E	0,66
ERS-118	118ERS0050	3,6	Plano	Simples	1	25.900	E	0,91
ERS-118	118ERS0070	2,1	Ondulado	Simples	1	25.900	E	0,98
ERS-122	122ERS0070a	12,0	Montanhoso	Simples	1	13.600	E	0,63
ERS-122	122ERS0070b	8,9	Montanhoso	Simples	1	14.100	E	0,65
ERS-122	122ERS0130	1,4	Montanhoso	Simples	1	16.200	E	0,70
ERS-122	122ERS0140	9,8	Montanhoso	Simples	1	16.200	E	0,70
ERS-122	122ERS0145	3,8	Montanhoso	Simples	1	16.200	E	0,70
ERS-124	124ERS0060	1,8	Ondulado	Simples	1	11.200	E	0,46
ERS-124	124ERS0070	3,2	Montanhoso	Simples	1	15.900	E	0,72
ERS-124	124ERS0075	2,5	Montanhoso	Simples	1	15.700	E	0,72
ERS-129	129ERS0050	13,9	Ondulado	Simples	1	12.300	E	0,43
ERS-129	129ERS0070	2,3	Montanhoso	Simples	1	11.400	E	0,68
ERS-129	129ERS0074	7,9	Montanhoso	Simples	1	11.400	E	0,68
ERS-129	129ERS0090	3,7	Montanhoso	Simples	1	12.500	E	0,55
ERS-129	129ERS0100	8,7	Montanhoso	Simples	1	8.200	E	0,40
ERS-129	129ERS0110	25,7	Montanhoso	Simples	1	7.800	E	0,39
ERS-129	129ERS0130	19,3	Montanhoso	Simples	1	9.100	E	0,44

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	VDM	LOS	V/C
ERS-129	129ERS0180	13,5	Montanhoso	Simples	1	3.200	E	0,20
ERS-129	129ERS0190	2,4	Montanhoso	Simples	1	6.600	E	0,36
ERS-130	130ERS0090	6,3	Ondulado	Simples	1	9.200	E	0,44
ERS-130	130ERS0110	18,7	Montanhoso	Simples	1	1.800	E	0,18
ERS-135	135ERS0030	1,7	Ondulado	Simples	1	10.500	E	0,48
ERS-135	135ERS0150	2,7	Montanhoso	Simples	1	7.500	E	0,39
ERS-135	135ERS0160	8,3	Montanhoso	Simples	1	8.200	E	0,42
ERS-135	135ERS0180	1,0	Montanhoso	Simples	1	8.900	E	0,44
ERS-239	239ERS0003	5,6	Plano	Simples	1	21.500	E	0,73
ERS-239	239ERS0005	2,9	Ondulado	Simples	1	20.300	E	0,80
ERS-239	239ERS0090	12,4	Ondulado	Simples	1	10.700	E	0,48
ERS-240	240ERS0030	5,8	Ondulado	Simples	1	34.800	F	1,40
ERS-324	324ERS0050a	4,9	Montanhoso	Simples	1	6.900	E	0,33
ERS-324	324ERS0050b	9,7	Montanhoso	Simples	1	6.900	E	0,33
ERS-324	324ERS0050c	13,0	Montanhoso	Simples	1	7.000	E	0,34
ERS-324	324ERS0170	23,9	Ondulado	Simples	1	9.300	E	0,43
ERS-324	324ERS0210	7,0	Montanhoso	Simples	1	6.400	E	0,34
ERS-324	324ERS0215	21,6	Montanhoso	Simples	1	5.900	E	0,31
ERS-324	324ERS0255	8,5	Montanhoso	Simples	1	4.300	E	0,23
ERS-324	324ERS0260	10,0	Montanhoso	Simples	1	4.400	E	0,25
ERS-344	344ERS0150	9,3	Ondulado	Simples	1	12.100	E	0,47
ERS-404	404ERS0030	11,9	Montanhoso	Simples	1	6.800	E	0,33
ERS-404	404ERS0050	9,8	Montanhoso	Simples	1	7.400	E	0,35
ERS-406	406ERS0010	18,1	Montanhoso	Simples	1	8.700	E	0,41
ERS-444	444ERS0025	2,9	Montanhoso	Simples	1	13.500	E	0,61
ERS-446	446ERS0010	1,0	Montanhoso	Simples	1	17.700	E	0,83
ERS-446	446ERS0020	13,9	Montanhoso	Simples	1	17.700	E	0,83
ERS-452	452ERS0010	5,4	Montanhoso	Simples	1	3.000	E	0,19
ERS-452	452ERS0030b	6,2	Montanhoso	Simples	1	3.800	E	0,23
ERS-452	452ERS0030c	7,0	Montanhoso	Simples	1	3.800	E	0,23
ERS-569	569ERS0010	37,4	Montanhoso	Simples	1	5.600	E	0,28
RSC-287	287RSC0035	9,6	Ondulado	Simples	1	14.200	D	0,74
RSC-287	287RSC0080	8,0	Ondulado	Simples	1	11.400	E	0,53
RSC-287	287RSC0085	4,7	Montanhoso	Simples	1	11.400	E	0,59
RSC-453	453RSC0110	11,4	Montanhoso	Simples	1	5.900	E	0,31
RSC-453	453RSC0115	30,8	Montanhoso	Simples	1	13.700	E	0,65
RSC-453	453RSC0130	5,3	Montanhoso	Simples	1	27.300	E	1,18
RSC-453	453RSC0150	5,8	Montanhoso	Simples	1	9.500	E	0,40
RSC-453	453RSC0160	6,6	Montanhoso	Simples	1	12.700	E	0,57
RSC-453	453RSC0170	5,5	Montanhoso	Simples	1	20.500	E	0,93
RSC-453	453RSC0230	6,4	Montanhoso	Simples	1	15.700	E	0,69
RSC-453	453RSC0290	33,4	Montanhoso	Simples	1	12.700	E	0,54
RSC-470	470RSC0385	6,1	Montanhoso	Simples	1	9.000	E	0,45
RSC-470	470RSC0400	31,4	Montanhoso	Simples	1	9.000	E	0,45
RSC-470	470RSC0410	7,6	Montanhoso	Simples	1	13.100	E	0,61
RSC-470	470RSC0420	2,5	Montanhoso	Simples	1	18.100	E	0,79
RSC-470	470RSC0450	5,0	Montanhoso	Simples	1	28.200	E	1,30

Tabela 58: Trechos rodoviários com nível de serviço “E” ou “F” em 2014

Fonte: Elaboração Própria

❖ Rede Ferroviária

A malha ferroviária do Rio Grande do Sul é constituída por 3.259 km de linhas e ramais, sendo que 3.200 km estão assentados sobre leito anteriormente operado pela RFFSA. A malha apresenta bitola de 1,000 metro, embora existam dois trechos, num total de 5 km, com bitola mista (1,000 m e 1,435 m), visando realizar a integração com as malhas argentinas e uruguaias. Os trechos em bitola mista localizam-se na ligação entre Uruguaiana e Paso de Los Libres (Argentina), e entre Santana do Livramento e Rivera (Uruguai).

A rede ferroviária no estado do Rio Grande do Sul, que é de jurisdição federal, está concedida à RUMO ALL, que hoje está utilizando plenamente apenas 1.952 km, ou seja, 60% do total de 3.259 km que recebeu como concessão.

A Tabela 59 nos permite visualizar a malha total concedida, na qual se pode observar que algumas regiões produtoras e cidades importantes política e economicamente, como Santo Ângelo, São Luiz, Santa Rosa e Santana do Livramento estão com seus ramais fora de operação.

PRINCIPAIS RAMAIS	TOTAL	ATIVO	SUSPENSO	DESATIVADO
A - Linha tronco Porto Alegre – Uruguaiana	685	685	----	----
B - Linha tronco General Luz – Lages	394	394	----	----
C - Linha tronco Santa Maria – Marcelino Ramos	510	142	368	----
D - Linha Cacequi – Rio Grande	472	472	----	----
E - Linha Roca Sales – Passo Fundo	157	157	----	----
F – Entroncamento Livramento	156	----	156	----
G - Ligação Santiago – Santo Ângelo	221	----	221	----
H - Ramal de Santa Rosa	179	108*	71	----
I - Ramal de São Borja	302	142*	----	160
J - Ramal Industrial	8	8	----	----
K - Ramal de Estrela	13	----	13	----
L - Ramal de Caxias do Sul	68	68	68	----
TOTAL	3.165	2.108	897	160

*Ramais que funcionam somente durante a safra (cerca de dois meses por ano)

Tabela 59: Malha ferroviária total concedida

Fonte: RUMO ALL

Atualmente, a RUMO ALL possui seis importantes rotas operadas no Rio Grande do Sul, que, no entanto, apresentam como óbice as limitações de capacidade dos diversos trechos e a baixa velocidade média no transporte ferroviário no estado, entre 10 e 17 km/h. Deve-se destacar que esta grande diferença entre as capacidades das rotas acaba por reduzir a flexibilidade operacional entre os diversos trechos e suas integrações.

Historicamente, o principal problema na utilização das ferrovias brasileiras para o transporte multimodal tem sido as deficiências operacionais que se traduzem em baixas velocidades, elevados tempos de carga e descarga e uma grande variabilidade no prazo de entrega das mercadorias. Essas características, aliadas ao risco de perdas ou danificação das cargas

superior ao do transporte rodoviário, fazem com que as ferrovias sejam utilizadas principalmente por produtos agrícolas e minerais, que geram grandes volumes e têm baixo valor agregado. Esse tipo de produto não é tão sensível aos tempos totais de deslocamento ou a sua variabilidade e se beneficia dos menores custos do transporte ferroviário.

No caso do Rio Grande do Sul, devido à baixa densidade da malha ferroviária, o transporte de grãos para exportação por trem necessita de uma integração da ferrovia com o sistema rodoviário, que recolhe os produtos nas lavouras do norte, noroeste e oeste do Rio Grande do Sul e os concentra nos terminais ferroviários. Os principais pontos de integração rodoviário-ferroviário de grãos no estado são Cruz Alta e Cacequi, embora também ocorram embarques significativos em Carazinho, Tupanciretã, Ijuí e Passo Fundo. No sentido inverso ao das exportações, é transportado adubo, principalmente para Cruz Alta, Uruguaiana e Passo Fundo.

O Nível de Serviço oferecido atualmente (2014/2015), no entanto, está aquém do praticado nos anos de 2007, 2008 e 2009, pois as estatísticas de cargas transportadas demonstram que houve uma redução significativa de cerca de 3 milhões de toneladas movimentadas anualmente. Como exemplo, apontamos o transporte da soja que, em 2007, movimentou 5,8 milhões de toneladas e caiu para 3,1 milhões de toneladas em 2014, muito embora a produção do cereal no estado tenha aumentado consideravelmente.

Esta redução na carga transportada se deve principalmente à diminuição de locomotivas e vagões em circulação no estado, que foram deslocados para outras regiões, causando evidentes prejuízos à malha rodoviária gaúcha, que fica sobrecarregada, e aos produtores pelo aumento dos valores do frete.

Para reverter esta situação prejudicial ao estado, deve haver um trabalho constante da Secretaria dos Transportes do Estado, bem como da iniciativa privada através de suas Federações junto à concessionária e à ANTT, para que metas de transportes sejam estabelecidas e observadas.

Os custos do transporte ferroviário, apresentados no capítulo referente a fretes multimodais, aponta que o mesmo é competitivo, principalmente nas rotas com origem nas zonas de produção e com destino ao Porto do Rio Grande.

❖ **Rede Hidroviária**

A rede hidroviária existente no Estado do Rio Grande do Sul e que atualmente é utilizada como hidrovia, é composta pela Lagoa dos Patos, Lago Guaíba, Canal de São Gonçalo (no trecho da Lagoa dos Patos até o Porto de Pelotas), Canal de acesso ao Polo Petroquímico, rios Taquari e Jacuí (em 90 e 230 km, para atingir o Porto de Estrela e Cachoeira do Sul, respectivamente) bem como por alguns segmentos junto à foz dos rios Gravataí, Sinos e Caí.

Como já referido em relatórios anteriores, a capacidade de carga disponível nesses trechos é praticamente ilimitada, dependendo apenas do número de embarcações disponíveis e da manutenção das características de projeto e calado dos cursos d'água.

O nível de serviço atualmente oferecido possui restrições quando se analisam os aspectos de calado disponível – notadamente nas hidrovias interiores – bem como na impossibilidade de navegação ininterrupta; ou seja, no regime de 24 horas diárias.

Numa escala de valores, pode-se afirmar que o principal fator que limita o nível de serviço é a restrição de calado, que implica na redução da carga transportada, enquanto que a impossibilidade de navegação noturna em alguns segmentos prejudica principalmente as embarcações de maior porte. Exemplo disso é a restrição ao tráfego ao longo dos canais balizados tanto para embarcações com cargas perigosas quanto para as que possuem comprimento superior a 111 metros na rota Porto Alegre - Rio Grande (Normas da Capitania dos Portos NPCP - RS/2008, item 0405, letra C).

No que se refere aos custos de transporte, a hidrovia apresenta os menores valores, muito embora os custos totais de transporte possam ser significativamente afetados em função dos transbordos, da armazenagem nos terminais e das quebras de peso relacionadas com as diversas operações, notadamente a carga e descarga das embarcações.

2.1.4. Situações Futuras – Anos: 2019, 2024, 2029 e 2039

2.1.4.1. Matrizes O/D futuras

As matrizes O/D futuras foram elaboradas a partir das matrizes O/D para a situação atual, aplicando-se, a estas últimas, taxas de crescimento definidas segundo critérios relacionados a seguir.

O estudo que se apresenta neste item descreve, de forma conjunta, as perspectivas futuras e os respectivos fluxos de transporte de cada produto no horizonte do estudo. A adoção do critério de apresentá-lo desta forma tem como objetivo facilitar a análise e o entendimento do comportamento evolutivo dos produtos selecionados, tanto a nível histórico quanto nas prospecções elaboradas.

A análise e avaliação da demanda são instrumentos importantes para o planejamento de transportes, em particular para a identificação de necessidades e quantificação de investimentos. O fator determinante da precisão dos estudos é a metodologia aplicada na obtenção do conhecimento sobre a demanda atual, existente ou potencial, e sobre suas perspectivas futuras.

A demanda atual foi obtida a partir de dados estatísticos dos órgãos oficiais do governo federal, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Ministério da Fazenda, o Ministério dos Transportes, a Agência Nacional do Petróleo – ANP, e do governo estadual do Rio Grande do Sul, como a Secretaria de Planejamento – SEPLAN, a Fundação de Economia e Estatística – FEE, e a Secretaria da Fazenda do Estado, além de empresas e organismos como a Federação das Indústrias do Estado de Rio Grande do Sul, a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Rio Grande do Sul, entre outras.

As tradicionais projeções de demanda realizadas na década de 70 empregavam sistematicamente modelos econométricos, que em muitos casos de prospecção de mercado resultaram em extrapolações fora da realidade, levando investidores, tanto da área pública quanto da privada, a realizarem seus investimentos em obras superdimensionadas, que ainda hoje apresentam ociosidade.

No presente estudo deseja-se especialmente proporcionar dados e elementos necessários à tomada de decisão pelo investidor tanto público quanto privado, fazendo com que a reação do usuário seja sentida antes que ele invista, conforme já se viu ocorrer em planejamentos realizados em décadas passadas. Tanto é que a formulação das projeções de demanda passa pela sensibilidade do segmento privado, que seria potencialmente beneficiado pela implantação de melhorias na infraestrutura de transporte.

Com relação à metodologia utilizada para as projeções, não se seguiu um padrão definido e estanque. Pelo contrário, ela foi sendo ajustada e adaptada caso a caso. No entanto, mostra-se sempre ajustada às “situações de cenários”, que, no momento oportuno, estarão descrevendo as condições e os eventos defrontados, entendendo-se tal descrição como a que trata, naquele momento, da situação do sistema e do contexto externo que o influencia.

Abre-se um parêntese para uma descrição metodológica sobre cenários que, em síntese, é a figura usada para prever o estado futuro de um sistema, baseado em suposições acerca de interações e condições externas.

“Um cenário é uma narrativa da previsão das situações futuras de um sistema. É desenvolvido a partir de uma descrição das condições atuais e uma projeção extrapolada para as futuras condições. A previsão é baseada em restrições externas a serem mudadas e nas prováveis interações entre as variáveis do sistema na progressão das condições atuais a algum estado futuro. Um cenário tanto pode ser de estado, para uma determinada época futura ou como um cenário transiente, marcando a evolução do sistema ao longo do tempo ¹”.

No caso presente, esboçou-se um cenário a nível macro elaborado em estudo específico a parte, que norteará as tendências econômicas do Estado, seguindo os pressupostos previstos para o País, posto que um estudo de tal natureza, realizado sob as condições de custo e tempo a que está submetido, não permite análises econômicas tão profundas que pudessem descortinar, para o Estado, mais de uma situação para seu desenvolvimento socioeconômico futuro, principalmente em se tratando de um Estado que tem forte relação com o mercado externo, para o qual foram traçados, também, cenários alternativos. O atual momento econômico nacional obrigou uma correção nas expectativas de crescimento; dessa forma, optou-se pelo cenário base proposto para o PIB estadual que tem características comportamentais mais moderadas.

O cenário foi desenhado para um horizonte de 25 anos, tendo 2014 como ano base, considerado como prazo compatível para amortização de investimentos previstos em infraestrutura. Ao longo do período foi considerada a demanda projetada ano a ano.

Uma das primeiras etapas compreendeu a aplicação de pesquisa de campo junto às unidades produtivas, para consolidação dos dados e obtenção de informações complementares mais específicas, momento em que as equipes do Consórcio e do Governo do Estado, através da SEFAZ, conjugaram seus esforços para que fossem obtidos os resultados desejados. Assim,

¹ “System Tools for Project Planning”, de Peter Delp, Anne Those, Juzar Motwalla e Neelankantan Sesahadri. Tradução apresentada em Boletim de Métodos e Técnicas para o Planejamento de Transportes – GEIPOT.

chegou-se a demanda atual por produto no ano base (2014), em toneladas, por fluxo de cada origem e destino segundo COREDES e outras zonas de tráfego exteriores ao Estado.

Dessa forma, obteve-se uma matriz quadrada de origem e destino em toneladas movimentadas por produto. Na sequência, é proposta uma projeção desta matriz até o horizonte de 2039, considerando os cenários prospectivos das variáveis macroeconômicas estudadas e já apresentadas em capítulo específico.

As taxas de crescimento utilizadas encontram-se na planilha abaixo, na qual são também apresentadas as fontes que serviram de base para a definição das mesmas. Nesta tabela, onde se apresenta “Ministério da Agricultura”, está-se referindo ao estudo Projeções do Agronegócio, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o qual apresenta projeções para o estado até 2025; após este horizonte, considerou-se uma tendência anual, com fator redutor a partir desta última taxa de crescimento (2025), até 2030, conforme exemplificado na Tabela 61. Após este ano, manteve-se a última taxa de 2030 como média até o final do período de projeção (2039).

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%	<i>PIB Per Capita</i>
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%	<i>PIB Per Capita</i>
Frutas	17,67%	38,46%	57,77%	85,89%	Ministério da Agricultura
Fumo	11,55%	24,44%	35,84%	51,63%	Ministério da Agricultura
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%	<i>PIB Per Capita</i>

Produto	2019	2024	2029	2039	Fonte
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

Tabela 60: Taxas de crescimento por produto para os horizontes de projeto - Ano base: 2014

Fonte: Elaboração Própria.

Ano	Taxa de Crescimento	Fator de Redução
2026	1,98972	0,9
2027	1,76864	0,8
2028	1,54756	0,7
2029	1,32648	0,6
2030	1,10540	0,5
2031	1,10540	-

Tabela 61: Fatores de redução para as taxas de crescimento

Fonte: Elaboração Própria

Na seqüência são apresentadas as taxas médias anuais de crescimento do total movimentado em TKU nos períodos citados, segundo simulação do modelo de alocação do TransCAD, que mostra que as taxas médias são bastante moderadas, e que estão muito abaixo (1,52% aa) das estimativas médias estaduais de crescimento do PIB, que ficam em torno de 3,0% aa.

O cenário nos mostra que, ou se terá uma logística com uso mais intenso pelo caminho mais curto, ou que as cargas crescerão, porém com o uso de rotas mais eficientes (ex: porta a porta), com menos transbordos.

Ano	TKU TOTAL (10 ³)	Com Projeto	
		Período	i% aa
2019	29.588.827		
2024	31.975.615	2024/2019	1,56%
2029	35.024.044	2029/2024	1,84%
2034	37.802.300	2034/2029	1,54%
2039	39.981.992	2039/2034	1,13%
MÉDIA 20 ANOS		2039/2019	1,52%

Tabela 62: Taxas Médias de Crescimento Anual da TKU Estadual

Fonte: Elaboração Própria

Assim, o critério de projeções da demanda considera:

- **Produtos industriais "sem cenário de mudança":** Taxas de Crescimento do PIB (Cenário Base). Como os dados básicos de movimentação de mercadorias foram obtidos a partir do banco de dados da Secretaria da Fazenda, coube uma análise sobre esta movimentação considerando os principais produtos do setor industrial do Rio Grande do Sul. Considerando o que o DNIT em seus EVTEA – Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica Ambiental - vem adotando como variável explicativa do crescimento dos modais de carga o PIB de uma determinada região, seguiu-se este mesmo critério no PELT/RS para os produtos denominados industriais. Assim, projetou-se a sua evolução pela aplicação dos índices de crescimento equivalentes à variação anual estimada do PIB estadual cenário base;
- **Produtos industriais "com cenário de mudança":** Dados e informações do setor ou da própria indústria (ex.: Celulose de Guaíba) até o horizonte definido e adoção da curva projetada do PIB (Cenário Base) como seqüência da projeção de crescimento até 2039;
- **Produtos industrializados de consumo:** PIB/Per Capita (2015-2039). Na montagem de um cenário mais apropriado para estabelecer os parâmetros adequados para efeito do cálculo das projeções dos fluxos de transporte de produtos com características de consumo humano ou animal, julgou-se que, por estes produtos estarem vinculados principalmente às indústrias de alimentos e bebidas, e o consumo destes produtos pela sua natureza, movidos pela renda da população, foi adotado o índice de crescimento da renda *per capita* estadual (PIB/Per Capita), considerando as projeções da população apresentadas no estudo e os cenários para o PIB estadual estimado no estudo de Cenários.
- **Produtos Primários:** Para estes produtos, foi considerada a publicação “Projeções do Agronegócio” – 2015 a 2025 do Ministério da Agricultura para o estado do Rio Grande do Sul, onde se apresentam as tendências de crescimento dos produtos do setor primário com taxas anuais produto a produto. Para o período de 2026 a 2039 foi adotado um fator de redução de 10% ao ano até um limite de 50% sobre a última taxa adotada em 2025, onde chega com cenário menos otimista em 2030. Mantem-se constante esta última taxa média de 2030 até o horizonte de 2039.
- **Produtos Primários em Expansão (ex.: Complexo Soja e Madeira):** Cenário inicial proposto segundo as Hipóteses de Referência do Estudo do Solo, até consolidação da ocupação das áreas e/ ou limite da capacidade instalada dos polos consumidores.

Considerando o que foi relatado na etapa do Estudo de Solo, é interessante relembrar o que foi explicitado sobre o comportamento futuro de dois importantes produtos da cadeia

produtiva do Estado, como a soja e a madeira que terão crescimento acima da média dos demais, em razão da ocupação de novas áreas e do aumento da demanda industrial, respectivamente.

As principais regiões que terão uma mudança na prestação de serviços do setor transporte são:

- **Região Funcional de Planejamento 5**

A Região Funcional 5 é formada apenas pelo COREDE Sul. É a quarta economia do Estado, ocupando 17% do território. Trata-se de uma região complexa, com uma estrutura portuária que atende a todo o Estado, um setor de serviços relevante e um setor agropecuário destacado. Apesar dessa diversidade produtiva, está classificada no agrupamento dos COREDES "Em Dificuldades", porque seu desempenho, suas potencialidades socioeconômicas e ambientais e a situação social situam-se abaixo da média gaúcha.

Essa Região possui a segunda maior extensão de rodovias pavimentadas do Estado, porém com baixas densidades. Apresenta um eixo urbano relevante (Rio Grande - Pelotas).

Com a decisão da Votorantin de se instalar na Região Sul, muitas dessas áreas foram ocupadas com maciços florestais, mas enquanto esses maciços não são explorados, não geram renda nem emprego. Esses maciços florestais já se encontram, em boa parte, em condições de corte, porque foram implantados há mais de cinco anos e poderão ser aproveitados no desenvolvimento da produção de álcool e madeira, com uma gama enorme de subprodutos, ou poderão se transformar em insumos da mesma indústria para a qual foram plantados, embora de outra empresa, a Celulose Rio-grandense, aproveitando as facilidades de transporte via fluvio lacustre. Cabe salientar que parte desta área plantada já foi fruto de negociação com a CMPC – Celulose Rio-grandense, localizada em Guaíba. A Figura 29 apresenta a localização da Região Funcional 5.

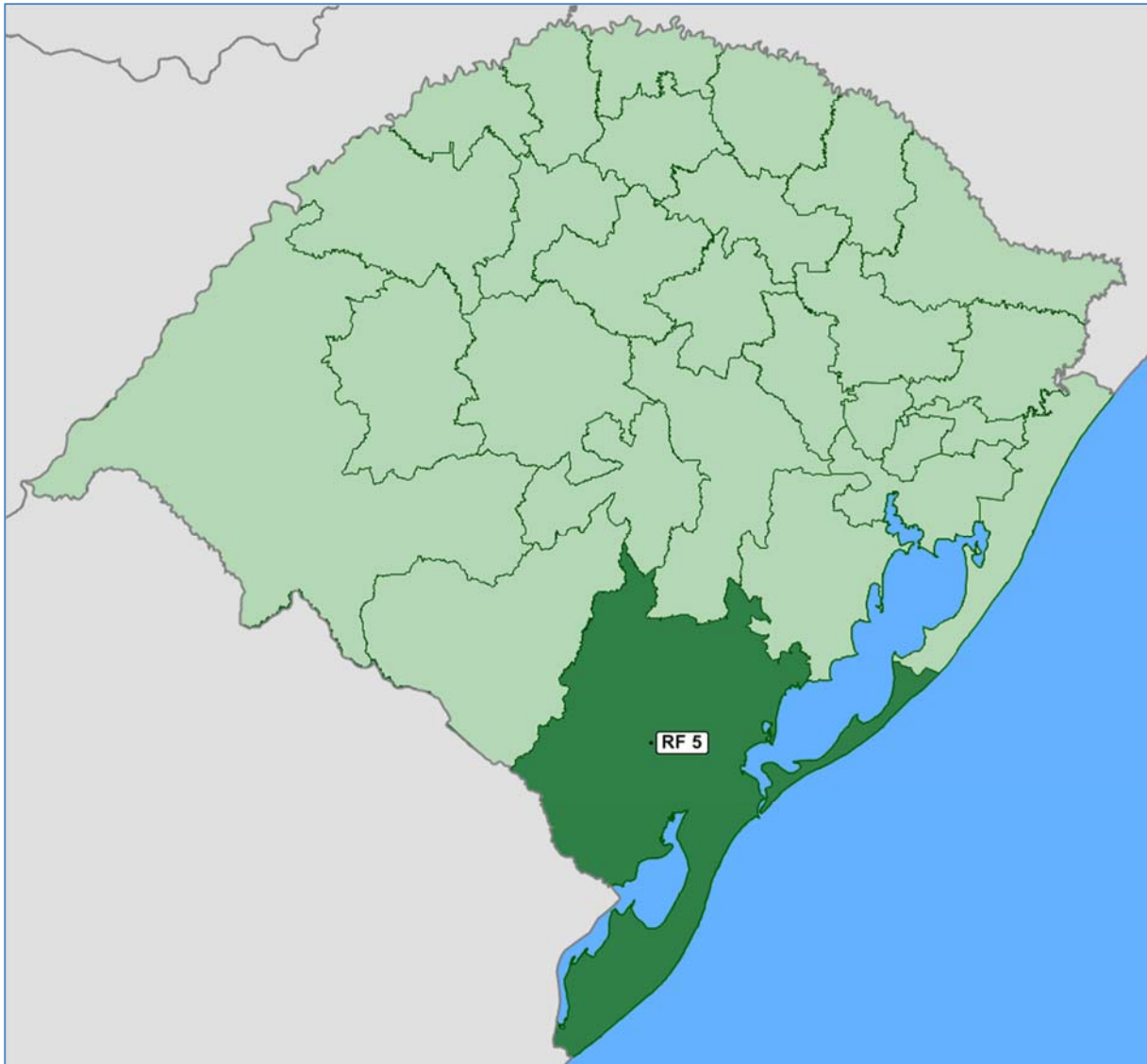


Figura 29: Localização da Região Funcional 5 (COREDE Sul)

Fonte: Elaboração própria.

Ainda pertencem à Região Sul, na restinga litorânea comprimida entre o Oceano a leste e a Lagoa dos Patos a oeste, os municípios de Tavares e São José do Norte – ambos ao norte do porto de Rio Grande – e os municípios de Rio Grande, Santa Vitória do Palmar e Chuí, ao sul do porto.

Esta restinga está recebendo extraordinários investimentos em geração de energia eólica, o que vai transformá-la em grande exportadora de energia, existindo projetos individuais para a geração de 800 MW.

A indústria metal mecânica da região Sul era toda voltada para máquinas e implementos agrícolas e para armazenagem de grãos através de sua indústria de silos, tendo havido um redirecionamento em função da implantação do Polo Naval que já recebeu investimentos federais de 1.171 milhões de reais até 2013, para sua expansão e consolidação, incluindo São José do Norte.

As encomendas dos estaleiros ERG 1 e 2, que ocupam uma área de 700 mil metros quadrados são de 5,9 bilhões de dólares, enquanto que o estaleiro Honório Bicalho recebeu encomendas de 5,1 bilhões de dólares, ocupando uma área de 125 mil metros quadrados (Veja-se Porto, Rogério O. - Relatório Técnico de Pesquisa - Projeto de Avaliação do Papel dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) como Instrumentos de Inovação - FUNDAL - Instituto Federal Sul rio-grandense - IFSUL - Campus Pelotas - Rio Grande do Sul).

Outro elemento importante é que o potencial de energia eólica costeira da Região Sul equivale a oito usinas do porte de Itaipu, podendo captar a energia *on shore* e *off shore*, inclusive na superfície das águas das lagoas.

Há décadas foi feito um intenso florestamento entre o sistema lagunar sul, especialmente na Lagoa Mangueira, e a costa, com um potencial de mais de 40.000 hectares de silvicultura desenvolvida e em condições de exploração econômica.

Em relação à atividade agrícola surgiu nos últimos anos um fato novo que tem beneficiado a Região Sul: dada a diferença de preços das terras por volta de 2005-2008 (R\$ 30.000,00 na região da Produção e R\$ 5.000,00 na Região Sul, por hectare), muitos produtores de soja se deslocaram para a Zona Sul e passaram a produzir soja e milho irrigado, criando uma nova forma de expansão do produto agrícola. Nos dias de hoje, essa diferença de preços continua, já que o hectare é vendido a R\$ 60.000,00 na Produção e a R\$ 15.000,00 a 20.000,00 na Zona Sul. A vantagem desse sistema produtivo é que pode produzir 6,5 t/ha de soja e 13 t/ha de milho, o que associado às produtividades crescentes no arroz (em torno de 8 t/ha em toda a região costeira interna e em torno de 6 t/ha na restinga externa) representa um extraordinário incremento na produção agrícola da região.

▪ **Região Funcional de Planejamento 6**

A Região Funcional 6 é formada pelos COREDES Campanha e Fronteira Oeste, com fortes interações entre si e características semelhantes quanto aos perfis produtivos, indicadores sociais e infraestrutura.

Esta Região caracteriza-se por grandes vazios demográficos, pontuados por uma estrutura urbana esparsa, sem cidades de maior porte e grandes distâncias dos principais centros consumidores. Em virtude da predominância de grandes propriedades rurais, possui a mais baixa densidade demográfica (apenas 12 habitantes por km²) e a maior concentração fundiária do estado, acompanhada de uma produção primária baseada na pecuária extensiva e no arroz. Seus centros urbanos não chegam a formar um mercado local de destaque, e tendem a concentrar os contingentes de população empobrecida. A longa fronteira internacional não chega a ser um ativo, uma vez que o nordeste do Uruguai é também uma

região pobre e seus setores tendem mais a competir com a estrutura produtiva local do que a complementá-la.

A limitante para a expansão da produção agropecuária na Região Funcional 6 é a falta de uma política de acumulação de água da chuva, tendo em vista que a água disponível média anual é mais do que suficiente para atender a demanda. A Figura 30 apresenta a localização da Região Funcional 6.

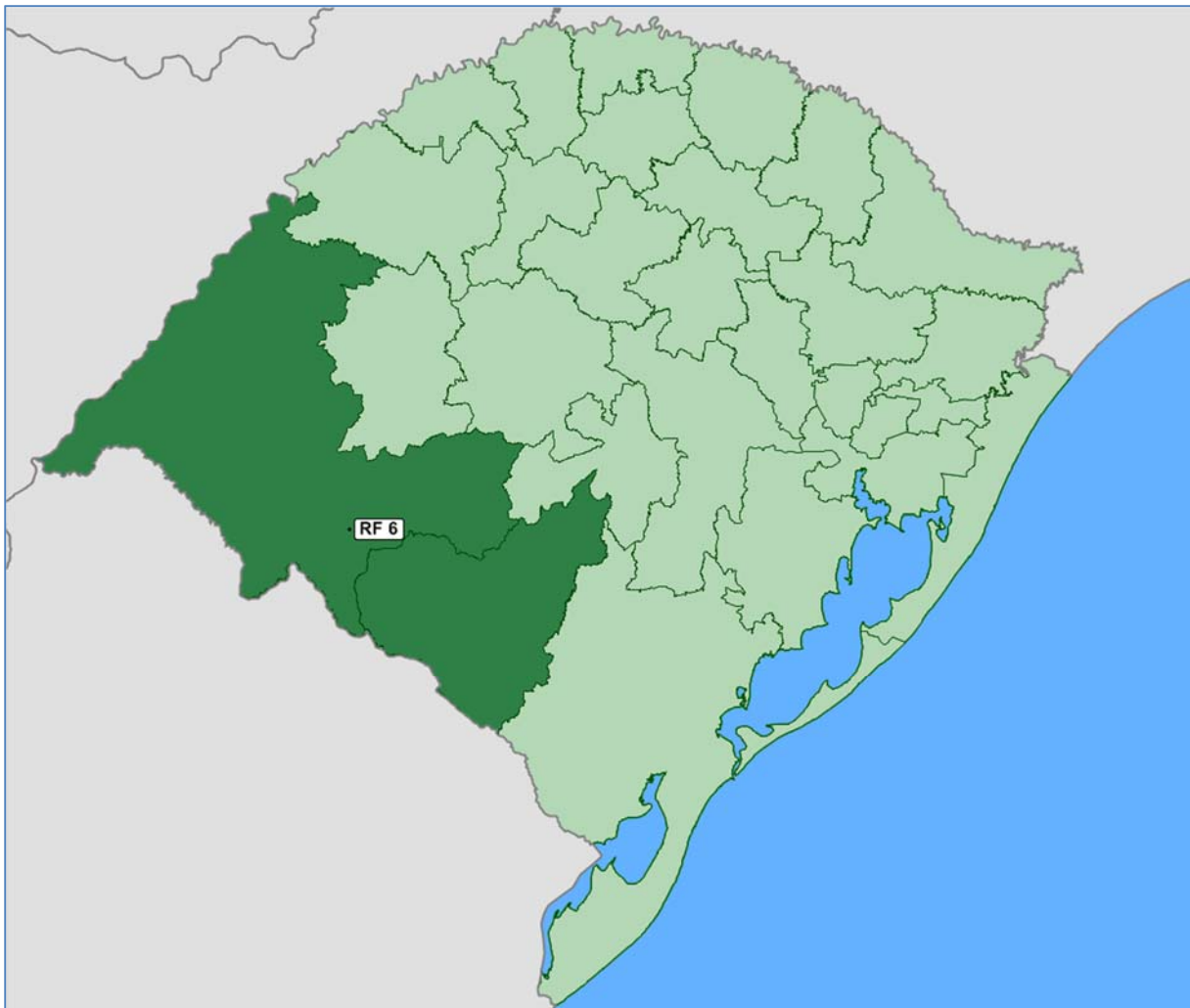


Figura 30: Localização da Região Funcional 6 (COREDES Campanha e Fronteira Oeste)

Fonte: Elaboração própria.

Há estudos para essas bacias que permitem uma ampliação significativa da produção de grãos, carnes e leite, além da silvicultura que se implantou a partir das iniciativas passadas da ARACRUZ e da STORA ENZO. Os maciços florestais da Aracruz se localizavam principalmente em Santa Margarida do Sul, São Gabriel e Lavras do Sul, e serão absorvidos pela Celulose Rio-grandense; enquanto que os maciços da Stora Enzo que chegaram a ser implantados situam-se de Rosário do Sul em direção a Itaqui e São Borja.

A soja voltou para essa Região, mas é bom lembrar que em Dom Pedrito já foram plantados 40.000 hectares de soja nos anos 60-70 do século passado, e nos anos 80-90 essa área não ultrapassava os 5.000 ha, depois de várias frustrações de safra provocadas pela estiagem. É bom que se diga que a pesquisa da EMBRAPA gerou duas vertentes de sementes de soja transgênicas, as varietais resistentes à temperaturas baixas para germinação e umidade alta nas fases finais, para as áreas dos COREDES Norte, Nordeste e Campos de Cima da Serra, e varietais com maior resistência à ausência de umidade. O IRGA vem fazendo pesquisas há mais de dez anos de adaptação de variedades de sementes de soja para ambientes de várzea, com drenagem especial ou em condições naturais para várzeas inundadas em condições de cheias máximas, que são normalmente menos úmidas.

Isso oferece para essa região uma oportunidade extraordinária pela sua grande disponibilidade de solos, tendo que se fazer uma política de acumulação de água da chuva pertinente para permitir a expansão plena da produção agrícola, liberando áreas para a produção de carne e leite em pastagens irrigadas.

A bacia do Rio Santa Maria, sozinha, tem um potencial de áreas irrigadas de 1 milhão de hectares. Isso representa um potencial de produção média de 5 milhões de toneladas de grãos e 400 mil toneladas de produção de carne, utilizando 70% da área irrigada. Além disso, com apenas 2.000 hectares de pastagens irrigadas, seria possível produzir 300.000 l/dia de leite.

Uma oferta de tal envergadura de grãos, carnes e couros, certamente iria atrair atividades como a produção de suínos e aves, aproveitando o potencial produtivo de grãos, em especial da soja e do milho.

A indústria do arroz se modernizou e conta com empresas de âmbito internacional que inclusive absorveram as principais empresas Uruguaias e passaram a introduzir produtos diversificados a partir do arroz, como bolachas, massas e vários outros, com as empresas de Dom Pedrito, São Gabriel, Itaqui e São Borja. Neste município também houve uma forte recuperação da produção de milho, através de zoneamento agroclimático feito pela EMBRAPA com seleção de varietais e épocas de plantio, alcançando produtividades superiores aos 6.500 kg/ha.

Em Rosário do Sul, situa-se uma das mais importantes unidades de biodiesel do Estado, o que estimulou a produção de soja. Nesta região também está ocorrendo o fenômeno de expansão agressiva das lavouras de soja e milho, especialmente soja, o que acabou resolvendo os problemas de liquidez e de renda dos orizicultores que fazem os cultivos alternados ou em áreas complementares: o arroz nas várzeas e a soja ou o milho nas coxilhas de contorno, graças ao desenvolvimento de varietais de soja mais resistentes ao clima seco.

Se estas tendências se confirmarem, admite-se que irá ocorrer um aumento da demanda destes produtos por estas regiões. Assim, foi considerado um incremento significativo da demanda por transporte de carga para celulose e madeira, uma vez que haverá um aumento da demanda em 2016 e 2017 para atender o aumento da planta industrial da Celulose Rio-

grandense em Guaíba, que é esperada em 150% sobre anos anteriores para celulose e em 100% para madeira. Para a expansão de 2018 até 2039 foram consideradas as taxas médias anuais de crescimento adotadas para o PIB estadual.

No caso da soja, as expectativas são de que a ocupação de novas áreas (região da metade sul do Estado), terão um ganho de até 20% em termos de área, passando dos atuais 5,2 milhões de hectares para 6,2 milhões aproximadamente, o que corresponde a um aumento da produção de até 3,4 milhões de toneladas, considerando a produtividade média do Estado. A evolução deste incremento será gradual e crescente, sendo, para 2016, um aumento esperado de 1,5 milhão de tonelada, em 2017, mais 1,0 milhão, e, em 2018, mais 900 mil toneladas, que, somadas, chegarão a 3,4 milhões de toneladas.

A origem deste novo fluxo, será proporcionada pelos seguintes COREDES, nas seguintes proporções:

- Fronteira Oeste: 20%;
- Campanha: 25%;
- Sul: 20%;
- Centro Sul: 10%;
- Jacuí – Centro: 10%;
- Vale do Rio Pardo: 5%;
- Central: 5%;
- Vale do Jaguari: 5%.

Na Tabela 63, são apresentadas as taxas anuais de crescimento da demanda por produto, segundo os critérios adotados nas análises ao longo do estudo. Portanto, de uma maneira geral, pode-se observar que as taxas de crescimento médias em TKU ficam abaixo de 2% ao ano; ou seja, o cenário considerado na Modelagem é conservador.

Produto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	
Azubos e Fertilizantes	1,090	1,099	1,060	1,051	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	
Arroz	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,010	1,011	1,011	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Bebidas	1,000	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Calcário	1,090	1,099	1,060	1,051	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Carga Geral	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Carne	1,000	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,032	1,028	1,025	1,021	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018
Carvão Mineral	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Cerâmica	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Cevada	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,010	1,011	1,011	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Complexo Cimenteiro/Clínquer	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Complexo Metal-Mecânico	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Couro e Calçados	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Combustíveis	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Farelo de Soja (Outras Regiões do Estado)	1,000	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Farelo de Soja (polo de Rio Grande e Pelotas)	1,090	1,099	1,060	1,051	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Farinhas	1,000	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Frutas	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,030	1,026	1,023	1,020	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017
Fumo	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,020	1,018	1,015	1,013	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011
Indústria da Construção Naval	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Maçã	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,030	1,026	1,023	1,020	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017
Madeira (Regiões do Sul e Centro com Destino Guaíba)	1,000	2,500	2,000	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Madeira (Demais Regiões do Estado)	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Milho	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Móveis	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Óleos Vegetais	1,000	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Papel/Celulose	1,000	2,500	2,000	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Petroquímicos/Químicos	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Soja (Demais Regiões Do Estado)	1,000	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Soja (Regiões Sul Do Estado)	1,090	1,099	1,060	1,051	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Têxteis	1,000	1,014	1,022	1,016	1,018	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Trigo	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
Veículos/Autopeças	1,000	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010

Tabela 63: Fatores de crescimento ano a ano do horizonte do estudo

Fonte: Elaboração Própria

2.1.4.2. Portfólio de projetos para simulação

A partir das intervenções prioritárias identificadas pelos estudos RUMOS 2015, Agenda 2020, Plano Holanda, EVTEA Brasil - Uruguai, 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 em 7 “rotas” de forma a incluir na mesma rota projetos que atendam a diferentes regiões do estado. Os projetos de cada uma destas “rotas” são apresentados da Figura 31 a Figura 37, e as descrições são apresentadas da Tabela 64 a Tabela 70.

❖ **ROTA 01**

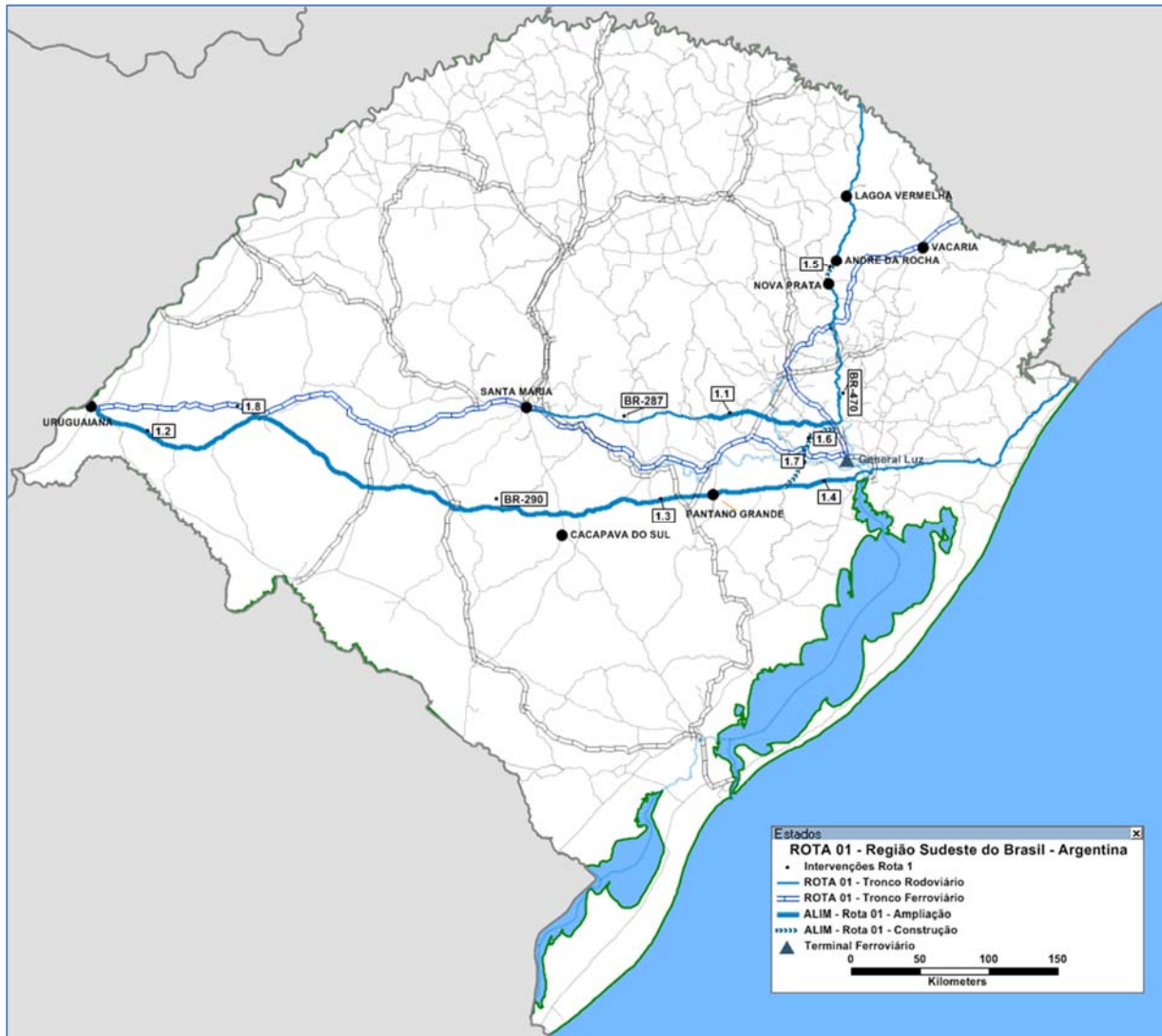


Figura 31: Intervenções simuladas na Rota 01
Fonte: Elaboração própria.

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
1.1	RODOVIÁRIO	1	BR-287	Santa Cruz do Sul - Tabaí	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	PNLT/RUMOS
1.2	RODOVIÁRIO	1	BR-290	Caçapava do Sul - Uruguaiana	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	PNLT
1.3	RODOVIÁRIO	1	BR-290	Pantano Grande - Caçapava do Sul	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	PNLT/RUMOS
1.4	RODOVIÁRIO	1	BR-290	Eldorado – Pantano Grande	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	
1.5	RODOVIÁRIO	1	RSC-470	André da Rocha - Nova Prata	Construção	RUMOS
1.6	RODOVIÁRIO	1	BR-470	BR-287 / BR-290	Pavimentação	Programa de Concessão Federal
1.7	RODOVIÁRIO	1	EN-007	Ponte sobre o Rio Jacuí - Ligação entre a BR-386 (Triunfo) e a BR-290 (Eldorado do Sul)	Construção	RUMOS
1.8	FERROVIÁRIO	1	Linha Ferroviária Porto Alegre - Uruguaiana	Porto Alegre - Uruguaiana	Reforço estrutural de pontes de 18 para 25 t/eixo	RUMOS
1.9	RODOVIÁRIO	1	BR-453 - Fronteira SC	São Francisco de Paula - SC	Construção	
1.10	RODOVIÁRIO	1	ERS-110	Bom Jesus - Divisa SC	Construção	
1.11	RODOVIÁRIO	1	VRS-823	São João do Polesine - Vale Vêneto	Pavimentação	
1.12	RODOVIÁRIO	1	ERS-348	Paraíso do Sul - Porto Alves	Pavimentação	
1.13	RODOVIÁRIO	1	RSC-287	Cortado - Vila São João	Pavimentação	
1.14	RODOVIÁRIO	1	ERS-244	Entr. RSC-287 - Passo do Sobrado	Pavimentação	
1.16	RODOVIÁRIO	1	ERS-149	Vila Nova - Lajeado Grande	Pavimentação	
1.17	RODOVIÁRIO	1	ERS-505	Santa Maria - Santa Flora	Pavimentação	
1.18	RODOVIÁRIO	1	RS-040	Viamão - Balneário Pinhal	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	

Tabela 64: Intervenções simuladas na Rota 01

Fonte: Elaboração Própria

❖ ROTA 02

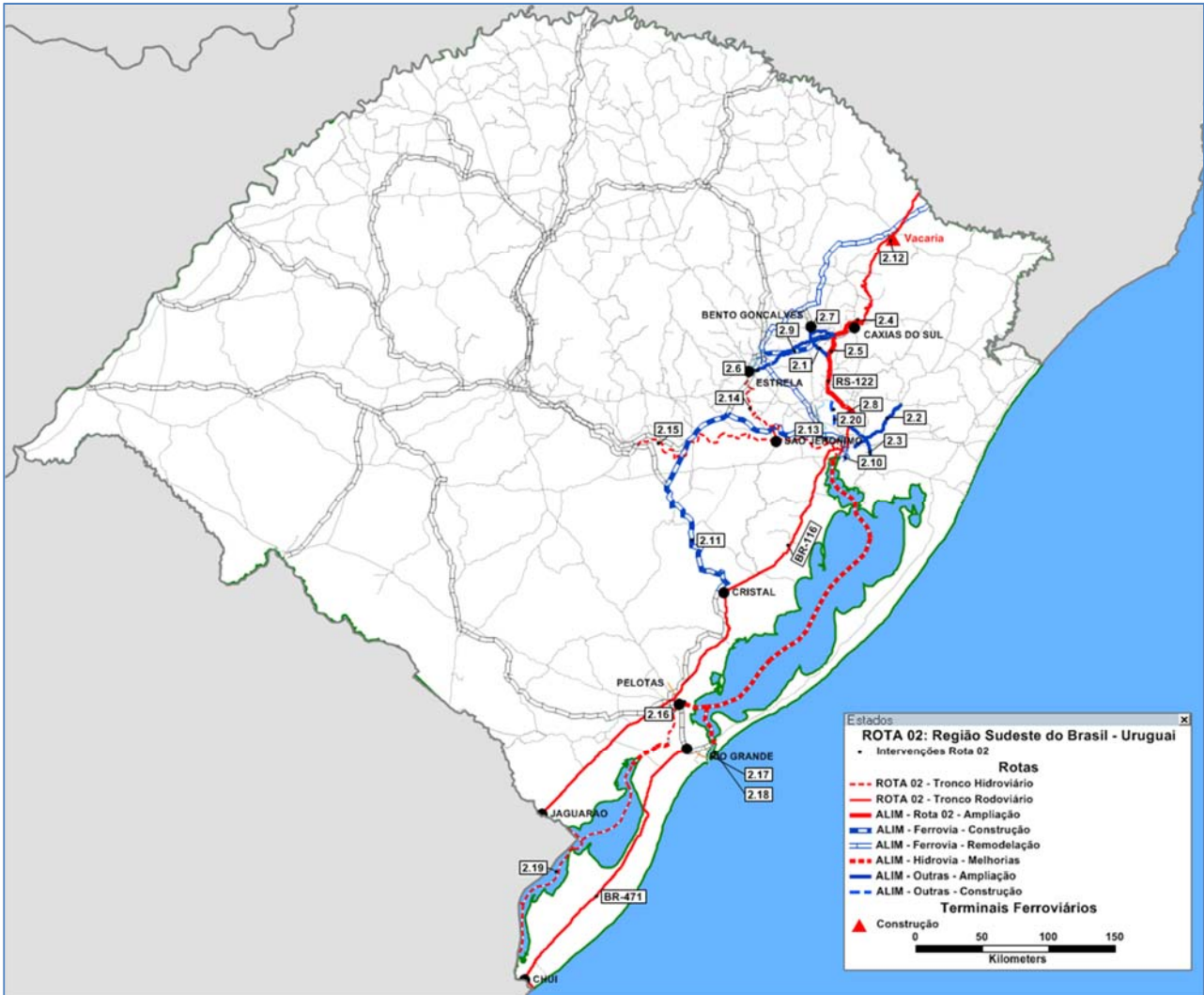


Figura 32: Intervenções simuladas na Rota 02

Fonte: Elaboração própria.

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
2.1	RODOVIÁRIO	2	BR-470	Carlos Barbosa - Bento Gonçalves (até ENTR. RS-431)	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
2.2	RODOVIÁRIO	2	RS-020	Cachoeirinha - Taquara	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
2.3	RODOVIÁRIO	2	RS-118	RS-040 – BR-116	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	
2.4	RODOVIÁRIO	2	RS-122	Entre BR-116 e Caxias do Sul	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
2.5	RODOVIÁRIO	2	RS-122	Farroupilha - São Vendelino	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
2.6	RODOVIÁRIO	2	RS-453	Farroupilha - Estrela	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
2.7	RODOVIÁRIO	2	RS-470	Bento Gonçalves – Farroupilha	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	DNIT - Programa de Duplicação de Rodovias
2.8	RODOVIÁRIO	2	Via Oeste	Entre BR-386 e RS-240	Construção de 2 faixas de tráfego	RUMOS
2.9	FERROVIÁRIO	2	Ligação de Caxias do Sul a Colinas	Colinas - Caxias do Sul	Construção	Rumos e PNLT
2.10	FERROVIÁRIO	2	São Paulo – Rio Grande	São Paulo - General Luz (Triunfo)	Remodelação	ALL
2.11	FERROVIÁRIO	2	São Paulo – Rio Grande	General Luz - Cristal	Construção	
2.12	FERROVIÁRIO	2	São Paulo - Rio Grande	Vacaria	Construção de terminal ferroviário em Vacaria	
2.13	HIDROVIÁRIO	2	Hidrovia da Laguna dos Patos	Polo Petroquímico - Rio Grande	Dragagem, sinalização, balizamento e centro de controle operacional	RUMOS e EVTEA Uruguai-Brasil
2.14	HIDROVIÁRIO	2	Hidrovia do Taquari	Estrela - São Jerônimo	Dragagem, sinalização e balizamento	RUMOS e EVTEA Uruguai-Brasil
2.15	HIDROVIÁRIO	2	Hidrovia do Jacuí	Cachoeira do Sul - delta do Jacuí	Dragagem, sinalização e balizamento	RUMOS e EVTEA Uruguai-Brasil
2.16	HIDROVIÁRIO	2	Porto de Pelotas	Implantação de terminal de produtos florestais	Construção	RUMOS e EVTEA Uruguai-Brasil
2.17	HIDROVIÁRIO	2	Porto Novo de Rio Grande	Terminal da Celulose Rio-grandense	Ampliação	
2.18	HIDROVIÁRIO	2	Porto Novo de Rio Grande	Terminal Exportador de Arroz	Ampliação	
2.19	HIDROVIÁRIO	2	Hidrovia Uruguai-Brasil	Canal São Gonçalo - Lagoa Mirim	Dragagem, sinalização e balizamento	EVTEA Uruguai - Brasil
2.20	RODOVIÁRIO	2	BR-448	Sapucaia do Sul - Estância Velha	Construção	PAC

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
2.21	RODOVIÁRIO	2	ERS-118	Passo do Fiúza - Lami	Construção	
2.24	RODOVIÁRIO	2	Ligação BR-116 e RS-118		Construção de 4 faixas de tráfego	
2.25	RODOVIÁRIO	2	VRS-874	São José do Hortêncio - São Sebastião do Caí	Construção	
2.26	RODOVIÁRIO	2	ERS-373	Serra Grande - Santa Maria do Herval	Pavimentação	
2.28	RODOVIÁRIO	2	ERS-445	Passo do Zeferino - São Marcos	Construção	
2.29	RODOVIÁRIO	2	ERS-437	Entr. ERS-122 - BR-116 em Campestre da Serra	Pavimentação	
2.30	RODOVIÁRIO	2	ERS-437	Vila Flores - Nova Roma do Sul	Pavimentação	
2.32	RODOVIÁRIO	2	BR-446	Carlos Barbosa - São Vendelino	Pavimentação	

Tabela 65: Intervenções simuladas na Rota 02

Fonte: Elaboração Própria

❖ **ROTA 03**

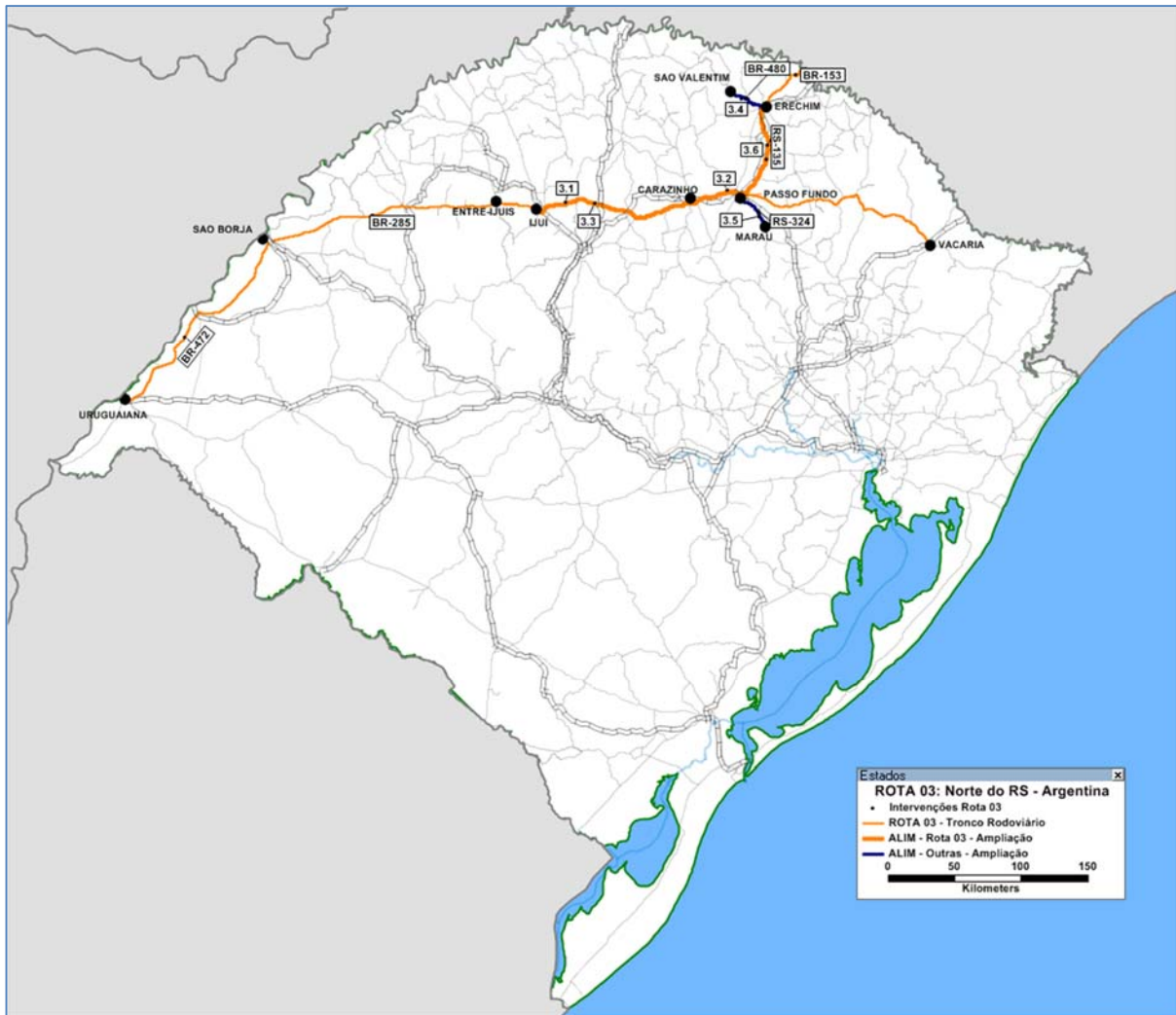


Figura 33: Intervenções simuladas na Rota 03

Fonte: Elaboração própria.

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
3.1	RODOVIÁRIO	3	BR-285	Carazinho - BR-158	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	PNLT/RUMOS
3.2	RODOVIÁRIO	3	BR-285	Passo Fundo - Carazinho	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	PNLT/RUMOS
3.3	RODOVIÁRIO	3	BR-285	BR-158 - Entre Ijuís	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	RUMOS
3.4	RODOVIÁRIO	3	BR-480	Erechim - São Valentim	Pavimentação de 2 faixas de tráfego	RUMOS
3.5	RODOVIÁRIO	3	RS- 324	Passo Fundo – Contorno de Marau	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	Programa de Concessão Estadual
3.6	RODOVIÁRIO	3	RS-135	Erechim - Passo Fundo	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
3.7	RODOVIÁRIO	3	ERS-541	Candelária - Itacurubi	Pavimentação	
3.8	RODOVIÁRIO	3	BR-472	Garruchos - Amália Camargo	Construção	
3.9	RODOVIÁRIO	3	ERS-176	Entr. BR-472 - Fronteira Argentina	Construção	
3.10	RODOVIÁRIO	3	ERS-168	São Paulo das Missões - Porto Lucena	Pavimentação	
3.11	RODOVIÁRIO	3	ERS-550	São Borja - São Nicolau	Pavimentação	
3.12	RODOVIÁRIO	3	ERS-168	São Paulo das Missões - Porto Lucena	Construção	
3.14	RODOVIÁRIO	3	ERS-551	Augusto Pestana - Eugênio de Castro	Construção	
3.15	RODOVIÁRIO	3	BR-392	Jóia - Entre-Ijuís	Construção	
3.17	RODOVIÁRIO	3	ERS-542	São Borja - São Lourenço das Missões	Pavimentação	
3.18	RODOVIÁRIO	3	ERS-438	São Jorge - Paraí	Pavimentação	
3.20	RODOVIÁRIO	3	ERS-461	Lagoa Vermelha - Capão Bonito do Sul	Pavimentação	
3.21	RODOVIÁRIO	3	ERS-465	Sananduva - Santo Expedito do Sul	Pavimentação	
3.22	RODOVIÁRIO	3	ERS-492	São José do Ouro - Tupanci do Sul	Pavimentação	
3.23	RODOVIÁRIO	3	ERS-343	Entr. ERS-343 - Barracão	Pavimentação	
3.24	RODOVIÁRIO	3	ERS-208	Barracão - Machadinho	Pavimentação	

Tabela 66: Intervenções simuladas na Rota 03

Fonte: Elaboração Própria.

❖ ROTA 04

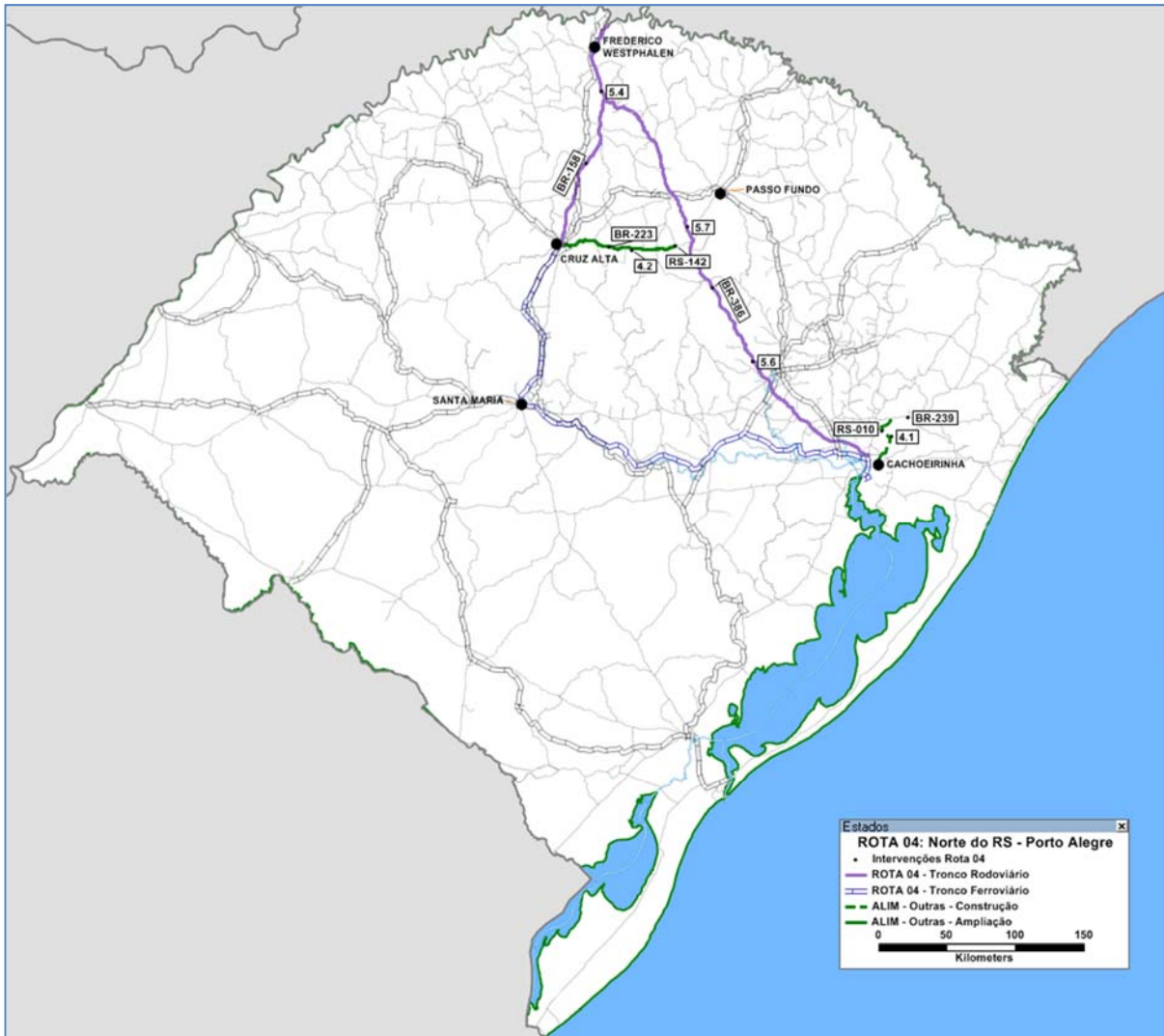


Figura 34: Intervenções simuladas na Rota 04

Fonte: Elaboração própria.

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
4.1	RODOVIÁRIO	4	RS-010	Cachoeirinha - RS-239	Construção de 2 faixas de tráfego	RUMOS
4.2	RODOVIÁRIO	4	RS-223	Cruz Alta - RS-142	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	RUMOS
4.4	RODOVIÁRIO	4	ERS-143	ENTR. ERS-143 - Engenho Velho	Pavimentação	
4.5	RODOVIÁRIO	4	BR-386	ENTR. BRS-386 - São José das Missões	Pavimentação	
4.6	RODOVIÁRIO	4	BR-386	ENTR. BRS-386 - São Pedro das Missões	Pavimentação	
4.9	RODOVIÁRIO	4	ERS-317	Erval Seco - Dois Irmãos das Missões	Pavimentação	
4.10	RODOVIÁRIO	4	ERS-539	Santo Augusto - Nova Ramada	Pavimentação	
4.11	RODOVIÁRIO	4	BR-468	ENTR. BRS-468 - Sede Nova	Pavimentação	
4.12	RODOVIÁRIO	4	ERS-315	Três de Maio - Inhacorá	Pavimentação	
4.13	RODOVIÁRIO	4	ERS-573	São Valério do Sul - Santo Augusto	Pavimentação	
4.14	RODOVIÁRIO	4	VRS-862	São Valério do Sul - Vila Coroados	Pavimentação	
4.15	RODOVIÁRIO	4	VRS-810	Ibirapuitã - Nicolau Vergueiro	Pavimentação	
4.17	RODOVIÁRIO	4	ERS-355	Fagundes Varela - Vista Alegre do Prata	Pavimentação	
4.19	RODOVIÁRIO	4	ERS-482	Arroio do Meio - Capitão	Pavimentação	
4.20	RODOVIÁRIO	4	ERS-128	Teutônia - Colinas	Pavimentação	
4.21	RODOVIÁRIO	4	ERS-457	Roca Sales - Coronel Pilar	Pavimentação	
5.4	RODOVIÁRIO	4;5	BR-386	Carazinho - Frederico Westphalen	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.6	RODOVIÁRIO	4;5	BR-386	Lajeado - Soledade	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.7	RODOVIÁRIO	4;5	BR-386	Soledade - Carazinho	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS

Tabela 67: Intervenções simuladas na Rota 04

Fonte: Elaboração Própria.

❖ ROTA 05

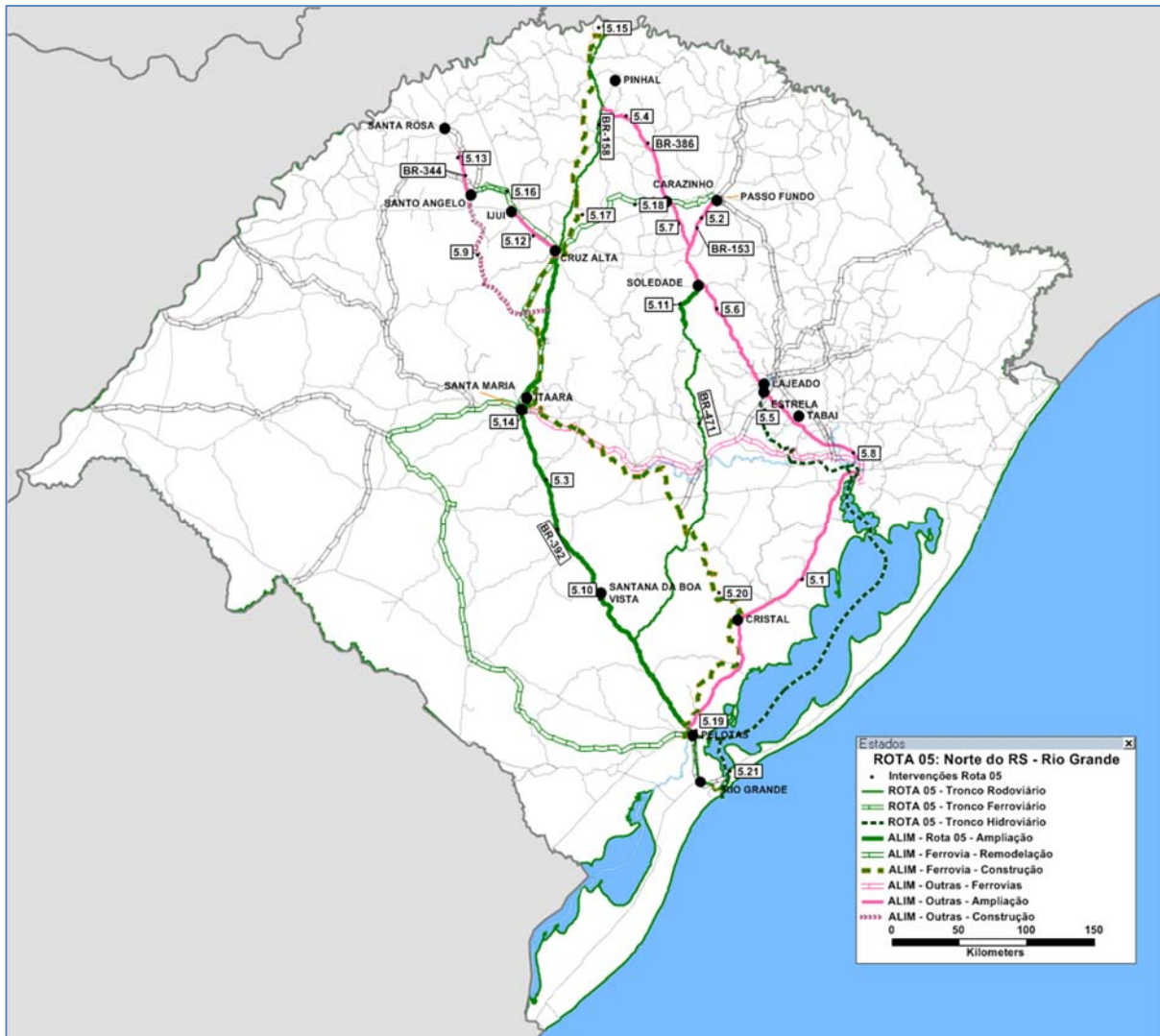


Figura 35: Intervenções simuladas na Rota 05
 Fonte: Elaboração própria.

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
5.1	RODOVIÁRIO	5	BR-116	Porto Alegre – Pelotas	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	DNIT - Programa de Duplicação de Rodovias
5.2	RODOVIÁRIO	5	BR-153	Passo Fundo - Tio Hugo	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.3	RODOVIÁRIO	5	BR-158/BR-392	Cruz Alta - Santana da Boa Vista	Adequação de Capacidade	PNLT
5.4	RODOVIÁRIO	4;5	BR-386	Carazinho - Frederico Westphalen	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.5	RODOVIÁRIO	5	BR-386	Estrela - Tabaí (BR-287)	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.6	RODOVIÁRIO	4;5	BR-386	Lajeado - Soledade	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.7	RODOVIÁRIO	4;5	BR-386	Soledade - Carazinho	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.8	RODOVIÁRIO	5	BR-386	Entre BR-116 e Tabaí	Adequação de capacidade: de 4 para 6 faixas	RUMOS
5.9	RODOVIÁRIO	5	BR-392	Santa Maria - Santo Ângelo	Construção	EVTEA
5.10	RODOVIÁRIO	5	BR-392	Santana da Boa Vista - BR-116	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	RUMOS
5.11	RODOVIÁRIO	5	BR-471	Soledade - Barros Cassal	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	RUMOS
5.12	RODOVIÁRIO	5	RS-342	Ijuí - Cruz Alta	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	RUMOS
5.13	RODOVIÁRIO	5	RS-344	Girúá - Santo Ângelo	Adequação de capacidade: de 2 para 3 faixas	RUMOS
5.14	RODOVIÁRIO	5	RS-509	Santa Maria – Camobi	Adequação de capacidade: de 2 para 4 faixas	DNIT - Programa de Duplicação de Rodovias
5.15	FERROVIÁRIO	5	Ferrovias Norte – Sul	Panorama (SP) - Rio Grande	Construção	VALEC/RUMOS
5.16	FERROVIÁRIO	5	Ramal Santa Rosa	Trecho Cruz Alta - Ijuí - Santo Ângelo - Santa Rosa	Remodelação - colocação de trilhos perfil TR-45 - reforço nas fixações dos trechos em curva	Rumos
5.17	FERROVIÁRIO	5	Linha Santa Maria - Marcelino Ramos	Trecho Cruz Alta – Pinhal	Remodelação - substituição perfil TR-37 por TR-45 - extensão de 82,1 km	Rumos
5.18	FERROVIÁRIO	5	Linha Santa Maria - Marcelino Ramos	Trecho Cruz Alta - Passo Fundo	Remodelação - colocação de trilhos perfil TR-45 e reforço nas fixações dos trechos em curva	Rumos
5.19	FERROVIÁRIO	5	Travessia Ferroviária de Pelotas	Pelotas	Construção	

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
5.20	FERROVIÁRIO	5	São Paulo – Rio Grande	Cristal - Rio Grande	Construção	ALL
5.21	RODOVIÁRIO	5	BR-101	Travessia rodoviária entre Rio Grande - São José do Norte	Construção	
5.22	RODOVIÁRIO	5	BR-471	ENTR. ERS-422 (Quatro Léguas) - WINCK	Pavimentação	
5.23	RODOVIÁRIO	5	ERS-592	Cruz Alta - Pejuçara	Pavimentação	
5.24	RODOVIÁRIO	5	VRS-848	Fazenda dos Colorados - Cruz Alta	Pavimentação	
5.25	RODOVIÁRIO	5	ERS-525	Tunas - Jacuizinho - Estrela Velha	Pavimentação	
5.27	RODOVIÁRIO	5	ERS-347	Lagoão - Segredo	Pavimentação	
5.28	RODOVIÁRIO	5	ERS-400	Passa Sete - Lagoa Bonita do Sul	Pavimentação	
5.29	RODOVIÁRIO	5	VRS-856	Alto Alegre - Salto do Jacuí	Pavimentação	
5.30	RODOVIÁRIO	5	ERS-416	Sinimbu - Herveiras	Pavimentação	
5.31	RODOVIÁRIO	5	VRS-871	Hidelbrand - São José da Reserva	Pavimentação	

Tabela 68: Intervenções simuladas na Rota 05

Fonte: Elaboração Própria.

❖ ROTA 06

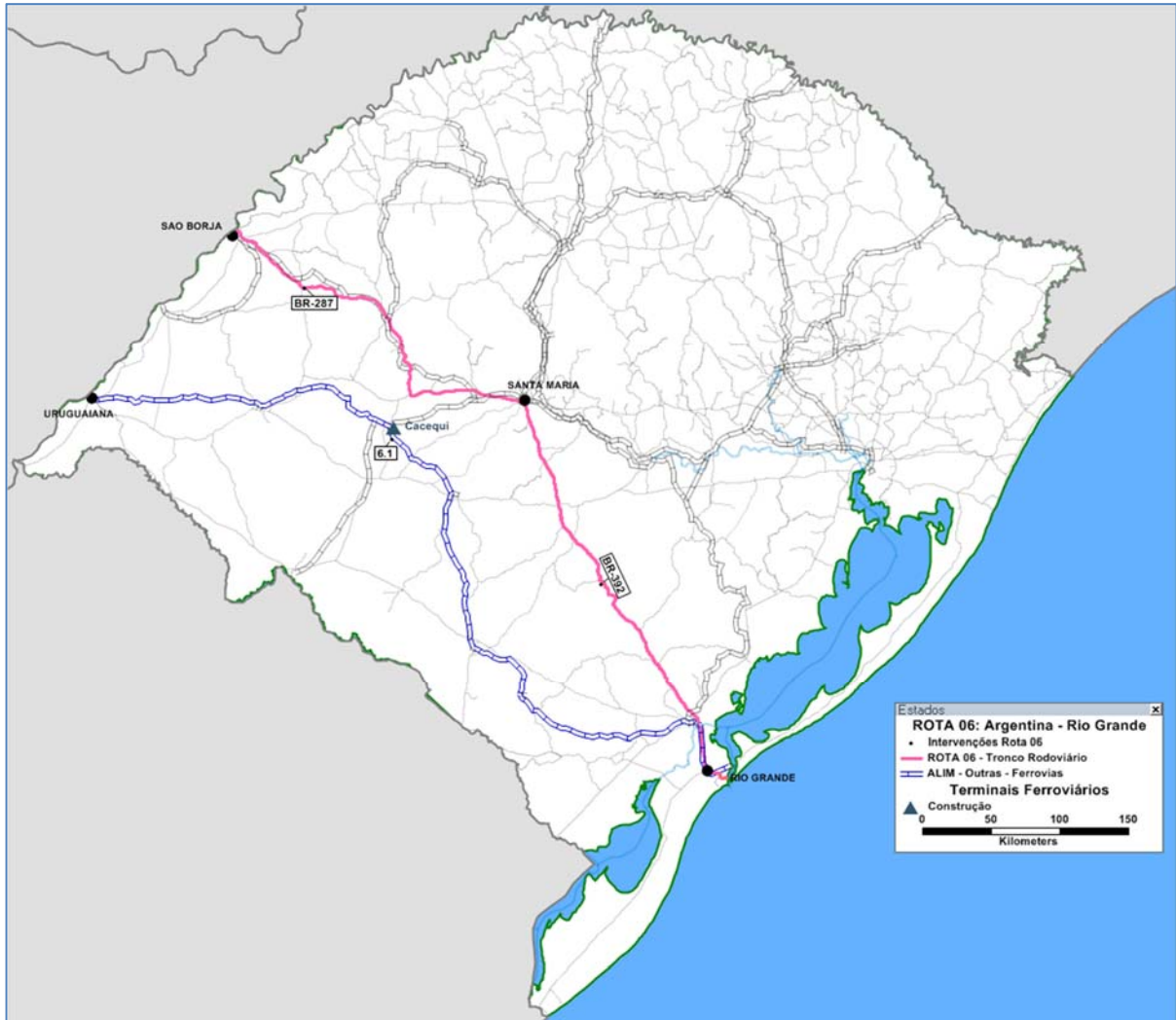


Figura 36: Intervenções simuladas na Rota 06
Fonte: Elaboração própria.

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
6.1	FERROVIÁRIO	6	Porto Alegre - Uruguaiana	Uruguaiana/Cacequi	Construção de terminal ferroviário	

Tabela 69: Intervenções simuladas na Rota 06

Fonte: Elaboração Própria.

❖ **ROTA 07**

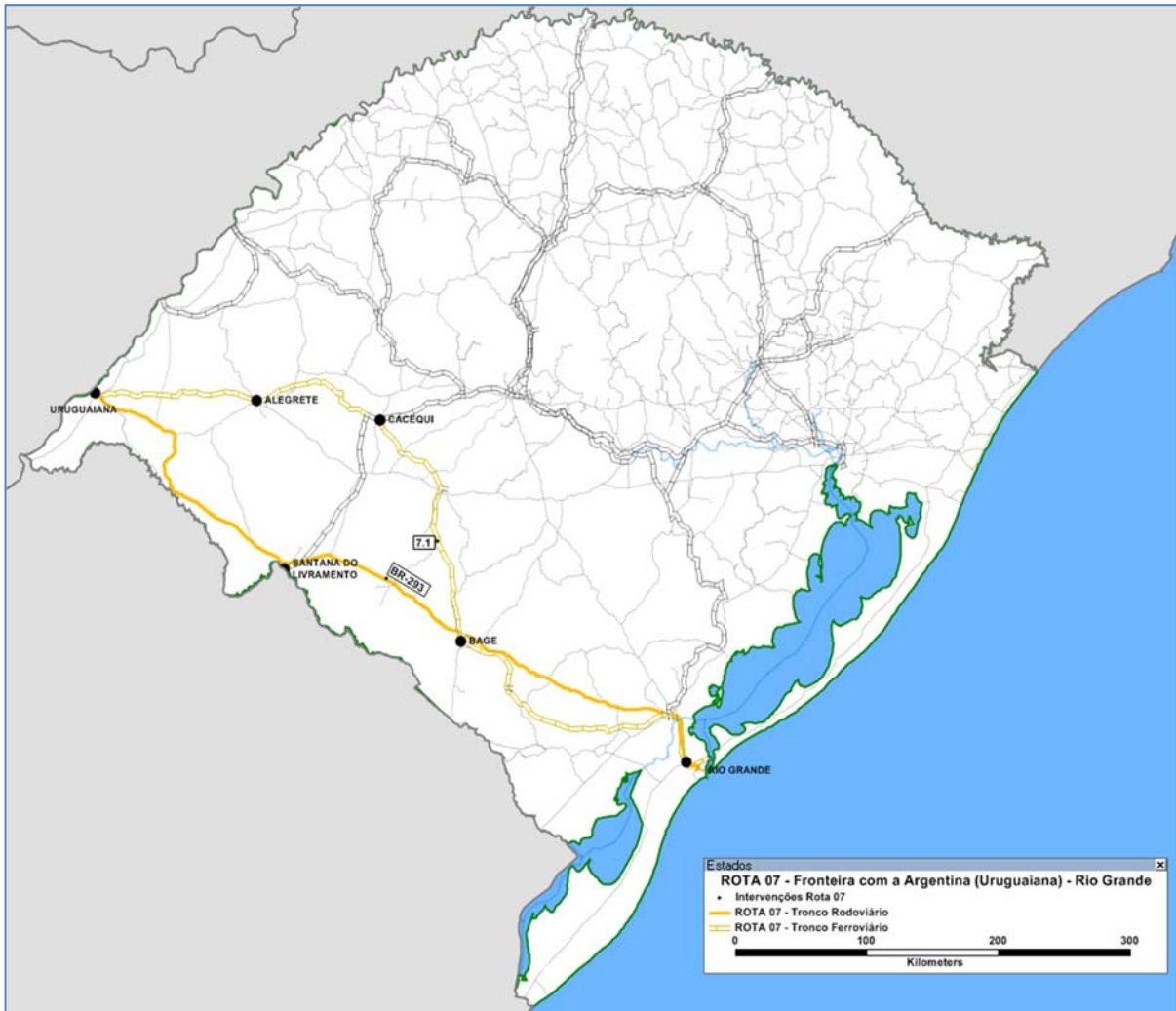


Figura 37: Intervenções simuladas na Rota 07

Fonte: Elaboração própria.

Nº	Modal	Rota	Tronco	Trecho	Tipo de Intervenção	Planejamento
7.1	FERROVIÁRIO	7	Corredor Cruz Alta – Santa Maria – Cacequi – Bagé – Rio Grande	Cacequi - Rio Grande	Remodelação - substituição perfil TR-37 por TR-45 - extensão de 140 km	
7.2	RODOVIÁRIO	7	BR-293	Quaraí - Uruguaiana	Construção	
7.3	RODOVIÁRIO	7	BR-473	Aceguá - Herval	Construção	
7.4	RODOVIÁRIO	7	ERS-655	Jaguarão - Fronteira Uruguai	Pavimentação	
7.5	RODOVIÁRIO	7	ERS-596	Entr. BR-472 - BR-290 em Uruguaiana	Pavimentação	

Tabela 70: Intervenções simuladas na Rota 07

Fonte: Elaboração Própria.

Após a rodagem do *software* com todos os projetos relacionados às 7 Rotas preferenciais para o fluxo de transportes de cargas, verificou-se que alguns trechos não teriam maior influência na melhora de sua eficiência, tais como acessos asfálticos a pequenos municípios marginais às rotas e pequenas ligações entre os mesmos.

Por esta razão, estes segmentos foram suprimidos das simulações para a elaboração dos cenários Tendencial e Multimodal, que serão expostos a seguir. Este também é o motivo para o número de trechos nas tabelas das rotas anteriormente expostas não estarem em ordem sequencial.

2.1.4.3. Cenários futuros

Foram elaborados dois cenários para realizar a análise das situações futuras: o Cenário Tendencial e o Cenário Multimodal.

O **Cenário Tendencial** reproduz a tendência de evolução nos investimentos de infraestrutura no estado. Neste cenário não é esperada uma mudança significativa na divisão modal do transporte de cargas no estado. Os investimentos principais de infraestrutura se concentram na modalidade rodoviária. Nas modalidades ferroviária e hidroviária são realizados apenas investimentos de menor porte ou para atender a projetos específicos (como é o caso dos terminais hidroviários para atender a ampliação de capacidade da Celulose Rio Grandense). Também não há ações institucionais visando reduzir os custos relativos dos fretes ferroviários e hidroviários ou para aumentar a confiabilidade destes modais.

Para avaliação deste cenário, foram considerados os projetos de infraestrutura nas três modalidades que estão em andamento ou que têm previsão de implantação até 2024. A relação destes projetos é indicada na Tabela 71.

Após 2024, não foram considerados outros investimentos em infraestrutura. Os resultados das simulações vão indicar os segmentos que necessitam de adequação de capacidade no futuro.

Ano	Modo	Tronco	Projeto
2019	Ferro	Ferrovia	Reativação do terminal Ferroviário de Vacaria
	Ferro	Ferrovia	Reforço estrutural do trecho Porto Alegre-Uruguaiana
	Ferro	Ferrovia	Remodelação do terminal Cacequi
	Ferro	Ferrovia	Remodelação do trecho Cacequi-Rio Grande
	Ferro	Ferrovia	Remodelação do trecho Cruz Alta-Santa Maria
	Ferro	Ferrovia	Remodelação do trecho Trecho Cruz Alta-Santa Rosa
	Ferro	Ferrovia	Remodelação do trecho Cruz Alta-Passo Fundo
	Hidro	Hidrovia	Ampliação do terminal de exportação de arroz no Porto de Rio Grande
	Hidro	Hidrovia	Ampliação do terminal de celulose no Porto de Rio Grande
	Hidro	Hidrovia	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Taquarí trecho Estrela-São Jerônimo
	Hidro	Hidrovia	Dragagem e sinalização da Hidrovia do Rio Jacuí trecho Cachoeira do Sul-Canal Santa Clara
	Hidro	Hidrovia	Dragagem e sinalização da Hidrovia da Laguna dos Patos trecho Canal Santa Clara-Rio Grande
	Hidro	Hidrovia	Dragagem e sinalização da Hidrovia Brasil Uruguai trecho Canal de São Gonçalo - Lagoa Mirim
	Hidro	Hidrovia	Implantação de terminal de produtos florestais no Porto de Pelotas
	Rodo	BR-116	Duplicação da BR-116 trecho Guaíba-entroncamento com a BR-392
	Rodo	BR-386	Duplicação BR-386 trecho Estrela-Tabaí (BR-287)
Rodo	RS-118	Duplicação da RS-118 trecho BR-116-BR-290	
Rodo	RS-509	Duplicação da RS-509 trecho Santa Maria-Camobi	

Ano	Modo	Tronco	Projeto
	Ferro	Ferrovia	Remodelação do terminal de Pelotas
	Ferro	Ferrovia	Remodelação do trecho General Luz (Polo Petroquímico) -São Paulo
	Rodo	BR-153	Duplicação BR-153 - Trecho Passo Fundo - Tio Hugo
	Rodo	BR-158	Duplicação BR-158/BR-392 trecho Cruz Alta-Santana da Boa Vista
	Rodo	BR-285	Duplicação da BR-285 trecho Passo Fundo-Carazinho
	Rodo	BR-285	Duplicação da BR-285 trecho Carazinho-Ijuí
	Rodo	BR-287	Duplicação da BR-287 trecho Santa Cruz do Sul-Tabaí (BR-386)
	Rodo	BR-290	Duplicação da BR-290 trecho Eldorado do Sul-Pantano Grande
	Rodo	BR-386	Duplicação da BR-386 Trecho Lajeado-Soledade
2024	Rodo	BR-386	Duplicação da BR-386 Trecho Soledade-Carazinho
	Rodo	BR-386	Duplicação da BR-386 trecho Carazinho-Frederico Westphalen
	Rodo	BR-448	Construção da BR-448 entre Sapucaia do Sul-Estância Velha
	Rodo	RS-122	Duplicação da RS-122 trecho São Vendelino-Farroupilha
	Rodo	RS-122	Duplicação da RS-122 trecho contorno de Caxias do Sul
	Rodo	RS-135	Duplicação da RS-135 trecho Erechim-Passo Fundo
	Rodo	RS-324	Duplicação da RS-324 trecho Passo Fundo-Casca
	Rodo	RS-342	Duplicação da RS-342 trecho Ijuí-Cruz Alta
	Rodo	RS-453	Duplicação da RS-453 trecho RS-470-Farroupilha
	Rodo	RS-470	Duplicação da RS-470 trecho Carlos Barbosa-Bento Gonçalves

Tabela 71: Relação dos projetos de infraestrutura com previsão de implantação até 2024

Fonte: Elaboração Própria.

O **Cenário Multimodal** representa a intenção de dar ênfase às modalidades ferroviária e hidroviária integradas com a rodovia. Neste cenário, além da implantação dos projetos de infraestrutura previstos no Cenário Tendencial, são feitas ações institucionais para reduzir os custos relativos dos fretes rodoviários e ferroviários. Também são incluídos, na rede de transportes, novos projetos de infraestrutura para promover a multimodalidade, os quais estão indicados na Tabela 72. O ano considerado para implantação destes projetos foi o de 2024.

Modo	Projeto
Ferro	Reativação do Terminal de Santiago
Ferro	Reativação do Terminal de Cachoeira do Sul
Ferro	Reativação do Terminal de São Luiz Gonzaga
Ferro	Construção da Ferrovia Norte Sul - Trecho Panorama (SP) - Rio Grande
Ferro	Reativação do Terminal de Vacaria
Ferro	Construção do Terminal de Palmeira das Missões
Ferro	Construção do Terminal Seberi
Ferro	Construção do Terminal Panambi
Ferro	Construção do Terminal Cristal
Ferro	Remodelação do Trecho Colina-Caxias do Sul
Ferro	Implantação do Terminal de Caxias do Sul
Hidro	Implantação do Terminal de Barra Falsa em Mostardas
Hidro	Implantação do Terminal de Tapes
Hidro	Implantação do Terminal de Palmares do Sul
Hidro	Implantação do Terminal de São Lourenço do Sul

Modo	Projeto
Hidro	Reativação do Terminal de Cachoeira do Sul
Hidro	Implantação da Hidrovia Brasil-Uruguai na Lagoa Mirim
Hidro	Implantação do Terminal de Santa Vitória do Palmar
Hidro	Implantação do Terminal de Arroito no Uruguai
Hidro	Implantação do Terminal de La Charqueada no Uruguai
Hidro	Implantação do Terminal de Tacuari no Uruguai
Hidro	Implantação do Terminal Jaguarão

Tabela 72: Relação dos projetos incluídos na rede multimodal em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

Alguns destes projetos têm custo relativamente baixo e são de implantação mais fácil, tais como a reativação de alguns terminais ferroviários e a implantação da Hidrovia Brasil-Uruguai. Outros projetos são mais complexos e necessitam muito mais recursos. Este é o caso da Ferrovia Norte-Sul. Apesar disso, foi considerada a implantação de todos eles para que se possa mensurar o impacto dos mesmos sobre a matriz modal do estado.

Além de considerar a implantação dos novos projetos, para a avaliação do Cenário Multimodal foi considerada uma redução dos custos de frete e um aumento de confiabilidade dos modos ferroviário e hidroviário. Essas mudanças decorrerão de uma melhoria nas redes, decorrente dos investimentos realizados e de ações institucionais para promover essas modalidades.

Os novos custos de frete e as transferências intermodais para o Cenário Multimodal estão apresentados na Tabela 73. Os novos valores apresentam uma redução entre 10% e 20% em relação aos valores adotados no Cenário Tendencial. Os valores adotados para confiabilidade e atraso são apresentados na Tabela 74.

Modo	Unidade	Granel Sólido	Granel Líquido	Contêiner	Não Containerizado
Ferrovia	R\$/ton/km	0,050	0,090	0,070	0,060
Hidrovia	R\$/ton/km	0,045	0,085	0,065	0,080
Rodovia	R\$/ton/km	0,083	0,106	0,085	0,100
Transferência-FH	R\$/ton	4,70	11,50	9,10	4,00
Transferência-RF	R\$/ton	6,50	11,00	10,10	4,80
Transferência-RH	R\$/ton	4,70	11,50	9,10	4,00

Tabela 73: Custos de frete e transferências intermodal para a situação futura

Fonte: Elaboração Própria.

Modalidade	Pontualidade	Atraso
Ferrovia	0,85	0,07
Hidrovia	0,80	0,10
Rodovia	0,95	0,05

Tabela 74: Valores adotados para confiabilidade e atraso para a situação futura

Fonte: Elaboração Própria.

A divisão modal para o Cenário Multimodal foi realizada para as matrizes de carga dos anos de 2024, 2029, 2034 e 2039. Para calcular a divisão modal, foi usado o procedimento “Logit Model Application” conforme descrito no item “Distribuição Modal” deste relatório. As matrizes de custos, os modelos e as matrizes com os resultados da divisão modal estão no DVD anexo a esse relatório.

2.1.4.4. Alocação de fluxos nas redes futuras

Da mesma forma feita para 2014, foram realizados dois tipos de alocação nas redes futuras: uma alocação por peso e tipo de produto na rede multimodal, e uma alocação de veículos na rede rodoviária. Essas alocações foram realizadas para os anos de 2019, 2024, 2029, 2034 e 2039 para as situações com e sem projetos (CP e SP). Nas situações com projeto, as matrizes futuras, resultantes das projeções de demanda e divisão modal foram alocadas na rede multimodal, considerando os projetos com implantação prevista até o ano simulado. Nas situações sem projeto, as matrizes futuras foram alocadas na rede atual, considerando a divisão modal observada atualmente. Os cenários sem projeto representam a situação “nada a fazer” e servem como referência para avaliação dos benefícios.

Ao todo, foram simulados nove cenários, os quais são descritos na Tabela 75. Os resultados dessas simulações estão no DVD anexo.

Cenário	Rede	Divisão Modal
2019 Tendencial	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2019	A mesma divisão modal observada atualmente, com exceção do diferencial de crescimento das demandas cativas de cada modalidade
2024 Tendencial	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2024	A mesma divisão modal observada atualmente, com exceção do diferencial de crescimento das demandas cativas de cada modalidade
2024 Multimodal	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2024 e os projetos de incentivo às modalidades ferroviária e hidroviária	Nova divisão modal realizada com base na nova rede, nos custos de frete hidroviário e ferroviário reduzidos e na confiabilidade das modalidades ferroviária e hidroviária aumentada
2029 Tendencial	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2029	A mesma divisão modal observada atualmente, com exceção do diferencial de crescimento das demandas cativas de cada modalidade
2029 Multimodal	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2029 e os projetos de incentivo às modalidades ferroviária e hidroviária	Nova divisão modal realizada com base na nova rede, nos custos de frete hidroviário e ferroviário reduzidos e na confiabilidade das modalidades ferroviária e hidroviária aumentada
2034 Tendencial	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2034	A mesma divisão modal observada atualmente, com exceção do diferencial de crescimento das demandas cativas de cada modalidade
2034 Multimodal	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2034 e os projetos de incentivo às modalidades ferroviária e hidroviária	Nova divisão modal realizada com base na nova rede, nos custos de frete hidroviário e ferroviário reduzidos e na confiabilidade das modalidades ferroviária e hidroviária aumentada
2039 Tendencial	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2039	A mesma divisão modal observada atualmente, com exceção do diferencial de crescimento das demandas cativas de cada modalidade
2039 Multimodal	Rede atual somada aos projetos com conclusão prevista até 2039 e os projetos de incentivo às modalidades ferroviária e hidroviária	Nova divisão modal realizada com base na nova rede, nos custos de frete hidroviário e ferroviário reduzidos e na confiabilidade das modalidades ferroviária e hidroviária aumentada

Tabela 75: Cenários futuros simulados

Fonte: Elaboração Própria.

2.1.4.5. Análise das redes futuras

Como resultado das simulações realizadas, foram gerados os fluxos de carga anual em todos os *links* da rede multimodal e os fluxos por categoria veicular (automóveis, veículos de carga leves, médios e pesados) na 50ª hora de maior movimento no ano para os cenários Tendencial e Multimodal. Com base nestes dados, foram gerados quatro indicadores de desempenho agregado para as redes e dois indicadores de desempenho desagregado para os *links* rodoviários.

Os indicadores de desempenho agregados para as redes são:

- Toneladas.km útil (TKU) anuais: esse indicador representa a quantidade de toneladas transportadas multiplicadas pela extensão de cada *link* da rede. Ele foi agregado por modalidade de transporte. O incremento desse indicador pode ocorrer por duas razões: acréscimo no volume de carga transportado ou mudança nas rotas percorridas pela carga. O acréscimo de carga decorre do crescimento anual da demanda. A mudança de rota decorre da introdução de novas ligações da rede ou da variação de capacidade ou custo nas ligações existentes. O valor de TKU multiplicado pelos custos de transporte de cada modalidade permite avaliar o custo total de transportes de uma rede;
- Toneladas.hora anuais: esse indicador representa a quantidade de toneladas transportadas multiplicadas pelo tempo de percurso de cada *link* por onde ela passa. Esse indicador também foi agregado por modalidade;
- Veículos.km na 50ª hora de maior movimento: esse indicador é obtido multiplicando-se o número de veículos que trafegam em um *link* pela extensão do *link*.
- Veículos.hora na 50ª hora de maior movimento: esse indicador é obtido multiplicando-se o número de veículos que trafegam em um *link* pelo tempo de percurso do *link*.

Os indicadores de desempenho dos *links* rodoviários são o nível de serviço HCM2010 e a relação volume/capacidade. Esses indicadores foram discutidos no item 2.1.3.8.

As TKU para os anos analisados nos cenários Tendencial e Multimodal estão apresentadas na Tabela 76. Os valores de tonelada.hora para todos os anos e cenários estão apresentados na Tabela 77. A Tabela 78 apresenta os valores para veículos.quilômetros e veículos.hora nos anos analisados para os cenários Tendencial e Multimodal. Os mapas e as bases de dados usados para gerar esses indicadores estão incluídos no DVD anexo a esse relatório.

Nestas tabelas, não são apresentados resultados para o cenário multimodal no ano de 2019 porque esse cenário somente passa a ser implementado no ano de 2024.

Ano	Cenário Tendencial				Cenário Multimodal			
	Ferroviário	Hidroviário	Rodoviário	Total	Ferroviário	Hidroviário	Rodoviário	Total
2019	3.600.000	1.560.000	24.490.000	29.650.000				
2024	3.850.000	2.520.000	26.430.000	32.800.000				
2029	4.130.000	2.690.000	28.670.000	35.490.000	12.630.000	3.290.000	23.390.000	39.310.000
2034	4.440.000	2.860.000	31.010.000	38.310.000	13.650.000	3.510.000	25.310.000	42.470.000
2039	4.770.000	3.050.000	33.540.000	41.360.000	14.740.000	3.750.000	27.380.000	45.870.000

*Valores em milhares.

Tabela 76: TKU anual nos cenários Tendencial e Multimodal para os anos analisados

Fonte: Elaboração Própria.

Ano	Cenário Tendencial				Cenário Multimodal			
	Ferroviário	Hidroviário	Rodoviário	Total	Ferroviário	Hidroviário	Rodoviário	Total
2019	180.000	80.000	480.000	740.000				
2024	190.000	130.000	510.000	830.000				
2029	210.000	130.000	500.000	840.000	630.000	160.000	410.000	1.200.000
2034	220.000	140.000	540.000	900.000	680.000	180.000	440.000	1.300.000
2039	240.000	150.000	580.000	970.000	740.000	190.000	470.000	1.400.000

*Valores em milhares.

Tabela 77: Tonelada.hora anual nos cenários Tendencial e Multimodal para os anos analisados

Fonte: Elaboração Própria.

Conforme era esperado, ocorre dentro do cenário tendencial um incremento na quantidade de TKUs na medida em que o tempo passa. Entre 2019 e 2039 ocorre um acréscimo de 50% na quantidade de TKUs. Isto equivale a um crescimento anual de 1,7%, que é compatível com as previsões de crescimento da produção e do consumo no estado. O crescimento do transporte por rodovias é de 1,7% ao ano, enquanto o crescimento do transporte por ferrovia é menor (1,4% ao ano) e o do transporte por hidrovia é maior (3,0%). O maior crescimento da hidrovia está relacionado principalmente ao projeto de expansão da celulose Riograndense, que quadruplicará sua produção e realizará o transporte de boa parte dos seus insumos e produtos por via fluvial. O menor crescimento da ferrovia está relacionado ao baixo nível de investimento no setor.

No Cenário Multimodal, ocorre um incremento significativo da quantidade de TKUs da ferrovia, que passa a representar cerca de 40% da produção de transporte. Esse percentual elevado da ferrovia não significa que ela passa a transportar 40% do volume de carga no estado. Esse incremento ocorre porque as distâncias ferroviárias entre dois pontos de origem e destino dentro do estado são geralmente significativamente maiores que as distâncias rodoviárias. Assim, quando ocorre a transferência de carga da rodovia para ferrovia ocorre um incremento maior na distância que a carga tem que percorrer entre a origem e o destino, que fica maior ainda quando o terminal ferroviário fica afastado dos locais de origem ou destino e parte do deslocamento tem que ser realizado por rodovia. Esse fato fica mais evidente quando são comparadas as horas gastas no transporte (toneladas.hora). Como as modalidades hidroviárias e ferroviárias são mais lentas que a modalidade rodoviária, o tempo

gasto no transporte quando a carga sai da rodovia para a ferrovia é muito maior. Assim, a quantidade de toneladas.hora do modal ferroviário é cerca de 3 vezes maior no cenário multimodal. No entanto, a quantidade de toneladas.hora da modalidade rodoviária decresce cerca de 20%.

Ano	Veículo*Km		Veículo*Hora	
	Tendencial	Multimodal	Tendencial	Multimodal
2019	6.820.000	6.760.000		
2024	7.280.000	7.210.000	121.000	119.000
2029	7.660.000	7.590.000	127.000	126.000
2034	8.070.000	7.980.000	135.000	134.000
2039	8.500.000	8.410.000	144.000	142.000

Tabela 78: Veículo quilômetro e veículos hora para rodovias para cenários Tendencial e Multimodal para os anos analisados

Fonte: Elaboração Própria.

A comparação da produção de transporte em termos de veículos indicada na Tabela 78, mostra que a redução da quantidade de veículos.km no cenário multimodal é relativamente pequena (cerca de 1,1%). Isso ocorre porque a maior parte do tráfego nas rodovias é formado por automóveis que são insensíveis à mudança de modalidade. Da mesma forma, a carga transportada em distâncias curtas por veículos de carga leves tem pouca possibilidade de se transferir para outras modalidades.

A Tabela 79 apresenta a quantidade, extensão total e extensão média dos segmentos rodoviários segundo o nível de serviço para os cenários Tendencial e Multimodal. A tabela inclui apenas os segmentos rodoviários que fazem parte da rede de simulação.

Em 2014, cerca de 60% da rede rodoviária opera em nível de serviço “A” ou “B”. Esses segmentos rodoviários são formados na sua maior parte por rodovias sem função estrutural que apresentam baixos volumes de tráfego. Por outro lado, cerca de 7% da malha rodoviária opera em nível de serviço “E” ou “F”, indicando a necessidade de intervenções. É interessante observar que os trechos operando em nível de serviço “E” e “F” possuem extensões médias menores. Isso indica que eles estão localizados em regiões em que a malha rodoviária é mais densa e os entroncamentos entre rodovias (que definem os limites dos trechos) são em maior quantidade. Enquanto a extensão média dos segmentos da rede é de 11,9 km, os segmentos que operam em nível de serviço “E” têm uma extensão média de 7,7 km. Os segmentos que operam em nível de serviço “F” são bem menores, com 2,3 km.

Em 2019, com o crescimento da demanda e a implantação das obras previstas, aumenta ligeiramente a quantidade de segmentos rodoviários operando em nível de serviço “A”, mas apesar das intervenções na infraestrutura, a quantidade de *links* e a extensão da rede operando em nível de serviço “E” e “F” praticamente não se altera. Isso pode ser explicado porque, ao aumentar a capacidade de alguns trechos rodoviários localizados nos principais troncos, parte dos veículos que usava rodovias secundárias passa a usar esses troncos. Com a diminuição do tráfego, essas rodovias têm suas condições de operação melhoradas. Por outro lado, o crescimento da demanda faz com que alguns trechos mudem o seu nível de serviço

para pior, e segmentos que operavam em nível de serviço “D” passem a operar em nível de serviço “E”.

Em 2024, o efeito das obras previstas no Cenário Tendencial é maior. Cerca de 79% da rede rodoviária do estado passaria a operar em nível de serviço “A” ou “B”, e o percentual de trechos operando em nível de serviço “E” ou “F” cai significativamente de 7% para 2% (5% para 2% em termos de extensão). Isso ocorre mesmo considerando o aumento de tráfego nas rodovias. No cenário Multimodal, as condições de tráfego são marginalmente melhores: um ganho (tanto em extensão quanto em quantidade de trechos) de 1% entre os trechos que operam em “A” e “B”. Não há diferença entre os trechos que operam entre “E” e “F”.

A partir de 2029, as condições das rodovias voltam a piorar de forma praticamente igual nos dois cenários. No entanto, mesmo em 2039, que representa o final do período de análise, a introdução dos projetos previstos para 2019 e 2024 continua mostrando resultados, e o desempenho da rede é melhor em termos de nível de serviço do que o observado em 2014.

A existência de trechos com nível de serviço “E” ou “F” mostra que as obras de infraestrutura previstas, embora importantes, são insuficientes para garantir boas condições de operação nas rodovias do estado. O incentivo à multimodalidade proporciona ganhos nos custos de transporte e melhora as condições de operação em algumas rodovias. No entanto, mesmo com o aumento da multimodalidade, permanece a necessidade de investimento no aumento da capacidade rodoviária.

A relação dos trechos com problemas de capacidade é apresentada na Tabela 80. As informações contidas nessa tabela serão usadas para apresentar novos projetos de infraestrutura no Relatório referente ao Produto 11 - Avaliação dos Cenários.

A seguir, são apresentados os resultados das simulações para os anos 2019, 2024, 2029, 2034 e 2039. Os dados usados para a elaboração dos mapas e das tabelas se encontram no DVD em anexo.

Quantidade de Links													
Ano	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal						Total
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
14	822	276	293	192	120	4							1.707
19	838	265	299	180	121	4							1.707
24	1.017	318	225	107	40	2	1.026	312	226	106	37	2	1.709
29	988	323	233	121	41	3	996	320	235	112	43	3	1.709
34	965	324	239	123	55	3	967	322	244	118	55	3	1.709
39	926	328	258	134	60	3	931	331	254	133	57	3	1.709
% dos links													
Ano	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal						Total
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
14	48%	16%	17%	11%	7%	0%							
19	49%	16%	18%	11%	7%	0%							
24	60%	19%	13%	6%	2%	0%	60%	18%	13%	6%	2%	0%	
29	58%	19%	14%	7%	2%	0%	58%	19%	14%	7%	3%	0%	
34	56%	19%	14%	7%	3%	0%	57%	19%	14%	7%	3%	0%	
39	54%	19%	15%	8%	4%	0%	54%	19%	15%	8%	3%	0%	
Extensão por nível de serviço													
Ano	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal						Total
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
14	9.750,6	3.063,9	3.575,5	1.954,5	928,1	9,3							19.281,8
19	10.102,0	2.999,6	3.380,6	1.762,7	1.027,5	9,3							19.281,8
24	12.316,7	3.191,5	2.444,3	1.016,9	331,0	5,2	12.463,8	3.049,4	2.505,5	970,9	310,9	5,2	19.305,6
29	11.994,6	3.182,3	2.646,9	1.085,3	391,3	5,3	12.089,6	3.223,6	2.594,3	1.007,8	385,1	5,3	19.305,6
34	11.686,2	3.357,1	2.666,8	1.097,9	492,4	5,3	11.742,1	3.103,1	2.915,1	1.034,2	505,9	5,3	19.305,6
39	11.239,2	3.379,0	2.908,6	1.228,1	545,5	5,3	11.376,6	3.256,2	2.916,4	1.248,6	502,6	5,3	19.305,6
% da extensão													
Ano	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal						Total
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
14	51%	16%	19%	10%	5%	0%							
19	52%	16%	18%	9%	5%	0%							
24	64%	17%	13%	5%	2%	0%	65%	16%	13%	5%	2%	0%	
29	62%	16%	14%	6%	2%	0%	63%	17%	13%	5%	2%	0%	
34	61%	17%	14%	6%	3%	0%	61%	16%	15%	5%	3%	0%	
39	58%	18%	15%	6%	3%	0%	59%	17%	15%	6%	3%	0%	
Extensão média do link													
Ano	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal						Média
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
14	11,9	11,1	12,2	10,2	7,7	2,3							11,3
19	12,1	11,3	11,3	9,8	8,5	2,3							11,3
24	12,1	10,0	10,9	9,5	8,3	2,6	12,1	9,8	11,1	9,2	8,4	2,6	11,3
29	12,1	9,9	11,4	9,0	9,5	1,8	12,1	10,1	11,0	9,0	9,0	1,8	11,3
34	12,1	10,4	11,2	8,9	9,0	1,8	12,1	9,6	11,9	8,8	9,2	1,8	11,3
39	12,1	10,3	11,3	9,2	9,1	1,8	12,2	9,8	11,5	9,4	8,8	1,8	11,3

Tabela 79: Quantidade e extensão dos links por nível de serviço para os cenários Tendencial e Multimodal

Fonte: Elaboração Própria.

Sigla	PNV	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal					
		2014	2019	2024	2029	2034	2039	2014	2019	2024	2029	2034	2039
BR-116	116BRS3010	C	D	D	D	E	E			D	D	D	E
BR-116	116BRS3030	E	E	A	A	B	B			A	A	B	B
BR-116	116BRS3050	D	E	A	A	B	B			A	A	B	B
BR-116	116BRS3070a	D	D	E	E	E	E			D	E	E	E
BR-116	116BRS3080	E	E	B	B	B	B			A	B	B	B
BR-116	116BRS3110	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-116	116BRS3130a	C	C	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-116	116BRS3130b	D	E	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-116	116BRS3150	C	C	E	D	D	E			E	E	D	E
BR-116	116BRS3160a	C	C	D	E	E	E			D	E	E	E
BR-116	116BRS3160b	C	C	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-116	116BRS3165b	D	E	A	B	B	B			A	B	B	B
BR-116	116BRS3165c	D	E	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-116	116BRS3168	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
BR-116	116BRS3190	F	F	C	C	D	D			C	D	D	D
BR-116	116BRS3270	E	B	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-116	116BRS3275	D	E	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-116	116BRS3370	E	B	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-116	116BRS3380	D	D	D	D	E	E			D	D	E	E
BR-153	153BRS1650	C	C	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-153	153BRS1655	C	C	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-153	153BRS1658a	C	D	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-153	153BRS1658b	D	D	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-153	153BRS1660	D	D	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-153	153BRS1662	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-153	153BRS1710b	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-153	153BRS1710c	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-158	158BRS1310	E	E	A	B	B	B			A	B	B	B
BR-158	158BRS1315	E	E	B	B	C	C			B	B	C	C
BR-158	158BRS1317	E	E	B	B	C	C			B	B	C	C
BR-158	158BRS1319	E	A	A	A	A	A			A	A	A	A
BR-285	285BRS0325	D	E	A	B	B	B			A	A	B	B
BR-285	285BRS0330a	D	D	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-285	285BRS0330b	D	D	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-287	287BRS0250	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
BR-287	287BRS0270	D	E	D	E	E	E			D	D	E	D
BR-287	287BRS0290	D	D	D	D	E	E			D	D	E	E
BR-287	287BRS0330	E	E	D	D	D	D			D	D	D	D
BR-287	287BRS0335	E	E	D	E	E	E			D	E	E	E
BR-287	287BRS0340	D	D	D	E	E	D			D	E	E	D
BR-386	386BRS0230	D	E	A	A	A	A			A	A	A	A
BR-386	386BRS0235	D	E	A	A	A	A			A	A	A	A
BR-386	386BRS0238	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-386	386BRS0240	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-386	386BRS0242	E	E	B	B	B	C			B	B	B	B
BR-386	386BRS0244	E	E	B	B	B	C			B	B	B	B
BR-386	386BRS0247	D	E	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-386	386BRS0260	E	B	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-386	386BRS0262	E	B	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-386	386BRS0263	E	B	B	B	B	B			B	B	B	B
BR-386	386BRS0265a	E	C	C	C	D	D			C	C	C	D
BR-386	386BRS0265b	E	B	C	C	C	C			B	C	C	C
BR-386	386BRS0350	F	F	F	F	F	F			F	F	F	F
BR-392	392BRS0010	D	D	E	E	E	E			D	E	E	E

Sigla	PNV	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal					
		2014	2019	2024	2029	2034	2039	2014	2019	2024	2029	2034	2039
BR-392	392BRS0110a	D	D	E	D	E	D			E	D	E	E
BR-392	392BRS0110b	D	D	D	D	E	E			D	D	E	E
BR-392	392BRS0190	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
BR-392	392BRS0210	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
BR-392	392BRS0430	C	C	D	D	E	D			D	D	E	D
BR-392	392BRS0440a	B	C	D	D	D	E			D	D	D	E
BR-392	392BRS0440b	B	C	D	D	E	E			D	D	E	E
ERS-020	020ERS0070	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-030	030ERS0050	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-115	115ERS0010	E	E	A	A	B	B			A	A	B	B
ERS-115	115ERS0030	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-115	115ERS0050	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-118	118ERS0010	E	B	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-118	118ERS0030	E	B	C	C	C	C			C	C	C	C
ERS-118	118ERS0050	E	B	C	C	C	C			C	C	C	C
ERS-118	118ERS0070	E	C	C	C	C	C			C	C	C	C
ERS-122	122ERS0070a	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-122	122ERS0070b	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-122	122ERS0130	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
ERS-122	122ERS0140	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
ERS-122	122ERS0145	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
ERS-124	124ERS0060	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-124	124ERS0070	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-124	124ERS0075	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-128	128ERS0050	D	D	D	D	D	E			D	D	D	E
ERS-129	129ERS0050	E	D	E	D	D	D			E	E	D	D
ERS-129	129ERS0070	E	D	E	D	E	D			E	E	D	D
ERS-129	129ERS0074	E	D	E	D	E	D			E	E	D	D
ERS-129	129ERS0075	D	E	D	E	E	E			D	E	E	E
ERS-129	129ERS0080	D	E	D	D	D	D			E	D	D	D
ERS-129	129ERS0090	E	E	E	E	D	E			E	E	E	E
ERS-129	129ERS0100	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
ERS-129	129ERS0110	E	E	D	D	E	E			D	D	E	E
ERS-129	129ERS0130	E	E	D	E	E	E			D	E	E	E
ERS-129	129ERS0150	D	E	C	C	C	D			C	C	C	C
ERS-129	129ERS0170	D	E	C	D	D	D			C	C	D	D
ERS-129	129ERS0180	E	E	D	D	D	E			D	D	D	D
ERS-129	129ERS0190	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-130	130ERS0090	E	E	E	E	E	D			E	D	E	E
ERS-130	130ERS0110	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
ERS-135	135ERS0030	E	E	A	B	B	B			A	A	B	B
ERS-135	135ERS0150	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-135	135ERS0160	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-135	135ERS0180	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-135	135ERS0190	D	D	D	D	E	D			D	D	D	D
ERS-239	239ERS0003	E	E	D	D	E	E			D	D	E	E
ERS-239	239ERS0005	E	E	D	D	D	E			D	E	D	D
ERS-239	239ERS0090	E	E	D	D	D	E			D	D	D	E
ERS-240	240ERS0030	F	F	E	F	F	F			E	F	F	F
ERS-240	240ERS0040	D	D	E	D	E	E			E	D	E	E
ERS-324	324ERS0050a	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
ERS-324	324ERS0050b	E	E	C	C	C	D			C	C	C	D
ERS-324	324ERS0050c	E	E	C	D	D	D			C	C	D	D
ERS-324	324ERS0170	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A

Sigla	PNV	Cenário Tendencial						Cenário Multimodal					
		2014	2019	2024	2029	2034	2039	2014	2019	2024	2029	2034	2039
ERS-324	324ERS0210	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-324	324ERS0215	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-324	324ERS0255	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-324	324ERS0260	E	E	A	A	A	A			A	A	A	A
ERS-342	342ERS0070	D	D	E	D	E	D			D	D	E	D
ERS-344	344ERS0130	C	D	E	D	D	D			D	D	D	D
ERS-344	344ERS0150	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E
ERS-404	404ERS0030	E	E	B	C	C	C			B	C	C	C
ERS-404	404ERS0050	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
ERS-406	406ERS0010	E	E	C	C	C	D			C	C	C	D
ERS-436	436ERS0010	D	E	D	E	D	D			D	E	E	D
ERS-441	441ERS0010	D	D	D	D	D	E			D	D	D	E
ERS-444	444ERS0025	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-446	446ERS0010	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-446	446ERS0020	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-452	452ERS0010	E	E	B	B	B	B			B	B	B	B
ERS-452	452ERS0030b	E	E	B	B	C	C			B	B	C	C
ERS-452	452ERS0030c	E	E	B	B	C	C			B	B	C	C
ERS-509	509ERS0010	D	D	D	E	E	D			D	D	E	D
ERS-569	569ERS0010	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
RSC-153	153RSC1690a	D	E	A	A	A	A			A	A	A	A
RSC-287	287RSC0025	D	E	A	A	A	A			A	A	A	A
RSC-287	287RSC0035	D	D	A	A	A	A			A	A	A	A
RSC-287	287RSC0080	E	D	A	A	A	A			A	A	A	A
RSC-287	287RSC0085	E	D	A	A	A	A			A	A	A	A
RSC-453	453RSC0110	E	D	A	A	A	A			A	A	A	A
RSC-453	453RSC0115	E	E	A	B	B	B			A	B	B	B
RSC-453	453RSC0130	E	E	D	D	D	D			D	D	D	D
RSC-453	453RSC0150	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
RSC-453	453RSC0160	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
RSC-453	453RSC0170	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
RSC-453	453RSC0230	E	E	B	B	C	C			B	B	C	C
RSC-453	453RSC0290	E	E	C	D	E	E			C	D	E	E
RSC-470	470RSC0385	E	E	D	D	D	D			D	D	D	D
RSC-470	470RSC0400	E	E	D	E	D	E			D	E	D	E
RSC-470	470RSC0410	E	E	D	D	E	E			D	D	E	E
RSC-470	470RSC0420	E	E	B	C	C	C			B	C	C	C
RSC-470	470RSC0450	E	E	C	C	C	C			C	C	C	C
RSC-470	470RSC0475	D	D	D	D	E	E			D	D	E	E
RSC-471	471RSC0045	D	D	D	D	D	E			D	D	D	E

Tabela 80: Níveis de serviço por ano nos segmentos rodoviários que atingem nível de serviço “E”

Fonte: Elaboração Própria.

❖ Ano 2019

Nas Figuras 38, 39 e 40 são apresentados os fluxos em toneladas para as modalidades rodoviária, ferroviária e hidroviária. A Figura 41 apresenta a relação volume capacidade e a Figura 42 o nível de serviço das rodovias. Na Tabela 81, são apresentados os trechos rodoviários com nível de serviço “E” ou “F” no ano de 2019. A tabela contém a sigla da rodovia, o código do SNV, a sua extensão em km, o tipo de terreno, o tipo de pista (simples ou dupla), a quantidade de faixas por sentido, o volume médio diário de veículos (VDM) o nível de serviço HCM2010 e a relação volume/capacidade.

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	VDM	LOS	V/C
BR-116	116BRS3010	1,4	Montanhoso	Simples	1	4.600	E	0,31
BR-116	116BRS3030	18,8	Montanhoso	Simples	1	7.600	E	0,46
BR-116	116BRS3050	22,1	Montanhoso	Simples	1	5.500	E	0,33
BR-116	116BRS3070a	7,1	Montanhoso	Simples	1	3.600	E	0,20
BR-116	116BRS3070b	28,4	Montanhoso	Simples	1	3.600	E	0,20
BR-116	116BRS3080	27,3	Montanhoso	Simples	1	5.500	E	0,28
BR-116	116BRS3110	20,0	Montanhoso	Simples	1	5.900	E	0,33
BR-116	116BRS3130a	2,7	Montanhoso	Simples	1	4.600	E	0,25
BR-116	116BRS3130b	9,2	Montanhoso	Simples	1	4.600	E	0,25
BR-116	116BRS3165a	6,0	Montanhoso	Simples	1	9.400	E	0,36
BR-116	116BRS3165b	5,1	Ondulado	Simples	1	17.300	E	0,65
BR-116	116BRS3165c	3,6	Montanhoso	Simples	1	17.100	E	0,68
BR-116	116BRS3168	4,2	Montanhoso	Simples	1	22.800	E	0,93
BR-116	116BRS3190	10,0	Plano	Dupla	2	83.600	F	1,25
BR-116	116BRS3275	0,2	Ondulado	Simples	1	15.300	E	0,28
BR-153	153BRS1650	8,7	Montanhoso	Simples	1	2.500	E	0,19
BR-153	153BRS1655	12,5	Montanhoso	Simples	1	2.500	E	0,19
BR-153	153BRS1658a	6,8	Montanhoso	Simples	1	3.300	E	0,22
BR-153	153BRS1658b	17,0	Montanhoso	Simples	1	4.100	E	0,27
BR-153	153BRS1660	1,1	Ondulado	Simples	1	9.700	E	0,46
BR-153	153BRS1662	4,5	Ondulado	Simples	1	16.300	E	0,72
BR-153	153BRS1710a	5,8	Ondulado	Simples	1	8.600	E	0,44
BR-153	153BRS1710b	6,6	Montanhoso	Simples	1	8.000	E	0,50
BR-153	153BRS1710c	21,9	Montanhoso	Simples	1	7.800	E	0,49
BR-153	153BRS1830	20,5	Ondulado	Simples	1	7.300	E	0,40
BR-153	153BRS1890	41,8	Montanhoso	Simples	1	3.000	E	0,17
BR-158	158BRS1190	5,2	Montanhoso	Simples	1	4.000	E	0,21
BR-158	158BRS1210b	9,5	Montanhoso	Simples	1	4.500	E	0,23
BR-158	158BRS1210c	9,0	Montanhoso	Simples	1	6.100	E	0,30
BR-158	158BRS1310	29,2	Montanhoso	Simples	1	10.900	E	0,58
BR-158	158BRS1315	2,0	Montanhoso	Simples	1	19.300	E	0,97
BR-158	158BRS1317	2,3	Ondulado	Simples	1	29.100	E	1,21
BR-285	285BRS0325	4,3	Ondulado	Simples	1	11.000	E	0,48
BR-285	285BRS0330b	20,1	Ondulado	Simples	1	9.800	E	0,41
BR-287	287BRS0250	34,8	Ondulado	Simples	1	16.800	E	0,66
BR-287	287BRS0270	33,6	Ondulado	Simples	1	10.900	E	0,44
BR-287	287BRS0330	4,0	Montanhoso	Simples	1	9.900	E	0,42
BR-287	287BRS0335	17,0	Montanhoso	Simples	1	11.200	E	0,46
BR-290	153BRS1840	34,0	Ondulado	Simples	1	7.300	E	0,40
BR-290	290BRS0150	21,6	Ondulado	Simples	1	7.000	E	0,38
BR-290	290BRS0170	12,2	Ondulado	Simples	1	7.200	E	0,39
BR-293	293BRS0010	2,2	Plano	Simples	1	28.900	E	1,09
BR-386	386BRS0155a	22,4	Montanhoso	Simples	1	6.200	E	0,29

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	VDM	LOS	V/C
BR-386	386BRS0230	2,2	Ondulado	Simples	1	11.000	E	0,52
BR-386	386BRS0235	19,7	Ondulado	Simples	1	9.600	E	0,45
BR-386	386BRS0238	12,6	Montanhoso	Simples	1	10.300	E	0,56
BR-386	386BRS0240	32,3	Montanhoso	Simples	1	10.700	E	0,57
BR-386	386BRS0242	10,0	Montanhoso	Simples	1	14.500	E	0,72
BR-386	386BRS0244	16,6	Montanhoso	Simples	1	14.500	E	0,72
BR-386	386BRS0247	3,7	Ondulado	Simples	1	16.000	E	0,68
BR-386	386BRS0350	5,2	Ondulado	Dupla	2	74.800	F	1,37
BR-392	392BRS0010	0,8	Plano	Simples	1	15.400	E	0,63
BR-392	392BRS0110a	28,2	Ondulado	Simples	1	9.200	E	0,51
BR-392	392BRS0110b	18,9	Ondulado	Simples	1	8.000	E	0,46
BR-392	392BRS0120	2,3	Montanhoso	Simples	1	5.900	E	0,46
BR-392	392BRS0140	25,3	Ondulado	Simples	1	5.800	E	0,37
BR-392	392BRS0190	13,1	Montanhoso	Simples	1	5.500	E	0,40
BR-392	392BRS0210	16,2	Montanhoso	Simples	1	7.500	E	0,51
BR-392	392BRS0230	22,3	Ondulado	Simples	1	7.500	E	0,40
BR-480	480BRS0176	9,2	Montanhoso	Simples	1	5.600	E	0,25
ERS-020	020ERS0030	8,8	Ondulado	Simples	1	24.600	E	0,89
ERS-020	020ERS0050	14,2	Ondulado	Simples	1	15.500	E	0,62
ERS-020	020ERS0070	26,0	Montanhoso	Simples	1	15.500	E	0,65
ERS-020	020ERS0080	4,1	Plano	Simples	1	15.500	E	0,56
ERS-030	030ERS0050	2,1	Plano	Simples	1	19.100	E	0,67
ERS-115	115ERS0010	10,2	Ondulado	Simples	1	16.100	E	0,67
ERS-115	115ERS0030	7,6	Montanhoso	Simples	1	7.200	E	0,35
ERS-115	115ERS0050	19,2	Montanhoso	Simples	1	1.900	E	0,14
ERS-115	115ERS0070	5,0	Montanhoso	Simples	1	5.700	E	0,26
ERS-122	122ERS0070a	12,0	Montanhoso	Simples	1	13.400	E	0,67
ERS-122	122ERS0070b	8,9	Montanhoso	Simples	1	14.000	E	0,69
ERS-122	122ERS0130	1,4	Montanhoso	Simples	1	17.700	E	0,80
ERS-122	122ERS0140	9,8	Montanhoso	Simples	1	17.700	E	0,80
ERS-122	122ERS0145	3,8	Montanhoso	Simples	1	17.700	E	0,80
ERS-122	122ERS0150	12,9	Montanhoso	Simples	1	4.000	E	0,18
ERS-122	122ERS0160	18,5	Montanhoso	Simples	1	4.000	E	0,18
ERS-124	124ERS0070	3,2	Montanhoso	Simples	1	17.200	E	0,82
ERS-124	124ERS0075	2,6	Montanhoso	Simples	1	17.000	E	0,82
ERS-129	129ERS0075	3,1	Ondulado	Simples	1	11.900	E	0,40
ERS-129	129ERS0080	1,9	Montanhoso	Simples	1	14.300	E	0,66
ERS-129	129ERS0090	3,7	Montanhoso	Simples	1	14.300	E	0,66
ERS-129	129ERS0100	8,7	Montanhoso	Simples	1	9.700	E	0,49
ERS-129	129ERS0110	25,7	Montanhoso	Simples	1	9.300	E	0,47
ERS-129	129ERS0130	19,3	Montanhoso	Simples	1	10.500	E	0,52
ERS-129	129ERS0150	20,0	Montanhoso	Simples	1	5.600	E	0,28
ERS-129	129ERS0170	3,0	Montanhoso	Simples	1	4.000	E	0,25
ERS-129	129ERS0180	13,5	Montanhoso	Simples	1	3.900	E	0,24
ERS-129	129ERS0190	2,4	Montanhoso	Simples	1	7.400	E	0,42
ERS-129	129ERS0210	11,5	Montanhoso	Simples	1	2.100	E	0,13
ERS-129	129ERS0250	11,6	Montanhoso	Simples	1	2.100	E	0,21
ERS-130	130ERS0110	18,7	Montanhoso	Simples	1	2.600	E	0,26
ERS-135	135ERS0130	1,8	Montanhoso	Simples	1	6.700	E	0,39
ERS-135	135ERS0150	2,7	Montanhoso	Simples	1	8.000	E	0,45
ERS-135	135ERS0160	8,3	Montanhoso	Simples	1	8.700	E	0,47
ERS-135	135ERS0180	1,0	Montanhoso	Simples	1	9.400	E	0,50
ERS-235	235ERS0030	32,6	Montanhoso	Simples	1	2.300	E	0,16
ERS-235	235ERS0110	25,6	Montanhoso	Simples	1	2.000	E	0,15
ERS-239	239ERS0003	5,6	Plano	Simples	1	24.400	E	0,78

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	VDM	LOS	V/C
ERS-239	239ERS0005	2,9	Ondulado	Simples	1	19.800	E	0,81
ERS-240	240ERS0030	5,8	Ondulado	Simples	1	36.000	E	1,53
ERS-324	324ERS0050a	4,9	Montanhoso	Simples	1	7.200	E	0,38
ERS-324	324ERS0050b	9,7	Montanhoso	Simples	1	7.200	E	0,38
ERS-324	324ERS0050c	13,0	Montanhoso	Simples	1	7.200	E	0,39
ERS-324	324ERS0150	0,1	Montanhoso	Simples	1	8.000	E	0,42
ERS-324	324ERS0170	23,9	Ondulado	Simples	1	9.700	E	0,46
ERS-324	324ERS0210	7,0	Montanhoso	Simples	1	7.000	E	0,38
ERS-324	324ERS0215	21,6	Montanhoso	Simples	1	6.200	E	0,33
ERS-324	324ERS0230	16,8	Montanhoso	Simples	1	4.500	E	0,23
ERS-324	324ERS0250	8,1	Montanhoso	Simples	1	4.300	E	0,22
ERS-324	324ERS0255	8,5	Montanhoso	Simples	1	3.800	E	0,19
ERS-324	324ERS0260	10,0	Montanhoso	Simples	1	3.800	E	0,20
ERS-344	344ERS0150	7,5	Ondulado	Simples	1	15.800	E	0,59
ERS-404	404ERS0030	11,9	Montanhoso	Simples	1	7.100	E	0,38
ERS-404	404ERS0050	9,8	Montanhoso	Simples	1	7.800	E	0,42
ERS-406	406ERS0010	18,1	Montanhoso	Simples	1	10.100	E	0,51
ERS-434	434ERS0010	8,6	Montanhoso	Simples	1	2.700	E	0,16
ERS-436	436ERS0010	11,6	Ondulado	Simples	1	9.300	E	0,45
ERS-444	444ERS0025	2,9	Montanhoso	Simples	1	13.900	E	0,64
ERS-446	446ERS0010	1,0	Montanhoso	Simples	1	18.300	E	0,89
ERS-446	446ERS0020	13,9	Montanhoso	Simples	1	18.300	E	0,89
ERS-569	569ERS0010	37,4	Montanhoso	Simples	1	5.900	E	0,33
ERS-734	734ERS0030	11,3	Plano	Simples	1	15.400	E	0,63
RSC-153	153RSC1690a	26,9	Ondulado	Simples	1	9.600	E	0,46
RSC-153	153RSC1690b	9,1	Ondulado	Simples	1	9.300	E	0,45
RSC-287	287RSC0025	1,3	Montanhoso	Simples	1	9.900	E	0,48
RSC-287	287RSC0035	9,6	Ondulado	Simples	1	14.200	E	0,69
RSC-287	287RSC0085	4,7	Montanhoso	Simples	1	11.900	E	0,57
RSC-453	453RSC0110	10,2	Montanhoso	Simples	1	6.300	E	0,31
RSC-453	453RSC0115	29,6	Montanhoso	Simples	1	14.600	E	0,80
RSC-453	453RSC0130	5,3	Montanhoso	Simples	1	30.500	E	1,33
RSC-453	453RSC0150	5,8	Montanhoso	Simples	1	11.900	E	0,49
RSC-453	453RSC0160	6,6	Montanhoso	Simples	1	14.600	E	0,61
RSC-453	453RSC0170	5,5	Montanhoso	Simples	1	22.200	E	1,06
RSC-453	453RSC0230	6,4	Montanhoso	Simples	1	17.500	E	0,79
RSC-453	453RSC0290	33,3	Montanhoso	Simples	1	13.500	E	0,55
RSC-470	470RSC0370	14,7	Montanhoso	Simples	1	3.000	E	0,28
RSC-470	470RSC0385	6,1	Montanhoso	Simples	1	8.800	E	0,43
RSC-470	470RSC0400	31,4	Montanhoso	Simples	1	9.100	E	0,45
RSC-470	470RSC0410	7,6	Montanhoso	Simples	1	13.600	E	0,63
RSC-470	470RSC0420	2,5	Montanhoso	Simples	1	18.900	E	0,85
RSC-470	470RSC0450	5,0	Montanhoso	Simples	1	29.700	E	1,50
RSC-470	470RSC0470	12,0	Montanhoso	Simples	1	4.900	E	0,23
RSC-470	470RSC0475	15,7	Montanhoso	Simples	1	7.800	E	0,36
RSC-480	480RSC0170	1,8	Montanhoso	Simples	1	9.600	E	0,47
VRS-813	813VRS0015	7,9	Montanhoso	Simples	1	7.700	E	0,45
VRS-840	840VRS0010	0,0	Montanhoso	Simples	1	9.600	E	0,40

Tabela 81: Trechos rodoviários com nível de serviço “E” ou “F” em 2019 no cenário tendencial

Fonte: Elaboração Própria.

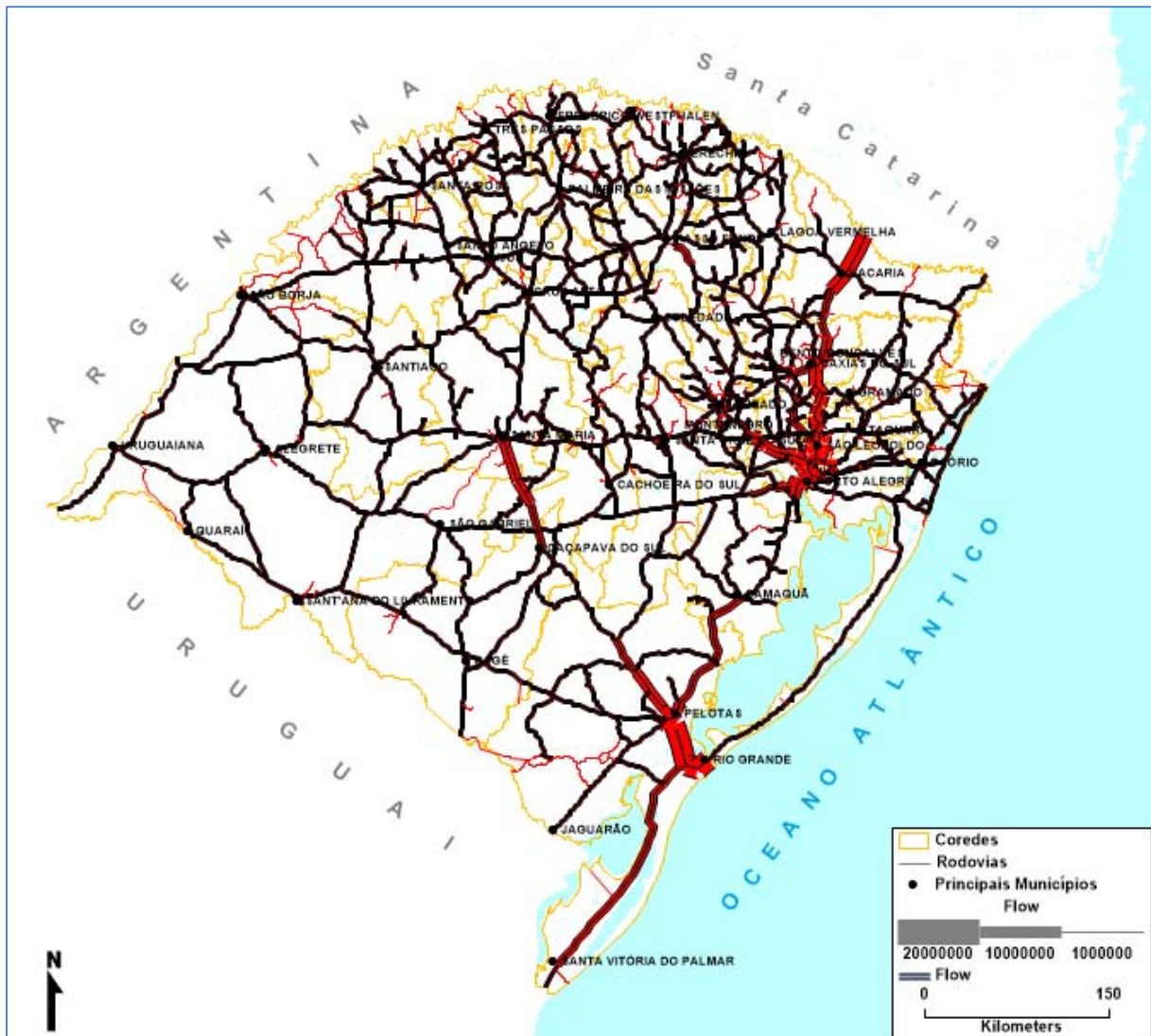


Figura 38: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Tendencial em 2019

Fonte: Elaboração Própria.

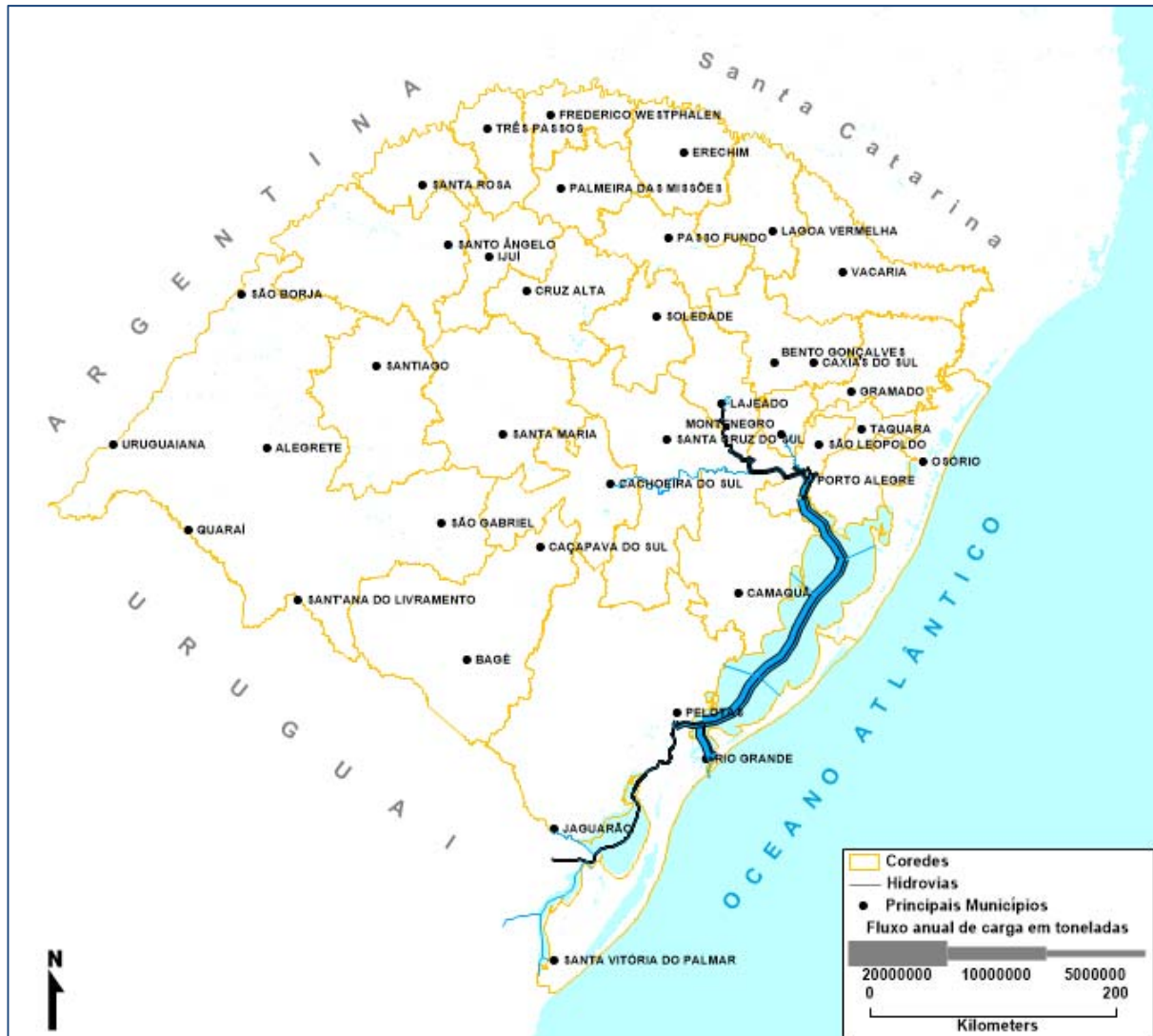


Figura 39: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Tendencial em 2019

Fonte: Elaboração Própria.

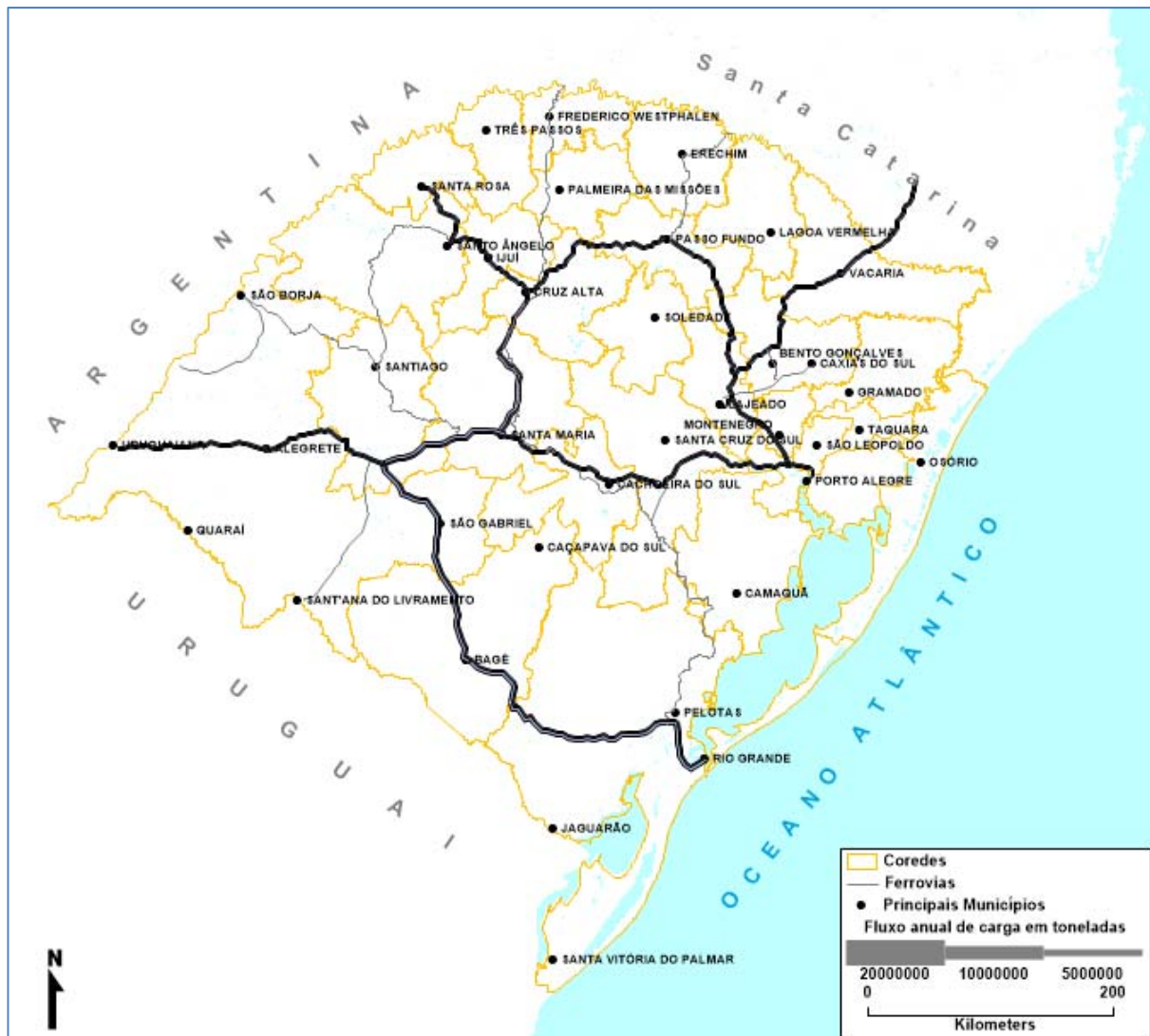


Figura 40: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Tendencial em 2019
Fonte: Elaboração Própria.

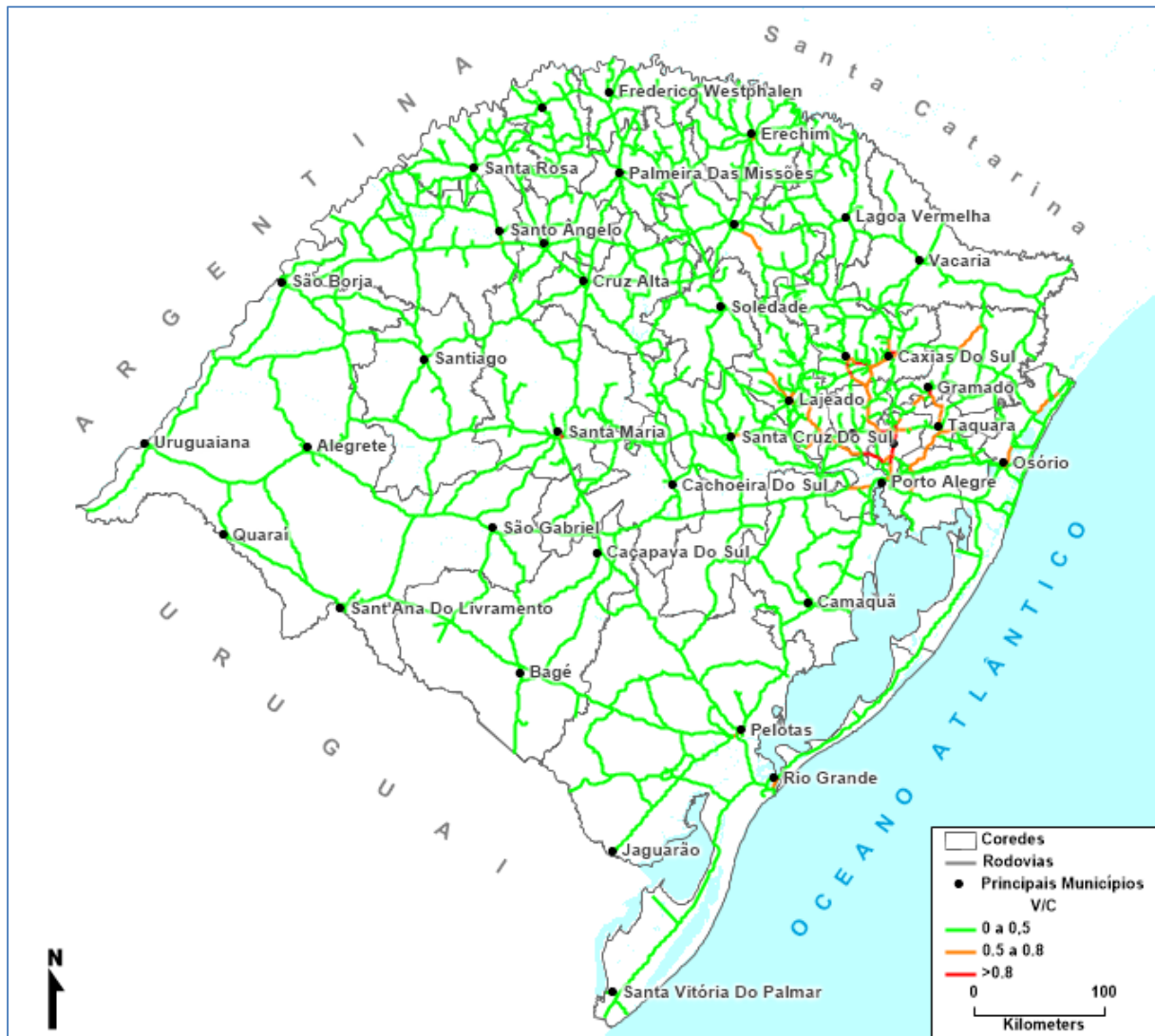


Figura 41: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Tendencial em 2019
Fonte: Elaboração Própria.

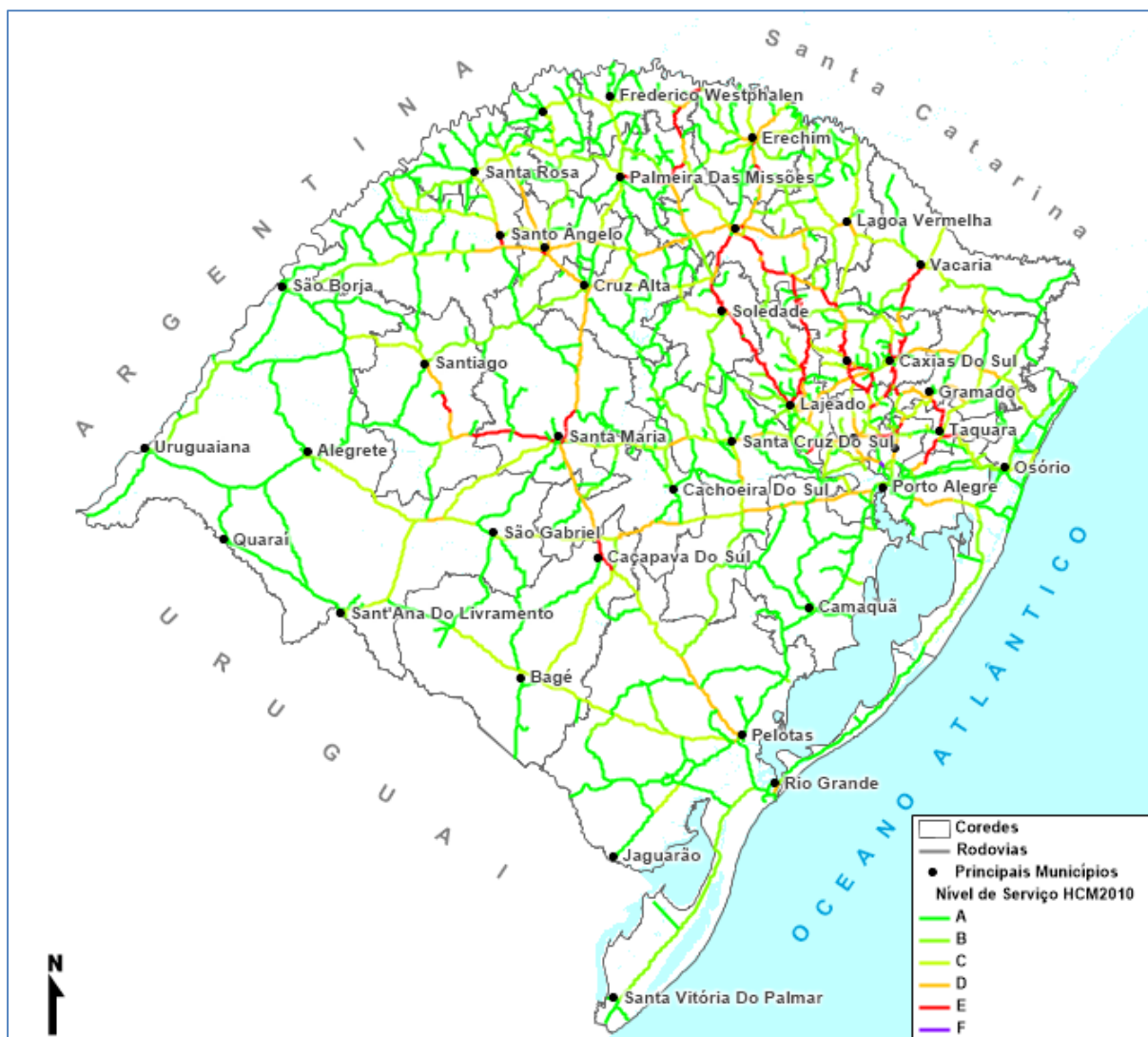


Figura 42: Nível de serviço das rodovias no cenário Tendencial em 2019

Fonte: Elaboração Própria.

❖ **Ano 2024**

Nas Figuras 44, 46 e 48 são apresentados os fluxos em toneladas para as modalidades rodoviária, ferroviária e hidroviária para o Cenário Tendencial. As Figuras 43, 45 e 47 apresentam as mesmas informações para o Cenário Multimodal. A Figura 50 apresenta a relação volume capacidade para o Cenário Tendencial e a Figura 49 a mesma informação para o Cenário Multimodal. A Figura 48 apresenta os níveis de serviço para o Cenário Tendencial e a Figura 47 a mesma informação para o Cenário Multimodal. Na Tabela 82, são apresentados os trechos rodoviários com nível de serviço “E” ou “F” no ano de 2024 para os cenários Tendencial e Multimodal. A tabela contém a sigla da rodovia, o código do SNV, a sua extensão em km, o tipo de terreno, o tipo de pista (simples ou dupla), a quantidade de faixas por sentido, o volume médio diário de veículos (VDM) o nível de serviço HCM2010 e a relação volume/capacidade.

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	Tendencial			Multimodal		
						VDM	LOS	V/C	VDM	LOS	V/C
BR-116	116BRS3070a	0,1	Montanhoso	Simples	1	14.400	E	0,75	14.100	D	0,73
BR-116	116BRS3110	20,0	Montanhoso	Simples	1	18.800	E	0,80	18.800	E	0,80
BR-116	116BRS3130a	2,7	Montanhoso	Simples	1	17.200	E	0,31	17.200	E	0,31
BR-116	116BRS3130b	9,2	Montanhoso	Simples	1	17.200	E	0,31	17.200	E	0,31
BR-116	116BRS3150	10,9	Montanhoso	Simples	1	11.800	E	0,46	11.800	E	0,45
BR-116	116BRS3160b	18,6	Montanhoso	Simples	1	13.100	E	0,54	13.100	E	0,54
BR-116	116BRS3275	0,2	Ondulado	Simples	1	15.800	E	0,31	15.400	E	0,30
BR-153	153BRS1650	8,7	Montanhoso	Simples	1	10.300	E	0,54	10.100	E	0,52
BR-153	153BRS1655	12,5	Montanhoso	Simples	1	10.300	E	0,54	10.100	E	0,52
BR-153	153BRS1658a	6,8	Montanhoso	Simples	1	11.000	E	0,56	10.900	E	0,55
BR-153	153BRS1658b	16,9	Montanhoso	Simples	1	11.900	E	0,61	11.700	E	0,59
BR-153	153BRS1660	3,7	Ondulado	Simples	1	17.500	E	0,76	17.400	E	0,75
BR-285	285BRS0330a	11,3	Ondulado	Simples	1	15.300	E	0,66	15.200	E	0,65
BR-285	285BRS0330b	20,0	Ondulado	Simples	1	15.800	E	0,68	15.700	E	0,67
BR-287	287BRS0250	34,8	Ondulado	Simples	1	16.500	E	0,64	16.400	E	0,63
BR-386	386BRS0350	5,2	Ondulado	Dupla	2	73.900	F	1,37	73.000	F	1,35
BR-392	392BRS0010	9,0	Plano	Simples	1	15.500	E	0,64	14.900	D	0,61
BR-392	392BRS0110a	28,2	Ondulado	Simples	1	9.600	E	0,48	9.500	E	0,47
ERS-122	122ERS0130	1,4	Montanhoso	Simples	1	16.700	E	0,76	16.700	E	0,76
ERS-122	122ERS0140	9,8	Montanhoso	Simples	1	16.700	E	0,76	16.700	E	0,76
ERS-122	122ERS0145	3,8	Montanhoso	Simples	1	16.700	E	0,76	16.700	E	0,76
ERS-129	129ERS0050	13,9	Ondulado	Simples	1	11.800	E	0,43	11.600	E	0,41
ERS-129	129ERS0070	2,3	Montanhoso	Simples	1	11.600	E	0,73	11.400	E	0,69
ERS-129	129ERS0074	7,9	Montanhoso	Simples	1	11.600	E	0,73	11.400	E	0,69
ERS-129	129ERS0080	1,9	Montanhoso	Simples	1	11.900	D	0,50	11.700	E	0,50
ERS-129	129ERS0090	3,7	Montanhoso	Simples	1	11.900	E	0,50	11.700	E	0,50
ERS-129	129ERS0100	8,7	Montanhoso	Simples	1	7.100	E	0,32	6.900	E	0,32
ERS-130	130ERS0090	6,3	Ondulado	Simples	1	9.800	E	0,45	9.600	E	0,43
ERS-130	130ERS0110	18,7	Montanhoso	Simples	1	1.400	E	0,14	1.500	E	0,15
ERS-240	240ERS0030	5,8	Ondulado	Simples	1	31.300	E	1,34	31.600	E	1,33
ERS-240	240ERS0040	12,8	Ondulado	Simples	1	9.700	E	0,42	9.700	E	0,41
ERS-342	342ERS0070	2,5	Ondulado	Simples	1	9.800	E	0,41	9.700	D	0,40
ERS-344	344ERS0130	12,2	Ondulado	Simples	1	12.000	E	0,51	11.900	D	0,50
ERS-344	344ERS0150	9,3	Ondulado	Simples	1	20.900	E	0,82	20.800	E	0,82

Tabela 82: Trechos rodoviários com relação volume/capacidade superior a 0,8 em 2024 com e sem projeto

Fonte: Elaboração Própria.

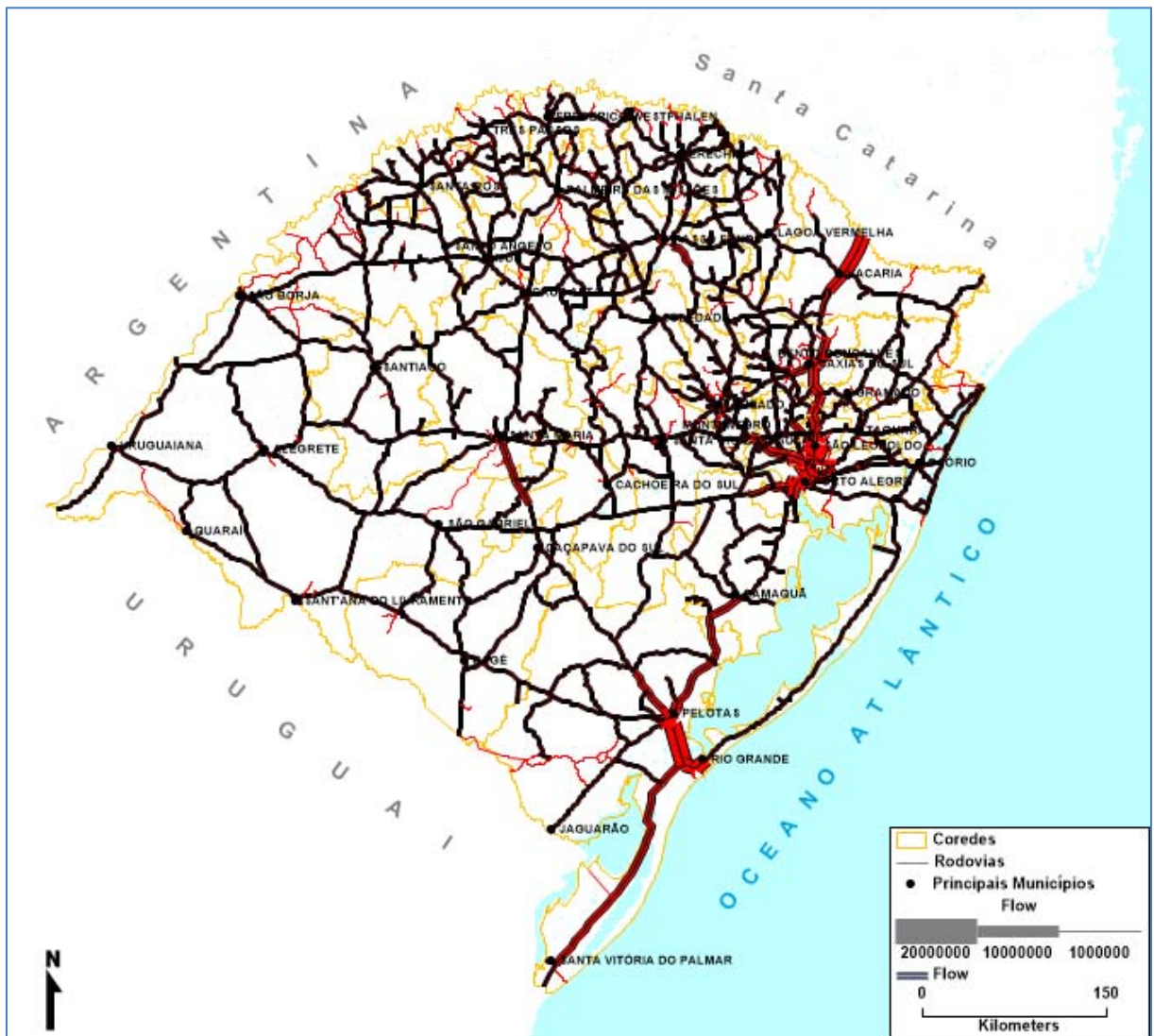


Figura 43: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Multimodal em 2024
Fonte: Elaboração Própria.

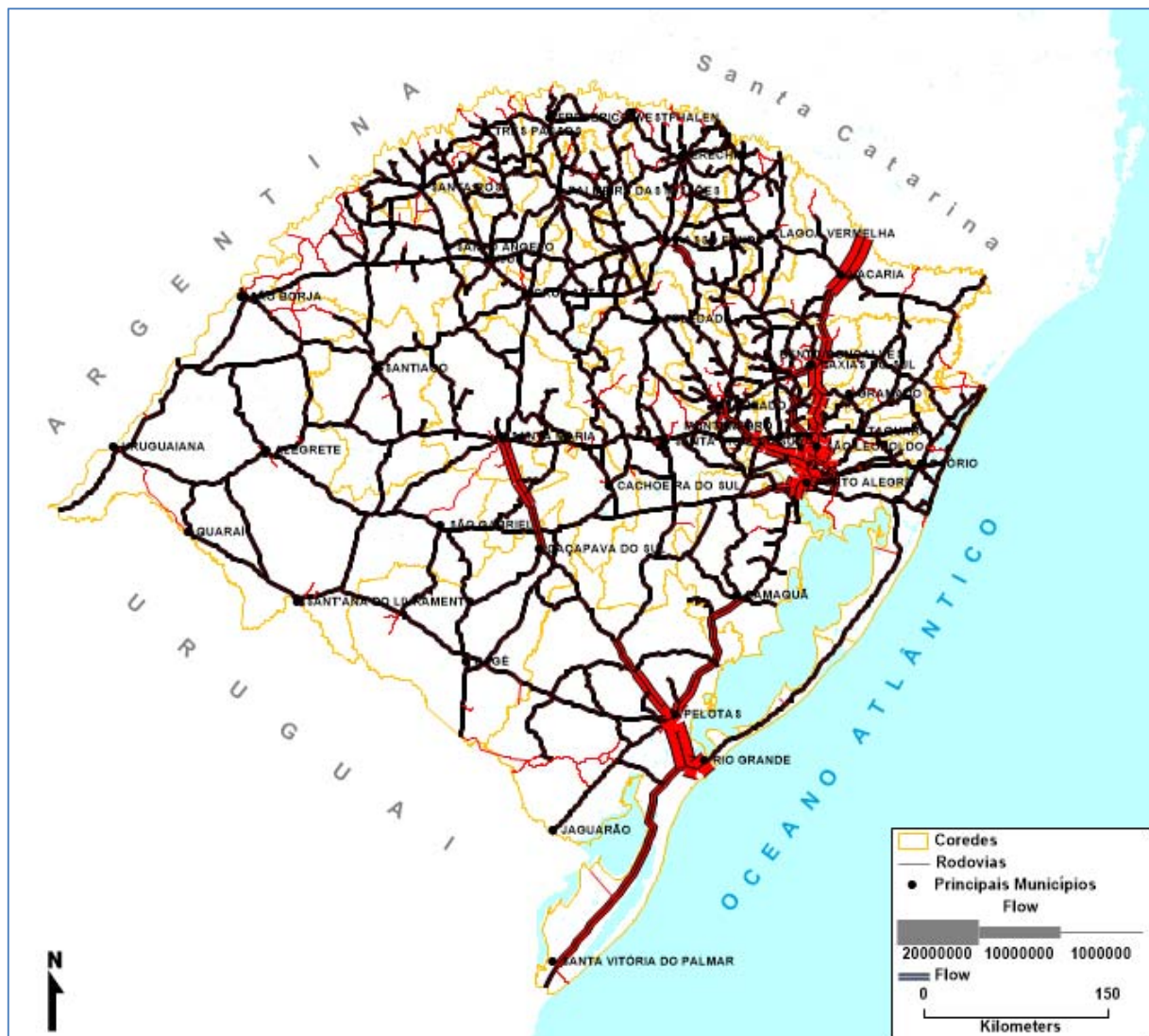


Figura 44: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Tendencial em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

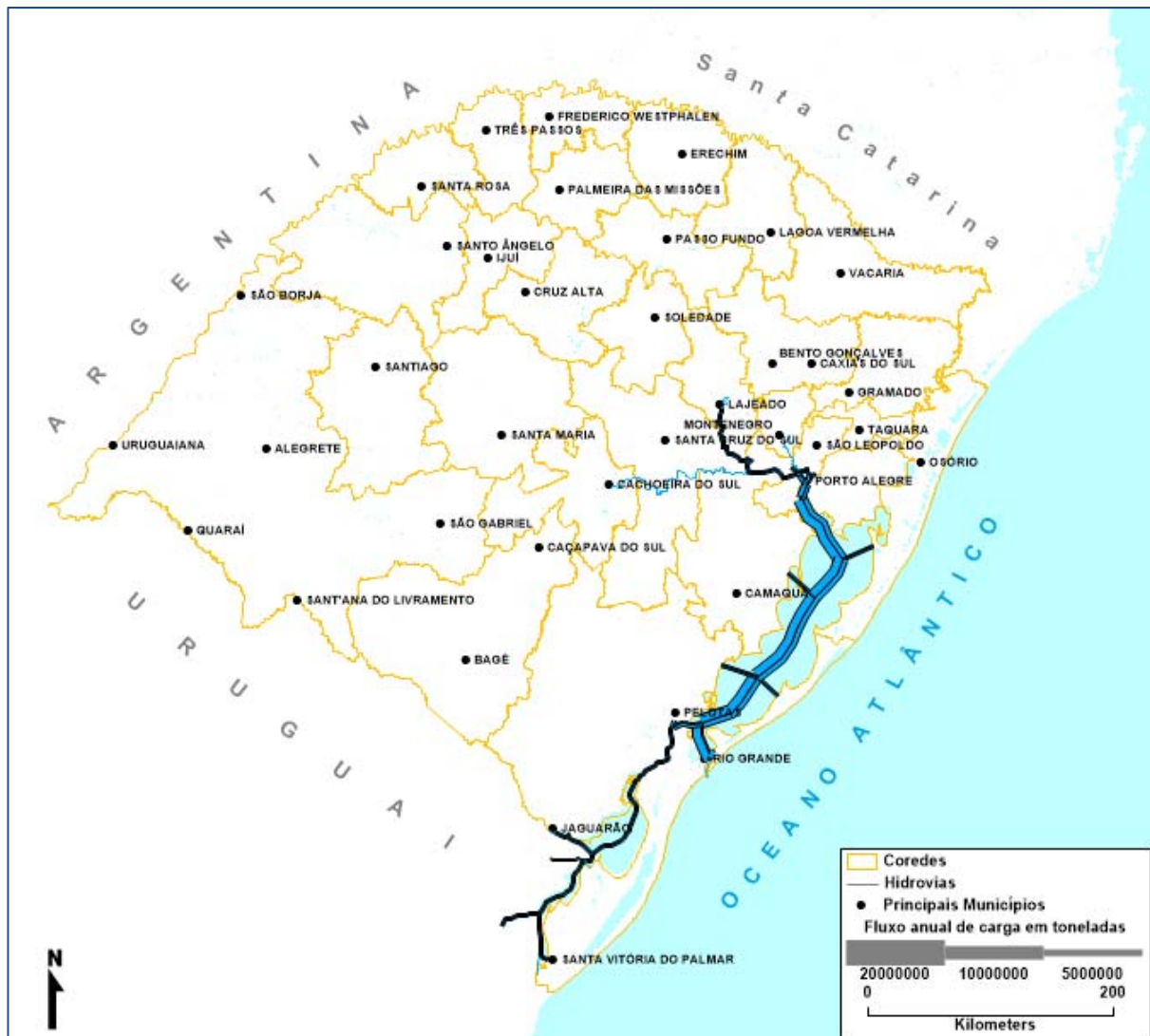


Figura 45: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Multimodal em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

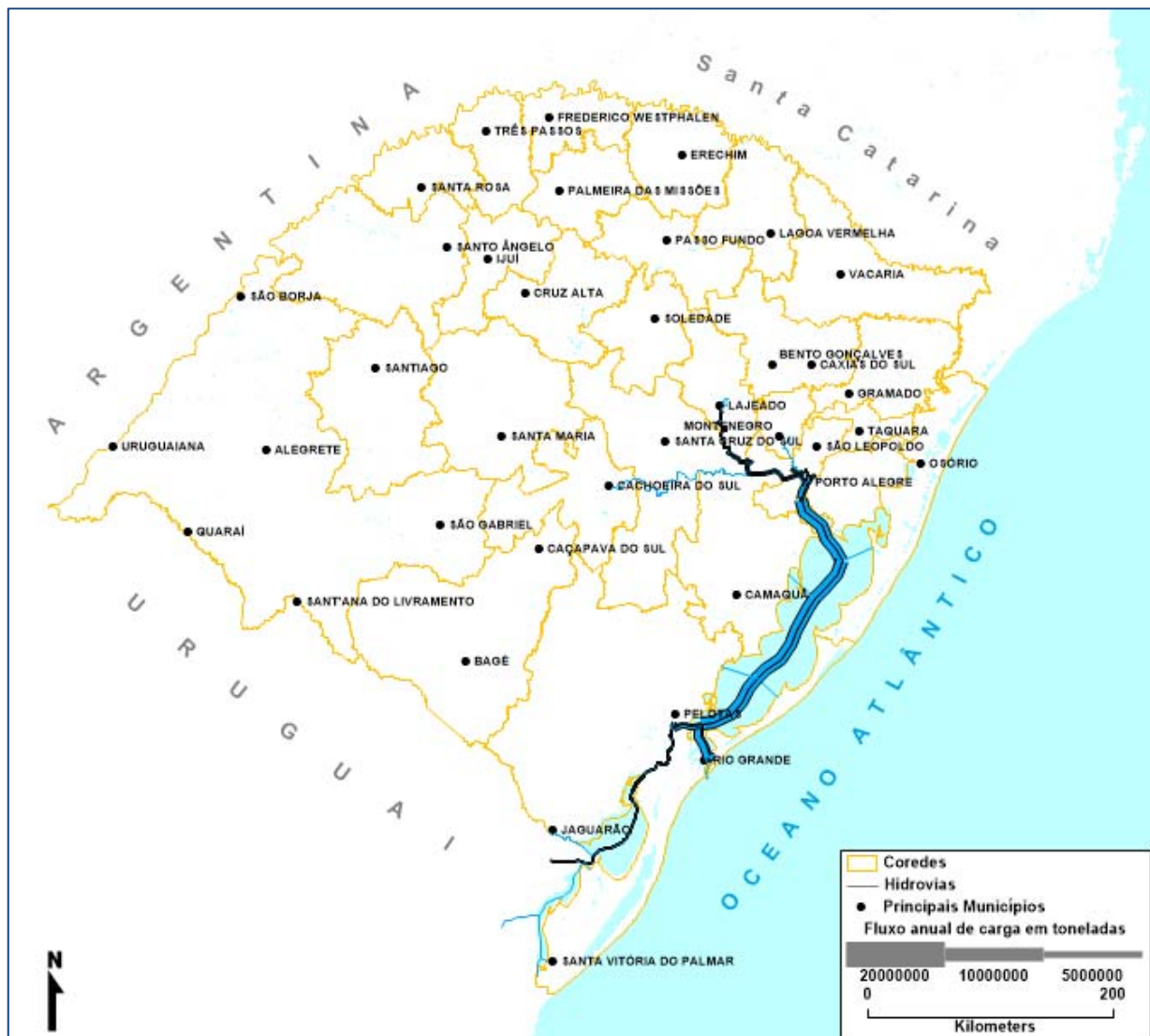


Figura 46: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Tendencial em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

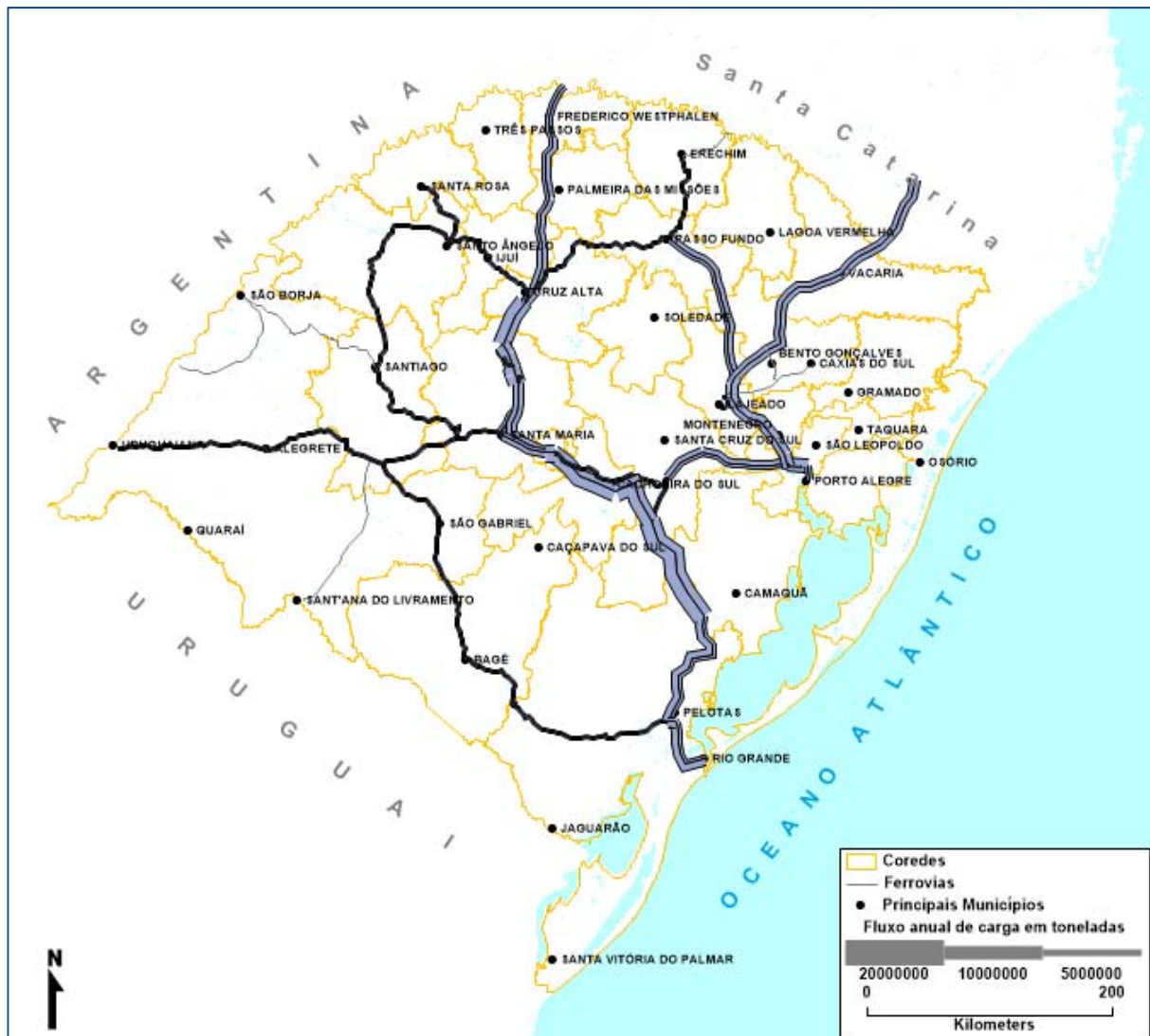


Figura 47: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Multimodal em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

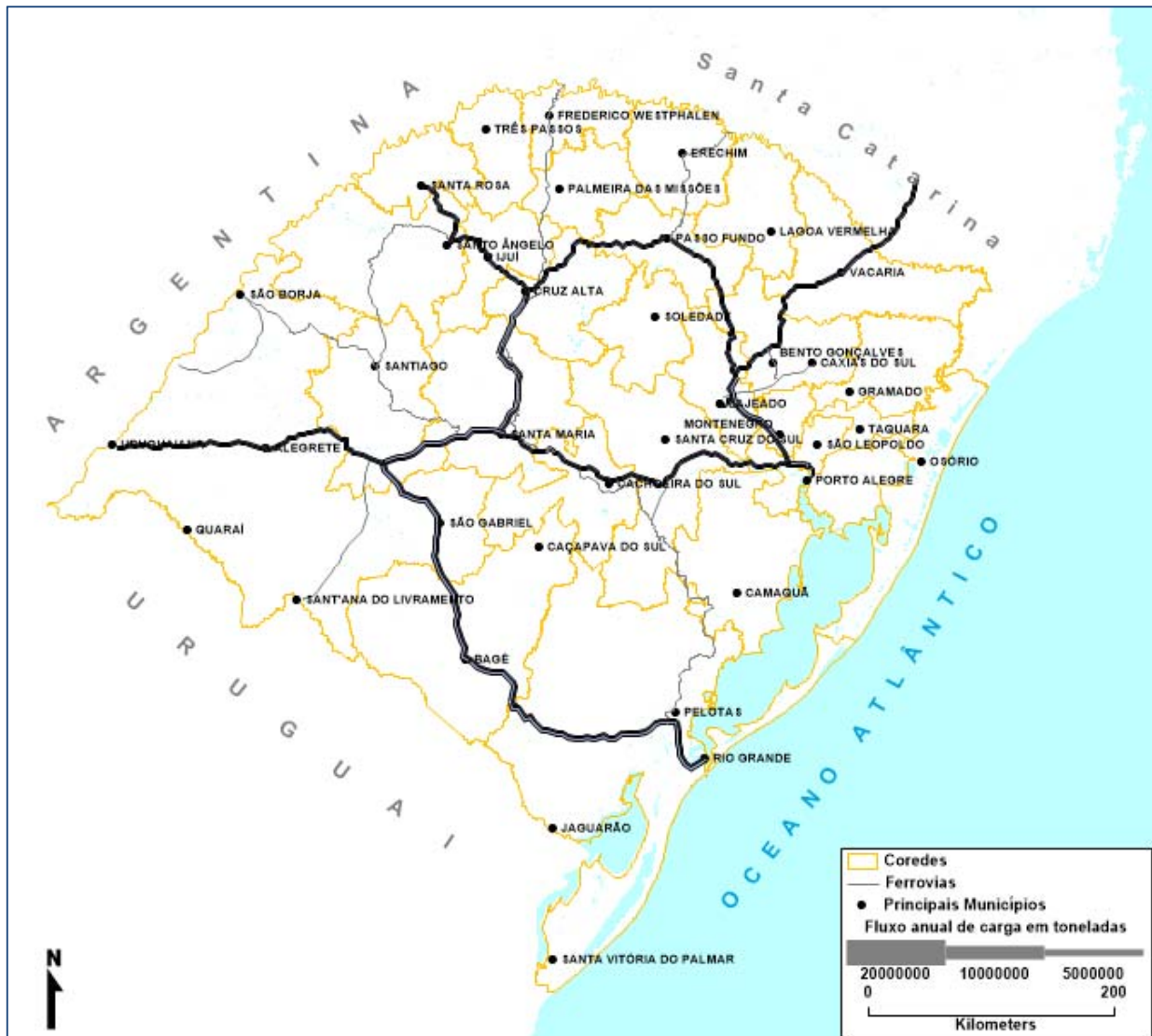


Figura 48: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Tendencial em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

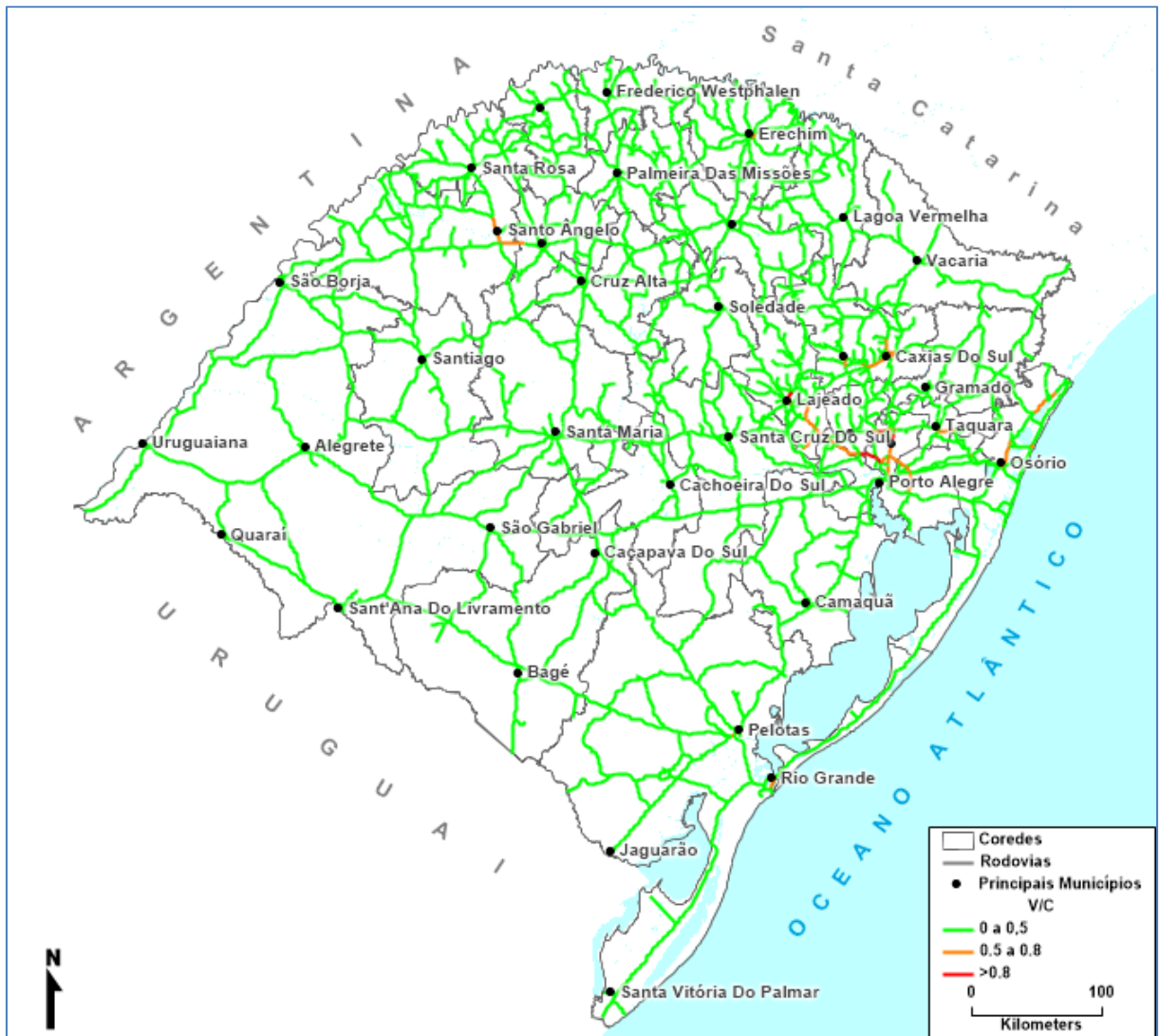


Figura 49: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Multimodal em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

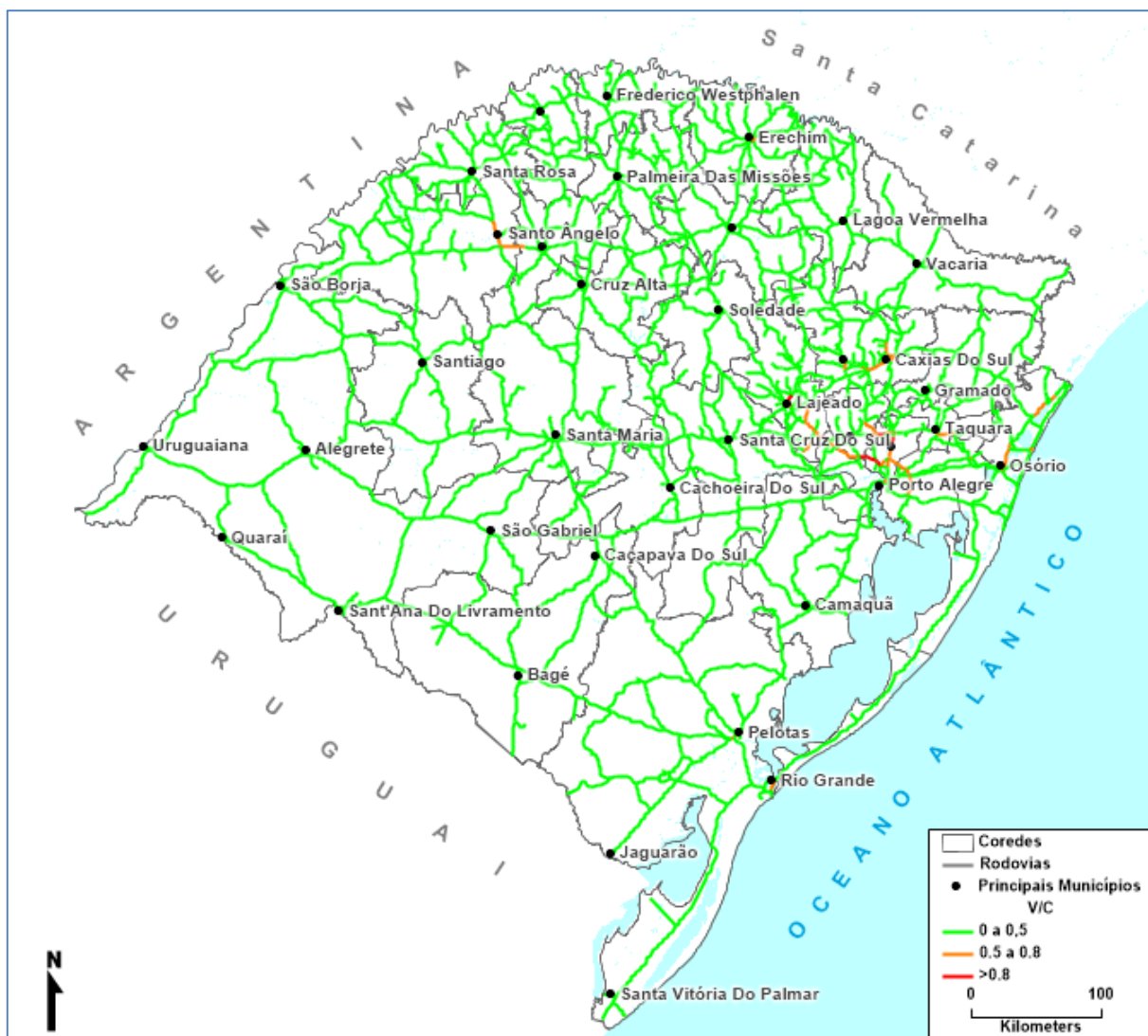


Figura 50: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Tendencial em 2024
Fonte: Elaboração Própria.

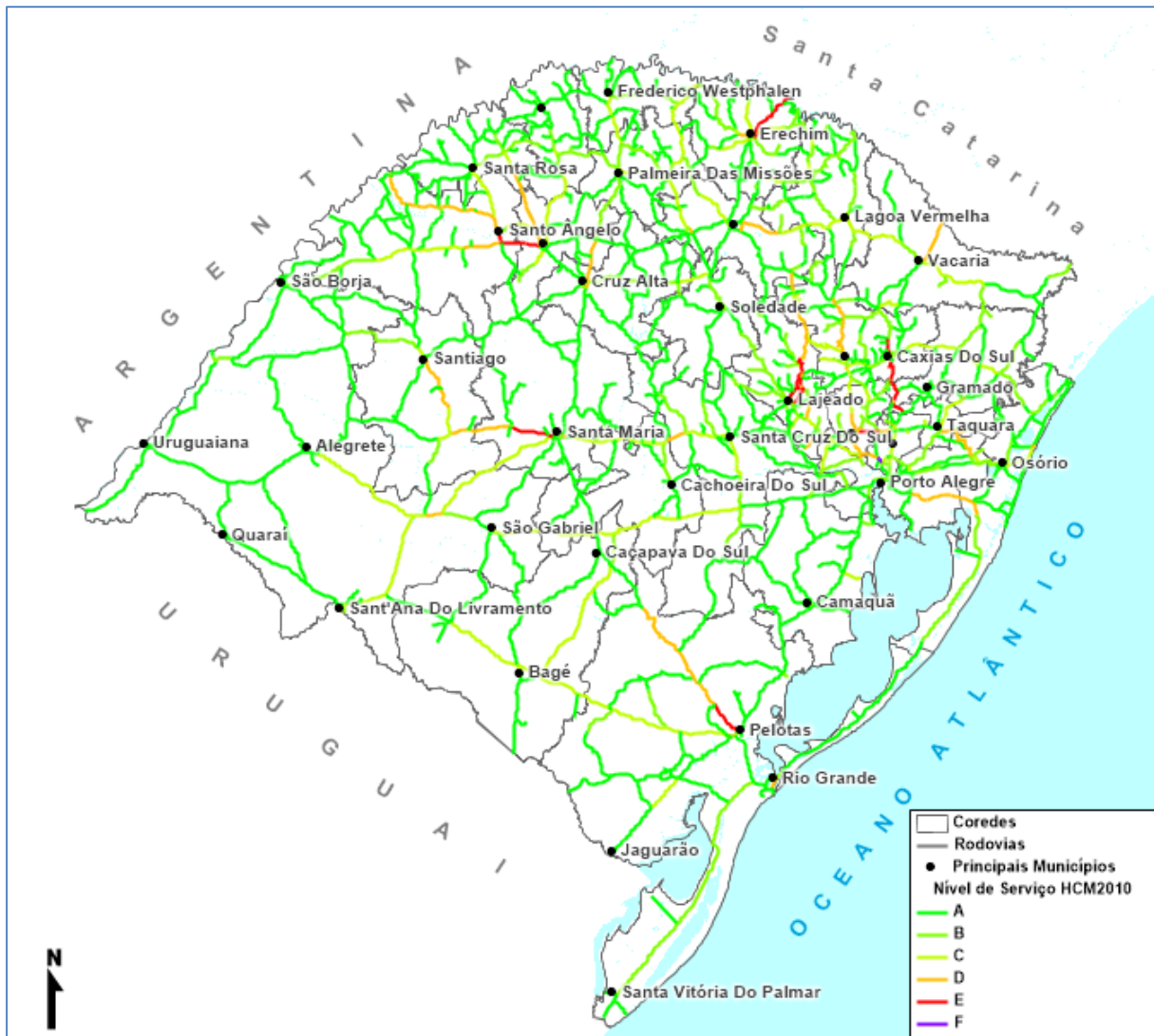


Figura 51: Nível de serviço das rodovias no cenário Multimodal em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

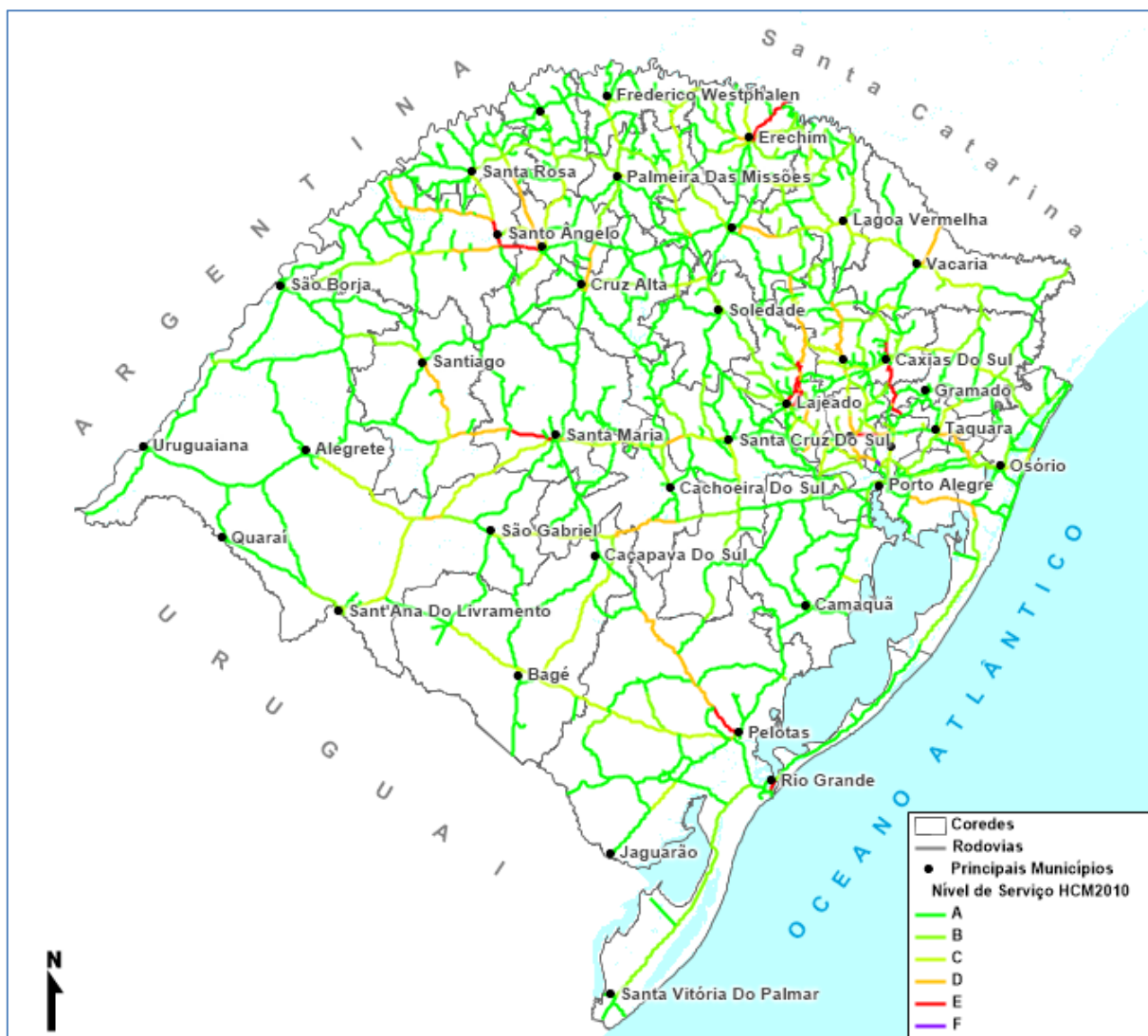


Figura 52: Nível de serviço das rodovias no cenário Tendencial em 2024

Fonte: Elaboração Própria.

❖ Ano 2029

Nas Figuras 54, 56 e 58 são apresentados os fluxos em toneladas para as modalidades rodoviária, ferroviária e hidroviária para o Cenário Tendencial. As Figuras 53, 55 e 57 apresentam as mesmas informações para o Cenário Multimodal. A Figura 60 apresenta a relação volume capacidade para o Cenário Tendencial e a Figura 59 a mesma informação para o Cenário Multimodal. A Figura 62 apresenta os níveis de serviço para o Cenário Tendencial e a Figura 61 a mesma informação para o Cenário Multimodal. Na Tabela 83, são apresentados os trechos rodoviários com nível de serviço “E” ou “F” no ano de 2029 para os cenários Tendencial e Multimodal. A tabela contém a sigla da rodovia, o código do SNV, a sua extensão em km, o tipo de terreno, o tipo de pista (simples ou dupla), a quantidade de faixas por sentido, o volume médio diário de veículos (VDM) o nível de serviço HCM2010 e a relação volume/capacidade.

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	Tendencial			Multimodal		
						VDM	LOS	V/C	VDM	LOS	V/C
BR-116	116BRS3070a	0,1	Montanhoso	Simples	1	15.200	E	0,79	15.000	E	0,77
BR-116	116BRS3110	20,0	Montanhoso	Simples	1	19.900	E	0,85	19.800	E	0,85
BR-116	116BRS3130a	2,7	Montanhoso	Simples	1	18.100	E	0,33	18.000	E	0,32
BR-116	116BRS3130b	9,2	Montanhoso	Simples	1	18.100	E	0,33	18.000	E	0,32
BR-116	116BRS3150	10,9	Montanhoso	Simples	1	12.500	D	0,50	12.400	E	0,47
BR-116	116BRS3160a	2,6	Montanhoso	Simples	1	14.400	E	0,60	14.300	E	0,58
BR-116	116BRS3160b	18,6	Montanhoso	Simples	1	13.900	E	0,58	13.700	E	0,56
BR-116	116BRS3275	0,2	Ondulado	Simples	1	16.500	E	0,33	16.100	E	0,31
BR-153	153BRS1650	8,7	Montanhoso	Simples	1	10.800	E	0,57	10.700	E	0,55
BR-153	153BRS1655	12,5	Montanhoso	Simples	1	10.800	E	0,57	10.700	E	0,55
BR-153	153BRS1658a	6,8	Montanhoso	Simples	1	11.600	E	0,59	11.500	E	0,58
BR-153	153BRS1658b	16,9	Montanhoso	Simples	1	12.500	E	0,64	12.400	E	0,62
BR-153	153BRS1660	3,7	Ondulado	Simples	1	18.400	E	0,80	18.300	E	0,79
BR-285	285BRS0330a	11,3	Ondulado	Simples	1	15.900	E	0,68	15.900	E	0,68
BR-285	285BRS0330b	20,0	Ondulado	Simples	1	16.400	E	0,70	16.400	E	0,70
BR-287	287BRS0250	34,8	Ondulado	Simples	1	17.300	E	0,67	17.300	E	0,67
BR-287	287BRS0270	33,6	Ondulado	Simples	1	10.900	E	0,43	10.900	D	0,43
BR-287	287BRS0335	17,0	Montanhoso	Simples	1	9.900	E	0,37	9.900	E	0,37
BR-287	287BRS0340	30,7	Ondulado	Simples	1	11.500	E	0,41	11.500	E	0,41
BR-386	386BRS0350	5,2	Ondulado	Dupla	2	78.000	F	1,44	77.000	F	1,42
BR-392	392BRS0010	9,0	Plano	Simples	1	16.000	E	0,66	15.500	E	0,63
ERS-122	122ERS0130	1,4	Montanhoso	Simples	1	17.500	E	0,79	17.500	E	0,79
ERS-122	122ERS0140	9,8	Montanhoso	Simples	1	17.500	E	0,79	17.500	E	0,79
ERS-122	122ERS0145	3,8	Montanhoso	Simples	1	17.500	E	0,79	17.500	E	0,79
ERS-129	129ERS0050	13,9	Ondulado	Simples	1	12.700	D	0,46	12.400	E	0,44
ERS-129	129ERS0070	2,3	Montanhoso	Simples	1	12.500	D	0,78	12.200	E	0,75
ERS-129	129ERS0074	7,9	Montanhoso	Simples	1	12.500	D	0,78	12.200	E	0,75
ERS-129	129ERS0075	3,1	Ondulado	Simples	1	11.500	E	0,41	11.100	E	0,39
ERS-129	129ERS0090	3,7	Montanhoso	Simples	1	12.900	E	0,54	12.500	E	0,52
ERS-129	129ERS0100	8,7	Montanhoso	Simples	1	7.800	E	0,35	7.500	E	0,34
ERS-129	129ERS0130	19,3	Montanhoso	Simples	1	9.200	E	0,41	9.300	E	0,41
ERS-130	130ERS0090	6,3	Ondulado	Simples	1	10.400	E	0,48	10.100	D	0,45
ERS-130	130ERS0110	18,7	Montanhoso	Simples	1	1.600	E	0,15	1.600	E	0,16
ERS-239	239ERS0005	2,9	Ondulado	Simples	1	12.900	D	0,53	14.000	E	0,57
ERS-240	240ERS0030	5,8	Ondulado	Simples	1	32.700	F	1,40	32.900	F	1,39
ERS-344	344ERS0150	9,3	Ondulado	Simples	1	22.100	E	0,86	21.900	E	0,86

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	Tendencial			Multimodal		
						VDM	LOS	V/C	VDM	LOS	V/C
ERS-436	436ERS0010	11,6	Ondulado	Simples	1	10.500	E	0,54	10.400	E	0,53
ERS-509	509ERS0010	4,2	Ondulado	Simples	1	9.400	E	0,42	9.300	D	0,41
RSC-470	470RSC0400	31,4	Montanhoso	Simples	1	7.700	E	0,38	7.700	E	0,38

Tabela 83: Trechos rodoviários com relação volume/capacidade superior a 0,8 em 2029 com e sem projeto

Fonte: Elaboração Própria.

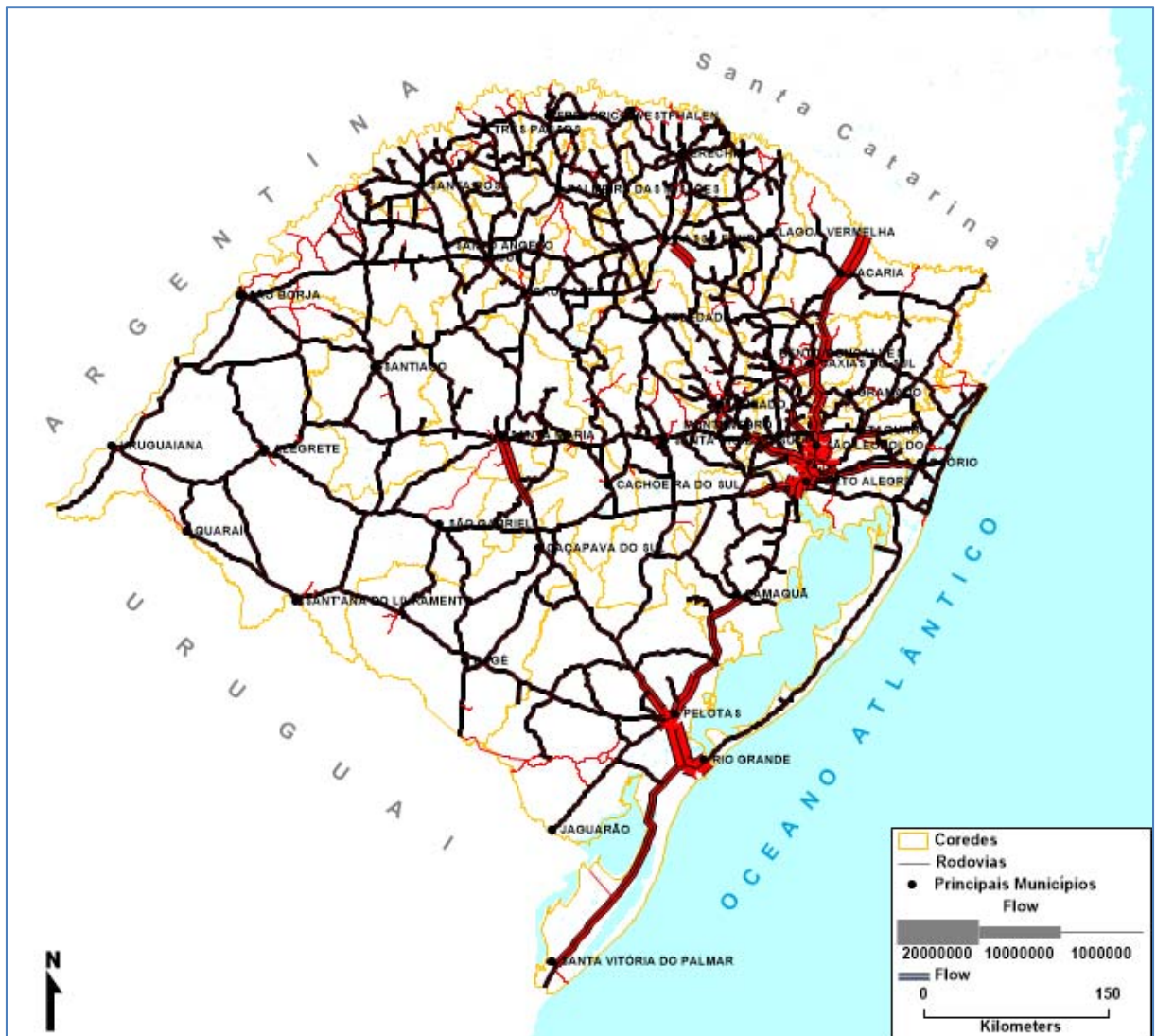


Figura 53: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Multimodal em 2029
Fonte: Elaboração Própria.

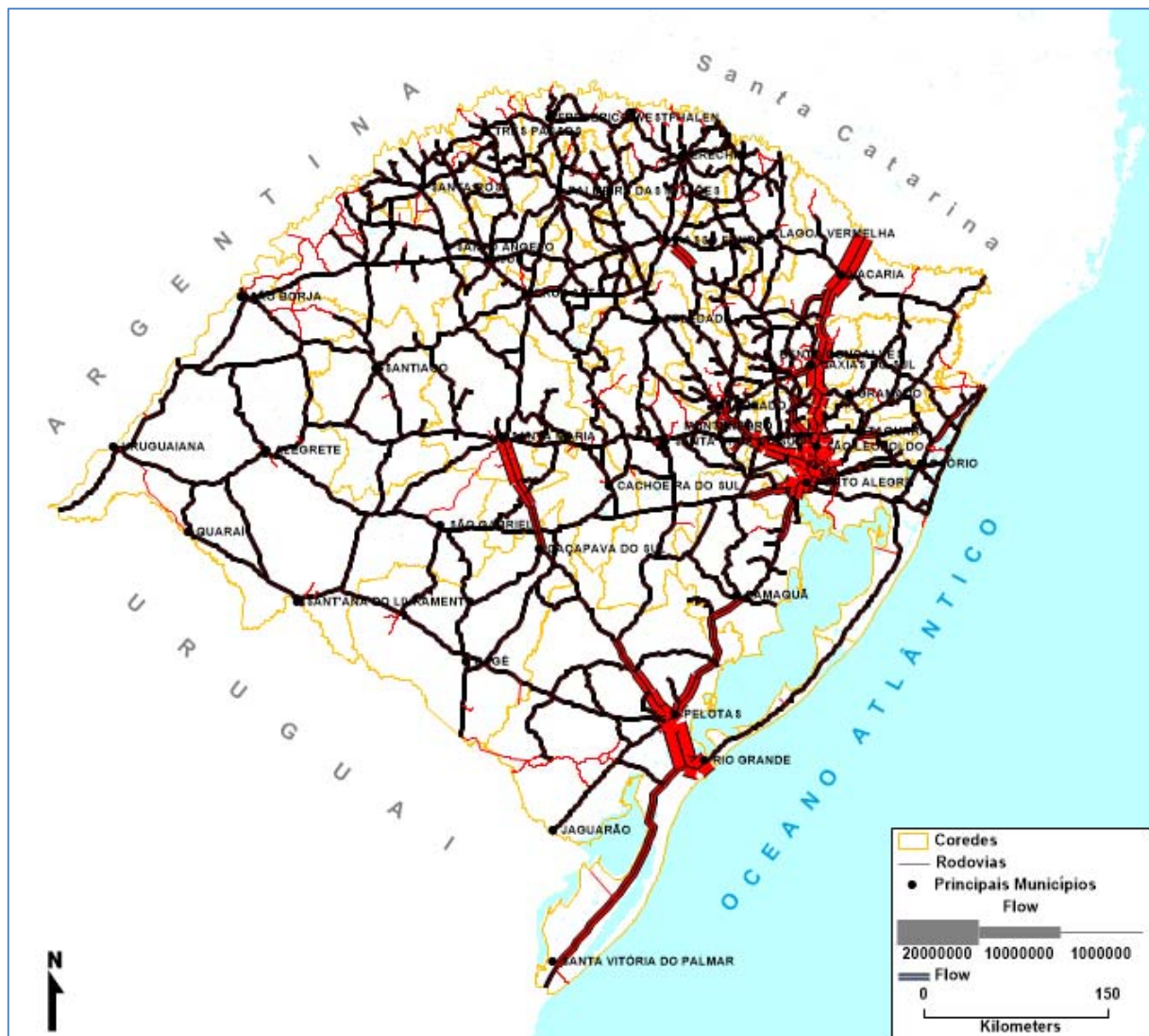


Figura 54: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Tendencial em 2029
Fonte: Elaboração Própria.

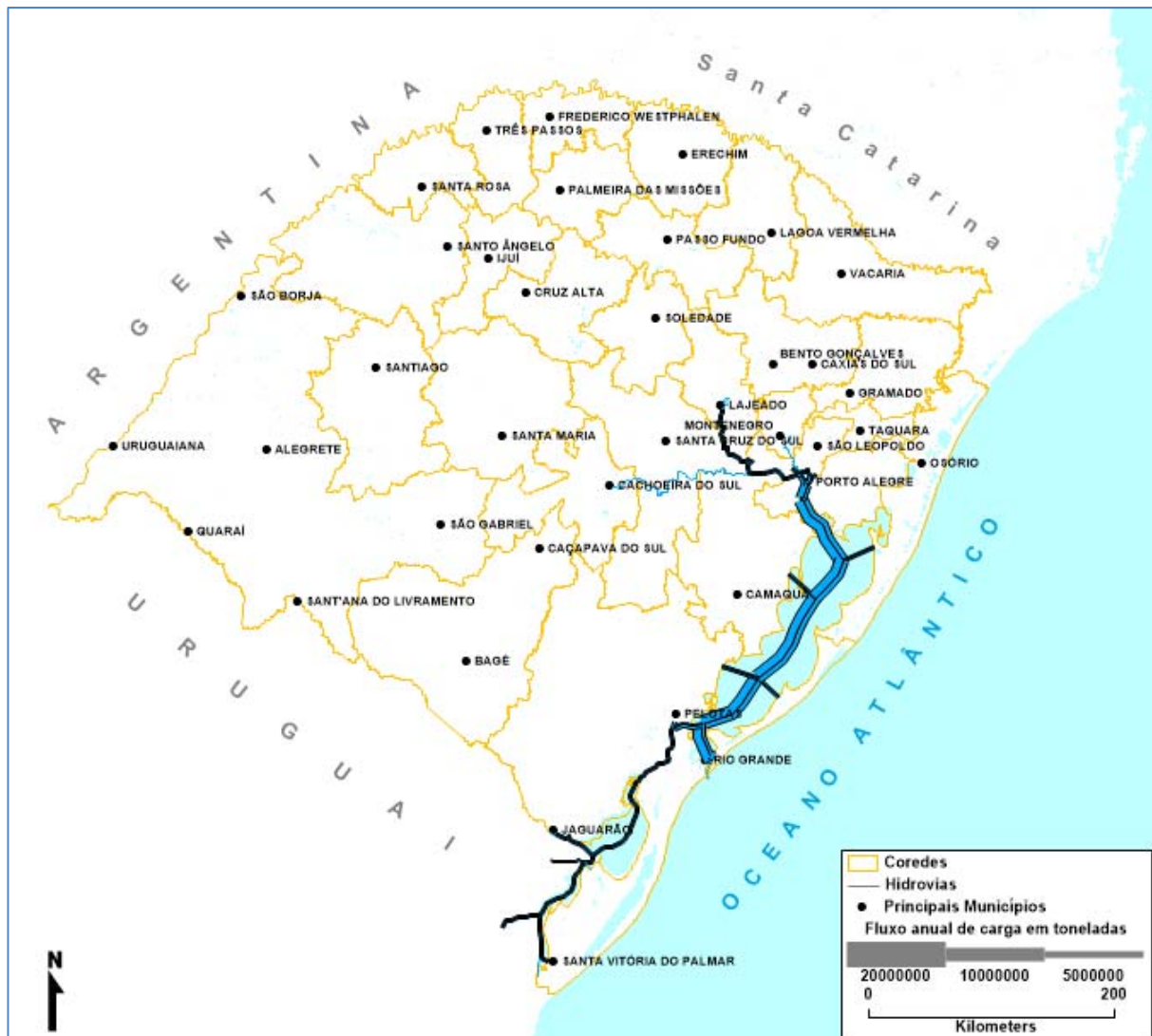


Figura 55: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Multimodal em 2029

Fonte: Elaboração Própria.

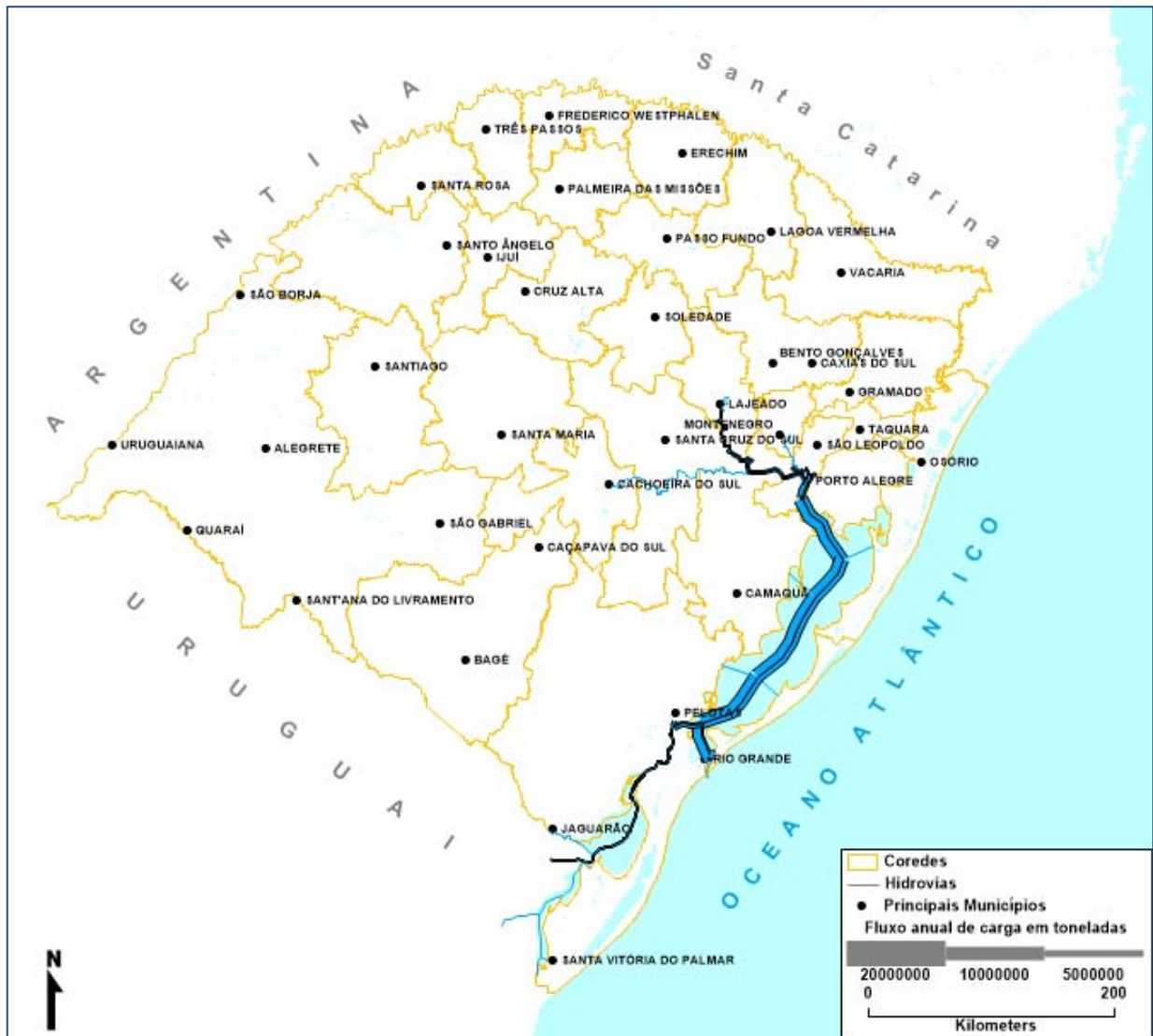


Figura 56: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Tendencial em 2029

Fonte: Elaboração Própria.

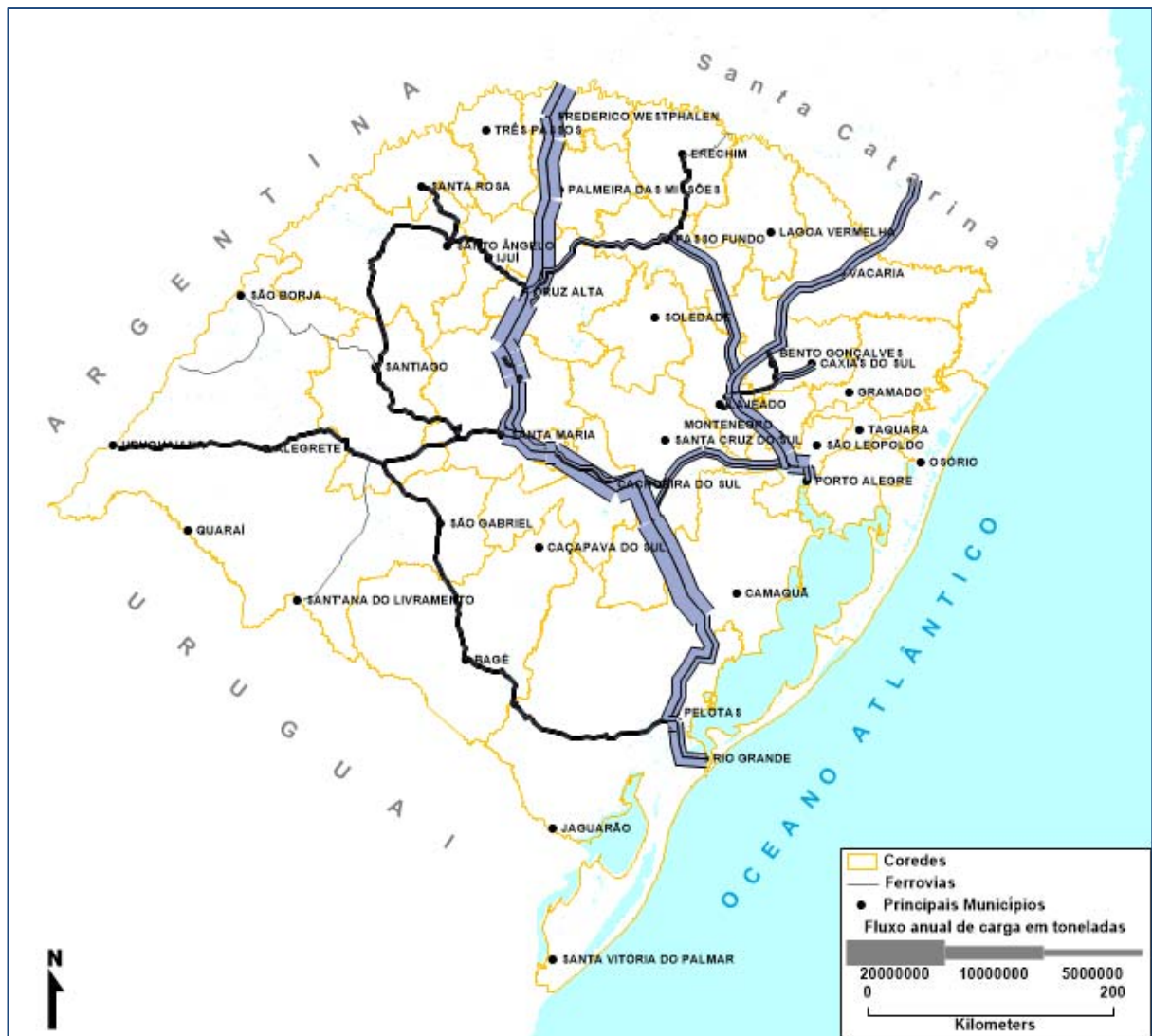


Figura 57: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Multimodal em 2029

Fonte: Elaboração Própria.

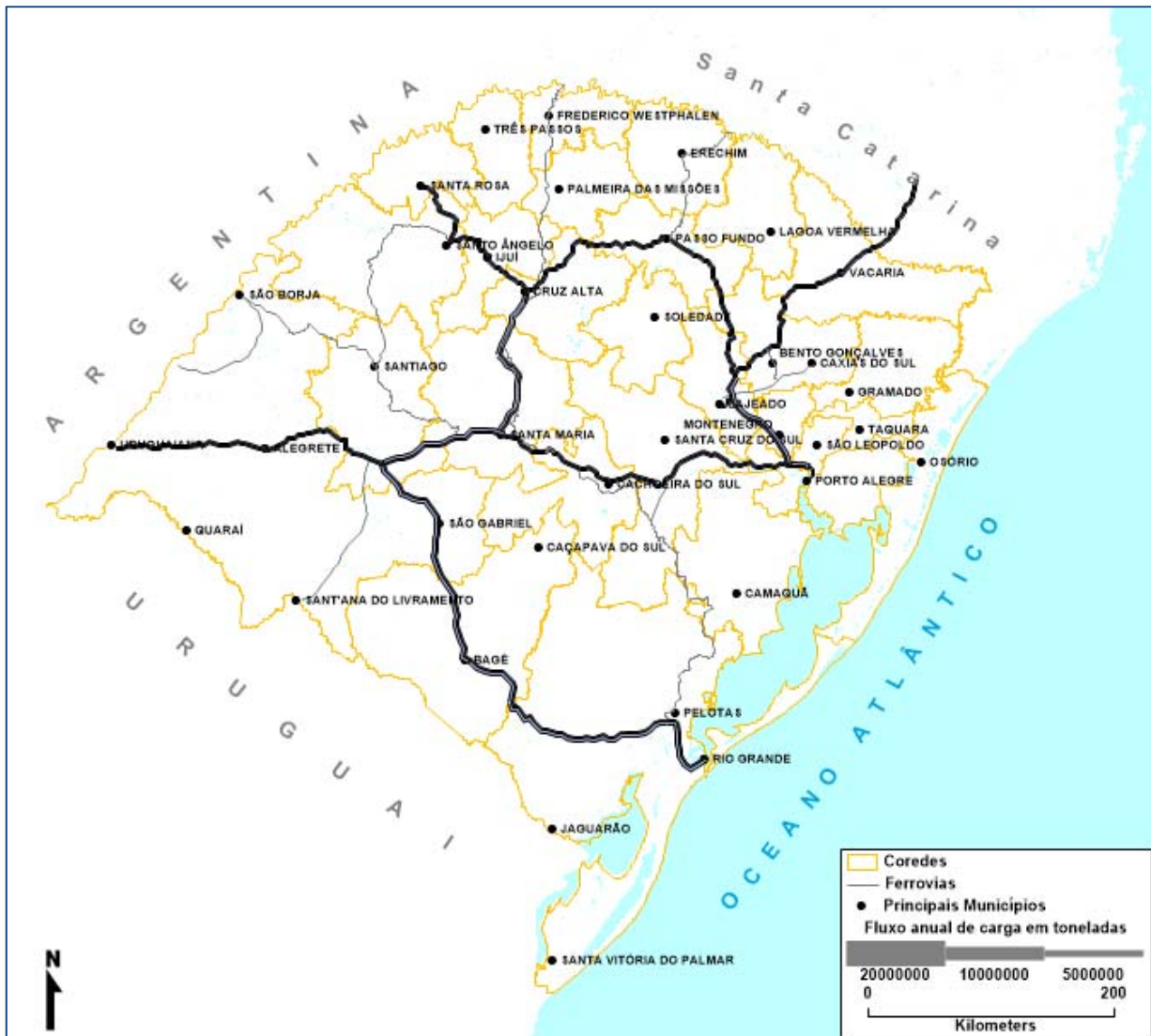


Figura 58: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Tendencial em 2029

Fonte: Elaboração Própria.

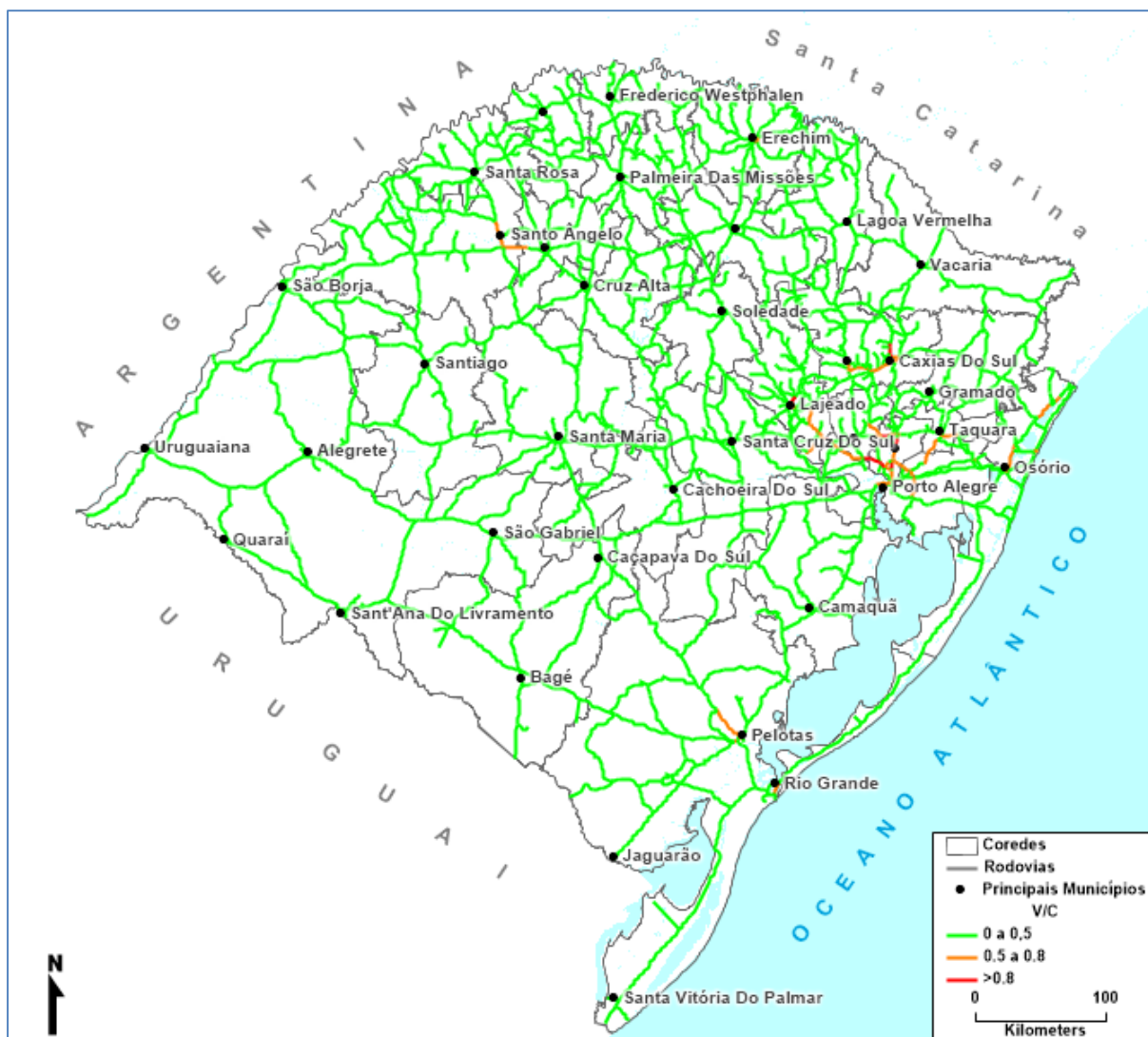


Figura 59: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Multimodal em 2029

Fonte: Elaboração Própria.

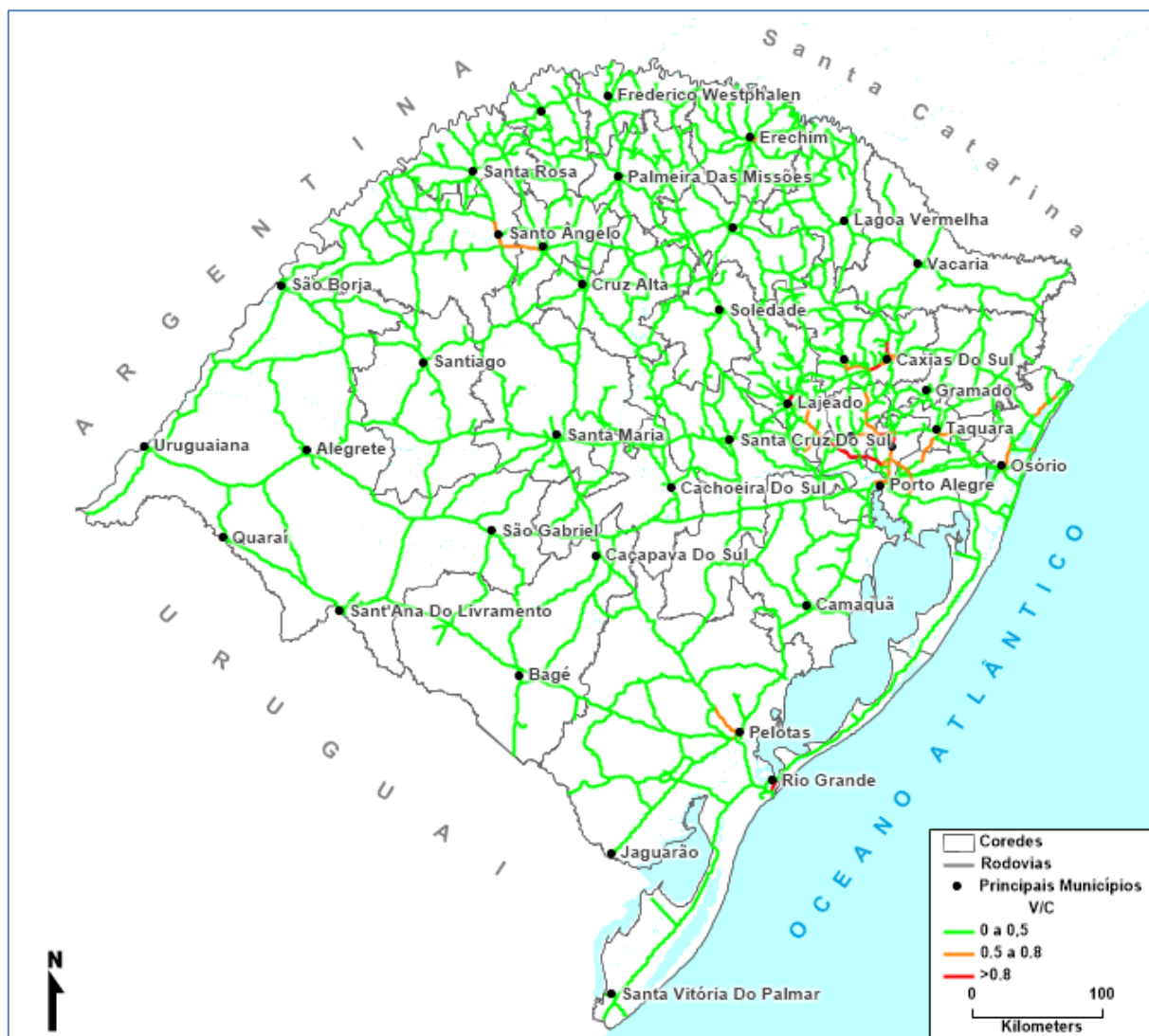


Figura 60: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Tendencial em 2029
Fonte: Elaboração Própria.

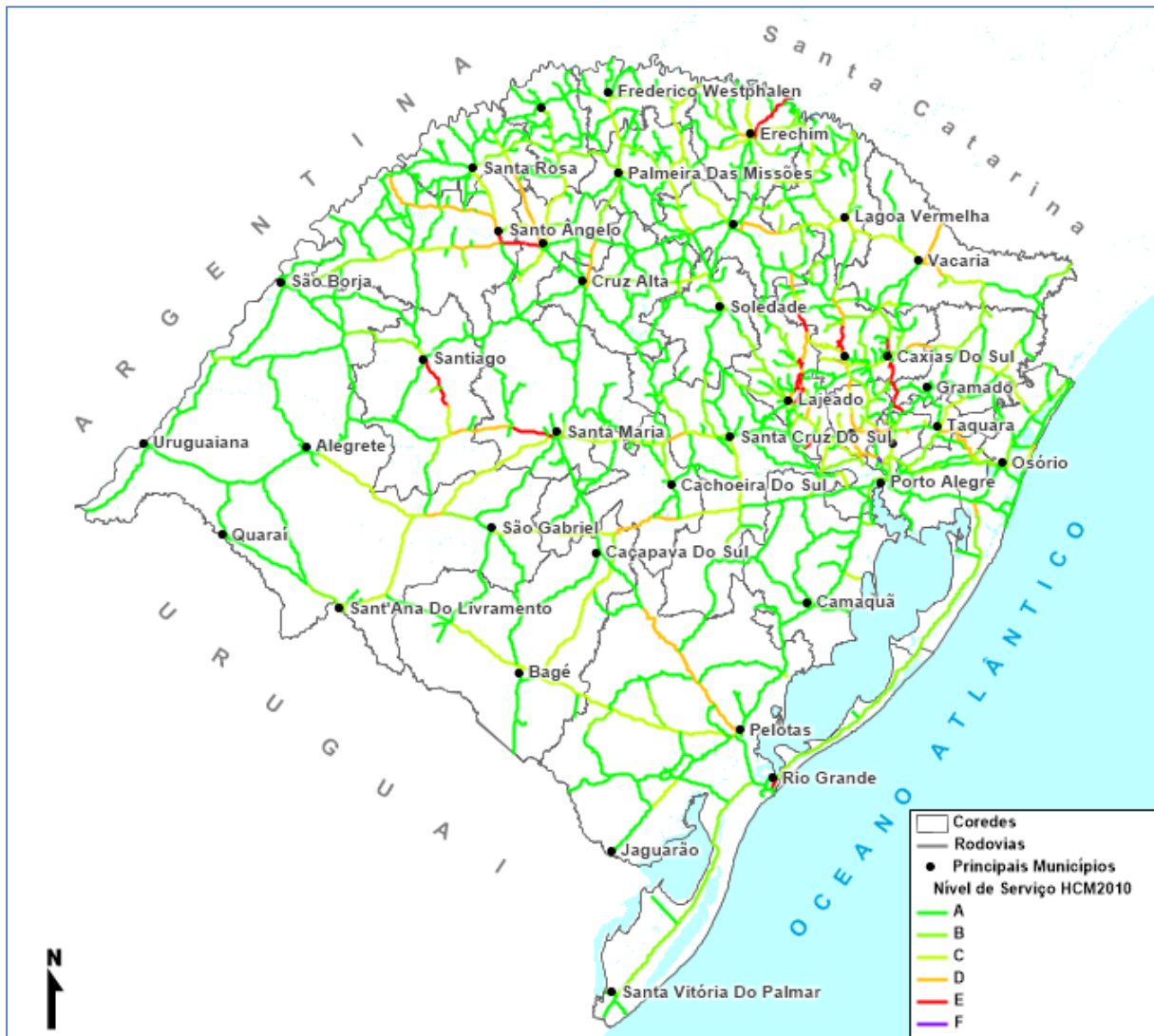


Figura 61: Nível de serviço das rodovias no cenário Multimodal em 2029

Fonte: Elaboração Própria.

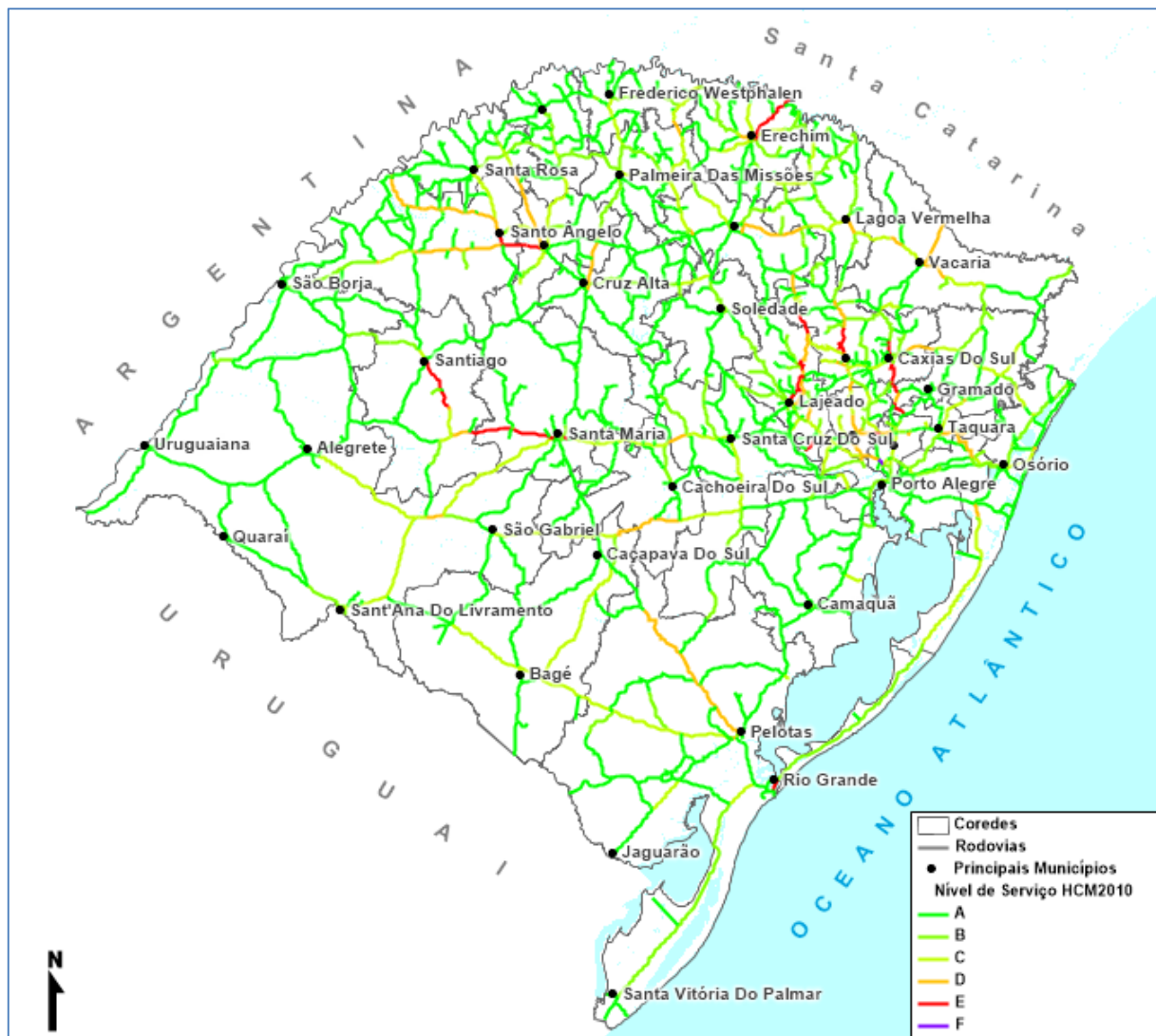


Figura 62: Nível de serviço das rodovias no cenário Tendencial em 2029

Fonte: Elaboração Própria.

❖ Ano 2034

Nas Figuras 64, 66 e 68 são apresentados os fluxos em toneladas para as modalidades rodoviária, ferroviária e hidroviária para o Cenário Tendencial. As Figuras 63, 65 e 67 apresentam as mesmas informações para o Cenário Multimodal. A Figura 70 apresenta a relação volume capacidade para o Cenário Tendencial e a Figura 69 a mesma informação para o Cenário Multimodal. A Figura 72 apresenta os níveis de serviço para o Cenário Tendencial e a Figura 71 a mesma informação para o Cenário Multimodal. Na Tabela 84, são apresentados os trechos rodoviários com nível de serviço “E” ou “F” no ano de 2034 para os cenários Tendencial e Multimodal. A tabela contém a sigla da rodovia, o código do SNV, a sua extensão em km, o tipo de terreno, o tipo de pista (simples ou dupla), a quantidade de faixas por sentido, o volume médio diário de veículos (VDM) o nível de serviço HCM2010 e a relação volume/capacidade.

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	Tendencial			Multimodal		
						VDM	LOS	V/C	VDM	LOS	V/C
BR-116	116BRS3010	1,4	Montanhoso	Simples	1	7.500	E	0,53	7.300	D	0,52
BR-116	116BRS3070a	0,1	Montanhoso	Simples	1	16.100	E	0,84	15.900	E	0,82
BR-116	116BRS3110	20,0	Montanhoso	Simples	1	15.900	E	0,74	15.800	E	0,73
BR-116	116BRS3130a	2,7	Montanhoso	Simples	1	14.000	E	0,28	14.000	E	0,28
BR-116	116BRS3130b	9,2	Montanhoso	Simples	1	14.000	E	0,28	14.000	E	0,28
BR-116	116BRS3160a	2,6	Montanhoso	Simples	1	15.000	E	0,63	14.900	E	0,62
BR-116	116BRS3160b	18,6	Montanhoso	Simples	1	14.400	E	0,60	14.300	E	0,59
BR-116	116BRS3275	0,2	Ondulado	Simples	1	17.300	E	0,34	17.000	E	0,33
BR-116	116BRS3380	3,1	Plano	Simples	1	15.400	E	0,60	15.400	E	0,60
BR-153	153BRS1650	8,7	Montanhoso	Simples	1	11.400	E	0,60	11.200	E	0,58
BR-153	153BRS1655	12,5	Montanhoso	Simples	1	11.400	E	0,60	11.200	E	0,58
BR-153	153BRS1658a	6,8	Montanhoso	Simples	1	12.200	E	0,63	12.100	E	0,61
BR-153	153BRS1658b	16,9	Montanhoso	Simples	1	13.100	E	0,67	13.000	E	0,66
BR-153	153BRS1660	3,7	Ondulado	Simples	1	19.400	E	0,84	19.300	E	0,83
BR-285	285BRS0330a	11,3	Ondulado	Simples	1	16.300	E	0,69	16.600	E	0,70
BR-285	285BRS0330b	20,0	Ondulado	Simples	1	16.800	E	0,72	17.100	E	0,73
BR-287	287BRS0250	34,8	Ondulado	Simples	1	18.200	E	0,71	18.100	E	0,70
BR-287	287BRS0270	33,6	Ondulado	Simples	1	11.400	E	0,45	11.400	E	0,45
BR-287	287BRS0290	14,5	Ondulado	Simples	1	11.200	E	0,44	11.200	E	0,43
BR-287	287BRS0335	17,0	Montanhoso	Simples	1	10.400	E	0,39	10.400	E	0,39
BR-287	287BRS0340	30,7	Ondulado	Simples	1	12.100	E	0,43	12.000	E	0,43
BR-386	386BRS0350	5,2	Ondulado	Dupla	2	81.300	F	1,51	80.900	F	1,48
BR-392	392BRS0010	9,0	Plano	Simples	1	16.900	E	0,70	16.300	E	0,67
BR-392	392BRS0110a	28,2	Ondulado	Simples	1	10.500	E	0,52	10.500	E	0,51
BR-392	392BRS0110b	18,9	Ondulado	Simples	1	9.200	E	0,46	9.200	E	0,46
BR-392	392BRS0430	24,5	Ondulado	Simples	1	10.100	E	0,42	10.000	E	0,42
BR-392	392BRS0440b	2,8	Montanhoso	Simples	1	9.300	E	0,43	9.200	E	0,43
ERS-122	122ERS0130	1,4	Montanhoso	Simples	1	18.400	E	0,84	18.400	E	0,84
ERS-122	122ERS0140	9,8	Montanhoso	Simples	1	18.400	E	0,84	18.400	E	0,84
ERS-122	122ERS0145	3,8	Montanhoso	Simples	1	18.400	E	0,84	18.400	E	0,84
ERS-129	129ERS0070	2,3	Montanhoso	Simples	1	12.400	E	0,76	12.700	D	0,81
ERS-129	129ERS0074	7,9	Montanhoso	Simples	1	12.400	E	0,76	12.700	D	0,81
ERS-129	129ERS0075	3,1	Ondulado	Simples	1	11.300	E	0,40	11.600	E	0,43
ERS-129	129ERS0090	3,7	Montanhoso	Simples	1	12.800	D	0,53	13.200	E	0,57
ERS-129	129ERS0100	8,7	Montanhoso	Simples	1	7.400	E	0,34	7.800	E	0,37
ERS-129	129ERS0110	25,7	Montanhoso	Simples	1	6.200	E	0,29	6.600	E	0,32
ERS-129	129ERS0130	19,3	Montanhoso	Simples	1	9.700	E	0,43	9.800	E	0,44
ERS-130	130ERS0090	6,3	Ondulado	Simples	1	10.900	E	0,50	10.700	E	0,48
ERS-130	130ERS0110	18,7	Montanhoso	Simples	1	1.700	E	0,16	1.700	E	0,17
ERS-135	135ERS0190	0,6	Ondulado	Simples	1	10.000	E	0,39	10.000	D	0,39
ERS-239	239ERS0003	5,6	Plano	Simples	1	16.000	E	0,56	16.000	E	0,57

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	Tendencial			Multimodal		
						VDM	LOS	V/C	VDM	LOS	V/C
ERS-240	240ERS0030	5,8	Ondulado	Simples	1	34.900	F	1,49	34.400	F	1,47
ERS-240	240ERS0040	12,8	Ondulado	Simples	1	10.900	E	0,48	10.700	E	0,47
ERS-342	342ERS0070	2,5	Ondulado	Simples	1	11.500	E	0,49	10.900	E	0,45
ERS-344	344ERS0150	9,3	Ondulado	Simples	1	22.800	E	0,89	22.900	E	0,89
ERS-436	436ERS0010	11,6	Ondulado	Simples	1	11.100	D	0,58	11.000	E	0,56
ERS-509	509ERS0010	4,2	Ondulado	Simples	1	9.900	E	0,44	9.800	E	0,43
RSC-453	453RSC0290	0,1	Montanhoso	Simples	1	11.200	E	0,43	11.200	E	0,43
RSC-470	470RSC0410	7,6	Montanhoso	Simples	1	14.000	E	0,63	13.600	E	0,64
RSC-470	470RSC0475	32,4	Montanhoso	Simples	1	7.800	E	0,35	7.800	E	0,35

Tabela 84: Trechos rodoviários com relação volume/capacidade superior a 0,8 em 2034 com e sem projeto
Fonte: Elaboração Própria.

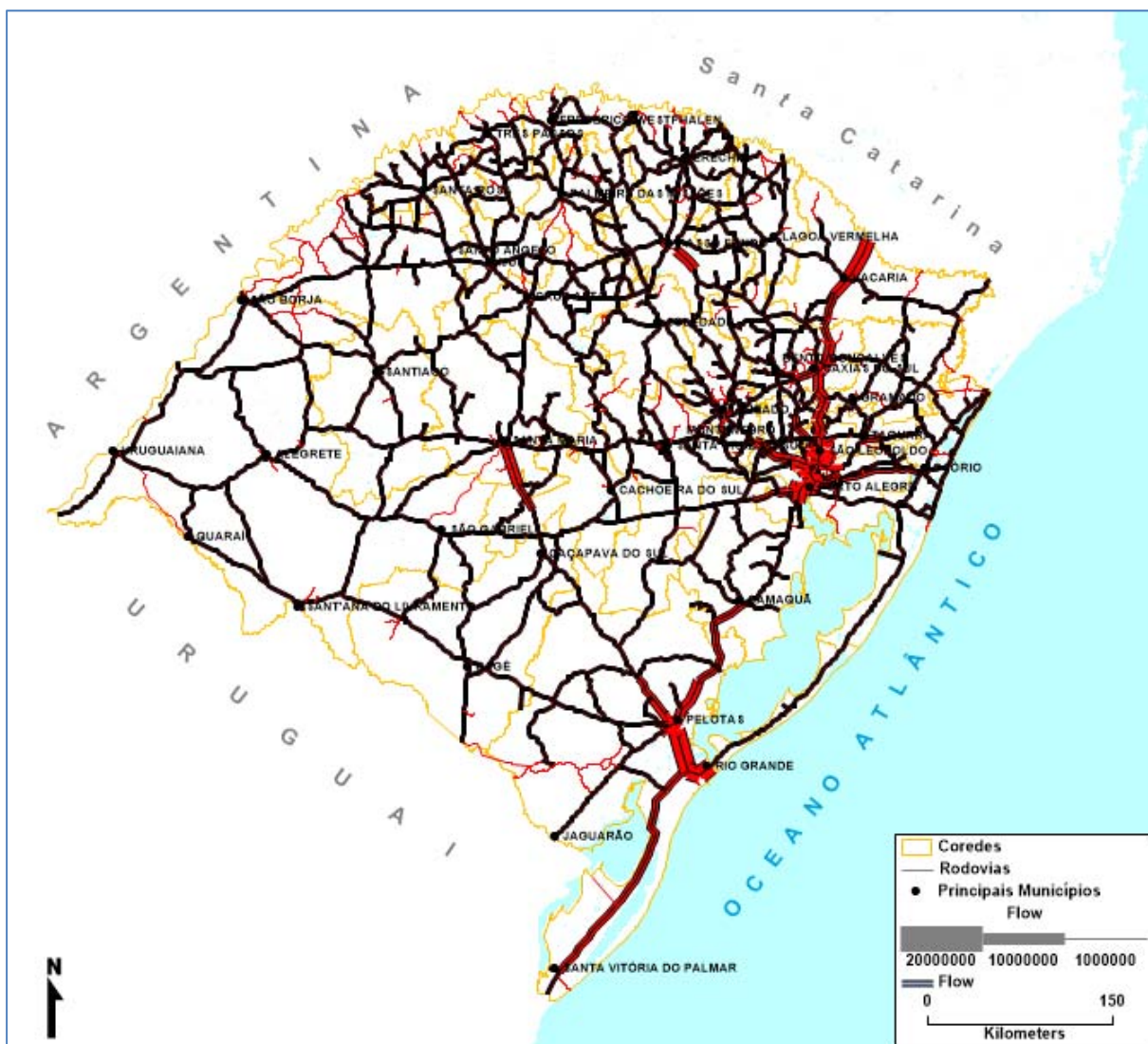


Figura 63: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Multimodal em 2034
Fonte: Elaboração Própria.

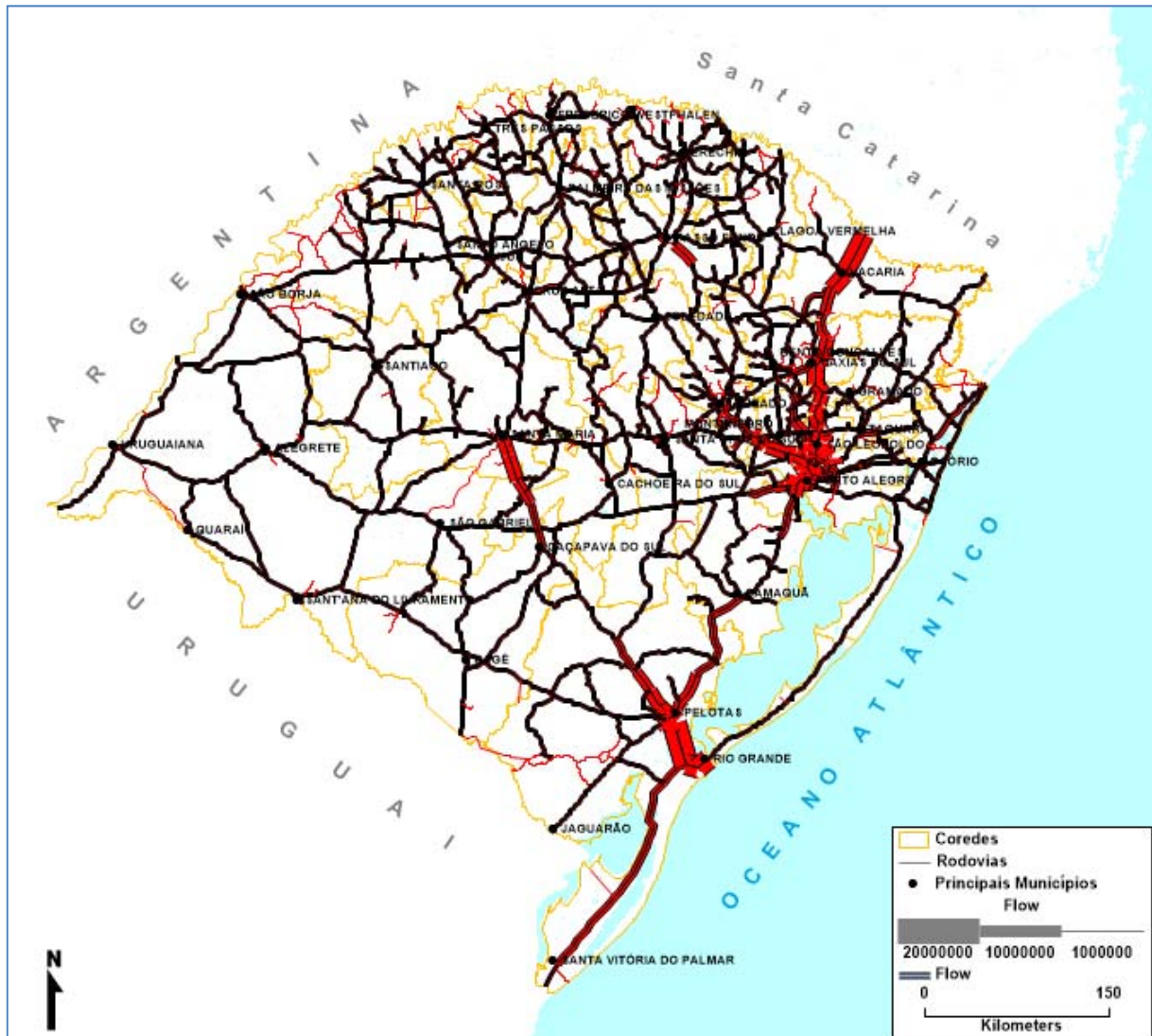


Figura 64: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Tendencial em 2034
Fonte: Elaboração Própria.

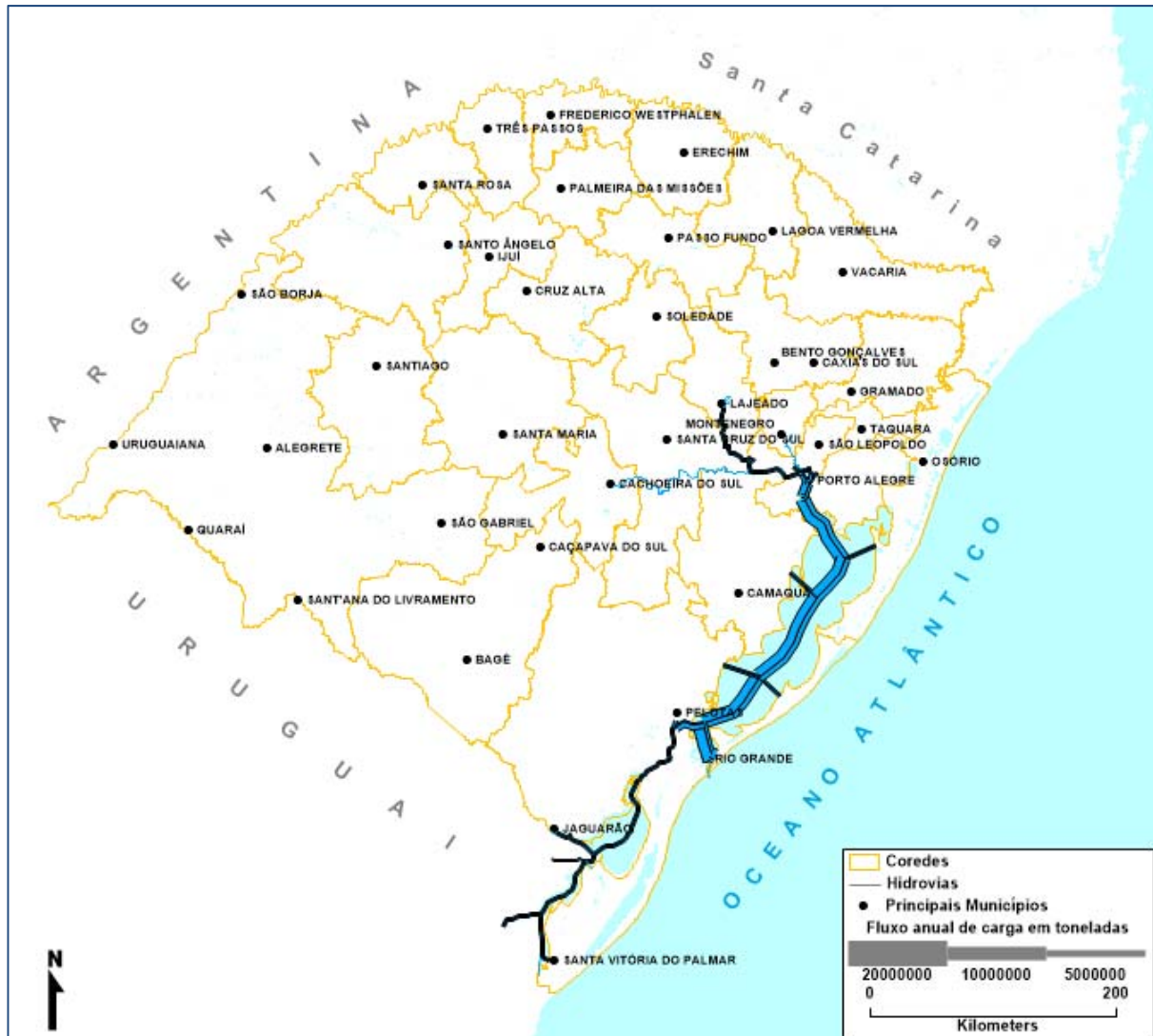


Figura 65: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Multimodal em 2034

Fonte: Elaboração Própria.

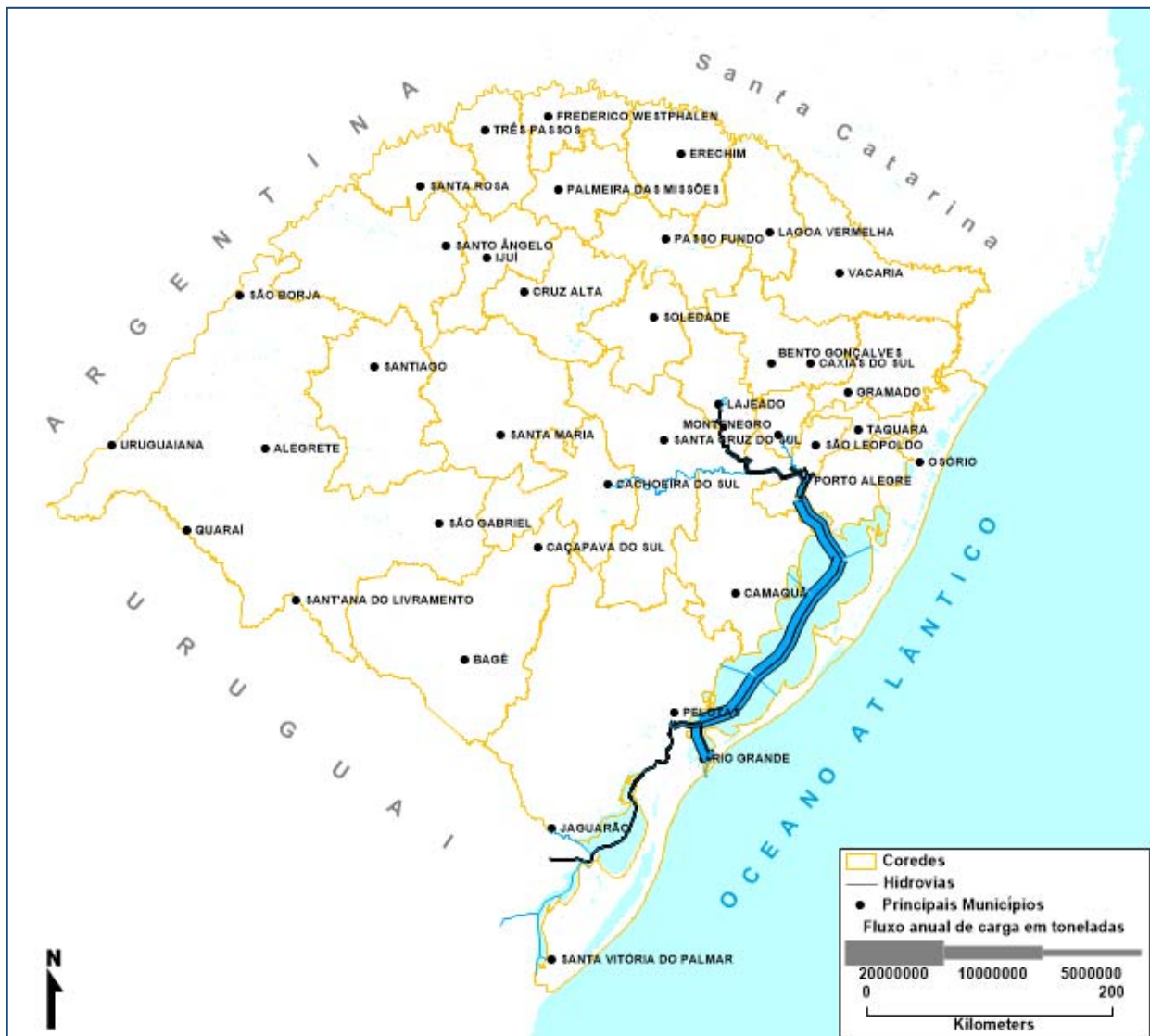


Figura 66: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Tendencial em 2034

Fonte: Elaboração Própria.

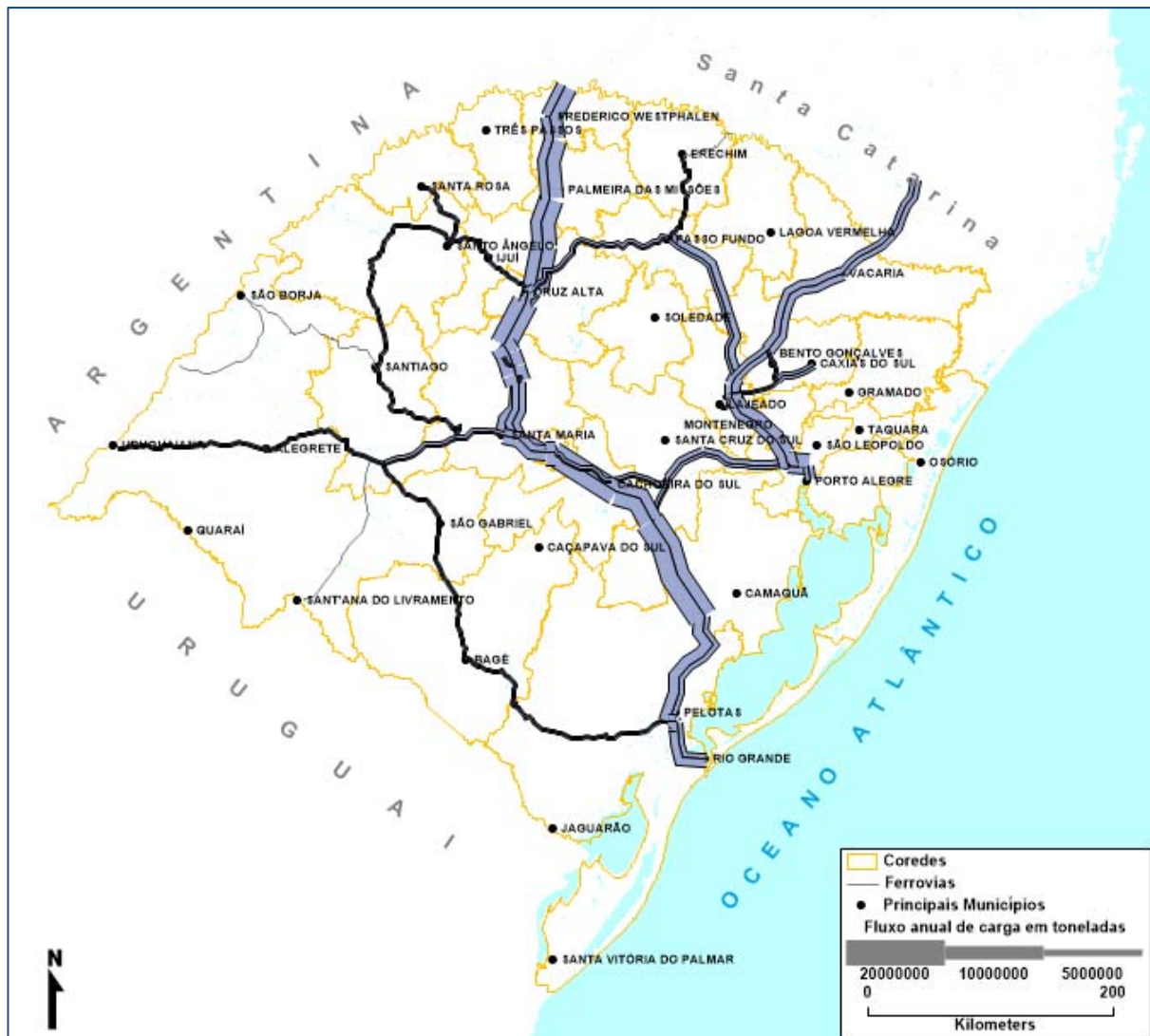


Figura 67: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Multimodal em 2034

Fonte: Elaboração Própria.

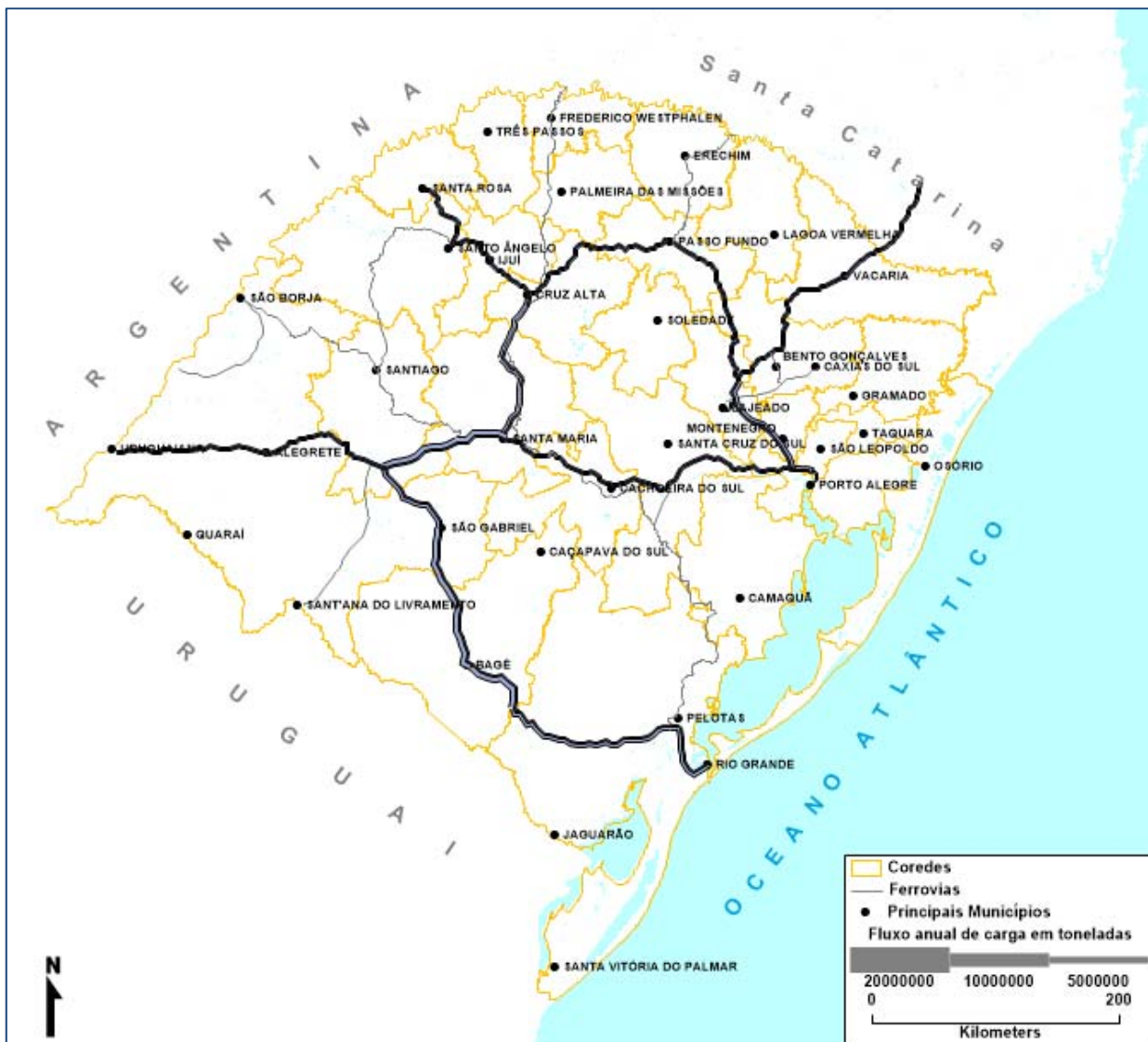


Figura 68: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Tendencial em 2034

Fonte: Elaboração Própria.

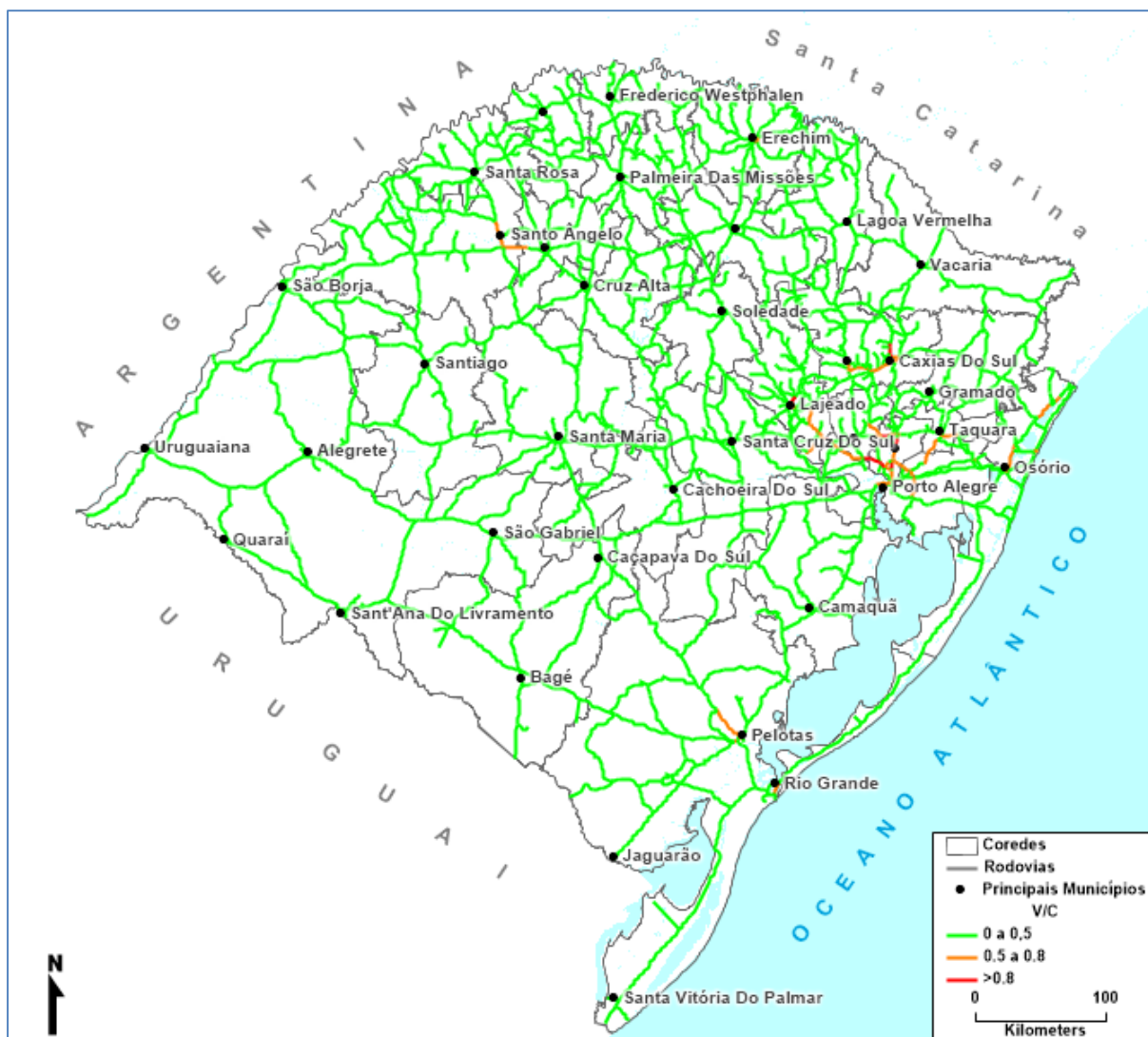


Figura 69: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Multimodal em 2034

Fonte: Elaboração Própria.

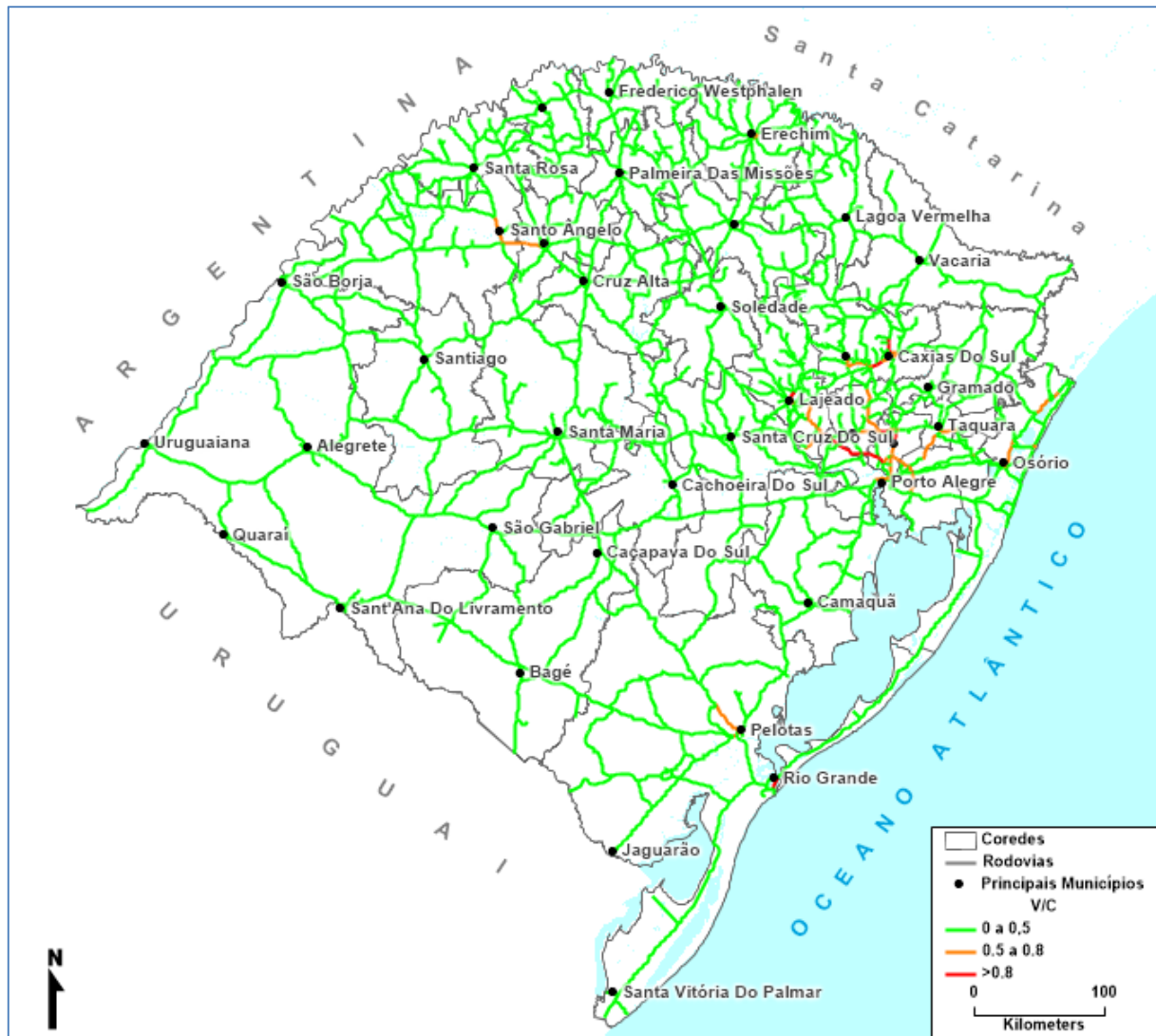


Figura 70: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Tendencial em 2034
Fonte: Elaboração Própria.

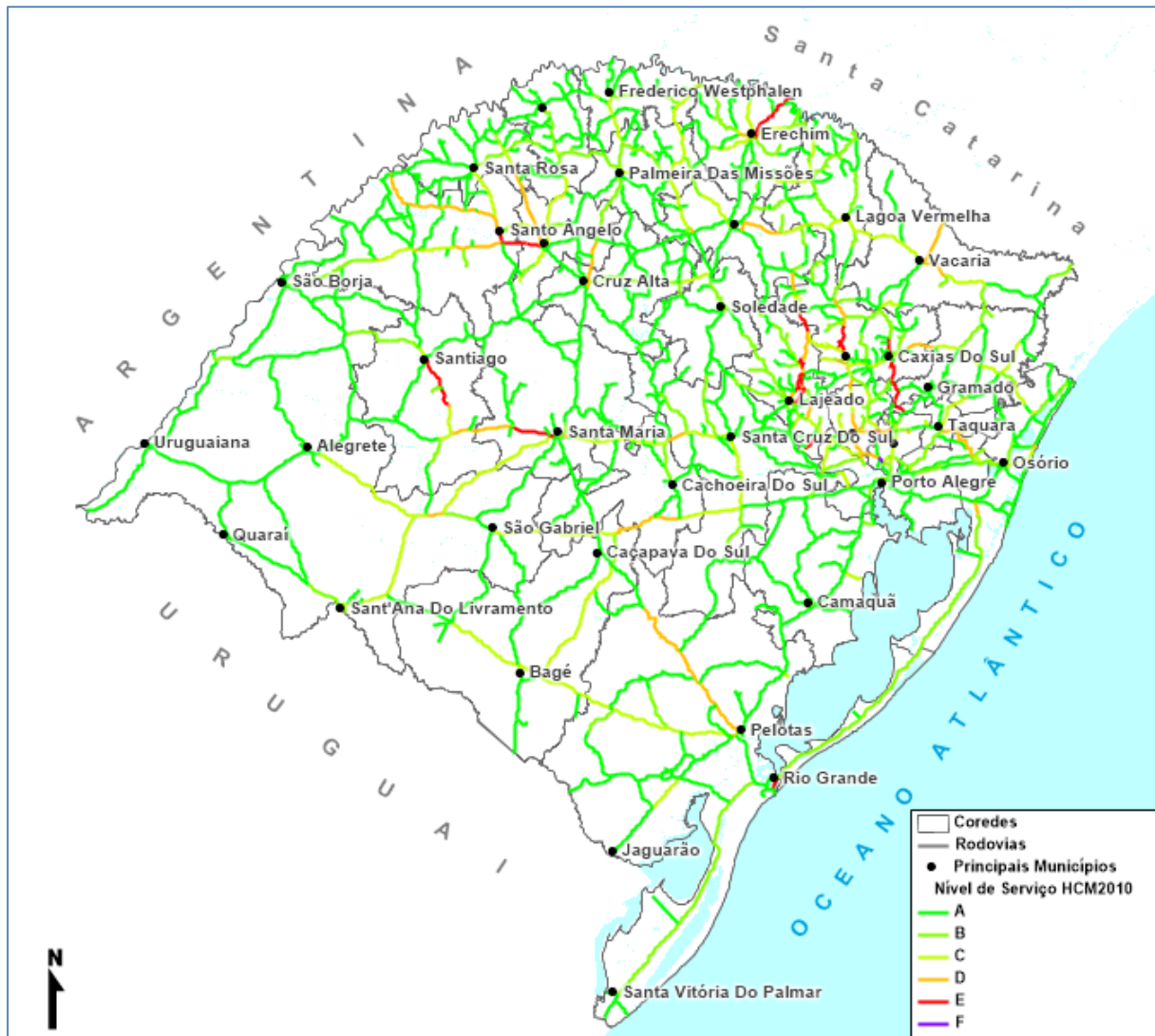


Figura 71: Nível de serviço das rodovias no cenário Multimodal em 2034

Fonte: Elaboração Própria.

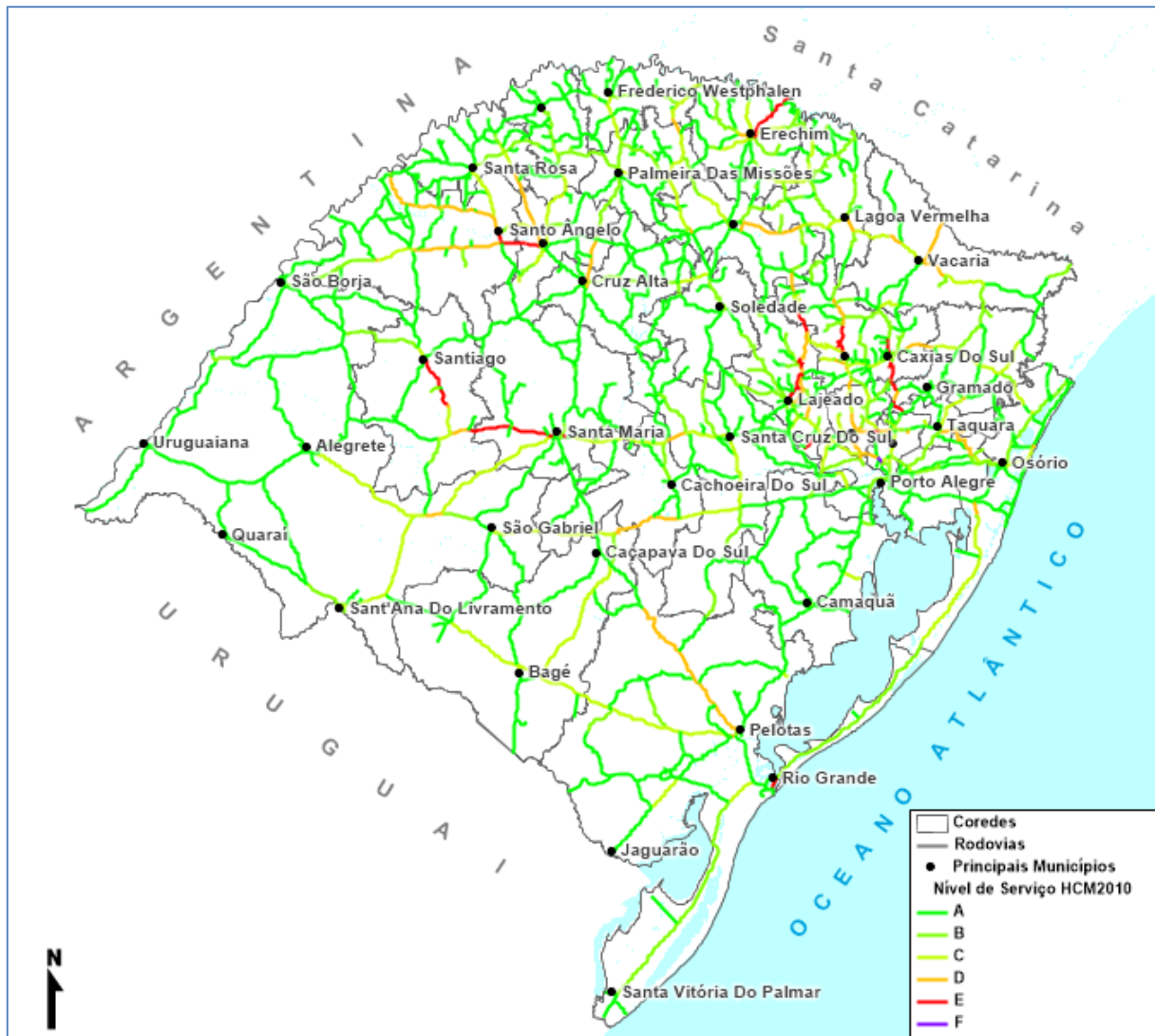


Figura 72: Nível de serviço das rodovias no cenário Tendencial em 2034

Fonte: Elaboração Própria.

❖ **Ano 2039**

Nas Figuras 74, 76 e 78 são apresentados os fluxos em toneladas para as modalidades rodoviária, ferroviária e hidroviária para o Cenário Tendencial. As Figuras 73, 75 e 77 apresentam as mesmas informações para o Cenário Multimodal. A Figura 80 apresenta a relação volume capacidade para o Cenário Tendencial e a Figura 79 a mesma informação para o Cenário Multimodal. A Figura 82 apresenta os níveis de serviço para o Cenário Tendencial e a Figura 81 a mesma informação para o Cenário Multimodal. Na Tabela 85, são apresentados os trechos rodoviários com nível de serviço “E” ou “F” no ano de 2029 para os cenários Tendencial e Multimodal. A tabela contém a sigla da rodovia, o código do SNV, a sua extensão em km, o tipo de terreno, o tipo de pista (simples ou dupla), a quantidade de faixas por sentido, o volume médio diário de veículos (VDM) o nível de serviço HCM2010 e a relação volume/capacidade.

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	Tendencial			Multimodal		
						VDM	LOS	V/C	VDM	LOS	V/C
BR-116	116BRS3010	1,4	Montanhoso	Simples	1	7.900	E	0,56	7.700	E	0,55
BR-116	116BRS3010	35,5	Ondulado	Simples	1	7.900	E	0,46	7.700	D	0,45
BR-116	116BRS3070a	0,1	Montanhoso	Simples	1	16.800	E	0,88	16.700	E	0,86
BR-116	116BRS3110	20,0	Montanhoso	Simples	1	16.800	E	0,78	16.800	E	0,78
BR-116	116BRS3130a	2,7	Montanhoso	Simples	1	15.000	E	0,30	14.900	E	0,29
BR-116	116BRS3130b	9,2	Montanhoso	Simples	1	15.000	E	0,30	14.900	E	0,29
BR-116	116BRS3150	10,9	Montanhoso	Simples	1	13.700	E	0,54	13.700	E	0,54
BR-116	116BRS3160a	2,6	Montanhoso	Simples	1	15.600	E	0,65	15.600	E	0,66
BR-116	116BRS3160b	18,6	Montanhoso	Simples	1	15.000	E	0,63	15.000	E	0,63
BR-116	116BRS3275	0,2	Ondulado	Simples	1	18.300	E	0,36	17.800	E	0,35
BR-116	116BRS3380	3,1	Plano	Simples	1	16.200	E	0,63	16.100	E	0,63
BR-153	153BRS1650	8,7	Montanhoso	Simples	1	12.000	E	0,63	11.800	E	0,61
BR-153	153BRS1655	12,5	Montanhoso	Simples	1	12.000	E	0,63	11.800	E	0,61
BR-153	153BRS1658a	6,8	Montanhoso	Simples	1	12.900	E	0,66	12.700	E	0,64
BR-153	153BRS1658b	16,9	Montanhoso	Simples	1	13.800	E	0,71	13.700	E	0,69
BR-153	153BRS1660	3,7	Ondulado	Simples	1	20.400	E	0,89	20.300	E	0,87
BR-285	285BRS0330a	11,3	Ondulado	Simples	1	16.800	E	0,72	16.900	E	0,71
BR-285	285BRS0330b	20,0	Ondulado	Simples	1	17.400	E	0,74	17.400	E	0,74
BR-287	287BRS0250	34,8	Ondulado	Simples	1	19.100	E	0,74	19.000	E	0,74
BR-287	287BRS0270	33,6	Ondulado	Simples	1	12.100	E	0,48	12.000	D	0,47
BR-287	287BRS0290	14,5	Ondulado	Simples	1	11.800	E	0,46	11.700	E	0,46
BR-287	287BRS0335	17,0	Montanhoso	Simples	1	10.900	E	0,41	10.900	E	0,40
BR-386	386BRS0350	5,2	Ondulado	Dupla	2	85.100	F	1,59	84.400	F	1,56
BR-392	392BRS0010	9,0	Plano	Simples	1	17.800	E	0,73	17.100	E	0,70
BR-392	392BRS0110a	28,2	Ondulado	Simples	1	11.000	D	0,54	10.900	E	0,53
BR-392	392BRS0110b	18,9	Ondulado	Simples	1	9.700	E	0,48	9.600	E	0,47
BR-392	392BRS0440a	19,1	Ondulado	Simples	1	9.800	E	0,42	9.700	E	0,41
BR-392	392BRS0440b	2,8	Montanhoso	Simples	1	9.700	E	0,46	9.700	E	0,45
ERS-122	122ERS0130	1,4	Montanhoso	Simples	1	19.400	E	0,88	19.400	E	0,88
ERS-122	122ERS0140	9,8	Montanhoso	Simples	1	19.400	E	0,88	19.400	E	0,88
ERS-122	122ERS0145	3,8	Montanhoso	Simples	1	19.400	E	0,88	19.400	E	0,88
ERS-128	128ERS0050	12,9	Ondulado	Simples	1	15.200	E	0,54	15.100	E	0,53
ERS-129	129ERS0075	3,1	Ondulado	Simples	1	11.700	E	0,41	11.700	E	0,40
ERS-129	129ERS0090	3,7	Montanhoso	Simples	1	13.300	E	0,56	13.300	E	0,58
ERS-129	129ERS0100	8,7	Montanhoso	Simples	1	7.700	E	0,35	7.700	E	0,37
ERS-129	129ERS0110	25,7	Montanhoso	Simples	1	6.400	E	0,31	6.400	E	0,32
ERS-129	129ERS0130	19,3	Montanhoso	Simples	1	10.200	E	0,46	10.300	E	0,46

Sigla	Código SNV	Ext	Terreno	Pista	Faixas	Tendencial			Multimodal		
						VDM	LOS	V/C	VDM	LOS	V/C
ERS-129	129ERS0180	13,5	Montanhoso	Simples	1	3.400	E	0,19	3.400	D	0,19
ERS-130	130ERS0090	6,3	Ondulado	Simples	1	11.600	D	0,54	11.300	E	0,51
ERS-130	130ERS0110	18,7	Montanhoso	Simples	1	1.800	E	0,18	1.900	E	0,18
ERS-239	239ERS0003	5,6	Plano	Simples	1	15.600	E	0,55	17.200	E	0,62
ERS-239	239ERS0005	2,9	Ondulado	Simples	1	15.600	E	0,59	13.800	D	0,56
ERS-239	239ERS0090	12,4	Ondulado	Simples	1	14.100	E	0,65	14.000	E	0,64
ERS-240	240ERS0030	5,8	Ondulado	Simples	1	36.500	F	1,55	36.600	F	1,52
ERS-240	240ERS0040	12,8	Ondulado	Simples	1	11.300	E	0,50	11.400	E	0,49
ERS-344	344ERS0150	9,3	Ondulado	Simples	1	23.900	E	0,93	23.700	E	0,92
ERS-441	441ERS0010	4,7	Ondulado	Simples	1	9.600	E	0,42	9.600	E	0,42
RSC-453	453RSC0290	0,1	Montanhoso	Simples	1	11.900	E	0,47	11.800	E	0,45
RSC-470	470RSC0400	31,4	Montanhoso	Simples	1	8.500	E	0,42	8.500	E	0,42
RSC-470	470RSC0410	7,6	Montanhoso	Simples	1	14.900	E	0,67	14.900	E	0,66
RSC-470	470RSC0475	32,4	Montanhoso	Simples	1	8.200	E	0,36	8.300	E	0,37
RSC-471	471RSC0045	20,9	Montanhoso	Simples	1	15.000	E	0,74	15.100	E	0,74

Tabela 85: Trechos rodoviários com relação volume/capacidade superior a 0,8 em 2039 com e sem projeto

Fonte: Elaboração Própria.

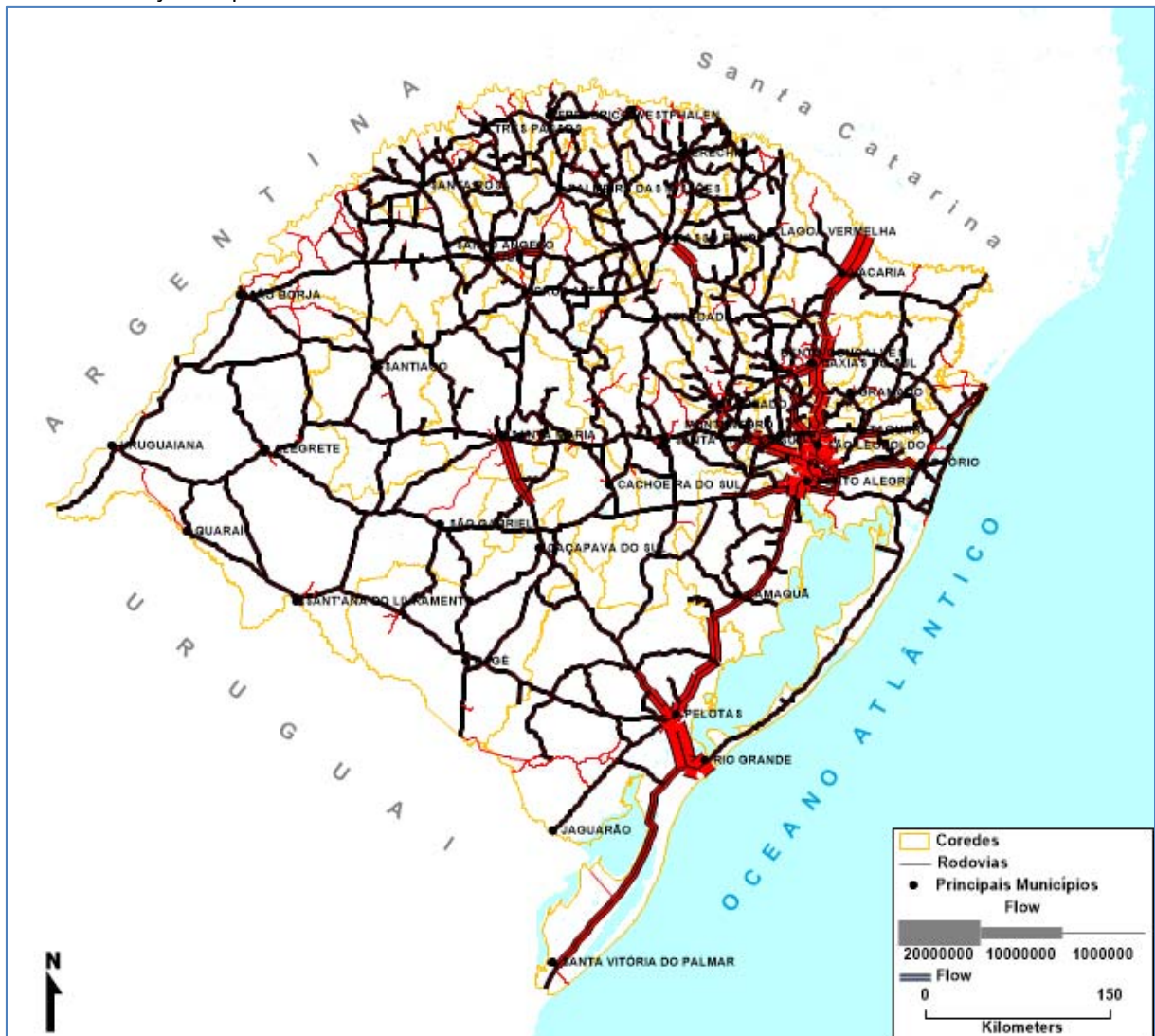


Figura 73: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Multimodal em 2039

Fonte: Elaboração Própria.

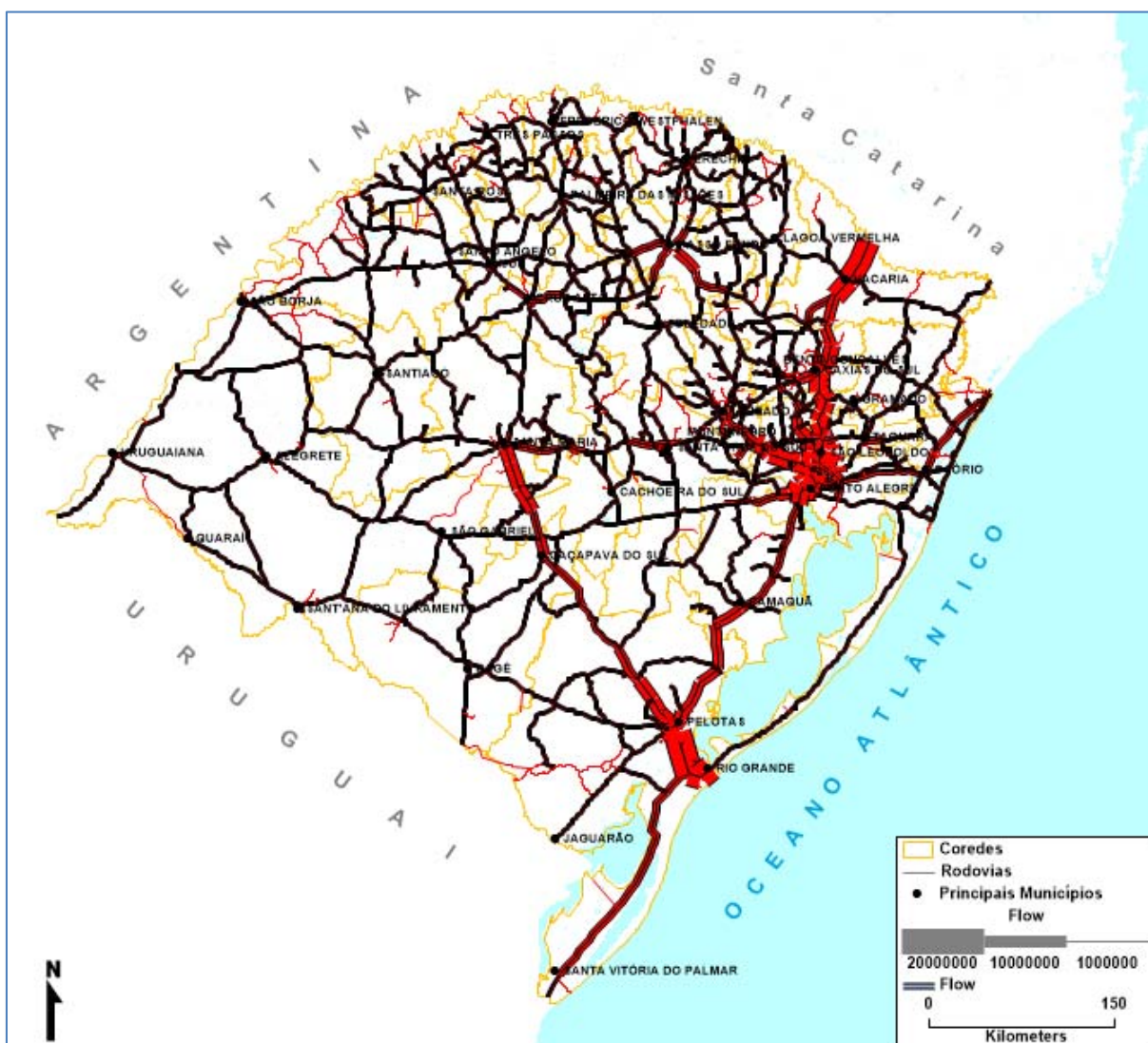


Figura 74: Fluxo em toneladas em rodovias no cenário Tendencial em 2039
Fonte: Elaboração Própria.



Figura 75: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Multimodal em 2039

Fonte: Elaboração Própria.



Figura 76: Fluxo em toneladas em hidrovias no cenário Tendencial em 2039
Fonte: Elaboração Própria.

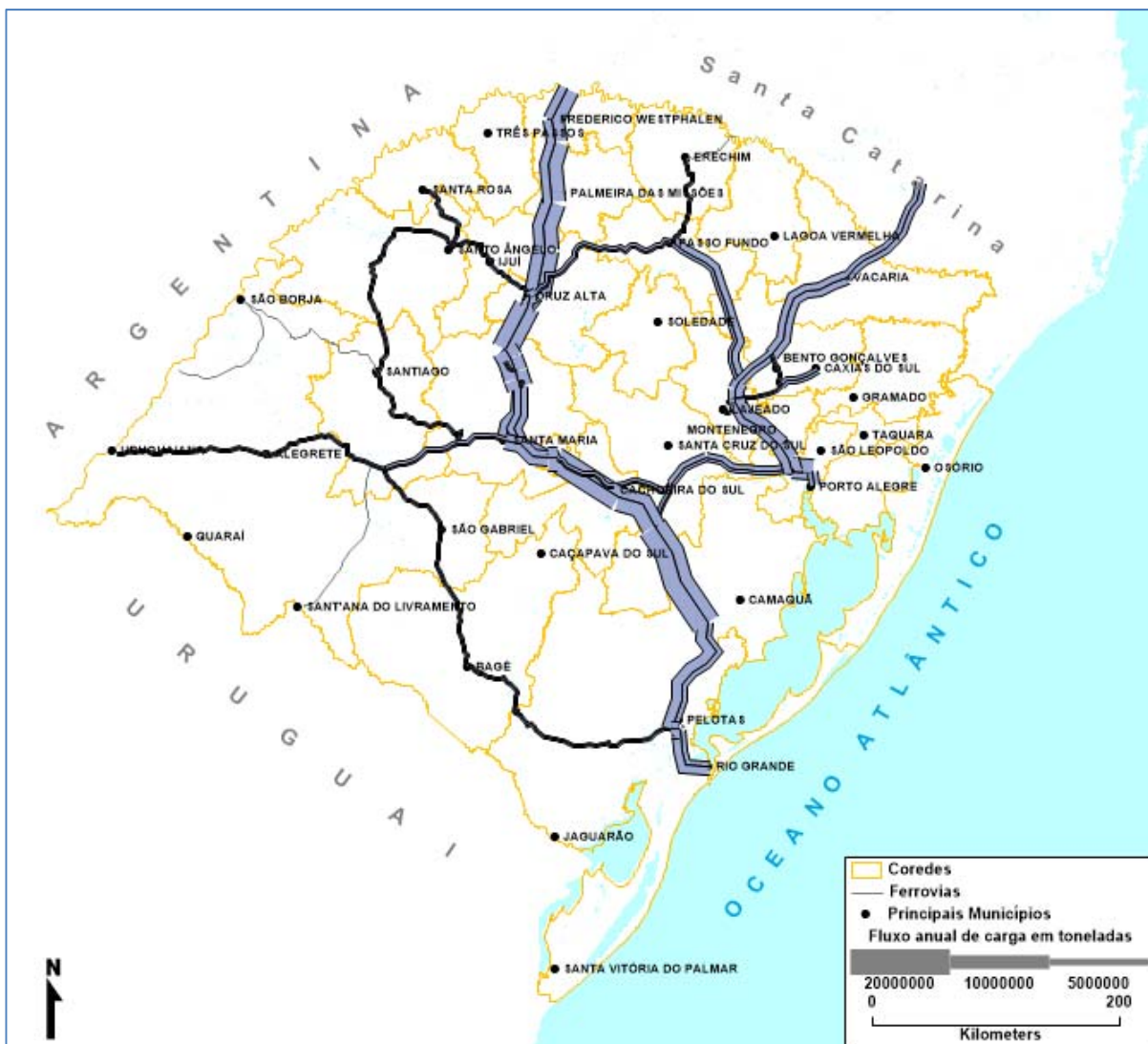


Figura 77: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Multimodal em 2039

Fonte: Elaboração Própria.

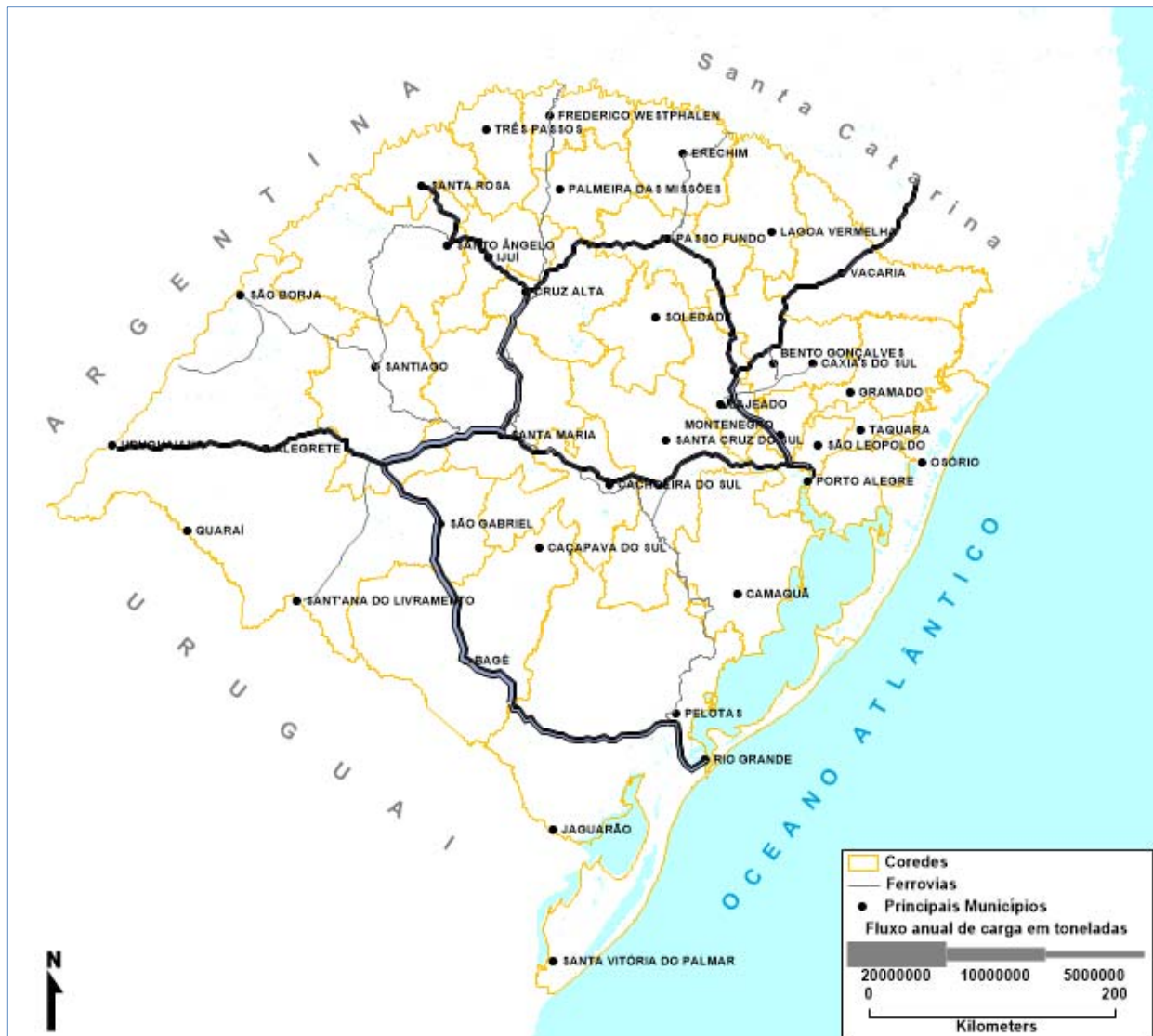


Figura 78: Fluxo em toneladas em ferrovias no cenário Tendencial em 2039
Fonte: Elaboração Própria.

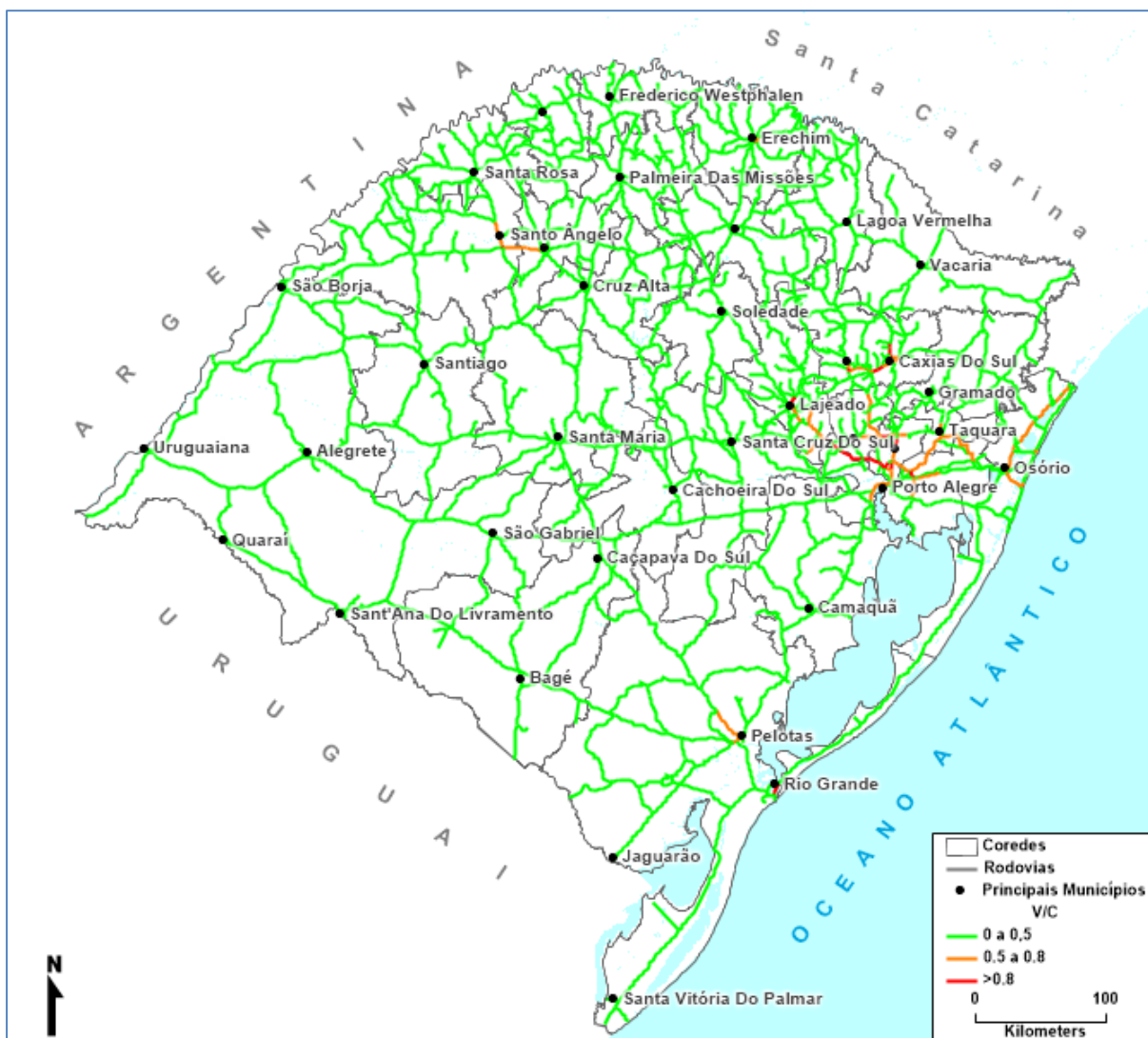


Figura 79: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Multimodal em 2039

Fonte: Elaboração Própria.

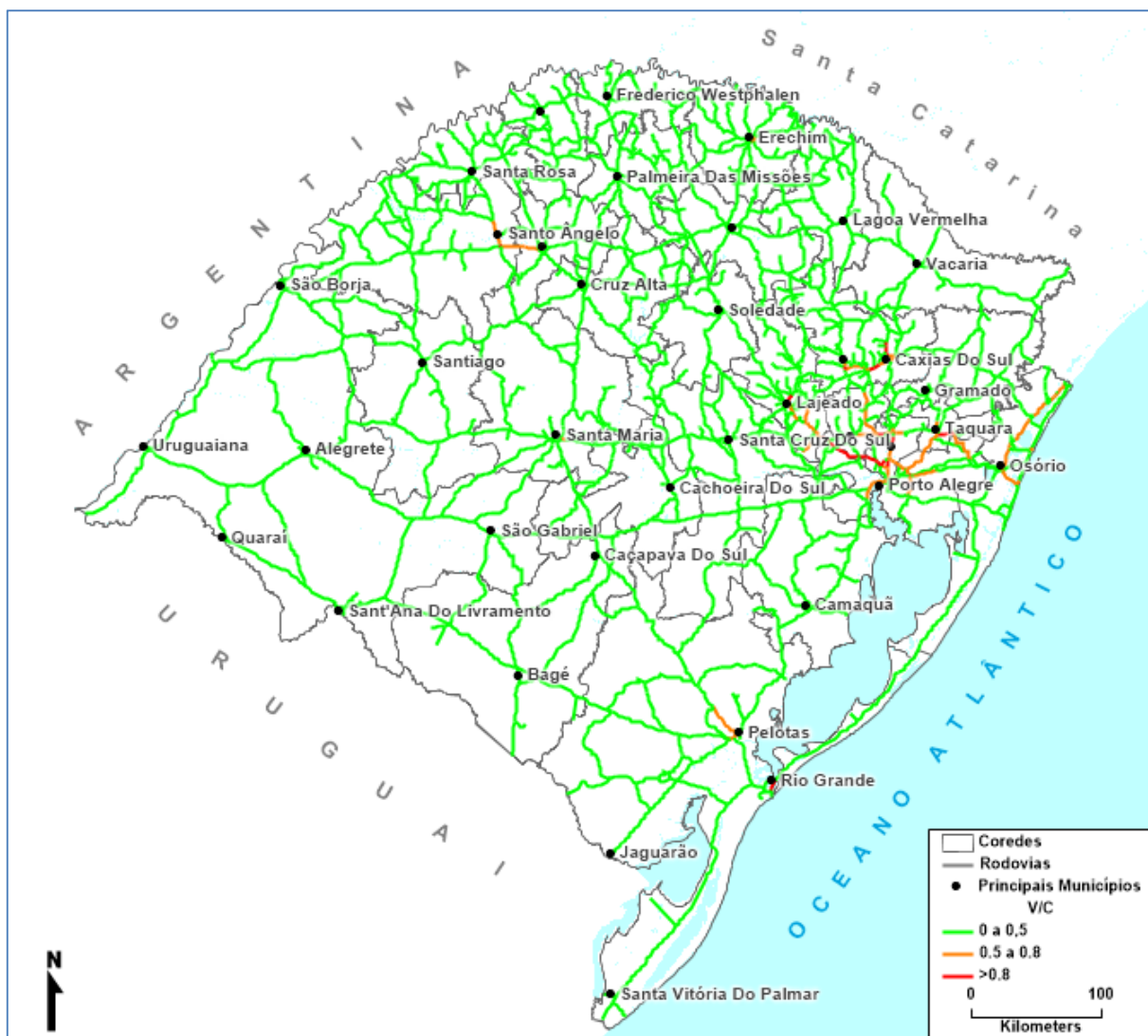


Figura 80: Veículos e relação volume/capacidade em rodovias no cenário Tendencial em 2039
Fonte: Elaboração Própria.

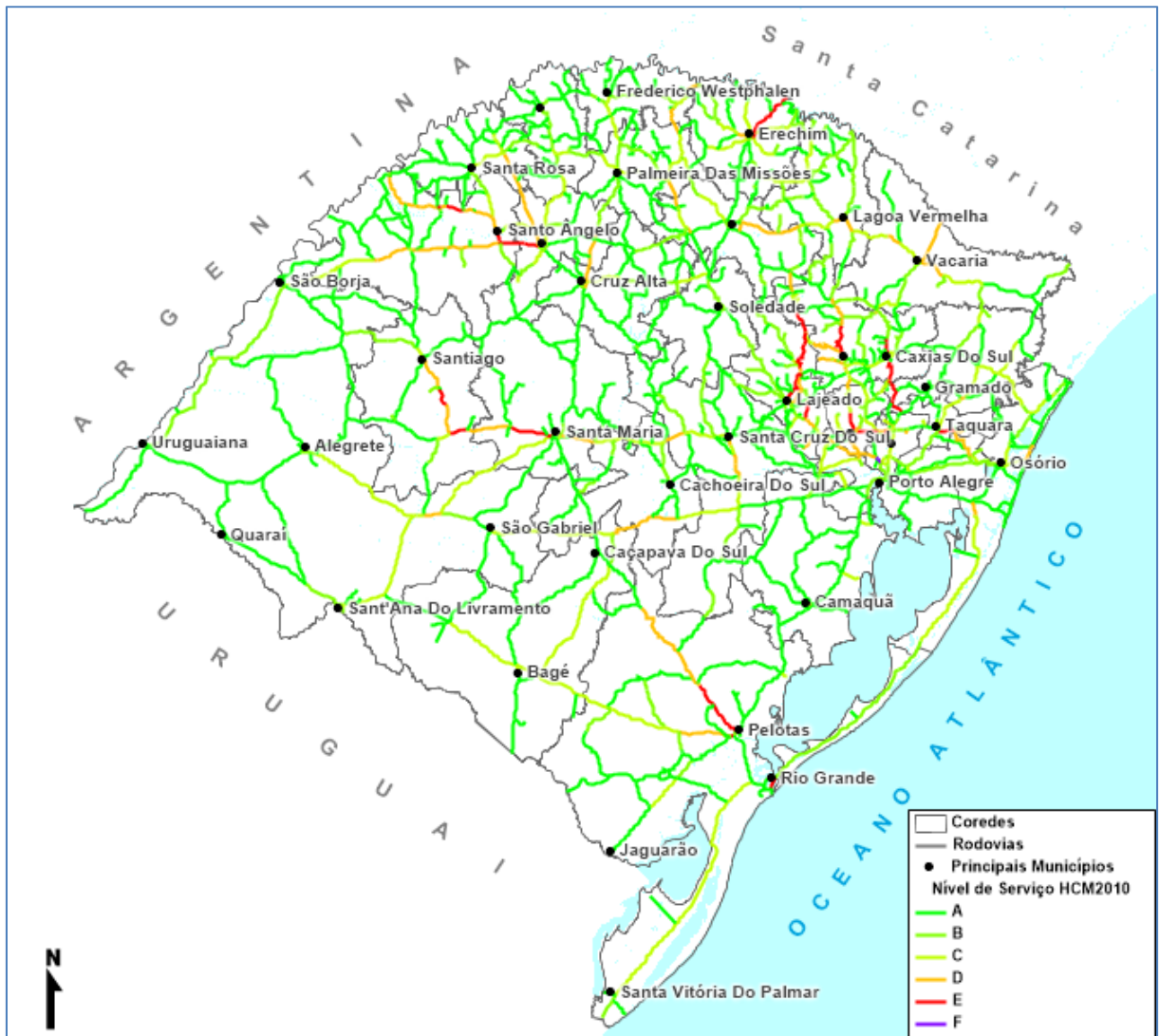


Figura 81: Nível de serviço das rodovias no cenário Multimodal em 2039
Fonte: Elaboração Própria.

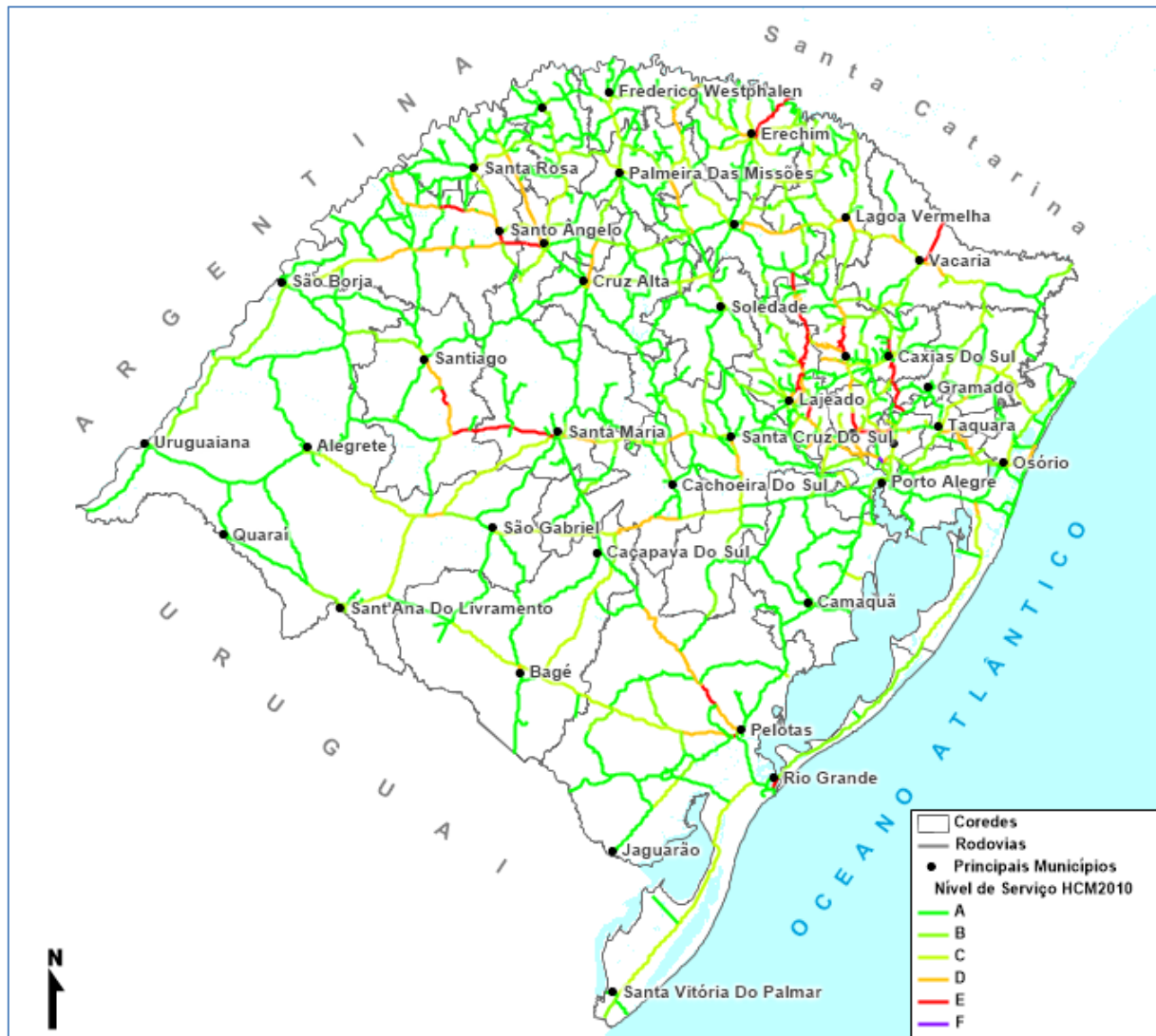


Figura 82: Nível de serviço das rodovias no cenário Tendencial em 2039

Fonte: Elaboração Própria.

2.1.5. Outras Considerações

No que tange ao modal aquaviário, as premissas adotadas nas simulações foram as de que os investimentos nas hidrovias seriam realizados conforme propõe o Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental - EVTEA Brasil - Uruguai (concluído em 2014), ou seja: dragagem, sinalização e balizamento das hidrovias interiores (Rio Jacuí, Taquari, Caí, Sinos, Gravataí, Lagoa dos Patos e Guaíba) para a manutenção do calado oficial ao longo de todo o ano, e a melhoria da sinalização e do controle do tráfego de embarcações (sistema AIS) para alcançar a meta de permitir a navegação ao longo das 24 horas do dia, sem interrupção, com vistas a aumentar a confiabilidade do modelo.

Da mesma forma, não podem deixar de serem executadas as intervenções propostas nos diversos terminais portuários ao longo das hidrovias, sem os quais os fluxos dessas cargas poderão migrar para outros modais de transportes. Para tanto, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul deve dar andamento às tratativas dos Termos de Cooperação entre nosso estado e o Governo Federal para a aplicação dos recursos do Plano de Aceleração do Crescimento - PAC alocados para as diversas hidrovias gaúchas.

Em um segundo momento, ou em paralelo, dar sequência e auxiliar nas tratativas entre o governo brasileiro e o uruguaio para viabilizar a ligação hidroviária com o Uruguai através da reativação da navegação da Lagoa Mirim, do Rio Jaguarão e do Canal São Gonçalo com a execução da dragagem do Canal Sangradouro e a sinalização e o balizamento da respectiva hidrovia. Salienta-se a necessidade de investimento nos terminais portuários no país vizinho, sem os quais não haverá condições para a movimentação das cargas e a consequente utilização da hidrovia.

A Questão do Porto do Rio Grande

▪ Operação Hidroviária

O Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental – EVTEA da Hidrovia Brasil – Uruguai realizado em 2014, apontou as medidas e os projetos que devem ser implantados no Porto do Rio Grande, para fazer frente à demanda projetada para ser escoada ao longo do horizonte projetado:

“O Porto do Rio Grande terá papel preponderante a desempenhar com o aumento da carga destinada ao mesmo e deverá providenciar adequações e direcionar seus investimentos com o objetivo de atender a toda demanda prevista e projetada ao longo dos vinte próximos anos”.

Como princípio básico, o Porto do Rio Grande, por onde se processa a maioria das exportações e importações do estado, deve ter a visão de que forma um “cluster” de atividades e modalidades de transportes, constituindo um nó logístico, onde o sistema de transporte aquaviário interior (incluindo cabotagem) deverá ser parte integrante da estratégia e planejamento do mesmo.

Para isto, deve haver uma preocupação constante de possuir instalações apropriadas para acomodar os fluxos e permitir uma cadência de descarga e/ou carregamento de produtos pelo menos igual ou superior a de carregamento e/ou descarga na origem ou destino, conforme o caso. Esta condição permitirá que a operação das barcaças, no ciclo de ida e volta entre a Região Metropolitana de Porto Alegre e o Porto do Rio Grande, se processe num tempo máximo de 80 horas, situação técnica e economicamente recomendável.

Hoje, de acordo com levantamento realizado recentemente, enquanto a capacidade de carregamento de grãos na origem está na ordem de 450 ton/hora, a descarga no Porto do Rio Grande é de apenas 170 ton/hora. Esta discrepância entre os dois valores tem causado transtornos, ocasionando situações de barcaças ficarem aguardando descarga, em Rio Grande, por até sete dias.

A análise realizada considerou a situação atual do Porto do Rio Grande e a projeção de novas cargas e, para isto, procedeu-se à segmentação das movimentações, levando-se em consideração conjuntamente a natureza das mercadorias, o tipo de embarcação e a especialização requerida das facilidades portuárias associadas.

Foram analisadas as cargas transportadas pela navegação interior a seguir relacionadas, e que correspondem a mais de 90% do total:

- I. Contêineres;
- II. Granéis agrícolas e cavacos de madeira;
- III. Fertilizantes;
- IV. Granéis líquidos; e
- V. Celulose.

A armazenagem existente atualmente no porto, aliado aos investimentos que estão sendo realizados, indicam que será possível ao Porto do Rio Grande, através de seus terminais, absorver a nova carga incrementada, desde que os sistemas de carga e descarga sejam modernizados e tenham uma cadência de transbordo compatível com as demandas projetadas.

A adequação da infraestrutura do Porto do Rio Grande, para absorver as cargas previstas no horizonte do projeto, deve estabelecer que os terminais destinados à operação com barcaças modernizem seus sistemas de descarga e carregamento, utilizando equipamentos mais modernos e com maior capacidade.

A análise da situação atual de operação no porto aponta a necessidade de ações nos seguintes terminais:

- I. O Terminal da TERGASA possui um cais coberto para operação de duas barcaças e está realizando investimentos como a construção de novo armazém para 150.000 ton; no entanto, sua capacidade de descarga de barcaças está muito aquém das necessidades atuais. Possui quatro torres de carga e descarga, mas somente duas

- funcionam com capacidade de 90 ton/h, o que ocasiona a descarga de uma embarcação levar cerca de 72 horas;
- II. Os terminais da BIANCHINI e BUNGE operam prioritariamente com carga própria, mas a capacidade de descarga desta última deixa a desejar e requer investimentos para sua melhoria;
 - III. Os terminais de cargas líquidas da Petrobrás e Braskem operam com produtos de sua propriedade em terminais próprios, e atendem à demanda atual e à projetada no horizonte do projeto;
 - IV. O Terminal da CESA, localizado no Porto Novo, opera com carga de barcas, possuindo equipamentos de baixa capacidade (80 ton/h) e não trabalha com descarga;
 - V. O Terminal do TECON se mostra eficiente na operação de contêineres, quando comparado com outros portos brasileiros de importância. No passado, já operou com contêineres provenientes da navegação interior, que hoje está paralisado por não haver terminal operando na navegação interior (Região Metropolitana de Porto Alegre, Polo Petroquímico e Estrela). Quando este transporte por barcas existia, havia reclamação dos transportadores pela preferência de operação dada para embarcações de longo curso, em detrimento da navegação interior. Hoje, segundo informações dos operadores do TECON, isto não ocorreria, pois foi implantado um novo sistema de Programação de Navios no Terminal.

Outro fator que possui repercussão na operação do Porto do Rio Grande é a burocracia implantada em que, segundo os transportadores e exportadores, existem 39 autoridades atuando no mesmo, sendo cinco delas importantes. Segundo o SISCOMÉRCIO só na área de grãos são 23 as autoridades envolvidas.

É apontado também que o sistema de Programação de Navios para carregamento no porto deveria ser feito por operação e não por ordem de chegada, como ocorre atualmente.

▪ **Operação Ferroviária**

O Nível de Serviço oferecido atualmente pela Rumo ALL (2014/2015), está aquém do praticado nos anos de 2007, 2008 e 2009, pois as estatísticas de cargas transportadas demonstram que houve uma redução significativa de cerca de 3 milhões de toneladas movimentadas anualmente.

Esta redução na carga transportada deve-se, principalmente, à diminuição de locomotivas e vagões em circulação no estado, que foram deslocados para outras regiões do país, causando evidentes prejuízos à malha rodoviária gaúcha, que fica sobrecarregada, e aos produtores pelo aumento dos valores do frete.

Além da diminuição do número de vagões em circulação no estado, os que aqui permaneceram estão em péssimo estado e não são adequados ao transporte de grãos, exigindo a utilização massiva de mão de obra por ocasião da descarga, pois necessitam de

recheio com rodo. A maioria dos vagões deveria ser destinada à sucata, fato reconhecido pela nova diretoria da Rumo ALL. Esta realidade tem prejudicado a descarga de vagões no Porto do Rio Grande, formando imensas filas que se refletem, inclusive, na descarga do modal rodoviário.

Com o objetivo de melhorar esta situação, além da retirada de vagões não graneleiros do transporte de grãos para Rio Grande (ação que a Rumo diz já ter realizado), a Secretaria dos Transportes criou Grupos de Trabalho Ferroviário e Hidroportuário, dentre os quais o Grupo B 1 que trata da descarga dos vagões da Rumo ALL no Porto do Rio Grande. Neste grupo está sendo estudada a possibilidade de implantação de um terminal destinado à operação e descarga de vagões que irá agilizar o ciclo de ida, descarga e volta atendendo assim aos anseios da Rumo ALL e do Porto do Rio Grande.

Nas simulações propostas, os investimentos previstos para o modal ferroviário foram projetados visando atingir dois objetivos. Primeiramente, a modernização e recuperação da malha atual existente concessionada à empresa RUMO ALL. Neste caso, estão previstos investimentos principalmente na infraestrutura e superestrutura da linha. Há necessidade também de realizar um contorno ferroviário da cidade de Pelotas e a construção de um ramal totalmente novo ligando Caxias do Sul à linha atualmente existente. Caberá ao Governo do Estado, baseado nestes estudos, gerir e acordar com os órgãos federais responsáveis pelo setor e junto à concessionária RUMO ALL a colocação destes investimentos necessários ao desenvolvimento do transporte ferroviário no estado no seu portfólio de projetos, bem como a realização dentro do horizonte projetado, sob pena de perder esta importante opção de transporte para a redução dos custos de logística.

Um segundo objetivo seria a construção da Ferrovia Norte Sul. Este trecho sul da Ferrovia Norte Sul está com seu EVTEA concluído aguardando recursos para realização de seu projeto executivo. Como se trata de um projeto do Governo Federal, o papel do estado é trabalhar junto ao mesmo para encontrar fontes para o financiamento dos projetos e finalmente para sua construção. Lembrando sempre que o PELT, através de seu especialista ferroviário, sugere que a construção do trecho sul da citada Ferrovia inicie pelo Porto de Rio Grande em direção ao norte, com o objetivo de que este trecho ferroviário já possa ser utilizado na medida em que a ferrovia vai sendo concluída, pois poderá ir escoando a produção do estado que se destina ao nosso porto marítimo.

3. REFERÊNCIAS

Abdelwahab, W. e Sargious, M.(1992). Modelling the demand for freight transport: a new approach. *Journal of Transport Economics and Policy* 26, 49–70.

Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Disponível em <http://www.antt.gov.br/>.

Acesso em: Dezembro 2015

Amanhã (2014). Ranking 500 maiores empresas do Sul. Disponível em <http://www.amanha.com.br/grandes20anos/metodologia.php>

Araújo, M. P. e Martins, R. S. (2002) Logística de transporte de cargas do agronegócio brasileiro: evidências para uma interpretação à luz da teoria dos custos de transação In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2002, Passo Fundo. Anais.

Azevedo Filho, Mário Ângelo Nunes de (2012). Análise do processo de planejamento para a mobilidade urbana sustentável. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Transportes. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – USP.

Ben-Akiva, M. e Bolduc, D. (1996). Multinomial probit with a logit kernel and a general parametric specification of the covariance structure. Paper presented at the 3rd Invitational Choice Symposium, Columbia University.

Ben-Akiva, M. e Lerman, S.R. (1995). *Discrete choice analysis: Theory and applications to travel demand*. Cambridge: MIT Press.

Ben-Akiva, M.; D. Bolduc, D. e J. Walker, (2003) Specification, Identification, and Estimation of the Logit Kernel (or Continuous Mixed Logit) Model. Working Paper, 5th Invitational Choice Symposium, Asilomar, California Brownstone, D.; K. E.

Beuthe, M., e Bouffieux, Ch. (2008). Analysing qualitative attributes of freight transport from stated orders of preference experiment. *Journal of Transport Economics and Policy* 42, 105–128.

Bierlaire, M. (2003) BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models, Switzerland, 3rd Swiss Transportation Research Conference

Bolis, S. e Maggi, R. (2003) .Logistics strategy and transport service choices an adaptive stated preferences experiment. *Growth and Change*, 34(4), 490–504. Comision Intergubernamental

Hispano-Francesa CIG,2007. 'Autopista/s del mar entre Espana y Francia en la fachada Atlántico-Mancha-Mar del Norte.Bases reguladoras', Disponível em: [/http://www.puertos.es/export/download/puertos/1176722550259.pdf](http://www.puertos.es/export/download/puertos/1176722550259.pdf)S.

Brownstone, D. and K. Train (1999), 'Forecasting new product penetration with flexible substitution patterns', *Journal of Econometrics* 89, 109– 129.

Caliper Corporation (2012) Transcad- Transportation GIS Software User's Guide.

Cherchi, E. e Ortúzar, J. de D. (2002) Mixed RP/SP models incorporating interaction effects: modelling new suburban train services in Cagliari. *Transportation* 29, 371-395.

Choice Metrics (2013) Ngene 1.1 User Manual and Reference Guide. Choice Metrics.

Cullinane, K. e Toy, N. (2000). Identifying influential attributes in freight route/mode choice decisions: a content analysis. *Transportation Research Part E* 36(1), 41-53.

Danielis, R., Marcucci, E. (2007). Attribute cut-offs in freight service selection. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 43 (506-515)

De Jong, G., Gommers, M. e Klooster, J. (2000). Time valuation in freight transport: methods and results. In: Ortúzar, J. de D. (Ed.), *Stated Preferences Modelling Techniques*. PTRC Perspectives Series, pp. 231–242.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. Disponível em <http://www.dnit.gov.br/>. Acesso em: Dezembro 2015

Domencich, T. e McFadden, D. (1972) A disaggregated Behavioral Model of Urban Travel Demand. Report Nº CRA-156-2, Charles River Associates, Inc. Cambridge, Massachusetts.

Ecosul - Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S.A. Disponível em <http://www.ecosul.com.br/Mapa-Interativo>. Acesso em: Janeiro 2016

EGR - Empresa Gaúcha de Rodovias. Disponível em <http://www.egr.rs.gov.br/conteudo/5109/pracas-de-pedagio>. Acesso em: Janeiro 2016

ESALQ-LOG - Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial Departamento de Economia, Administração e Sociologia Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP). Sistema de Informações de Fretes – SIFRECA. Agosto 2015.

EVTEA – Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Ambiental – Hidrovia Brasil-Uruguaí. AHSUL. Julho 2014

Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (FIERGS) – Sul Competitivo. Disponível em <http://www.fiergs.org.br/en/tags/sul-competitivo/>. Acesso em: Setembro 2015

Feo, M., Espino, R. e García, L. (2011). An stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the Sea. *Transport Policy* 18, 60–67.

Florian, M., M. Gaudry, and C. Lardinois (1988). A two-dimensional framework for the understanding of transportation planning models, *Transportation Research B*, 22B, 411-419.;

Fórum Industrial Sul - 2014. Disponível em <http://www2.fiescnet.com.br/web/recursos/VUVSR05EVTFOdz09>. Acesso em: Janeiro 2016

Foster, V. e Mourato, S. (2002). Testing for consistency in contingent ranking experiments. *Journal of Environmental Economics and Management*, 44(2), 309 – 328.

Fowkes, A.S., Nash, C.A. e Tweddle, G. (1991). Investigating the market for inter-modal freight technologies. *Transportation Research Part A* 25A-4, 161–172.

Fridstrom, L. e Madslie, A. (1995). A stated preference analysis of wholesalers' freight choice, TOI Report 299/1995.

Fundação de Economia e Estatística (FEE). Disponível em <http://www.fee.rs.gov.br/> Acesso em: Novembro 2015.

Galvão Novaes, A.; Gonçalves, B.; Costa, M.B. e dos Santos, S. Rodoviário, ferroviário ou marítimo de cabotagem? O uso da técnica de preferência declarada para avaliar a intermodalidade no Brasil. *TRANSPORTES*, Rio de Janeiro, RJ, v. 14, n. 2, Out. 2009. ISSN 2237-1346. Disponível em: <<http://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/64>>. Acesso em: 01 Nov. 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.4237/transportes.v14i2.64>.

Godoy, G. (2004). Estimación Clásica y Bayesiana del Modelo Logit Mixto. Tesis de Magíster, Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Guy, E. e Urli, B. (2006). Port Selection and Multicriteria Analysis: An Application to the Montreal-New York Alternative. *Maritime Economics & Logistics* 8(2), pp. 169-186.

Hensher, D. A. (1994) Stated preference analysis of travel choices: The state of practice. *Transportation* 21(2): 107–133.

Hoffman, J. (2000A). “El potencial de puertos pivotes en la costa del Pacífico sudamericano”. Revista de la CEPAL, 71.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: Novembro 2015.

Kroes, E. P. e Sheldon, R. J. (2000) Stated Preference Methods. Journal of Transport Economics and Policy. v. 22, n.1, p.11-25, 1988. Disponível em: <http://www.bath.ac.uk/e-journals/jtep/pdf/Volume_XX11_No_1_11-25.pdf> Acesso em: 18 mar. 2013.

Kurri, J., Sirkia, A. e Mikola, J. (2000). Value of time in freight transport in Finland. Transportation Research Record 1725, 26–30.

Lai, K.; Wong, W. (2000) SP approach toward driver comprehension of message formats on VMS. Journal of Transportation Engineering 126(3): 221–227.

Lirn, T.C., Thanopoulou, H.A., Beynon, M.J. y Beresford, A.K.C. (2004). An Application of AHP on Transshipment Port Selection: A Global Perspective. Maritime Economics & Logistics 6(1), pp. 70-91.

Liu, X. (2013). Estimating value of time savings for freight transport: A simultaneous decision model of transport mode choice and shipment size. Örebro University, Orebro University School of Business, Örebro University, Sweden. Disponível em: <http://www.oru.se/PageFiles/13614/Estimating%20Value%20of%20Time%20Savings%20for%20Freight%20Transport%20%20A%20Simultaneous%20Decision%20Model%20of%20Transport%20Mode%20Choice%20and%20Shipment%20Size.pdf>. Acesso em:1/11/2014

Louviere, J. J., D. A. Hensher, e J. D. Swait (2000) Stated Choice Methods. United Kingdom: Cambridge University Press. 402 p.

Malchow, M.B. e Kanafani, A. (2001). A disaggregate analysis of factors influencing port selection. Maritime policy & Management 28 (3), pp. 265-277.

Malchow, M.B. e Kanafani, A. (2004). A disaggregate analysis of port selection. Transportation Research Part E: Logistics and transportation review 40 (4), pp. 317-337.

Manheim, M.L. (1979). Fundamentals of Transportation Systems Analysis, MIT Press, Cambridge, MA.;

Manski, (1977). The structure of random utility models. Theory and Decision, 8, 229-254.

Martins R. S.; Lobo D. S.; Pereira S.M. – Atributos Relevantes no Transporte de Granéis Agrícolas: Preferência Declarada pelos Embarcadores, Revista de Economia Agrícola e Agronegócio, vol.3 nº 2. 2005

Master Plan - 2010

McFadden, D. (1973) Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Models. En *Frontiers in Econometrics*, P. Zarembka, (ed.). Academic Press, Nueva York.

McFadden, D. (1974). The Measurement of Urban Travel Demand. *Journal of Public Economics*, 3, 303-328.

McFadden, D. (1978) Modelling the choice of residential location. A.Karlqvist, L.Lundqvist, F.Snickars J.Weibull (eds.), *Spatial interaction theory and residential location*, North-Holland, Amsterdam, 75-96.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2015). *Projeções do Agronegócio – Brasil 2014/15 a 2024/25*.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2014). Aliceweb- Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior. Disponível em <http://alicesweb.mdic.gov.br/>

Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. Disponível em <http://www.pac.gov.br/infraestrutura-logistica/rs> Acesso em: Janeiro 2016

Ministério dos Transportes. PNLT 2011 - Plano Nacional de Logística e Transporte. Disponível em <http://www.transportes.gov.br/conteudo/61-relatorios/2818-pnlt-relatorio-executivo-2011.html> Acesso em: Dezembro 2015

Nir, A.S., Lin, K. e Liang, G.S. (2003). Port choice behaviour – from the perspective of the shipper. *Maritime policy & Management* 30 (2), pp. 165-173.

Nielsen, O. A. 1998 Two Methods for Estimating Trip Matrices from Traffic Counts. *Travel Behaviour Research: Updating the State of Play*. Pages 221-250, edited by J. Ortúzar, D. Hensher and S. Jara-Díaz. Pergamon Press.

Nielsen, O A. 1993 A New Method for Estimating Trip Matrices from Counts. *Institute of Roads, Traffic and Town Planning*. Rge Technical University of Denmark.

Novaes, A. G. Modelos em Planejamento Urbano, regional e de Transportes. Edgard Blucher, Ltda, São Paulo, 1982;

Novaes, A. G. N.; Vieira, H. F. O nível de serviço logístico-portuário sob a ótica dos exportadores. *Gestão e Produção*. Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 290-306, dez. 1996.

Ortúzar, J. de D. e Iacobelli, A. (1998) Mixed modelling of interurban trips by coach and train. *Transportation Research* 32A, 345-357.

Ortúzar, J. de D. e L. G. Willumsen. (2001) *Modelling Transport*. 3 ed. England: John Wiley & Sons. 549p.

Pompermayer, F. M; da Silva Campos Neto, C.A., Pepino de Paula, J.M (2014). *Hidrovias no Brasil: perspectiva histórica, custos e institucionalidade* Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=21597%3AAtd-1931-hidrovias-no-brasil-perspectiva-historica-custos-e-institucionalidade&catid=343%3A2014&directory=1&Itemid=1. Acesso em: 10/10/2014.

Porto, Rogério O. - Relatório Técnico de Pesquisa - Projeto de Avaliação do Papel dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) como Instrumentos de Inovação - FUNDAL - Instituto Federal Sul rio-grandense - IFSUL - Campus Pelotas - Rio Grande do Sul

Porto, Rogério O. - Relatório Técnico de Pesquisa - Projeto de Avaliação do Papel dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) como Instrumentos de Inovação - FUNDAL - Instituto Federal Sul rio-grandense - IFSUL - Campus Pelotas - Rio Grande do Sul.

RAND Europe, SEO and Veldkamp/NIPO (2004) Hoofdonderzoek naar de reistijdwaardering in het goederenvervoer, report for AVV; RAND Europe, Leiden.

RUMO ALL – Operações Ferroviárias. Disponível em http://pt.rumoall.com/default_pti.asp?idioma=0&conta=45. Acesso em: Dezembro 2015

Rumos 2015: estudo sobre desenvolvimento regional e logística de transportes no Rio Grande do Sul / SCP-DEPLAN. Porto Alegre: SCP, 2006. 5v.: tab.; graf., mapas. 2006.

Saelensminde, K. (1998) Causes and consequences of lexicographic choices in stated choice studies. Working Paper, Institute of Transport Economics: Oslo. Train, K. (1986) *Qualitative Choice Analysis*, MIT Press, Cambridge.

Santos, C. H. S.; Vieira, G. B. B.; Pasa, G. S.; Bassanesi, M. M. R. Exportação nos setores metal-mecânico e automotivo gaúchos: pesquisa de mercado para a seleção de portos. In: *Anais do XIV Simpósio de Engenharia de Produção – Simpep*. Bauru: Unesp, 2007.

Secretaria da Fazenda (SEFAZ). Disponível em <https://www.sefaz.rs.gov.br/Site/index.aspx?>

Acesso em: Novembro 2015

Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional (SEPLAN). Rumos 2015

- Um Plano de Desenvolvimento para o Estado. Disponível em

<http://www.seplan.rs.gov.br/conteudo/4584/Rumos-2015> Acesso em: Novembro 2015

Senna, Luiz A. D. S. (2014). Economia e Planejamento dos Transportes. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2014. v. 1. 272p.;

Shinghal, N. e Fowkes, A.S. (2002) Freight Mode Choice and Adaptive Stated Preferences. Transportation Research. Part E: Logistics and Transportation Review, 38(5), pp.367-378

Skarphedinsson, Albert (2013). Evaluating a simplified process for developing a four-step transport planning model in VISUM - Application on the capital area of Reykjavik-Transport and Roads. Department of Technology and Society Faculty of Engineering, LTH. Lund University. Lund, Sweden.

Souza, Cristiane Duarte Ribeiro de; D'Agost, Márcio de Almeida (2013). Modelo de quatro etapas aplicado ao planejamento de transporte de carga. Journal of Transport Literature, Vol. 7, No 2 (2013);

Steven, A.B. e Corsi, T.M. (2012). Choosing a port: An analysis of containerized imports into the US. Transportation Research Part E: Logistics and transportation review 48 (4), pp. 881-895.

System Tools for Project Planning”, de Peter Delp, Anne Those, Juzar Motwalla e Neelankantan Sesahadri. Tradução apresentada em Boletim de Métodos e Técnicas para o Planejamento de Transportes – GEIPOT.

Tiwari, P., Itoh, H. e Doi, M. (2003). Shippers’ port and carrier selection behaviour in China: a discrete choice analysis. Maritime Economics & Logistics 5(1), pp. 23-39.

Tongzon, J.L. (1995). Determinants of port performance and efficiency. Transportation Research Part A: Policy and practice 29(3), pp. 245-252.

Tongzon, J.L. (2009). Port choice and freight forwarders. Transportation Research Part E: Logistics and transportation review 45(1), pp. 186-195.

Tongzon, J.L. e Sawant, L. (2007). Port choice in a competitive environment: from the shipping lines’ perspective. Applied economics 39(4), pp. 477-492.

Train, K. (1999) Forecasting new product penetration with flexible substitution patterns. *Journal of Econometrics* 89, P. 109-129.

Train, K. (2009) *Discrete Choice Methods with Simulation*. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2009. 388 p.

Triunfo Concepa - Concessionária da Rodovia Osório-PortoAlegre S/A. Disponível em <http://www.concepa.com.br/home.aspx> Acesso em: Janeiro 2016

Vellay, C. e de Jong, G. (2003). *Analyse Conjointe SP/RP du Choix du Mode de Transport de Marchandises dans la Ré gion Nord-Pas de Calais*. Rand, Santa Monica, Estados Unidos.

Vieira, G. B. B.; Kliemann Neto, F. J.; Monfort-Mulinas, A. (2013); “Gobernanza en cadenas logístico-portuarias de contenedores: proposición de un modelo conceptual”. *Espacios*, 34 (5), 8.

Vieira, G. B. B.; Pasa, G. S.; Santos, C. H. S.; Bassanesl, M. M. R.; Machado, J. K. O nível de serviço do Tecon Rio Grande a partir da ótica dos usuários. In: *Anais do III Simpósio Internacional de Gestão de Negócios em Ambiente Portuário – SINAP*. Santos, 2006

Widlert, S. e M. Bradley (1992) Preferences for freight services in Sweden, paper presented at WCTR, Lyon.

4. APÊNDICE 1 – CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO

O nível de serviço é uma avaliação qualitativa das condições de tráfego de rodovias. O nível de serviço é identificado por uma letra, geralmente entre “A” e “F”. O nível de serviço “A” corresponde à melhor condição operacional, e o nível de serviço “F” corresponde à pior situação.

Para o cálculo do nível de serviço dos segmentos rodoviários, foram utilizadas as metodologias definidas no *Highway Capacity Manual* (HCM 2010), publicado em 2010 pelo *Transportation Research Board* que é uma divisão da *National Academies of Sciences Engineering and Medicine*, uma entidade sem fins lucrativos dos Estados Unidos. O *Highway Capacity Manual* foi publicado pela primeira vez em 1950 e vem sendo atualizado desde então em intervalos de 10 anos (a última atualização foi em 2010). Desde sua publicação ele se tornou uma referência para estudos de engenharia de tráfego.

As metodologias de cálculo do nível de serviço são diferentes para rodovias de pista simples e rodovias com mais de uma faixa por sentido. No primeiro caso, o tráfego do sentido oposto influencia nas condições de operação, enquanto em rodovias com mais de uma faixa por sentido, os fluxos opostos são separados e não têm influência na operação do tráfego que circula no sentido oposto. Por esse motivo, os critérios de avaliação do nível de serviço são diferentes. Em rodovias de pista simples são usados dois critérios: a velocidade média dos veículos e o percentual do tempo que um veículo passa em pelotão aguardando uma oportunidade para ultrapassagem. Em rodovias de mais de uma faixa por sentido, o critério é a densidade do tráfego medida em veículos/km. Como a densidade do tráfego é intimamente relacionada com a velocidade, essa variável é considerada indiretamente no cálculo.

As condições de operação das rodovias variam de trecho para trecho em função da quantidade de veículos circulando e das características geométricas de cada segmento. Por essa razão, a análise da rodovia é feita por segmentos homogêneos do ponto de vista de tráfego e traçado.

A seguir são descritas sucintamente as duas metodologias utilizadas nos cálculos do nível de serviço. Maiores informações podem ser obtidas no *Highway Capacity Manual 2010*. O método para o cálculo do nível de serviço em rodovias de pista simples está apresentado no Capítulo 15 e, para rodovias de pista dupla, no Capítulo 14 desta publicação. No “IPR – 723 – Manual de Estudos de Tráfego” publicado em 2006, o DNIT apresenta a metodologia de cálculo do nível de serviço do HCM 2000. As metodologias do HCM2000 e do HCM2010 são semelhantes. As maiores mudanças ocorreram na metodologia para rodovias de pista simples, onde a análise bidirecional em trechos de aclave, declive e com terceiras faixas foi alterada.

Definição dos níveis de serviço em rodovias duplicadas:

A – Condições de fluxo livre. A velocidade de fluxo livre prevalece na rodovia e os veículos estão quase completamente desimpedidos para manobrar dentro da corrente do tráfego. Incidentes são facilmente absorvidos e têm pouco efeito sobre o tráfego.

B – Representa uma operação com fluxo razoavelmente livre. A velocidade de fluxo livre é preponderante entre os usuários do tráfego. A habilidade de manobrar dentro da corrente de tráfego é levemente restringida. Em geral, o nível de conforto físico e psicológico proporcionado aos motoristas ainda é alto. Os efeitos de pequenos incidentes são ainda facilmente absorvidos.

C – Proporciona condições de tráfego próximas da velocidade de fluxo livre. A liberdade de manobras dos veículos dentro da corrente de tráfego é perceptivelmente reduzida e mudanças de faixa necessitam de maior atenção por parte dos condutores. Pequenos incidentes ainda podem ser absorvidos, mas haverá uma deterioração local significativa na qualidade do serviço. É esperada a formação de filas antes de qualquer bloqueio significativo de uma das faixas.

D – As velocidades começam a cair com o acréscimo do tráfego. A densidade do tráfego cresce rapidamente. A liberdade de manobra dentro da corrente de tráfego é severamente restrita. Os motoristas passam a perceber níveis de conforto físico e psicológico reduzidos. Mesmo pequenos incidentes podem criar filas, pois a corrente de tráfego tem pouco espaço para absorvê-los.

E – A operação atinge a capacidade. Neste nível, a operação é altamente volátil, pois praticamente não existem espaços utilizáveis dentro da corrente de tráfego e há muito pouco espaço para manobra. Qualquer perturbação na corrente de tráfego, tais como veículos entrando em um acesso ou veículos mudando de faixa podem criar ondas de disrupção que se propagam para montante. Nessas condições, a corrente de tráfego não tem mais habilidade para absorver perturbações e qualquer incidente pode produzir paradas e filas. O conforto físico e psicológico dos condutores é pobre.

F – Operação acima da capacidade. Condições de tráfego instável. Essas normalmente não ocorrem em um segmento rodoviário, mas podem se manifestar quando existem em filas se formando a montante de gargalos. O nível de serviço “F” ocorre apenas em condições específicas, tais como, quando um acidente interrompe parcialmente uma pista ou em junções de rodovias quando a quantidade de veículos chegando é maior que a capacidade da rodovia a jusante. O nível de serviço “F” também pode ocorrer em análises de tráfego, quando o volume de tráfego projetado é maior do que a capacidade do segmento.

4.1 Rodovias de Pista Simples

O HCM define três classes de rodovias:

- Classe I: a prioridade nessas rodovias é uma eficiente mobilidade, nas quais os motoristas têm expectativa de viajar a velocidades relativamente altas. O nível de serviço é função da velocidade média de viagem e do percentual de tempo gasto seguindo em espera (*following-time*);

- Classe II: a mobilidade é menos crítica para esse tipo de rodovia e os motoristas não têm necessariamente a expectativa de trafegar em velocidades elevadas. O nível de serviço neste caso é função apenas do percentual do tempo gasto seguindo em espera (*following-time*);
- Classe III: são rodovias com a mobilidade e velocidade reduzidas e se localizam em áreas mais desenvolvidas, com um alto nível de atividades. Nestas rodovias muitas vezes o tráfego se mistura com o trânsito local, o que acaba diminuindo sua velocidade. O nível de serviço neste caso é função da velocidade que o veículo trafega em comparação com a velocidade máxima permitida na via.

Além dos pressupostos anteriores, foi considerado também para o cálculo do nível de serviço em rodovias de pista simples que:

- As rodovias de Pista Simples foram classificadas como pertencentes a Classe I ou Classe II em função de sua importância hierárquica na rede (As rodovias do tipo VRS, foram consideradas todas com Classe II);
- Os trechos com proibição de ultrapassagem variam de acordo com as características do terreno;
- A distribuição direcional do fluxo varia de acordo com as características do tráfego de cada segmento;
- A porcentagem de veículos pesados corresponde à soma de todas as categorias de veículos de carga e ônibus nos dois sentidos em relação ao total de veículos.

Na Classe I, o HCM considera que, em rodovias de pista simples, dois parâmetros refletem adequadamente a satisfação dos motoristas em relação à qualidade da operação: a velocidade (ATS) e a porcentagem de tempo em pelotão (PTSF). Por conseguinte, os níveis de serviço destas rodovias são determinados através destes parâmetros. **A Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os critérios utilizados para a determinação do nível de serviço em rodovias de Classe I.

Nível de Serviço	Tempo Gasto em Pelotão PTSF (%)	Velocidade Média de Operação ATS (km/h)
A	≤ 35	> 90
B	>35 e ≤ 50	> 80 ≤ 90
C	> 50 ≤ 65	> 70 ≤ 80
D	> 65 ≤ 80	> 60 ≤ 70
E	> 80	≤ 60
F	Fluxo Total Bidirecional > 3.200 veículos/hora ou fluxo no sentido mais carregado > 1.700 veículos/hora	

Tabela 4.1: Definição do nível de serviço para rodovias de pista simples de Classe I para rodovias de pista simples. **Fonte:** Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Na Classe II, o HCM considera que, em rodovias de pista simples, as características da rodovia fazem com que os motoristas não esperem trafegar em alta velocidade e apenas um parâmetro reflete a satisfação dos motoristas em relação à qualidade da operação: o percentual de tempo em pelotão (PTSF). **A Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os critérios utilizados para a determinação do nível de serviço em rodovias de Classe II.

Nível de Serviço	Tempo Gasto em Pelotão PTSF (%)
A	≤ 35
B	>40 e ≤ 55
C	> 50 ≤ 70
D	> 70 ≤ 85
E	> 85
F	Fluxo Total Bidirecional > 3.200 veículos/hora ou fluxo no sentido mais carregado > 1.700 veículos/hora

Tabela 4.2: Definição do nível de serviço para rodovias de pista simples de Classe II para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

No nível de serviço A, todos os motoristas podem andar em altas velocidades, têm pouca dificuldade de ultrapassagem e pelotões de três ou mais veículos são raros. No nível de serviço B, a necessidade e a dificuldade de ultrapassagem são equilibradas, passam a ser observadas a formação de pelotões e alguma redução de velocidade. No nível de serviço C, a maioria dos veículos viaja em pelotões e as velocidades são visivelmente reduzidas. No nível de serviço D a ocorrência de pelotões e o tempo de permanência nos mesmos aumentam significativamente, o desejo de ultrapassagem dos veículos aumenta, mas as possibilidades de ultrapassagem são reduzidas. No nível de serviço E, a demanda está próxima à capacidade, o percentual de tempo gasto em pelotão é maior que 80% e as velocidades são seriamente reduzidas. No nível de serviço F, em um ou em ambos os sentidos, a capacidade é excedida no segmento, as condições de funcionamento são instáveis e é observado um congestionamento pesado na rodovia.

Os valores da velocidade média de viagem e do percentual gasto em pelotão em cada segmento rodoviário são resultantes dos procedimentos de cálculo, descritos a seguir.

4.1.1 Velocidade de fluxo livre

O primeiro parâmetro utilizado no cálculo é a velocidade básica de fluxo livre (BFFS). Essa velocidade corresponde à velocidade diretriz da rodovia ou, se esta não estiver disponível, a velocidade máxima permitida no trecho acrescida de 20 km/h. No presente estudo, foi adotada a velocidade básica de fluxo livre de 110 km/h.

Uma vez determinada a velocidade base de fluxo livre (BFFS), são realizados ajustes para a largura das pistas, do acostamento da rodovia e do número de acessos, e assim determinada a velocidade de fluxo livre (FFS).

Os fatores de ajuste para largura das faixas e de acostamento estão apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Para esse estudo foram adotadas faixas de tráfego com 3,40 metros e o acostamento com largura igual a 2,50 metros. Os fatores de ajuste para o número de acessos estão indicados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Como o número de acessos adotado para os trechos foi de 4 acessos por km, o fator de ajuste para o número de acessos por km utilizado para os cálculos do nível de serviço foi igual a zero.

$$FFS = BFFS - F_{ls} - F_a$$

- FFS = velocidade de fluxo livre;
- BFFS = velocidade base de fluxo livre (velocidade diretriz);
- F_{ls} = fator de ajuste em função da largura da faixa de tráfego e acostamento;
- F_a = fator de ajuste para o número de acessos por km.

Largura da Faixa de Tráfego	Largura do Acostamento				
	0	2	4	6	>6
≥9	6,40	6,40	4,80	3,50	2,20
10	5,30	5,30	3,70	2,40	1,10
11	4,70	4,70	3,00	1,70	0,40
12	4,20	4,20	2,60	1,30	0,00
≥12	4,20	4,20	2,60	1,30	0,00

Tabela 4.3: Fatores de ajuste para a largura das faixas de tráfego e acostamento para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Número de acessos por km	F_a
0	0
6	4
12	8
18	12
≥ 24	16

Tabela 4.4: Fatores de ajuste para o número de acessos por km para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.1.2 Fluxo equivalente da velocidade média de operação

O cálculo do HCM para pista simples requer a estimativa do fluxo equivalente, que é um valor hipotético estimado para uma corrente de tráfego composta somente por veículos leves, para um período de pico de 15 minutos de análise.

Como os fatores de equivalência veicular adotados para transformar os veículos pesados em automóveis para o cálculo da velocidade média de operação e para a estimativa do tempo médio em pelotão são diferentes, para a definição dos níveis de serviço é necessário estimar dois valores de taxa de fluxo:

- $V_{p, ATS}$ – Fluxo equivalente determinado para estimar a velocidade média de operação;
- $V_{p, PTSF}$ – Fluxo equivalente determinado para estimar a porcentagem de tempo em pelotão.

Para a determinação do fluxo equivalente, utilizado para determinação da velocidade média de operação, são utilizadas as fórmulas descritas abaixo. Da **Erro! Fonte de referência não**

encontrada. à **Erro! Fonte de referência não encontrada.** estão apresentados os parâmetros utilizados para a determinação dos fatores de ajuste do greide do terreno e para veículos pesados. No estudo, o percentual adotado para veículos recreacionais foi de 5%.

$$V_{p,ATS} = V / (PHF \cdot F_{g,ATS} \cdot F_{HV,ATS})$$

Onde:

- $V_{p,ATS}$ = fluxo equivalente velocidade;
- V = fluxo de veículos na hora pico;
- PHF = fator hora pico (variação do volume nos 15 minutos mais carregados);
- $F_{g,ATS}$ = fator de ajuste em função do greide do terreno para velocidades;
- $F_{HV,ATS}$ = fator de ajuste para veículos pesados para velocidades.

$$F_{HV,ATS} = 1 / (1 + P_T (E_T - 1) + P_R (E_R - 1))$$

Onde:

- P_T = percentual de veículos pesados;
- E_T = fator de equivalência para veículos pesados;
- P_R = percentual de veículos recreacionais;
- E_R = fator de equivalência para veículos recreacionais.

Fluxo Direcional	Plano	Ondulado
≤100	1	0,67
200	1	0,75
300	1	0,83
400	1	0,90
500	1	0,95
600	1	0,97
700	1	0,98
800	1	0,99
≥900	1	1,00

Tabela 4.5: Fatores de ajuste do greide para velocidades em terrenos planos e ondulados para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional (veh/h)								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
≥3<3,5	0,4	0,78	0,84	0,87	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0,8	0,75	0,83	0,86	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,2	0,73	0,81	0,85	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,6	0,73	0,79	0,83	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2,4	0,73	0,79	0,83	0,87	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
	3,2	0,73	0,79	0,82	0,86	0,98	0,98	0,99	1,00	1,00
	4,8	0,73	0,78	0,82	0,85	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional (veh/h)								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
	≥6	0,73	0,78	0,81	0,85	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96
≥3,5<4,5	0,4	0,75	0,83	0,86	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0,8	0,72	0,80	0,84	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,2	0,67	0,77	0,81	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,6	0,65	0,73	0,77	0,81	0,94	0,95	0,97	1,00	1,00
	2,4	0,63	0,72	0,76	0,80	0,93	0,95	0,96	1,00	1,00
	3,2	0,62	0,70	0,74	0,79	0,93	0,94	0,96	1,00	1,00
	4,8	0,61	0,69	0,74	0,78	0,92	0,93	0,94	0,98	1,00
	≥6	0,61	0,69	0,73	0,78	0,91	0,91	0,92	0,96	1,00
≥4,5<5,5	0,4	0,71	0,79	0,83	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0,8	0,60	0,70	0,74	0,79	0,94	0,95	0,97	1,00	1,00
	1,2	0,55	0,65	0,70	0,75	0,91	0,93	0,95	1,00	1,00
	1,6	0,54	0,64	0,69	0,74	0,91	0,93	0,95	1,00	1,00
	2,4	0,52	0,62	0,67	0,72	0,88	0,90	0,93	1,00	1,00
	3,2	0,51	0,61	0,66	0,71	0,87	0,89	0,92	0,99	1,00
	4,8	0,51	0,61	0,65	0,70	0,86	0,88	0,91	0,98	0,99
	≥6	0,51	0,60	0,65	0,69	0,84	0,86	0,88	0,95	0,97
≥5,5<6,5	0,4	0,57	0,68	0,72	0,77	0,93	0,94	0,96	1,00	1,00
	0,8	0,52	0,62	0,66	0,71	0,87	0,90	0,92	1,00	1,00
	1,2	0,49	0,57	0,62	0,68	0,85	0,88	0,90	1,00	1,00
	1,6	0,46	0,56	0,60	0,65	0,82	0,85	0,88	1,00	1,00
	2,4	0,44	0,54	0,59	0,64	0,81	0,84	0,87	0,98	1,00
	3,2	0,43	0,53	0,58	0,63	0,81	0,83	0,86	0,97	0,99
	4,8	0,41	0,51	0,56	0,61	0,79	0,82	0,85	0,97	0,99
	≥6	0,40	0,50	0,55	0,61	0,79	0,82	0,85	0,97	0,99
≥6,5	0,4	0,54	0,64	0,68	0,73	0,88	0,90	0,92	1,00	1,00
	0,8	0,43	0,53	0,57	0,62	0,79	0,82	0,85	0,98	1,00
	1,2	0,39	0,49	0,54	0,59	0,77	0,80	0,83	0,96	1,00
	1,6	0,37	0,45	0,50	0,54	0,74	0,77	0,81	0,96	1,00
	2,4	0,35	0,45	0,49	0,54	0,71	0,75	0,79	0,96	1,00
	3,2	0,34	0,44	0,48	0,53	0,71	0,74	0,78	0,94	0,99
	4,8	0,34	0,44	0,48	0,53	0,70	0,73	0,77	0,93	0,98
	≥6	0,33	0,43	0,47	0,52	0,70	0,73	0,77	0,91	0,95

Tabela 4.6: Fatores de ajuste do greide para velocidades em terrenos montanhosos para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Veículo	Fluxo Direcional	Plano	Ondulado
Pesado	≤100	1,9	2,7
	200	1,5	2,3
	300	1,4	2,1
	400	1,3	2,0
	500	1,2	1,8
	600	1,1	1,7
	700	1,1	1,6
	800	1,1	1,4
	≥900	1,0	1,3
Recreacional	Todos	1,0	1,1

Tabela 4.7: Fatores de equivalência para veículos pesados e recreacionais para terrenos planos e ondulados para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
≥3<3,5	0	2,6	2,4	2,3	2,2	1,8	1,8	1,7	1,3	1,1
	1	3,7	3,4	3,3	3,2	2,7	2,6	2,6	2,3	2
	1	4,6	4,4	4,3	4,2	3,7	3,6	3,4	2,4	1,9
	2	5,2	5	4,9	4,9	4,4	4,2	4,1	3	1,6
	2	6,2	6	5,9	5,8	5,3	5	4,8	3,6	2,9
	3	7,3	6,9	6,7	6,5	5,7	5,5	5,3	4,1	3,5
	5	8,4	8	7,7	7,5	6,5	6,2	6	4,6	3,9
	≥6	9,4	8,8	8,6	8,3	7,2	6,9	6,6	4,8	3,7
≥3,5<4,5	0	3,8	3,4	3,2	3	2,3	2,2	2,2	1,7	1,5
	1	5,5	5,3	5,1	5	4,4	4,2	4	2,8	2,2
	1	6,5	6,4	6,5	6,5	6,3	5,9	5,6	3,6	2,6
	2	7,9	7,6	7,4	7,3	6,7	6,6	6,4	5,3	4,7
	2	9,6	9,2	9	8,9	8,1	7,9	7,7	6,5	5,9
	3	10,3	10,1	10	9,9	9,4	9,1	8,9	7,4	6,7
	5	11,4	11,3	11,2	11,2	10,7	10,3	10	8	7
	≥6	12,4	12,2	12,2	12,1	11,5	11,2	10,8	8,6	7,5
≥4,5<5,5	0	4,4	4	3,7	3,5	2,7	2,7	2,7	2,6	2,5
	1	6	6	6	6	5,9	5,7	5,6	4,6	4,2
	1	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	2	9,2	9,2	9,1	9,1	9	9	9	8,9	8,8
	2	10,6	10,6	10,6	10,6	10,5	10,4	10,4	10,2	10,1
	3	11,8	11,8	11,8	11,8	11,6	11,6	11,5	11,1	10,9
	5	13,7	13,7	13,6	13,6	13,3	13,1	13	11,9	11,3
	≥6	15,3	15,3	15,2	15,2	14,6	14,2	13,8	11,3	10
≥5,5<6,5	0	4,8	4,6	4,5	4,4	4	3,9	3,8	3,2	2,9
	1	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
	1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
	2	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,2	10,1
	2	11,9	11,9	11,9	11,9	11,8	11,8	11,8	11,7	11,6
	3	12,8	12,8	12,8	12,8	12,7	12,7	12,7	12,6	12,5
	5	14,4	14,4	14,4	14,4	14,3	14,3	14,3	14,2	14,1
	≥6	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,1	15,1	14,9	14,8
≥6,5	0	5,1	5,1	5	5	4,8	4,7	4,7	4,5	4,4
	1	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
	1	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
	2	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,3	10,2
	2	12	12	12	12	11,9	11,9	11,9	11,8	11,7
	3	12,9	12,9	12,9	12,9	12,8	12,8	12,8	12,7	12,6
	5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,4	14,4	14,4	14,3	14,2
	≥6	15,4	15,4	15,4	15,4	15,3	15,3	15,3	15,2	15,1

Tabela 4.8: Fatores de equivalência para veículos pesados para terrenos montanhosos para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
≥3 <3,5	≤0,40	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>0,40 ≤1,20	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>1,20 ≤2,00	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>2,00 ≤3,60	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>3,60	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
≥3,5 <4,5	≤1,20	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>1,20 ≤5,65	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
	>5,65	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
≥4,5 <5,5	≤4,00	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>4,00	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
≥5,5 <6,5	≤1,20	1,5	1,4	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>1,20 ≤4,00	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>4,00 ≤5,65	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0
	>5,65	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
≥6,5	≤4,00	1,6	1,5	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	>4,00 ≤5,65	1,6	1,5	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	>5,65	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4

Tabela 4.9: Fatores de equivalência para veículos recreacionais para terrenos montanhosos para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Os fatores de equivalência veicular são definidos para diferentes situações:

- Segmentos típicos em terrenos planos ou ondulados;
- Subidas com declividades elevadas;
- Descidas com declividades elevadas.

As subidas e descidas com uma declividade igual ou superior a 3% e com uma extensão igual ou maior de 700 metros devem ser tratados como um segmento específico.

A maioria das descidas são consideradas como terreno plano para fins de análise. Algumas declividades, no entanto, são grandes o suficiente para forçar alguns caminhões a andar em velocidades mais lentas que o normal. Nesses casos, os motoristas são forçados a operar em uma velocidade baixa para aplicar o freio motor, uma vez que o sistema de freio normal não seria suficiente para retardar ou parar um veículo pesado de ganhar impulso à medida que viaja para baixo em uma declividade acentuada.

Quando esta situação ocorre, o fator de ajuste para veículos pesados ($F_{HV,ATS}$) é obtido através fórmula transcrita abaixo, e os fatores de equivalência para veículos pesados operando com a velocidade reduzida são obtidos através da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

$$F_{HV,ATS} = 1 / 1 + P_{TC} \times P_T (E_{TC} - 1) + (1 - P_{TC}) \times P_T (E_T - 1) + P_R (E_R - 1)$$

Onde:

- P_{TC} = percentual de veículos pesados operando com a velocidade reduzida (*crawl speed*);
- E_{TC} = fator de equivalência para veículos pesados operando com a velocidade reduzida;
- P_T = percentual de veículos pesados;
- E_T = fator de equivalência para veículos pesados;
- P_R = percentual de veículos recreacionais;
- E_R = fator de equivalência para veículos recreacionais.

Diferença entre FFS e Crawl Speed (km/h)	Fluxo Direcional								
	≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
≤24	4,7	4,1	3,6	3,1	2,6	2,1	1,6	1	1
32	9,9	8,7	7,8	6,7	5,8	4,9	4	2,7	1
40	15,1	13,5	12	10,4	9	7,7	6,4	5,1	3,8
48	22	19,8	17,5	15,6	13,1	11,6	9,2	6,1	4,1
56	29	26	23,1	20,1	17,3	14,6	11,9	9,2	6,5
≥64	35,9	32,3	28,6	24,9	21,4	18,1	14,7	11,3	7,9

Tabela 4.10: Fatores de equivalência para veículos pesados em terrenos montanhosos com velocidade reduzida para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.1.3 Velocidade média de operação

A velocidade média de operação é calculada a partir da velocidade de fluxo livre, o fluxo equivalente, o fluxo oposto e a porcentagem de zonas com proibição de ultrapassagem na direção de análise. Os fatores de ajuste para percentual de trechos com ultrapassagem proibida são obtidos através da **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e a velocidade média de operação é calculada através da fórmula:

$$ATS_d = FFS - 0,00776(V_{d,ATS} + V_{o,ATS}) - f_{np,ATS}$$

Onde:

- ATS_d = velocidade média operacional;
- FFS = velocidade de fluxo livre;
- $V_{d,ATS}$ = fluxo na direção de análise;
- $V_{o,ATS}$ = fluxo na direção oposto;
- $f_{np,ATS}$ = fator de ajuste para percentual de trechos com ultrapassagem proibida.

Fluxo Oposto, v_o (pc/h)	Percentual de trechos com ultrapassagem				
	≤ 20	40	60	80	100
FFS ≥ 105 km/h					
≤100	1,1	2,2	2,8	3	3,1
200	2,2	3,3	3,9	4	4,2
400	1,6	2,3	2,7	2,8	2,9
600	1,4	1,5	1,7	1,9	2
800	0,7	1	1,2	1,4	1,5
1000	0,6	0,8	1,1	1,1	1,2
1200	0,6	0,8	0,9	1	1,1
1400	0,6	0,7	0,9	0,9	0,9
≥1600	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8
FFS = 100 km/h					
≤100	0,7	1,7	2,5	2,8	2,9
200	1,9	2,9	3,7	4	4,2
400	1,4	2	2,5	2,7	3,9
600	1,1	1,3	1,6	1,9	2

Fluxo Oposto, vo (pc/h)	Percentual de trechos com ultrapassagem				
	≤ 20	40	60	80	100
800	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4
1000	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2
1200	0,5	0,7	0,9	0,9	1,1
1400	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
≥1600	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7
FFS = 90 km/h					
≤100	0,5	1,2	2,2	2,6	2,7
200	1,5	2,4	3,5	3,9	4,1
400	1,3	1,9	2,4	2,7	2,8
600	0,9	1,1	1,6	1,8	1,9
800	0,5	0,7	1,1	1,2	1,4
1000	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1
1200	0,5	0,6	0,7	0,9	1
1400	0,5	0,6	0,7	0,7	0,9
≥1600	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
FFS = 80 km/h					
≤100	0,2	0,7	1,9	2,4	2,5
200	1,2	2	3,3	3,9	4
400	1,1	1,6	2,2	2,6	2,7
600	0,6	0,9	1,4	1,7	1,9
800	0,4	0,6	0,9	1,2	1,3
1000	0,4	0,4	0,7	0,9	1,1
1200	0,4	0,4	0,7	0,8	1
1400	0,4	0,4	0,6	0,7	0,8
≥1600	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
FFS ≤ 70 km/h					
≤100	0,1	0,4	1,7	2,2	2,4
200	0,9	1,6	3,1	3,8	4
400	0,9	0,5	2	2,5	2,7
600	0,4	0,3	1,3	1,7	1,8
800	0,3	0,3	0,8	1,1	1,2
1000	0,3	0,3	0,6	0,8	1,1
1200	0,3	0,3	0,6	0,7	1
1400	0,3	0,3	0,6	0,6	0,7
≥1600	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6

Tabela 4.11: Fator de ajuste em função da porcentagem de trechos com ultrapassagem proibida para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.1.4 Fluxo equivalente do percentual gasto em pelotão

O processo de ajuste do fluxo equivalente para estimar o percentual do tempo gasto em pelotão é semelhante ao realizado para estimar o fluxo equivalente utilizado no cálculo da velocidade média de operação. A abordagem geral é a mesma, porém os fatores de ajuste são diferentes, e os fluxos ajustados serão diferentes, por consequência. As fórmulas a seguir descritas são utilizadas para determinar o fluxo equivalente para pelotão e o fator de ajuste para veículos pesados em pelotão. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os fatores de ajuste do greide para terrenos planos e ondulados. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a mesma informação para terrenos montanhosos. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresentam os fatores de equivalência para veículos pesados e recreacionais em terrenos planos e ondulados e em terrenos montanhosos, respectivamente.

$$V_{p, PTSF} = V / (PHF \cdot f_{g,PTSF} \cdot f_{HV, PTSF})$$

Onde:

- $V_{p, ATS}$ = fluxo equivalente para pelotão;
- V = fluxo de veículos na hora pico;
- PHF = fator hora pico (variação do volume nos 15 minutos mais carregados);
- $F_{g, PTSF}$ = fator de ajuste em função do greide do terreno para pelotão;
- $F_{HV,PTSF}$ = fator de ajuste para veículos pesados para pelotão.

$$F_{HV,PTSF} = 1 / (1 + P_T (E_{Tp} - 1) + P_R (E_{Rp} - 1))$$

Onde:

- P_T = percentual de veículos pesados;
- E_{Tp} = fator de equivalência para veículos pesados para pelotão;
- P_R = percentual de veículos recreacionais;
- E_{Rp} = fator de equivalência para veículos recreacionais para pelotão.

Fluxo	Plano	Ondulado
≤100	1	0,73
200	1	0,8
300	1	0,85
400	1	0,9
500	1	0,96
600	1	0,97
700	1	0,99
800	1	1,00
≥900	1	1,00

Tabela 4.12: Fatores de ajuste do greide para pelotão em terrenos planos e ondulados para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional (veh/h)								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
≥3 <3,5	0,4	1,00	0,99	0,97	0,96	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	0,8	1,00	0,99	0,98	0,97	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	1,2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	1,6	1,00	0,99	0,98	0,97	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	2,4	1,00	0,99	0,98	0,97	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
	3,2	1,00	0,99	0,98	0,98	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	4,8	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96
	≥6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	0,97
	0,4	1,00	0,99	0,98	0,97	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional (veh/h)								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
≥3,5 <4,5	0,8	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,96	0,95
	1,2	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96
	1,6	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	2,4	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
	3,2	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
	4,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
≥4,5 <5,5	≥6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	0,97
≥5,5	≥,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Todos	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabela 4.13: Fatores de ajuste do greide para pelotão em terrenos montanhosos para rodovias de pista simples.
Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Veículo	Fluxo Direcional (veh/h)	Plano	Ondulado
Pesado	≤100	1,10	1,90
	200	1,10	1,80
	300	1,10	1,70
	400	1,10	1,60
	500	1,00	1,40
	600	1,00	1,20
	700	1,00	1,00
	800	1,00	1,00
Recreacional	≥900	1,00	1,00
	Todos	1,00	1,00

Tabela 4.14: Fatores de equivalência para veículos pesados e recreacionais para terrenos planos e ondulados para rodovias de pista simples.
Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional (veh/h)								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
E_T										
≥3,5 <4,5	≤3,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	4,8	1,5	1,3	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	≥6,4	1,6	1,4	1,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
≥3,5 <4,5	≤1,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	2,5	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	3,2	1,6	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	4,8	1,8	1,4	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
≥4,5 <5,5	≥6,4	2,1	1,9	1,8	1,7	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	≤1,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	2,4	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	3,2	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3
	4,8	2,4	2,2	2,2	2,1	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7
≥5,5 <6,5	≥6,4	3,5	3,1	2,9	2,7	2,1	2,0	2,0	1,8	1,8
	≤1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1,6	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	2,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	3,2	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
	4,8	3,4	3,2	3,0	2,9	2,4	2,3	2,3	1,9	1,9
≥6,5	≤0,8	4,5	4,1	3,9	3,7	2,9	2,7	2,6	2,0	2,0
	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
≥6,5	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0

Greide (%)	Comprimento do Segmento (km)	Fluxo Direcional (veh/h)								
		≤100	200	300	400	500	600	700	800	≥900
	1,6	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4
	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	3,2	2,9	2,8	2,7	2,7	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3
	4,8	4,2	3,9	3,7	3,6	3,0	2,8	2,7	2,2	2,2
	≥6,4	5,0	4,6	4,4	4,2	3,3	3,1	2,9	2,7	2,5
E_R										
Todos	Todos	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 4.15: Fatores de equivalência para veículos pesados e recreacionais em terrenos montanhosos para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.1.5 Percentual do tempo gasto em pelotão

A porcentagem do tempo em pelotão é definida com base na fórmula abaixo e no fator de ajuste em função do efeito combinado da distribuição direcional do tráfego, da porcentagem de trechos com ultrapassagem proibida e na porcentagem de tempo trafegando em pelotão. **A Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o fator de ajuste da distribuição do tráfego pela porcentagem de trechos com ultrapassagem proibida.

$$PTSF_d = BPTSF_d + F_{np,PTSF} (V_{d,PTSF} / V_{d,PTSF} + V_{o,PTSF})$$

Onde:

- $PTSF_d$ = percentual do tempo de espera gasto na direção analisada;
- $BPTSF_d$ = base percentual do tempo de espera gasto na direção analisada;
- $F_{np,PTSF}$ = fator de ajuste do PTSF para percentual de trechos com ultrapassagem proibida;
- $V_{d,PTSF}$ = fluxo na direção de análise;
- $V_{o,PTSF}$ = fluxo na direção oposta.

Onde a determinação da base percentual do tempo de espera gasto para a ultrapassagem é feita através da equação apresentada abaixo. Os valores para a e b são apresentados no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

$$BPTSF_d = 100 [1 - \exp(-a \cdot Vd^b)]$$

Com a velocidade média de operação e o percentual do tempo gasto em pelotão conhecidos, é possível determinar o nível de serviço através da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apresentada no início deste capítulo.

Divisão dos Fluxos	Fluxo	Percentual de trechos com ultrapassagem proibida					
		0%	20%	40%	60%	80%	100%
50%	≤200	9	29,2	43,4	49,4	51	52,6
	400	16,2	41	54,2	61,6	63,8	65,8
	600	15,8	38,2	47,8	53,2	55,2	56,8

Divisão dos Fluxos	Fluxo	Percentual de trechos com ultrapassagem proibida					
		0%	20%	40%	60%	80%	100%
	800	15,8	33,8	40,4	44	44,8	46,6
	1400	12,8	20	23,8	26,2	27,4	28,6
	2000	10,000	13,6	15,8	17,4	18,2	18,8
	2600	5,5	7,7	8,7	9,5	10,1	10,3
	3200	3,3	4,7	5,1	5,5	5,7	6,1
60%	≤200	11	30,6	41	51,2	52,3	53,5
	400	14,6	36,1	44,8	53,4	55	56,3
	600	14,8	36,9	44	51,1	52,8	54,6
	800	13,6	28,2	33,4	38,6	39,9	41,3
	1400	11,8	18,9	22,1	25,4	26,4	27,3
	2000	9,1	13,5	15,6	16	16,8	17,3
70%	≤200	9,9	28,1	38	47,8	48,5	49
	400	10,6	30,3	38,6	46,7	47,7	48,8
	600	10,9	30,9	37,5	43,9	45,4	47
	800	10,3	23,6	28,4	33,3	34,5	35,5
	1400	8	14,6	17,7	20,8	21,6	22,3
	2000	7,3	9,7	11,7	13,3	14	14,5
80%	≤200	8,9	27,1	37,1	47	47,4	47,9
	400	6,6	26,1	34,5	42,7	43,5	44,1
	600	4	24,5	31,3	38,1	39,1	40
	800	3,8	18,5	23,5	28,4	29,1	29,9
	1400	3,5	10,3	13,3	16,3	16,9	32,2
	2000	3,5	7	8,5	10,1	10,4	10,7
90%	≤200	4,6	24,1	33,6	43,1	43,4	43,6
	400	0	20,2	28,3	36,3	36,7	37
	600	-3,1	16,8	23,5	30,1	30,6	31,1
	800	-2,8	10,5	15,2	19,9	20,3	20,8
	1400	-1,2	5,5	8,3	11	11,5	11,9

Tabela 4.16: Fator de ajuste da distribuição do tráfego pela porcentagem de trechos com ultrapassagem proibida para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Vo (pc/h)	a	b
0	-0,0014	0,973
200	-0,0014	0,973
400	-0,0022	0,923
600	-0,0033	0,87
800	-0,0045	0,833
1.000	-0,0049	0,829
1.200	-0,0054	0,825
1.400	-0,0058	0,821
1.600	-0,0062	0,817

Tabela 4.17: Coeficientes utilizados no cálculo da base percentual do tempo de espera gasto para a ultrapassagem para rodovias de pista simples.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.2 Rodovias de Pista Dupla

As rodovias de pista dupla com múltiplas faixas têm controle de acesso parcial e podem ou não ter canteiro central. Os principais parâmetros associados ao nível de serviço são a velocidade, a liberdade de movimentação do veículo no fluxo de tráfego e a proximidade entre os veículos ou densidade. Os níveis de serviço em rodovias de pista dupla são determinados em função da:

- Densidade máxima de tráfego na via;
- Velocidade de fluxo livre.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os níveis de serviço para rodovias de pista dupla de acordo com a velocidade de fluxo livre e a densidade de tráfego na via.

Nível de Serviço	Velocidade de Fluxo Livre (km/h)	Densidade (pc/km/faixa)
A	Todos	>0-7
B	Todos	>7-11
C	Todos	>11-16
D	Todos	>16-22
E	100	>22-25
	90	>22-25
	80	>22-27
	70	>22-28
Demanda excedente da capacidade		
F	100	>25
	90	>27
	70	>28

Tabela 4.18: Definição do nível de serviço para rodovias de pista dupla.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.2.1 Velocidade de fluxo livre

Assim como para a determinação do nível de serviço de pistas simples, o primeiro parâmetro utilizado no cálculo é a velocidade básica de fluxo livre (BFFS). Essa velocidade corresponde a velocidade diretriz da rodovia.

Uma vez determinada a velocidade base de fluxo livre (BFFS) são realizados ajustes para a largura das pistas, limitadores laterais, tipo de divisão entre as pistas do número de acessos e assim, determinada a velocidade de fluxo livre (FFS).

Os fatores de ajuste para largura das faixas estão apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Para esse estudo foram adotadas faixas de tráfego com 3,4 metros e o acostamento com largura igual a 2,5 metros. Os fatores de ajuste para o número de acessos estão indicados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** estão apresentados os fatores de ajuste referentes ao tipo de

divisão entre as pistas. E os fatores de ajuste para o número de acessos estão indicados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

$$FFS = BFFS - F_{LW} - F_{LC} - F_M - F_a$$

Onde:

- FFS = velocidade de fluxo livre;
- BFFS = velocidade de fluxo livre de referência (velocidade diretriz);
- F_{LW} = fator de ajuste em função da largura da faixa de tráfego;
- F_{LC} = fator de ajuste para os limitadores laterais;
- F_M = fator de ajuste em função do tipo de divisão entre as pistas;
- F_a = fator de ajuste para o número de acessos por km.

Largura da Faixa (m)	F_{LW} (km/h)
3,6	0,0
3,4	3,1
3,0	10,6

Tabela 4.19: Fatores de ajuste para a largura da faixa em rodovias de pista dupla.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

TLC (m)	F_{LC} (km/h)
3,6	0
3,0	0,6
2,5	1,4
1,8	2,1
1,2	2,9
0,6	5,8
0	8,7

Tabela 4.20: Fatores de ajuste para os limitadores laterais em rodovias de pista dupla com duas faixas de tráfego por sentido.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Tipo de Mediana	F_M (km/h)
Sem divisão	2,6
Com Divisão	0

Tabela 4.21: Fatores de ajuste para o tipo de divisão das pistas em rodovias de pista dupla.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

Número de acessos por km	F_a
0	0
6	4
12	8
18	12
≥ 24	16

Tabela 4.22: Fatores de ajuste para o número de acessos por km em rodovias de pista dupla.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.2.2 Fluxo equivalente

Para a determinação do fluxo equivalente, utilizado para determinação da densidade por quilômetro por faixa de tráfego são utilizadas as fórmulas descritas abaixo. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os fatores de equivalência para veículos pesados e recreacionais em terrenos planos e ondulados em rodovias de pista dupla. As rodovias de pista dupla analisadas neste estudo estão localizadas em terrenos planos. Dessa forma, os parâmetros para aclives e declives com mais de 2% não foram utilizados. O fator de ajuste devido ao tipo de motorista (F_p) é determinado em função da utilização da via, variando de 1,00 para vias de uso direto até 0,85 para vias recreacionais.

$$V_p = V / (PHF \cdot N \cdot F_{HV} \cdot F_p)$$

Onde:

- V = fluxo equivalente;
- V = fluxo de veículos na hora pico;
- PHF = fator hora pico (variação do volume nos 15 minutos mais carregados);
- N = número de faixas (em uma direção);
- F_{HV} = fator de ajuste para veículos pesados;
- F_p = fator de ajuste para usuários não familiarizados.

$$F_{HV} = 1 / (1 + P_T (E_T - 1) + P_R (E_R - 1))$$

Onde:

- P_T = percentual de veículos pesados;
- E_T = fator de equivalência para veículos pesados;
- P_R = percentual de veículos recreacionais;
- E_R = fator de equivalência para veículos recreacionais.

Veículo	Plano	Ondulado	Montanhoso
E_T	1,50	2,50	4,50
E_R	1,20	- 2,00	4,00

Tabela 4.23: Fatores de equivalência para veículos pesados e recreacionais para terrenos planos e ondulados em rodovias de pista dupla.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

4.2.3 Velocidade média e densidade

Determinado a velocidade de fluxo livre e o fluxo equivalente, é possível estimar a velocidade média dos veículos e a densidade por faixa de tráfego. A partir destes dois parâmetros, é possível obter o nível de serviço da rodovia através da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apresentada no início do item “Rodovias de Pista Dupla”.

A velocidade média dos veículos deve ser calculada a partir da determinação do fluxo de tráfego. Para volume de tráfego até 1.400 veículos/hora/faixa, a velocidade média é igual à velocidade de fluxo livre, e para volumes maiores utiliza-se as equações descritas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Velocidade de fluxo livre (km/h)	$V_p \leq 1400$ pc/h/faixa	$V_p > 1400$ pc/h/faixa
	S (km/h)	S (km/h)
100	100	$FFS - \{8 \times [(V_p - 2.250)/1.290]^{1.31}\}$
90	90	$FFS - \{6 \times [(V_p - 2.250)/1130]^{1.31}\}$
80	80	$FFS - \{6 \times [(V_p - 2.250)/970]^{1.31}\}$
70	70	$FFS - \{4 \times [(V_p - 2.250)/805]^{1.31}\}$

Tabela 4.24: Cálculo de velocidades médias em função da velocidade de fluxo livre para rodovias de pista dupla.

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010.

A densidade de veículos observada em cada sentido de tráfego é definida através da fórmula abaixo.

$$D = V_p / S$$

Onde:

- D = densidade (veículos/km/faixa);
- V_p = volume horário de projeto (veículos/hora/faixa);
- S = velocidade média dos veículos (km/h).

5. APÊNDICE 2

6. APÊNDICE 3

Id	Rodo	SNV	Fluxos															
			Auto				CargaL				CargaM				CargaP			
			AB		BA		AB		BA		AB		BA		AB		BA	
			Cont	Mod	Cont	Mod	Cont	Mod	Cont	Mod	Cont	Mod	Cont	Mod	Cont	Mod	Cont	Mod
9	ERS-020	020ERS0050	626	626	626	625	79	47	79	47	6	4	6	4	3	1	3	1
27	ERS-020	020ERS0270	14	14	14	14	4	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
29	ERS-030	030ERS0050	811	811	811	811	85	85	85	85	8	8	8	8	6	7	6	7
32	ERS-030	030ERS0090	153	179	153	179	17	24	17	24	4	3	4	3	5	6	5	6
34	ERS-030	030ERS0130	195	195	195	195	22	13	22	13	8	5	8	5	9	6	9	6
38	ERS-030	030ERS0190	1212	1212	1212	1212	85	85	85	85	13	13	13	13	15	15	15	15
54	BR-101	101BRS4370	612	612	612	612	121	121	121	121	82	81	82	81	73	73	73	73
75	RSC-101	101RSC4455	91	91	91	91	15	15	15	15	2	2	2	2	3	3	3	3
77	RSC-101	101RSC4510	103	103	103	103	14	14	14	13	2	2	2	2	2	2	2	2
84	ERS-115	115ERS0010	835	835	835	835	108	65	108	65	11	7	11	7	12	7	12	7
87	ERS-115	115ERS0070	995	995	995	995	57	29	57	29	8	4	8	4	9	3	9	3
90	BR-116	116BRS3030	231	231	231	231	68	34	68	34	15	7	15	7	26	10	26	10
92	BR-116	116BRS3070b	120	120	120	120	29	15	29	15	3	3	3	2	7	3	7	3
103	BR-116	116BRS3168	823	823	823	823	107	53	107	53	15	7	15	7	13	5	13	5
110	BR-116	116BRS3265	1445	1386	1445	1386	230	230	230	230	49	49	49	49	95	95	95	95
111	BR-116	116BRS3270	818	855	818	855	120	120	120	120	51	51	51	51	58	58	58	58
125	BR-116	116BRS3390	148	118	148	118	29	29	29	29	5	5	5	5	12	7	12	7
127	BR-116	116BRS3430	88	118	88	118	16	10	16	10	5	3	5	3	4	7	4	7
138	ERS-118	118ERS0110	738	738	738	738	108	65	108	65	34	20	34	20	43	26	43	26
139	ERS-118	118ERS0120	920	920	920	920	73	44	73	44	28	17	28	17	40	24	40	24
155	ERS-122	122ERS0140	711	712	711	711	108	53	108	52	19	16	19	19	23	11	23	11
168	ERS-124	124ERS0050	217	217	217	217	32	19	32	19	8	5	8	5	13	8	13	8
173	ERS-124	124ERS0085	230	230	230	230	54	32	54	32	8	4	8	4	8	5	8	5
182	ERS-126	126ERS0020	87	87	87	87	13	8	13	8	5	3	5	3	9	5	9	5
183	ERS-126	126ERS0030	155	155	155	155	25	15	25	15	8	5	8	5	15	9	15	9
185	ERS-126	126ERS0070	89	89	89	89	14	7	14	7	5	2	5	2	6	2	6	2
202	ERS-129	129ERS0050	150	150	150	151	20	12	20	12	1	1	1	1	0	0	0	0
215	ERS-129	129ERS0190	148	148	148	148	28	14	28	14	20	10	20	10	44	17	44	17
225	ERS-130	130ERS0090	775	775	775	775	116	69	116	69	16	9	16	9	18	11	18	11
234	ERS-135	135ERS0050	357	356	357	356	89	53	89	53	15	11	15	11	35	22	35	22
241	ERS-135	135ERS0170	385	385	385	385	84	51	84	51	12	8	12	8	27	16	27	16
252	ERS-142	142ERS0050	69	60	69	60	5	3	5	3	4	2	4	2	5	2	5	2
253	ERS-142	142ERS0070	51	60	51	60	6	3	6	3	3	2	3	2	4	2	4	2
260	ERS-149	149ERS0030	91	91	91	91	13	6	13	6	2	0	2	0	2	1	2	1
262	ERS-149	149ERS0070	202	209	202	209	43	43	43	43	11	11	11	11	13	13	13	13
263	ERS-149	149ERS0090	88	92	88	92	11	7	11	7	1	1	1	1	1	1	1	1
266	ERS-149	149ERS0110	69	69	69	69	10	10	10	10	1	1	1	1	1	1	1	1
281	BR-153	153BRS1710c	237	237	237	236	80	40	80	40	17	8	17	8	49	20	49	20
286	BR-153	153BRS1830	143	143	143	143	31	19	31	19	19	11	19	11	16	10	16	10
290	BR-153	153BRS1890	46	62	46	62	14	9	14	9	5	3	5	3	6	5	6	5
291	BR-153	153BRS1895	77	62	77	62	18	9	18	9	4	3	4	3	12	5	12	5
297	RSC-153	153RSC1672	395	385	395	385	42	25	42	25	50	23	50	23	60	34	60	34
299	RSC-153	153RSC1690a	256	302	256	302	26	20	26	20	38	23	38	23	45	27	45	27
300	RSC-153	153RSC1720	56	41	56	41	25	14	25	14	9	5	9	5	19	12	19	12
301	RSC-153	153RSC1730	43	68	43	68	17	10	17	10	3	2	3	2	7	4	7	4
312	ERS-155	155ERS0010	156	116	156	116	19	15	19	15	17	13	17	13	15	12	15	12
313	ERS-155	155ERS0020	136	207	136	207	18	15	18	15	16	13	16	13	15	12	15	12
314	ERS-155	155ERS0030	78	78	78	78	10	6	10	6	6	3	6	3	15	9	15	9

315	ERS-155	155ERS0040	94	94	94	94	12	7	12	7	6	3	6	3	16	9	16	9
316	ERS-155	155ERS0050	120	101	120	101	11	8	11	8	6	3	6	3	15	5	15	5
317	ERS-155	155ERS0070	83	101	83	101	21	8	21	8	2	3	2	3	3	5	3	5
338	BR-158	158BRS1310	368	368	368	368	52	26	52	26	8	5	8	5	64	24	64	24
342	BR-158	158BRS1330	71	71	71	71	10	6	10	6	4	2	4	2	1	1	1	1
346	BR-158	158BRS1370	108	108	108	108	19	11	19	11	7	4	7	4	6	4	6	4
350	BR-158	158BRS9000	51	51	51	51	10	5	10	5	1	1	1	1	2	1	2	1
365	ERS-168	168ERS0030	33	33	33	33	9	6	9	6	2	3	2	3	2	1	2	1
367	ERS-168	168ERS0060	62	62	62	62	11	7	11	7	4	3	4	3	4	6	4	6
368	ERS-168	168ERS0070	38	41	38	41	11	7	11	7	7	3	7	3	7	6	7	6
369	ERS-168	168ERS0090	60	56	60	56	23	9	23	9	10	3	10	3	23	7	23	7
370	ERS-168	168ERS0110	66	66	66	66	13	8	13	8	5	2	5	2	13	8	13	8
372	ERS-168	168ERS0120	43	43	43	43	8	6	8	6	2	2	2	2	6	3	6	3
390	ERS-208	208ERS0030	44	44	44	44	5	3	5	3	1	1	1	1	2	1	2	1
395	ERS-211	211ERS0007	20	20	20	20	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	2	1
400	ERS-211	211ERS0040a	151	151	151	151	21	10	21	10	1	1	1	1	1	0	1	0
402	ERS-218	218ERS0210	123	91	123	91	14	5	14	5	1	1	1	1	1	0	1	0
406	ERS-223	223ERS0010	161	161	161	161	18	13	18	13	8	9	8	9	17	12	17	12
407	ERS-223	223ERS0030	123	169	123	169	14	13	14	13	7	8	7	8	15	12	15	12
408	ERS-223	223ERS0040	215	169	215	169	21	13	21	13	15	8	15	8	17	12	17	12
409	ERS-223	223ERS0050	231	231	231	231	26	15	26	15	21	13	21	13	23	14	23	14
410	ERS-223	223ERS0070	235	235	235	235	26	15	26	15	24	13	24	13	24	14	24	14
411	ERS-223	223ERS0080	133	133	133	133	20	12	20	12	31	19	31	19	29	17	29	17
426	ERS-239	239ERS0010	1309	1309	1309	1309	131	78	131	78	53	32	53	32	28	17	28	17
443	ERS-240	240ERS0040	346	347	346	342	59	35	59	35	7	4	7	4	8	6	8	5
466	ERS-265	265ERS0130	202	202	202	202	21	21	21	21	3	3	3	3	2	2	2	2
468	BR-285	285BRS0090	95	95	95	95	26	15	26	15	3	1	3	2	2	1	2	1
470	BR-285	285BRS0110	144	144	144	144	27	27	27	27	8	8	8	8	6	6	6	6
478	BR-285	285BRS0183	236	236	236	236	37	22	37	22	9	5	9	5	19	11	19	11
482	BR-285	285BRS0210	326	335	326	335	65	39	65	39	12	10	12	10	27	17	27	17
489	BR-285	285BRS0315	257	257	257	257	53	32	53	32	11	6	11	6	28	17	28	17
491	BR-285	285BRS0325	294	294	294	294	56	45	56	45	14	24	14	24	28	24	28	24
492	BR-285	285BRS0330b	217	217	217	217	47	22	47	22	26	9	26	9	23	12	23	12
493	BR-285	285BRS0350a	198	198	198	198	34	20	34	20	6	4	6	4	18	9	18	9
499	BR-285	285BRS0390	97	97	97	97	31	31	31	31	1	1	1	1	22	22	22	22
502	BR-285	285BRS9010	76	66	76	66	7	7	7	7	2	2	2	2	7	4	7	4
530	RSC-287	287RSC0027	249	245	249	250	70	41	70	42	8	5	8	5	11	7	11	7
532	RSC-287	287RSC0045	224	225	224	225	57	34	57	34	8	5	8	5	14	8	14	9
536	RSC-287	287RSC0080	526	526	526	526	96	57	96	57	6	4	6	4	25	15	25	15
546	RSC-287	287RSC0172	212	212	212	212	44	44	44	44	11	11	11	11	14	14	14	14
548	RSC-287	287RSC0175	177	177	177	177	39	39	39	39	11	11	11	11	13	13	13	13
550	RSC-287	287RSC0200a	311	301	311	301	50	50	50	50	12	12	12	12	14	14	14	14
554	BR-290	290BRS0030	1190	1283	1190	1283	134	131	134	131	79	65	79	65	65	67	65	67
555	BR-290	290BRS0040	1675	1462	1675	1462	203	155	203	155	60	61	60	61	103	73	103	73
561	BR-290	290BRS0110	509	532	509	532	112	112	112	112	25	25	25	25	59	59	59	59
574	BR-290	290BRS0290	96	97	96	97	22	13	22	13	12	7	12	7	6	4	6	4
592	BR-293	293BRS0030	319	319	319	319	71	70	71	70	21	21	21	21	54	54	54	54
596	BR-293	293BRS0090b	135	136	135	136	26	16	26	16	11	6	11	6	13	8	13	8
598	BR-293	293BRS0130	69	69	69	69	13	8	13	8	7	4	7	4	8	5	8	5
609	BR-293	293BRS9020	46	46	46	46	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
639	ERS-324	324ERS0060	108	108	108	108	20	12	20	12	13	7	13	7	32	17	32	17
641	ERS-324	324ERS0067	75	74	75	74	11	6	11	6	7	4	7	4	14	9	14	9
642	ERS-324	324ERS0068	58	58	58	58	6	4	6	4	7	5	7	5	13	9	13	9
643	ERS-324	324ERS0070	55	59	55	59	6	5	6	5	6	4	6	4	13	10	13	10

644	ERS-324	324ERS0090	63	59	63	59	10	5	10	5	9	4	9	4	23	10	23	10
645	ERS-324	324ERS0100	63	69	63	69	11	6	11	6	13	9	13	9	14	10	14	10
646	ERS-324	324ERS0110	72	69	72	69	10	6	10	6	15	9	15	9	16	10	16	10
648	ERS-324	324ERS0150	345	299	345	299	43	18	43	18	24	10	24	10	29	12	29	12
649	ERS-324	324ERS0170	492	492	492	492	68	41	68	41	46	28	46	28	55	33	55	33
652	ERS-324	324ERS0215	293	294	293	294	93	46	93	46	15	7	15	7	38	14	38	14
656	ERS-324	324ERS0255	331	332	331	332	52	26	52	26	37	19	37	19	40	15	40	15
657	ERS-324	324ERS0260	272	272	272	272	67	33	67	33	39	19	39	19	42	16	42	16
2681	BR-158	158BRS1310	259	259	259	259	49	24	49	24	11	5	11	5	27	10	27	10
680	ERS-331	331ERS0030	153	153	153	153	26	16	26	16	2	1	2	1	2	1	2	1
696	ERS-332	332ERS0140	22	27	22	27	16	11	16	11	6	4	6	4	12	8	12	8
697	ERS-332	332ERS0150	55	119	55	119	21	12	21	12	6	3	6	3	14	8	14	8
700	ERS-332	332ERS0175	224	224	224	224	19	14	19	14	8	6	8	6	17	10	17	10
2755	ERS-332	0	29	29	29	29	4	3	4	3	4	2	4	2	4	3	4	3
703	ERS-332	332ERS0210	130	129	130	129	9	6	9	6	4	3	4	3	5	3	5	3
705	ERS-332	332ERS0970	225	146	225	146	17	8	17	8	1	0	1	0	1	1	1	1
712	ERS-342	342ERS0008	160	160	160	160	17	10	17	10	5	3	5	3	14	8	14	8
719	ERS-342	342ERS0070	53	127	53	127	11	28	11	28	13	16	13	16	12	18	12	18
720	ERS-342	342ERS0090	163	127	163	127	61	23	61	23	48	15	48	15	46	17	46	17
721	ERS-342	342ERS0110	164	127	164	127	61	23	61	23	50	15	50	15	48	17	48	17
723	ERS-342	342ERS0150	212	212	212	212	45	33	45	33	8	15	8	15	18	17	18	17
726	ERS-343	343ERS0010	33	33	33	33	9	5	9	5	1	0	1	0	1	1	1	1
729	ERS-343	343ERS0050	92	92	92	92	9	4	9	4	3	0	3	0	6	2	6	2
735	ERS-344	344ERS0070	142	142	142	142	49	30	49	30	9	6	9	6	22	16	22	16
736	ERS-344	344ERS0090	231	201	231	201	56	27	56	27	12	6	12	6	29	14	29	14
737	ERS-344	344ERS0100	170	201	170	201	33	27	33	27	9	6	9	6	23	14	23	14
738	ERS-344	344ERS0110	167	167	167	167	36	22	36	22	8	5	8	5	18	11	18	11
740	ERS-344	344ERS0150	337	337	337	337	21	17	21	17	14	9	14	9	14	9	14	9
748	ERS-348	348ERS0035	88	88	88	88	11	0	11	0	1	0	1	0	1	0	1	0
756	ERS-350	350ERS0010	101	101	101	101	11	11	11	11	1	1	1	1	1	1	1	1
769	ERS-355	355ERS0010	15	15	15	15	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
793	RSC-377	377RSC0140	24	24	24	24	4	3	4	3	3	2	3	2	3	2	3	2
812	BR-386	386BRS0155a	165	179	165	180	41	21	41	21	26	10	26	10	62	15	62	15
817	BR-386	386BRS0235	211	211	211	211	66	39	66	39	17	10	17	10	45	24	45	24
821	BR-386	386BRS0244	423	422	423	422	91	45	91	45	18	10	18	10	44	17	44	17
825	BR-386	386BRS0262	629	630	629	631	130	79	130	79	25	15	25	15	48	29	48	29
832	BR-386	386BRS0350	766	764	766	764	134	133	134	133	25	24	25	24	39	39	39	39
834	BR-386	386BRS9130	270	270	270	270	20	12	20	12	1	0	1	0	2	1	2	1
2691	BR-285	285BRS0183	236	236	236	236	37	22	37	22	9	5	9	5	19	11	19	11
839	BR-386	386BRS9165	17	19	17	19	3	1	3	1	0	0	0	0	1	0	1	0
845	ERS-389	389ERS0020	348	348	348	348	37	37	37	37	2	2	2	2	1	1	1	1
851	BR-392	392BRS0050	546	531	546	531	86	86	86	86	68	66	68	66	84	84	84	84
852	BR-392	392BRS0070	369	380	369	380	64	64	64	64	61	63	61	63	99	99	99	99
861	BR-392	392BRS0180	36	36	36	36	9	7	9	7	24	15	24	15	41	25	41	25
866	BR-392	392BRS0250b	201	201	201	201	36	36	36	36	21	21	21	21	59	59	59	59
2643	ERS-462	462ERS0010	8	8	8	8	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
887	ERS-400	400ERS0010	86	86	86	86	20	10	20	10	2	2	2	2	2	2	2	2
888	ERS-400	400ERS0030	92	92	92	92	14	7	14	7	5	2	5	2	6	2	6	2
894	ERS-401	401ERS0090	198	198	198	198	44	44	44	44	7	6	7	6	12	12	12	12
901	ERS-404	404ERS0010	122	122	122	122	18	11	18	11	9	6	9	6	23	14	23	14
903	ERS-404	404ERS0050	107	107	107	107	15	9	15	9	9	4	9	4	22	8	22	8
905	ERS-405	405ERS0030a	89	89	89	89	15	15	15	15	1	1	1	1	1	1	1	1
906	ERS-406	406ERS0010	124	172	124	172	19	10	19	10	13	5	13	5	32	12	32	12
907	ERS-406	406ERS0030	132	172	132	172	21	11	21	11	13	8	13	8	32	17	32	17

910	ERS-407	407ERS0030	540	540	540	540	33	33	33	33	5	5	5	5	7	7	7	7
912	ERS-409	409ERS0030	404	404	404	404	33	33	33	33	3	3	3	3	4	4	4	4
917	ERS-411	411ERS0020	94	94	94	94	18	11	18	11	1	0	1	0	1	0	1	0
928	ERS-420	420ERS0030	3	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
949	ERS-430	430ERS0010	25	25	25	25	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1
953	ERS-431	431ERS0010	185	119	185	119	24	8	24	8	1	0	1	0	1	0	1	0
954	ERS-431	431ERS0020	53	119	53	119	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
955	ERS-431	431ERS0030	61	61	61	61	9	5	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0
962	ERS-437	437ERS0010	17	17	17	17	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
963	ERS-437	437ERS0030	14	14	14	14	3	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	1
979	ERS-444	444ERS0025	699	754	699	754	115	66	115	66	14	10	14	10	14	8	14	8
980	ERS-444	444ERS0030	209	226	209	226	29	17	29	17	2	1	2	1	1	1	1	1
990	ERS-448	448ERS0010	7	7	7	7	2	1	2	1	1	0	1	0	1	0	1	0
992	ERS-448	448ERS0030	104	118	104	118	29	14	29	14	1	2	1	2	2	1	2	1
996	ERS-452	452ERS0010	348	347	348	349	84	41	84	42	7	4	7	4	9	3	9	4
998	ERS-452	452ERS0030a	230	232	230	229	82	50	82	49	6	4	6	4	8	5	8	4
1006	RSC-453	453RSC0090	401	401	401	401	81	49	81	49	13	8	13	8	15	9	15	9
1008	RSC-453	453RSC0115	370	371	370	371	58	29	58	29	27	14	27	14	39	15	39	15
1011	RSC-453	453RSC0160	689	770	689	770	120	58	120	58	15	15	15	15	17	13	17	13
1012	RSC-453	453RSC0170	989	888	989	888	141	72	141	72	51	17	51	17	59	14	59	14
1013	RSC-453	453RSC0180	1203	1205	1203	1205	150	75	150	75	51	26	51	26	58	22	58	22
1016	RSC-453	453RSC0230	941	942	941	939	173	90	173	87	61	20	61	22	72	22	72	22
1019	RSC-453	453RSC0310	79	79	79	79	26	17	26	17	6	4	6	4	7	4	7	5
1020	RSC-453	453RSC0330	81	81	81	81	30	17	30	17	8	4	8	4	10	6	10	6
1050	ERS-467	467ERS0030	107	107	107	107	19	11	19	11	9	5	9	5	10	6	10	6
1054	BR-468	468BRS0060	92	92	92	92	20	12	20	12	8	5	8	5	8	5	8	5
1995	ERS-124	124ERS0090	236	237	236	237	50	31	50	31	21	12	21	12	26	16	26	16
1078	RSC-470	470RSC0394	351	352	351	352	51	31	51	31	34	20	34	20	37	22	37	22
1080	RSC-470	470RSC0400	147	147	147	147	38	19	38	19	45	23	45	23	51	19	51	19
1086	RSC-470	470RSC0470	195	195	195	195	40	20	40	20	3	2	3	2	2	1	2	1
1089	RSC-470	470RSC0475	271	271	271	271	50	25	50	25	5	3	5	3	6	2	6	2
1095	RSC-470	470RSC0540	156	156	156	157	18	11	18	11	1	0	1	0	0	0	0	0
1110	BR-471	471BRS0210	147	151	147	151	26	26	26	26	2	2	2	2	47	47	47	47
1133	BR-472	472BRS0190	71	71	71	71	17	17	17	17	1	1	1	1	15	15	15	15
1139	BR-472	472BRS0230	36	42	36	42	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	1
1175	ERS-474	474ERS0020	224	225	224	225	192	116	192	116	23	15	23	14	6	3	6	3
1176	ERS-474	474ERS0030	224	225	224	225	192	116	192	116	23	15	23	14	6	3	6	3
1185	ERS-477	477ERS0010	89	89	89	89	12	6	12	6	1	0	1	0	0	0	0	0
1198	ERS-478	478ERS0010	26	26	26	26	4	2	4	2	1	0	1	0	1	0	1	0
1199	BR-480	480BRS0176	228	228	228	228	33	16	33	16	4	2	4	2	5	2	5	2
1200	RSC-480	480RSC0170	259	172	259	172	50	25	50	25	9	5	9	5	23	10	23	10
1213	RSC-481	481RSC0025	65	65	65	65	10	6	10	6	1	1	1	1	1	1	1	1
1218	RSC-481	481RSC0060	47	47	47	47	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
1219	ERS-482	482ERS0010	45	45	45	45	6	0	6	0	5	0	5	0	3	0	3	0
1259	ERS-511	511ERS0010	29	29	29	29	3	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1274	ERS-522	522ERS0030	197	197	197	197	27	16	27	16	2	1	2	1	3	2	3	2
1303	ERS-561	561ERS0010	18	26	18	26	5	2	5	2	2	0	2	0	1	1	1	1
1304	ERS-561	561ERS0020	34	26	34	26	5	2	5	2	1	0	1	0	2	1	2	1
1305	ERS-561	561ERS0030	13	15	13	15	2	2	2	2	1	0	1	0	2	1	2	1
1310	ERS-569	569ERS0010	160	160	160	160	25	12	25	12	11	6	11	6	22	8	22	8
1346	ERS-702	702ERS0025	29	29	29	29	5	3	5	3	0	0	0	0	1	1	1	1
1357	ERS-709	709ERS0010	190	190	190	190	18	18	18	18	2	1	2	1	2	2	2	2
1360	ERS-713	713ERS0010	38	38	38	38	6	4	6	4	4	2	4	2	6	4	6	4
1361	ERS-715	715ERS0010	51	51	51	51	12	7	12	7	1	0	1	0	1	1	1	1

1363	ERS-715	715ERS0030	54	54	54	54	6	0	6	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1364	ERS-717	717ERS0010	80	80	80	80	17	10	17	10	1	1	1	1	1	1	1	1
1375	ERS-786	786ERS0070	135	135	135	135	24	24	24	24	1	1	1	1	0	0	0	0
1381	VRS-804	804VRS0010	45	0	45	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1393	VRS-811	811VRS0020	14	14	14	14	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0
1396	VRS-813	813VRS0015	161	161	161	161	30	15	30	15	1	0	1	0	1	0	1	0
1515	BR-116	116BRS3355b	444	444	444	444	106	106	106	106	18	18	18	18	45	45	45	45
1491	ERS-420	420ERS0010	145	145	145	145	14	7	14	7	3	1	3	1	0	0	0	0
1496	BR-153	153BRS1658b	176	176	176	176	46	23	46	23	9	4	9	4	29	11	29	11
2571	BR-153	153BRS1710c	237	237	237	237	80	40	80	40	17	9	17	9	49	19	49	19
1528	BR-471	471BRS0052b	202	202	202	202	46	28	46	28	3	2	3	2	33	20	33	20
1539	BR-392	392BRS0110a	297	297	297	297	60	36	60	36	4	2	4	2	130	78	130	78
1541	ERS-332	332ERS0090b	24	24	24	24	10	6	10	6	1	0	1	0	1	0	1	0
1542	BR-285	285BRS0250b	130	130	130	130	31	18	31	18	22	13	22	13	20	12	20	12
1551	ERS-324	324ERS0050a	119	119	119	119	17	10	17	10	13	7	13	7	26	11	26	11
1567	BR-290	290BRS0180	228	228	228	228	45	27	45	27	26	16	26	16	21	13	21	13
1582	BR-116	116BRS3275	584	584	584	584	104	62	104	62	16	11	16	14	38	23	38	23
1604	ERS-240	240ERS0030	731	731	731	732	208	125	208	125	40	24	40	24	49	30	49	30
1782	0	0	96	95	96	95	25	15	25	15	1	1	1	1	2	1	2	1
1789	RSC-153	153RSC1760	66	66	66	66	10	6	10	6	1	1	1	1	9	4	9	4
1780	0	0	46	46	46	46	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1645	BR-116	116BRS3010	109	109	109	109	41	24	41	24	13	8	13	8	27	16	27	16
1647	BR-101	101BRS4310	531	531	531	531	161	161	161	161	39	39	39	39	82	82	82	82
1649	BR-470	470BRS0330	43	43	43	43	16	8	16	8	6	3	6	3	12	5	12	5
1779	0	0	38	38	38	38	1	2	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0
1855	BR-290	290BRS0430	151	134	151	134	14	14	14	14	8	8	8	8	11	11	11	11
1864	BR-153	153BRS1940	42	42	42	42	5	3	5	3	1	0	1	0	0	0	0	0
1868	BR-153	153BRS1650	114	114	114	114	35	18	35	18	9	4	9	4	27	10	27	10
1881	BR-472	472BRS0215	113	113	113	113	24	24	24	24	5	5	5	5	15	15	15	15
1883	BR-290	290BRS0410	81	92	81	92	14	14	14	14	13	13	13	13	4	4	4	4
1886	BR-293	293BRS0110	157	157	157	157	33	20	33	20	5	3	5	3	15	9	15	9
1887	BR-471	471BRS0270	87	87	87	87	20	20	20	20	6	6	6	6	22	22	22	22
1891	BR-392	392BRS0430	91	91	91	91	19	12	19	12	3	2	3	2	4	2	4	2
1911	BR-287	287BRS0250	260	260	260	260	75	45	75	45	9	5	9	5	12	7	12	7
1927	ERS-040	040ERS0050	315	315	315	315	58	35	58	35	6	4	6	4	7	4	7	4
1930	RSC-287	287RSC0120b	285	285	285	286	72	72	72	72	3	3	3	3	14	14	14	14
1944	RSC-453	453RSC0115	228	228	228	228	69	35	69	35	8	4	8	4	9	3	9	3
1948	RSC-453	453RSC0290	433	433	433	433	68	34	68	34	6	4	6	4	9	5	9	4
1951	ERS-122	122ERS0090	1527	1528	1527	1530	270	162	270	163	55	33	55	33	59	36	59	36
2460	ERS-239	239ERS0003	356	356	356	357	49	49	49	49	3	3	3	3	2	2	2	2
2491	RSC-453	453RSC0130	813	757	813	757	148	66	148	66	17	7	17	7	17	5	17	5
2793	BR-386	386BRS0155a	214	198	214	198	45	22	45	22	15	10	15	10	21	16	21	16
2614	BR-285	285BRS0315	257	257	257	257	53	32	53	32	11	6	11	6	28	17	28	17
2631	ERS-389	389ERS0020	348	348	348	348	37	37	37	37	2	2	2	2	1	1	1	1
2660	ERS-344	344ERS0150	501	501	501	501	59	28	59	28	8	5	8	5	12	9	12	9
2708	ERS-405	405ERS0030a	99	99	99	99	16	16	16	16	1	1	1	1	1	1	1	1
2709	ERS-211	211ERS0040a	151	151	151	151	21	11	21	11	1	1	1	1	1	0	1	0
2741	BR-158	158BRS1150	268	268	268	268	43	26	43	26	10	6	10	6	16	10	16	10
2747	BR-116	116BRS3190	3720	3719	3720	3725	426	426	426	427	83	83	83	83	36	36	36	36
2762	BR-287	287BRS0370	55	66	55	66	7	4	7	4	2	2	2	2	2	4	2	4

Id	Rodo	SNV	GEH							
			Auto		CargaL		CargaM		CargaP	
			AB	BA	AB	BA	AB	BA	AB	BA
9	ERS-020	020ERS0050	0,0	0,0	4,0	4,0	1,1	1,1	1,0	1,0
27	ERS-020	020ERS0270	0,0	0,0	0,9	0,9	0,2	0,2	0,2	0,2
29	ERS-030	030ERS0050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6
32	ERS-030	030ERS0090	2,0	2,0	1,7	1,7	0,0	0,0	0,5	0,5
34	ERS-030	030ERS0130	0,0	0,0	2,1	2,1	1,3	1,3	1,4	1,4
38	ERS-030	030ERS0190	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
54	BR-101	101BRS4370	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
75	RSC-101	101RSC4455	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	RSC-101	101RSC4510	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
84	ERS-115	115ERS0010	0,0	0,0	4,6	4,6	1,5	1,5	1,6	1,6
87	ERS-115	115ERS0070	0,0	0,0	4,4	4,4	1,7	1,7	2,3	2,3
90	BR-116	116BRS3030	0,0	0,0	4,7	4,7	2,2	2,2	3,8	3,8
92	BR-116	116BRS3070b	0,0	0,0	3,2	3,1	0,4	1,1	1,7	2,0
103	BR-116	116BRS3168	0,0	0,0	6,0	6,0	2,2	2,2	2,7	2,7
110	BR-116	116BRS3265	1,6	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111	BR-116	116BRS3270	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
125	BR-116	116BRS3390	2,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5
127	BR-116	116BRS3430	2,9	2,9	1,8	1,8	1,0	1,0	1,3	1,3
138	ERS-118	118ERS0110	0,0	0,0	4,6	4,6	2,6	2,6	2,9	2,9
139	ERS-118	118ERS0120	0,0	0,0	3,8	3,8	2,3	2,3	2,8	2,8
155	ERS-122	122ERS0140	0,0	0,0	6,1	6,2	0,7	0,1	2,8	2,9
168	ERS-124	124ERS0050	0,0	0,0	2,5	2,5	1,3	1,3	1,6	1,6
173	ERS-124	124ERS0085	0,0	0,0	3,3	3,3	1,2	1,2	1,2	1,2
182	ERS-126	126ERS0020	0,0	0,0	1,6	1,6	0,7	0,7	1,4	1,4
183	ERS-126	126ERS0030	0,0	0,0	2,2	2,2	1,3	1,3	1,7	1,7
185	ERS-126	126ERS0070	0,0	0,0	2,2	2,2	1,4	1,4	1,8	1,8
202	ERS-129	129ERS0050	0,0	0,0	2,0	2,0	0,5	0,5	0,1	0,1
215	ERS-129	129ERS0190	0,0	0,0	3,0	3,0	2,6	2,6	5,0	5,0
225	ERS-130	130ERS0090	0,0	0,0	4,8	4,8	1,8	1,8	1,9	1,9
234	ERS-135	135ERS0050	0,0	0,0	4,2	4,2	1,2	1,2	2,5	2,6
241	ERS-135	135ERS0170	0,0	0,0	4,1	4,1	1,3	1,3	2,3	2,3
252	ERS-142	142ERS0050	1,1	1,1	1,0	1,0	1,4	1,4	1,2	1,2
253	ERS-142	142ERS0070	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,6	0,6
260	ERS-149	149ERS0030	0,0	0,0	2,2	2,2	1,9	1,9	0,6	0,6
262	ERS-149	149ERS0070	0,5	0,5	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
263	ERS-149	149ERS0090	0,3	0,3	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5
266	ERS-149	149ERS0110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
281	BR-153	153BRS1710c	0,0	0,1	5,2	5,2	2,4	2,4	5,0	5,0
286	BR-153	153BRS1830	0,0	0,0	2,5	2,5	2,0	2,0	1,8	1,8
290	BR-153	153BRS1890	2,1	2,1	1,5	1,5	1,3	1,3	0,4	0,4
291	BR-153	153BRS1895	1,9	1,9	2,5	2,5	0,7	0,7	2,5	2,5
297	RSC-153	153RSC1672	0,5	0,5	3,0	2,9	4,4	4,3	3,7	3,7
299	RSC-153	153RSC1690a	2,8	2,8	1,3	1,3	2,7	2,7	3,0	3,0
300	RSC-153	153RSC1720	2,2	2,2	2,6	2,6	1,3	1,3	1,8	1,8
301	RSC-153	153RSC1730	3,4	3,4	2,0	2,0	0,8	0,8	1,4	1,4
312	ERS-155	155ERS0010	3,4	3,4	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9
313	ERS-155	155ERS0020	5,5	5,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
314	ERS-155	155ERS0030	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8

315	ERS-155	155ERS0040	0,0	0,0	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,8
316	ERS-155	155ERS0050	1,8	1,8	0,8	0,8	1,5	1,5	3,1	3,1
317	ERS-155	155ERS0070	1,9	1,9	3,2	3,2	0,8	0,8	1,0	1,0
338	BR-158	158BRS1310	0,0	0,0	4,2	4,2	1,3	1,3	6,0	6,0
342	BR-158	158BRS1330	0,0	0,0	1,4	1,4	0,9	0,9	0,5	0,5
346	BR-158	158BRS1370	0,0	0,0	1,9	1,9	1,2	1,2	1,1	1,1
350	BR-158	158BRS9000	0,0	0,0	1,8	1,8	0,6	0,6	1,2	1,2
365	ERS-168	168ERS0030	0,0	0,0	1,4	1,4	0,8	0,8	0,4	0,4
367	ERS-168	168ERS0060	0,0	0,0	1,2	1,2	0,4	0,4	0,9	0,9
368	ERS-168	168ERS0070	0,5	0,5	1,2	1,2	1,7	1,7	0,4	0,4
369	ERS-168	168ERS0090	0,6	0,6	3,3	3,3	2,4	2,4	4,1	4,1
370	ERS-168	168ERS0110	0,0	0,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6
372	ERS-168	168ERS0120	0,0	0,0	0,7	0,7	0,1	0,1	1,3	1,3
390	ERS-208	208ERS0030	0,0	0,0	1,4	1,4	0,6	0,6	1,0	1,1
395	ERS-211	211ERS0007	0,0	0,0	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9	0,9
400	ERS-211	211ERS0040a	0,0	0,0	2,6	2,6	0,6	0,6	0,9	0,9
402	ERS-218	218ERS0210	3,0	3,0	3,0	3,0	0,8	0,8	0,7	0,7
406	ERS-223	223ERS0010	0,0	0,0	1,3	1,3	0,5	0,6	1,3	1,3
407	ERS-223	223ERS0030	3,8	3,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,8	0,8
408	ERS-223	223ERS0040	3,3	3,3	2,1	2,1	2,2	2,2	1,3	1,3
409	ERS-223	223ERS0050	0,0	0,0	2,2	2,2	1,7	1,7	2,1	2,1
410	ERS-223	223ERS0070	0,0	0,0	2,3	2,3	2,5	2,5	2,2	2,2
411	ERS-223	223ERS0080	0,0	0,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,4	2,4
426	ERS-239	239ERS0010	0,0	0,0	5,1	5,1	3,3	3,3	2,3	2,3
443	ERS-240	240ERS0040	0,1	0,2	3,4	3,5	1,2	1,2	0,9	1,3
466	ERS-265	265ERS0130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
468	BR-285	285BRS0090	0,0	0,0	2,3	2,3	0,7	0,7	0,7	0,7
470	BR-285	285BRS0110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
478	BR-285	285BRS0183	0,0	0,0	2,7	2,7	1,3	1,3	1,9	1,9
482	BR-285	285BRS0210	0,5	0,5	3,6	3,6	0,7	0,7	2,2	2,2
489	BR-285	285BRS0315	0,0	0,0	3,2	3,2	1,5	1,5	2,4	2,4
491	BR-285	285BRS0325	0,0	0,0	1,5	1,5	2,5	2,5	0,9	0,9
492	BR-285	285BRS0330b	0,0	0,0	4,2	4,2	4,1	4,1	2,6	2,6
493	BR-285	285BRS0350a	0,0	0,0	2,6	2,6	1,0	1,0	2,3	2,3
499	BR-285	285BRS0390	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
502	BR-285	285BRS9010	1,2	1,2	0,0	0,0	0,3	0,3	1,2	1,2
530	RSC-287	287RSC0027	0,2	0,1	3,8	3,7	1,3	1,3	1,5	1,4
532	RSC-287	287RSC0045	0,1	0,0	3,4	3,4	1,3	1,3	1,7	1,6
536	RSC-287	287RSC0080	0,0	0,0	4,4	4,4	1,1	1,1	2,2	2,2
546	RSC-287	287RSC0172	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
548	RSC-287	287RSC0175	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
550	RSC-287	287RSC0200a	0,6	0,6	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
554	BR-290	290BRS0030	2,6	2,6	0,3	0,3	1,7	1,7	0,2	0,2
555	BR-290	290BRS0040	5,4	5,4	3,6	3,6	0,1	0,1	3,2	3,2
561	BR-290	290BRS0110	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
574	BR-290	290BRS0290	0,0	0,0	2,1	2,1	1,6	1,6	1,1	1,1
592	BR-293	293BRS0030	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
596	BR-293	293BRS0090b	0,0	0,0	2,3	2,3	1,7	1,7	1,6	1,6
598	BR-293	293BRS0130	0,0	0,0	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2
609	BR-293	293BRS9020	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
639	ERS-324	324ERS0060	0,0	0,0	1,8	1,8	1,9	1,9	3,0	3,0
641	ERS-324	324ERS0067	0,0	0,0	1,8	1,8	1,2	1,2	1,3	1,3
642	ERS-324	324ERS0068	0,0	0,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,3	1,3
643	ERS-324	324ERS0070	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9

644	ERS-324	324ERS0090	0,5	0,5	1,8	1,8	1,9	1,9	3,3	3,3
645	ERS-324	324ERS0100	0,7	0,7	1,6	1,6	1,0	1,0	1,3	1,3
646	ERS-324	324ERS0110	0,4	0,4	1,2	1,2	1,5	1,5	1,8	1,8
648	ERS-324	324ERS0150	2,6	2,6	4,6	4,6	3,2	3,2	3,8	3,8
649	ERS-324	324ERS0170	0,0	0,0	3,7	3,7	3,0	3,0	3,3	3,3
652	ERS-324	324ERS0215	0,0	0,0	5,6	5,6	2,3	2,3	4,7	4,7
656	ERS-324	324ERS0255	0,0	0,0	4,1	4,1	3,5	3,5	4,7	4,7
657	ERS-324	324ERS0260	0,0	0,0	4,7	4,7	3,6	3,6	4,9	4,9
2681	BR-158	158BRS1310	0,0	0,0	4,0	4,0	2,2	2,2	3,9	3,9
680	ERS-331	331ERS0030	0,0	0,0	2,3	2,3	0,6	0,6	0,7	0,7
696	ERS-332	332ERS0140	0,9	0,9	1,1	1,1	0,9	0,9	1,5	1,5
697	ERS-332	332ERS0150	6,9	6,9	2,3	2,3	1,3	1,3	1,6	1,6
700	ERS-332	332ERS0175	0,0	0,0	1,3	1,3	0,8	0,7	1,9	1,9
2755	ERS-332	0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9
703	ERS-332	332ERS0210	0,0	0,0	1,4	1,4	0,9	0,9	1,0	1,0
705	ERS-332	332ERS9070	5,8	5,8	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5
712	ERS-342	342ERS0008	0,0	0,0	1,9	1,9	1,0	1,0	1,7	1,7
719	ERS-342	342ERS0070	7,8	7,8	3,7	3,7	0,8	0,8	1,4	1,4
720	ERS-342	342ERS0090	3,0	3,0	5,8	5,8	5,8	5,8	5,1	5,1
721	ERS-342	342ERS0110	3,1	3,1	5,9	5,9	6,1	6,1	5,3	5,3
723	ERS-342	342ERS0150	0,0	0,0	2,0	2,0	2,2	2,2	0,1	0,1
726	ERS-343	343ERS0010	0,0	0,0	1,8	1,8	0,6	0,6	0,9	0,9
729	ERS-343	343ERS0050	0,0	0,0	1,7	1,7	2,5	2,5	1,8	1,8
735	ERS-344	344ERS0070	0,0	0,0	3,1	3,1	1,1	1,1	1,5	1,5
736	ERS-344	344ERS0090	2,1	2,1	4,5	4,5	1,9	1,9	3,1	3,1
737	ERS-344	344ERS0100	2,3	2,3	1,2	1,2	1,2	1,2	2,0	2,0
738	ERS-344	344ERS0110	0,0	0,0	2,7	2,7	1,2	1,2	1,9	1,9
740	ERS-344	344ERS0150	0,0	0,0	0,8	0,9	1,7	1,7	1,7	1,7
748	ERS-348	348ERS0035	0,0	0,0	4,8	4,8	1,5	1,5	1,6	1,6
756	ERS-350	350ERS0010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
769	ERS-355	355ERS0010	0,0	0,0	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6
793	RSC-377	377RSC0140	0,0	0,0	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7
812	BR-386	386BRS0155a	1,1	1,1	3,6	3,6	3,6	3,6	7,5	7,5
817	BR-386	386BRS0235	0,0	0,0	3,7	3,7	2,0	2,0	3,5	3,5
821	BR-386	386BRS0244	0,0	0,0	5,5	5,5	2,3	2,3	4,9	4,9
825	BR-386	386BRS0262	0,0	0,1	5,0	5,0	2,2	2,2	3,0	3,0
832	BR-386	386BRS0350	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
834	BR-386	386BRS9130	0,0	0,0	2,0	2,0	0,4	0,4	0,5	0,5
2691	BR-285	285BRS0183	0,0	0,0	2,7	2,7	1,3	1,3	1,9	1,9
839	BR-386	386BRS9165	0,4	0,4	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
845	ERS-389	389ERS0020	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
851	BR-392	392BRS0050	0,7	0,7	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0
852	BR-392	392BRS0070	0,6	0,6	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0
861	BR-392	392BRS0180	0,0	0,0	0,5	0,5	2,2	2,2	2,9	2,9
866	BR-392	392BRS0250b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2643	ERS-462	462ERS0010	0,0	0,0	1,5	1,5	0,8	0,8	0,6	0,6
887	ERS-400	400ERS0010	0,0	0,0	2,6	2,6	0,2	0,2	0,6	0,6
888	ERS-400	400ERS0030	0,0	0,0	2,2	2,2	1,9	1,9	2,2	2,2
894	ERS-401	401ERS0090	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
901	ERS-404	404ERS0010	0,0	0,0	1,9	1,9	1,4	1,4	2,1	2,1
903	ERS-404	404ERS0050	0,0	0,0	1,8	1,8	1,7	1,7	3,5	3,5
905	ERS-405	405ERS0030a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
906	ERS-406	406ERS0010	3,9	3,9	2,2	2,2	2,5	2,5	4,3	4,3
907	ERS-406	406ERS0030	3,2	3,2	2,3	2,3	1,6	1,6	3,1	3,1

910	ERS-407	407ERS0030	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
912	ERS-409	409ERS0030	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
917	ERS-411	411ERS0020	0,0	0,0	1,9	1,9	0,3	0,3	0,4	0,4
928	ERS-420	420ERS0030	2,3	2,3	1,6	1,6	0,2	0,2	0,3	0,3
949	ERS-430	430ERS0010	0,0	0,0	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5
953	ERS-431	431ERS0010	5,3	5,3	4,0	4,0	0,9	0,9	0,8	0,8
954	ERS-431	431ERS0020	7,1	7,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3
955	ERS-431	431ERS0030	0,0	0,0	1,7	1,7	0,3	0,3	0,3	0,3
962	ERS-437	437ERS0010	0,0	0,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
963	ERS-437	437ERS0030	0,0	0,0	0,8	0,8	0,6	0,6	1,1	1,1
979	ERS-444	444ERS0025	2,0	2,0	5,2	5,2	1,2	1,2	1,9	1,9
980	ERS-444	444ERS0030	1,2	1,2	2,6	2,6	0,5	0,5	0,6	0,6
990	ERS-448	448ERS0010	0,0	0,0	0,9	0,9	0,5	0,5	1,2	1,2
992	ERS-448	448ERS0030	1,4	1,4	3,1	3,1	0,2	0,2	0,1	0,1
996	ERS-452	452ERS0010	0,0	0,1	5,4	5,2	1,6	1,2	2,3	1,8
998	ERS-452	452ERS0030a	0,1	0,1	4,0	4,1	0,8	1,1	1,1	1,3
1006	RSC-453	453RSC0090	0,0	0,0	4,0	4,0	1,6	1,6	1,7	1,7
1008	RSC-453	453RSC0115	0,0	0,0	4,4	4,4	3,0	3,0	4,7	4,7
1011	RSC-453	453RSC0160	3,0	3,0	6,6	6,6	0,1	0,1	1,0	1,0
1012	RSC-453	453RSC0170	3,3	3,3	6,7	6,7	6,0	6,0	7,4	7,4
1013	RSC-453	453RSC0180	0,1	0,1	7,0	7,1	4,1	4,1	5,7	5,7
1016	RSC-453	453RSC0230	0,1	0,1	7,2	7,6	6,4	6,1	7,2	7,3
1019	RSC-453	453RSC0310	0,0	0,0	2,0	2,0	1,1	1,1	1,2	1,1
1020	RSC-453	453RSC0330	0,0	0,0	2,7	2,7	1,8	1,8	1,4	1,5
1050	ERS-467	467ERS0030	0,0	0,0	2,0	2,0	1,6	1,6	1,5	1,5
1054	BR-468	468BRS0060	0,0	0,0	2,0	2,0	1,3	1,3	1,3	1,3
1995	ERS-124	124ERS0090	0,1	0,1	3,1	3,1	2,0	2,0	2,3	2,3
1078	RSC-470	470RSC0394	0,0	0,0	3,2	3,2	2,6	2,6	2,7	2,7
1080	RSC-470	470RSC0400	0,0	0,0	3,6	3,6	3,9	3,9	5,4	5,4
1086	RSC-470	470RSC0470	0,0	0,0	3,7	3,7	1,0	1,0	1,0	1,0
1089	RSC-470	470RSC0475	0,0	0,0	4,1	4,1	1,3	1,3	1,9	1,9
1095	RSC-470	470RSC0540	0,0	0,1	1,9	1,9	0,4	0,4	0,3	0,2
1110	BR-471	471BRS0210	0,4	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
1133	BR-472	472BRS0190	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1139	BR-472	472BRS0230	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1175	ERS-474	474ERS0020	0,0	0,0	6,2	6,2	1,9	1,9	1,1	1,1
1176	ERS-474	474ERS0030	0,0	0,0	6,2	6,2	1,9	1,9	1,1	1,1
1185	ERS-477	477ERS0010	0,0	0,0	2,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5
1198	ERS-478	478ERS0010	0,0	0,0	1,2	1,2	0,3	0,3	0,7	0,7
1199	BR-480	480BRS0176	0,0	0,0	3,3	3,3	1,1	1,1	1,7	1,7
1200	RSC-480	480RSC0170	5,9	5,9	4,1	4,1	1,2	1,2	3,1	3,1
1213	RSC-481	481RSC0025	0,0	0,0	1,6	1,6	0,6	0,6	0,9	0,9
1218	RSC-481	481RSC0060	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
1219	ERS-482	482ERS0010	0,0	0,0	3,4	3,4	3,0	3,0	2,6	2,6
1259	ERS-511	511ERS0010	0,0	0,0	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1
1274	ERS-522	522ERS0030	0,0	0,0	2,3	2,3	0,7	0,7	0,8	0,8
1303	ERS-561	561ERS0010	1,7	1,7	1,5	1,5	1,7	1,7	0,0	0,0
1304	ERS-561	561ERS0020	1,4	1,4	1,2	1,2	1,3	1,3	0,4	0,4
1305	ERS-561	561ERS0030	0,3	0,3	0,1	0,1	1,2	1,2	0,2	0,2
1310	ERS-569	569ERS0010	0,0	0,0	2,9	2,9	1,9	1,9	3,6	3,6
1346	ERS-702	702ERS0025	0,0	0,0	1,0	1,0	0,2	0,2	0,5	0,5
1357	ERS-709	709ERS0010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0
1360	ERS-713	713ERS0010	0,0	0,0	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,1
1361	ERS-715	715ERS0010	0,0	0,0	1,5	1,5	1,1	1,1	0,4	0,4

1363	ERS-715	715ERS0030	0,0	0,0	3,5	3,5	1,4	1,4	0,5	0,5
1364	ERS-717	717ERS0010	0,0	0,0	1,8	1,8	0,4	0,4	0,5	0,5
1375	ERS-786	786ERS0070	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1381	VRS-804	804VRS0010	9,5	9,5	3,1	3,1	0,6	0,6	0,6	0,6
1393	VRS-811	811VRS0020	0,0	0,0	2,6	2,6	0,9	0,9	1,2	1,2
1396	VRS-813	813VRS0015	0,0	0,0	3,1	3,1	0,4	0,4	0,7	0,6
1515	BR-116	116BRS3355b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
1491	ERS-420	420ERS0010	0,0	0,0	2,2	2,2	1,0	1,0	0,5	0,5
1496	BR-153	153BRS1658b	0,0	0,0	3,9	3,9	1,8	1,8	4,1	4,1
2571	BR-153	153BRS1710c	0,0	0,0	5,2	5,2	2,4	2,4	5,2	5,2
1528	BR-471	471BRS0052b	0,0	0,0	3,0	3,0	0,7	0,7	2,6	2,6
1539	BR-392	392BRS0110a	0,0	0,0	3,4	3,4	0,8	0,8	5,1	5,1
1541	ERS-332	332ERS0090b	0,0	0,0	1,4	1,4	0,4	0,4	0,4	0,4
1542	BR-285	285BRS0250b	0,0	0,0	2,5	2,5	2,1	2,1	2,0	2,0
1551	ERS-324	324ERS0050a	0,0	0,0	2,1	2,1	1,8	1,8	3,4	3,4
1567	BR-290	290BRS0180	0,0	0,0	3,0	3,0	2,3	2,3	2,0	2,0
1582	BR-116	116BRS3275	0,0	0,0	4,6	4,6	1,4	0,6	2,8	2,8
1604	ERS-240	240ERS0030	0,0	0,0	6,5	6,4	2,8	2,8	3,1	3,1
1782	0	0	0,1	0,1	2,3	2,3	0,5	0,5	0,7	0,7
1789	RSC-153	153RSC1760	0,0	0,0	1,5	1,5	0,4	0,4	2,1	2,1
1780	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	0,0	0,0
1645	BR-116	116BRS3010	0,0	0,0	2,8	2,8	1,6	1,6	2,3	2,3
1647	BR-101	101BRS4310	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
1649	BR-470	470BRS0330	0,0	0,0	2,3	2,3	1,4	1,4	2,6	2,6
1779	0	0	0,0	0,0	0,3	0,3	1,6	1,6	0,0	0,0
1855	BR-290	290BRS0430	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1864	BR-153	153BRS1940	0,0	0,0	1,0	1,0	0,3	0,3	0,2	0,2
1868	BR-153	153BRS1650	0,0	0,0	3,4	3,4	1,6	1,6	3,9	3,9
1881	BR-472	472BRS0215	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1883	BR-290	290BRS0410	1,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1886	BR-293	293BRS0110	0,0	0,0	2,6	2,6	0,8	0,8	1,7	1,7
1887	BR-471	471BRS0270	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1891	BR-392	392BRS0430	0,0	0,0	2,0	2,0	0,7	0,7	0,9	0,9
1911	BR-287	287BRS0250	0,0	0,0	3,9	3,9	1,3	1,3	1,6	1,6
1927	ERS-040	040ERS0050	0,0	0,0	3,4	3,4	1,1	1,1	1,1	1,1
1930	RSC-287	287RSC0120b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1944	RSC-453	453RSC0115	0,0	0,0	4,8	4,8	1,6	1,6	2,3	2,3
1948	RSC-453	453RSC0290	0,0	0,0	4,8	4,8	0,9	0,9	1,8	1,9
1951	ERS-122	122ERS0090	0,0	0,1	7,4	7,3	3,3	3,3	3,4	3,4
2460	ERS-239	239ERS0003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
2491	RSC-453	453RSC0130	2,0	2,0	8,0	8,0	3,0	3,0	3,7	3,7
2793	BR-386	386BRS0155a	1,1	1,1	3,9	3,9	1,4	1,4	1,2	1,2
2614	BR-285	285BRS0315	0,0	0,0	3,3	3,3	1,5	1,5	2,4	2,4
2631	ERS-389	389ERS0020	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2660	ERS-344	344ERS0150	0,0	0,0	4,7	4,7	1,1	1,1	1,1	1,1
2708	ERS-405	405ERS0030a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2709	ERS-211	211ERS0040a	0,0	0,0	2,6	2,6	0,6	0,6	0,9	0,9
2741	BR-158	158BRS1150	0,0	0,0	2,9	2,9	1,4	1,4	1,8	1,8
2747	BR-116	116BRS3190	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2762	BR-287	287BRS0370	1,3	1,3	1,2	1,2	0,4	0,4	1,1	1,1

Id	Rodo	SNV	GEH							
----	------	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--

			Auto		CargaL		CargaM		CargaP	
			AB	BA	AB	BA	AB	BA	AB	BA
9	ERS-020	020ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
27	ERS-020	020ERS0270	A	A	A	A	A	A	A	A
29	ERS-030	030ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
32	ERS-030	030ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
34	ERS-030	030ERS0130	A	A	A	A	A	A	A	A
38	ERS-030	030ERS0190	A	A	A	A	A	A	A	A
54	BR-101	101BRS4370	A	A	A	A	A	A	A	A
75	RSC-101	101RSC4455	A	A	A	A	A	A	A	A
77	RSC-101	101RSC4510	A	A	A	A	A	A	A	A
84	ERS-115	115ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
87	ERS-115	115ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
90	BR-116	116BRS3030	A	A	A	A	A	A	A	A
92	BR-116	116BRS3070b	A	A	A	A	A	A	A	A
103	BR-116	116BRS3168	A	A	B	B	A	A	A	A
110	BR-116	116BRS3265	A	A	A	A	A	A	A	A
111	BR-116	116BRS3270	A	A	A	A	A	A	A	A
125	BR-116	116BRS3390	A	A	A	A	A	A	A	A
127	BR-116	116BRS3430	A	A	A	A	A	A	A	A
138	ERS-118	118ERS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
139	ERS-118	118ERS0120	A	A	A	A	A	A	A	A
155	ERS-122	122ERS0140	A	A	B	B	A	A	A	A
168	ERS-124	124ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
173	ERS-124	124ERS0085	A	A	A	A	A	A	A	A
182	ERS-126	126ERS0020	A	A	A	A	A	A	A	A
183	ERS-126	126ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
185	ERS-126	126ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
202	ERS-129	129ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
215	ERS-129	129ERS0190	A	A	A	A	A	A	B	B
225	ERS-130	130ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
234	ERS-135	135ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
241	ERS-135	135ERS0170	A	A	A	A	A	A	A	A
252	ERS-142	142ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
253	ERS-142	142ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
260	ERS-149	149ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
262	ERS-149	149ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
263	ERS-149	149ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
266	ERS-149	149ERS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
281	BR-153	153BRS1710c	A	A	B	B	A	A	A	A
286	BR-153	153BRS1830	A	A	A	A	A	A	A	A
290	BR-153	153BRS1890	A	A	A	A	A	A	A	A
291	BR-153	153BRS1895	A	A	A	A	A	A	A	A
297	RSC-153	153RSC1672	A	A	A	A	A	A	A	A
299	RSC-153	153RSC1690a	A	A	A	A	A	A	A	A
300	RSC-153	153RSC1720	A	A	A	A	A	A	A	A
301	RSC-153	153RSC1730	A	A	A	A	A	A	A	A
312	ERS-155	155ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
313	ERS-155	155ERS0020	B	B	A	A	A	A	A	A
314	ERS-155	155ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
315	ERS-155	155ERS0040	A	A	A	A	A	A	A	A

316	ERS-155	155ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
317	ERS-155	155ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
338	BR-158	158BRS1310	A	A	A	A	A	A	B	B
342	BR-158	158BRS1330	A	A	A	A	A	A	A	A
346	BR-158	158BRS1370	A	A	A	A	A	A	A	A
350	BR-158	158BRS9000	A	A	A	A	A	A	A	A
365	ERS-168	168ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
367	ERS-168	168ERS0060	A	A	A	A	A	A	A	A
368	ERS-168	168ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
369	ERS-168	168ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
370	ERS-168	168ERS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
372	ERS-168	168ERS0120	A	A	A	A	A	A	A	A
390	ERS-208	208ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
395	ERS-211	211ERS0007	A	A	A	A	A	A	A	A
400	ERS-211	211ERS0040a	A	A	A	A	A	A	A	A
402	ERS-218	218ERS0210	A	A	A	A	A	A	A	A
406	ERS-223	223ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
407	ERS-223	223ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
408	ERS-223	223ERS0040	A	A	A	A	A	A	A	A
409	ERS-223	223ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
410	ERS-223	223ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
411	ERS-223	223ERS0080	A	A	A	A	A	A	A	A
426	ERS-239	239ERS0010	A	A	B	B	A	A	A	A
443	ERS-240	240ERS0040	A	A	A	A	A	A	A	A
466	ERS-265	265ERS0130	A	A	A	A	A	A	A	A
468	BR-285	285BRS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
470	BR-285	285BRS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
478	BR-285	285BRS0183	A	A	A	A	A	A	A	A
482	BR-285	285BRS0210	A	A	A	A	A	A	A	A
489	BR-285	285BRS0315	A	A	A	A	A	A	A	A
491	BR-285	285BRS0325	A	A	A	A	A	A	A	A
492	BR-285	285BRS0330b	A	A	A	A	A	A	A	A
493	BR-285	285BRS0350a	A	A	A	A	A	A	A	A
499	BR-285	285BRS0390	A	A	A	A	A	A	A	A
502	BR-285	285BRS9010	A	A	A	A	A	A	A	A
530	RSC-287	287RSC0027	A	A	A	A	A	A	A	A
532	RSC-287	287RSC0045	A	A	A	A	A	A	A	A
536	RSC-287	287RSC0080	A	A	A	A	A	A	A	A
546	RSC-287	287RSC0172	A	A	A	A	A	A	A	A
548	RSC-287	287RSC0175	A	A	A	A	A	A	A	A
550	RSC-287	287RSC0200a	A	A	A	A	A	A	A	A
554	BR-290	290BRS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
555	BR-290	290BRS0040	B	B	A	A	A	A	A	A
561	BR-290	290BRS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
574	BR-290	290BRS0290	A	A	A	A	A	A	A	A
592	BR-293	293BRS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
596	BR-293	293BRS0090b	A	A	A	A	A	A	A	A
598	BR-293	293BRS0130	A	A	A	A	A	A	A	A
609	BR-293	293BRS9020	A	A	A	A	A	A	A	A
639	ERS-324	324ERS0060	A	A	A	A	A	A	A	A
641	ERS-324	324ERS0067	A	A	A	A	A	A	A	A
642	ERS-324	324ERS0068	A	A	A	A	A	A	A	A
643	ERS-324	324ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
644	ERS-324	324ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A

645	ERS-324	324ERS0100	A	A	A	A	A	A	A	A
646	ERS-324	324ERS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
648	ERS-324	324ERS0150	A	A	A	A	A	A	A	A
649	ERS-324	324ERS0170	A	A	A	A	A	A	A	A
652	ERS-324	324ERS0215	A	A	B	B	A	A	A	A
656	ERS-324	324ERS0255	A	A	A	A	A	A	A	A
657	ERS-324	324ERS0260	A	A	A	A	A	A	A	A
2681	BR-158	158BRS1310	A	A	A	A	A	A	A	A
680	ERS-331	331ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
696	ERS-332	332ERS0140	A	A	A	A	A	A	A	A
697	ERS-332	332ERS0150	B	B	A	A	A	A	A	A
700	ERS-332	332ERS0175	A	A	A	A	A	A	A	A
2755	ERS-332	0	A	A	A	A	A	A	A	A
703	ERS-332	332ERS0210	A	A	A	A	A	A	A	A
705	ERS-332	332ERS9070	B	B	A	A	A	A	A	A
712	ERS-342	342ERS0008	A	A	A	A	A	A	A	A
719	ERS-342	342ERS0070	B	B	A	A	A	A	A	A
720	ERS-342	342ERS0090	A	A	B	B	B	B	B	B
721	ERS-342	342ERS0110	A	A	B	B	B	B	B	B
723	ERS-342	342ERS0150	A	A	A	A	A	A	A	A
726	ERS-343	343ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
729	ERS-343	343ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
735	ERS-344	344ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
736	ERS-344	344ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
737	ERS-344	344ERS0100	A	A	A	A	A	A	A	A
738	ERS-344	344ERS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
740	ERS-344	344ERS0150	A	A	A	A	A	A	A	A
748	ERS-348	348ERS0035	A	A	A	A	A	A	A	A
756	ERS-350	350ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
769	ERS-355	355ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
793	RSC-377	377RSC0140	A	A	A	A	A	A	A	A
812	BR-386	386BRS0155a	A	A	A	A	A	A	B	B
817	BR-386	386BRS0235	A	A	A	A	A	A	A	A
821	BR-386	386BRS0244	A	A	B	B	A	A	A	A
825	BR-386	386BRS0262	A	A	B	B	A	A	A	A
832	BR-386	386BRS0350	A	A	A	A	A	A	A	A
834	BR-386	386BRS9130	A	A	A	A	A	A	A	A
2691	BR-285	285BRS0183	A	A	A	A	A	A	A	A
839	BR-386	386BRS9165	A	A	A	A	A	A	A	A
845	ERS-389	389ERS0020	A	A	A	A	A	A	A	A
851	BR-392	392BRS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
852	BR-392	392BRS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
861	BR-392	392BRS0180	A	A	A	A	A	A	A	A
866	BR-392	392BRS0250b	A	A	A	A	A	A	A	A
2643	ERS-462	462ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
887	ERS-400	400ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
888	ERS-400	400ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
894	ERS-401	401ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
901	ERS-404	404ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
903	ERS-404	404ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
905	ERS-405	405ERS0030a	A	A	A	A	A	A	A	A
906	ERS-406	406ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
907	ERS-406	406ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
910	ERS-407	407ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A

912	ERS-409	409ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
917	ERS-411	411ERS0020	A	A	A	A	A	A	A	A
928	ERS-420	420ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
949	ERS-430	430ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
953	ERS-431	431ERS0010	B	B	A	A	A	A	A	A
954	ERS-431	431ERS0020	B	B	A	A	A	A	A	A
955	ERS-431	431ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
962	ERS-437	437ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
963	ERS-437	437ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
979	ERS-444	444ERS0025	A	A	B	B	A	A	A	A
980	ERS-444	444ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
990	ERS-448	448ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
992	ERS-448	448ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
996	ERS-452	452ERS0010	A	A	B	B	A	A	A	A
998	ERS-452	452ERS0030a	A	A	A	A	A	A	A	A
1006	RSC-453	453RSC0090	A	A	A	A	A	A	A	A
1008	RSC-453	453RSC0115	A	A	A	A	A	A	A	A
1011	RSC-453	453RSC0160	A	A	B	B	A	A	A	A
1012	RSC-453	453RSC0170	A	A	B	B	B	B	B	B
1013	RSC-453	453RSC0180	A	A	B	B	A	A	B	B
1016	RSC-453	453RSC0230	A	A	B	B	B	B	B	B
1019	RSC-453	453RSC0310	A	A	A	A	A	A	A	A
1020	RSC-453	453RSC0330	A	A	A	A	A	A	A	A
1050	ERS-467	467ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
1054	BR-468	468BRS0060	A	A	A	A	A	A	A	A
1995	ERS-124	124ERS0090	A	A	A	A	A	A	A	A
1078	RSC-470	470RSC0394	A	A	A	A	A	A	A	A
1080	RSC-470	470RSC0400	A	A	A	A	A	A	B	B
1086	RSC-470	470RSC0470	A	A	A	A	A	A	A	A
1089	RSC-470	470RSC0475	A	A	A	A	A	A	A	A
1095	RSC-470	470RSC0540	A	A	A	A	A	A	A	A
1110	BR-471	471BRS0210	A	A	A	A	A	A	A	A
1133	BR-472	472BRS0190	A	A	A	A	A	A	A	A
1139	BR-472	472BRS0230	A	A	A	A	A	A	A	A
1175	ERS-474	474ERS0020	A	A	B	B	A	A	A	A
1176	ERS-474	474ERS0030	A	A	B	B	A	A	A	A
1185	ERS-477	477ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1198	ERS-478	478ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1199	BR-480	480BRS0176	A	A	A	A	A	A	A	A
1200	RSC-480	480RSC0170	B	B	A	A	A	A	A	A
1213	RSC-481	481RSC0025	A	A	A	A	A	A	A	A
1218	RSC-481	481RSC0060	A	A	A	A	A	A	A	A
1219	ERS-482	482ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1259	ERS-511	511ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1274	ERS-522	522ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
1303	ERS-561	561ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1304	ERS-561	561ERS0020	A	A	A	A	A	A	A	A
1305	ERS-561	561ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A
1310	ERS-569	569ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1346	ERS-702	702ERS0025	A	A	A	A	A	A	A	A
1357	ERS-709	709ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1360	ERS-713	713ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1361	ERS-715	715ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1363	ERS-715	715ERS0030	A	A	A	A	A	A	A	A

1364	ERS-717	717ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1375	ERS-786	786ERS0070	A	A	A	A	A	A	A	A
1381	VRS-804	804VRS0010	B	B	A	A	A	A	A	A
1393	VRS-811	811VRS0020	A	A	A	A	A	A	A	A
1396	VRS-813	813VRS0015	A	A	A	A	A	A	A	A
1515	BR-116	116BRS3355b	A	A	A	A	A	A	A	A
1491	ERS-420	420ERS0010	A	A	A	A	A	A	A	A
1496	BR-153	153BRS1658b	A	A	A	A	A	A	A	A
2571	BR-153	153BRS1710c	A	A	B	B	A	A	B	B
1528	BR-471	471BRS0052b	A	A	A	A	A	A	A	A
1539	BR-392	392BRS0110a	A	A	A	A	A	A	B	B
1541	ERS-332	332ERS0090b	A	A	A	A	A	A	A	A
1542	BR-285	285BRS0250b	A	A	A	A	A	A	A	A
1551	ERS-324	324ERS0050a	A	A	A	A	A	A	A	A
1567	BR-290	290BRS0180	A	A	A	A	A	A	A	A
1582	BR-116	116BRS3275	A	A	A	A	A	A	A	A
1604	ERS-240	240ERS0030	A	A	B	B	A	A	A	A
1782	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A
1789	RSC-153	153RSC1760	A	A	A	A	A	A	A	A
1780	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A
1645	BR-116	116BRS3010	A	A	A	A	A	A	A	A
1647	BR-101	101BRS4310	A	A	A	A	A	A	A	A
1649	BR-470	470BRS0330	A	A	A	A	A	A	A	A
1779	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A
1855	BR-290	290BRS0430	A	A	A	A	A	A	A	A
1864	BR-153	153BRS1940	A	A	A	A	A	A	A	A
1868	BR-153	153BRS1650	A	A	A	A	A	A	A	A
1881	BR-472	472BRS0215	A	A	A	A	A	A	A	A
1883	BR-290	290BRS0410	A	A	A	A	A	A	A	A
1886	BR-293	293BRS0110	A	A	A	A	A	A	A	A
1887	BR-471	471BRS0270	A	A	A	A	A	A	A	A
1891	BR-392	392BRS0430	A	A	A	A	A	A	A	A
1911	BR-287	287BRS0250	A	A	A	A	A	A	A	A
1927	ERS-040	040ERS0050	A	A	A	A	A	A	A	A
1930	RSC-287	287RSC0120b	A	A	A	A	A	A	A	A
1944	RSC-453	453RSC0115	A	A	A	A	A	A	A	A
1948	RSC-453	453RSC0290	A	A	A	A	A	A	A	A
1951	ERS-122	122ERS0090	A	A	B	B	A	A	A	A
2460	ERS-239	239ERS0003	A	A	A	A	A	A	A	A
2491	RSC-453	453RSC0130	A	A	B	B	A	A	A	A
2793	BR-386	386BRS0155a	A	A	A	A	A	A	A	A
2614	BR-285	285BRS0315	A	A	A	A	A	A	A	A
2631	ERS-389	389ERS0020	A	A	A	A	A	A	A	A
2660	ERS-344	344ERS0150	A	A	A	A	A	A	A	A
2708	ERS-405	405ERS0030a	A	A	A	A	A	A	A	A
2709	ERS-211	211ERS0040a	A	A	A	A	A	A	A	A
2741	BR-158	158BRS1150	A	A	A	A	A	A	A	A
2747	BR-116	116BRS3190	A	A	A	A	A	A	A	A
2762	BR-287	287BRS0370	A	A	A	A	A	A	A	A



Consultoria e Engenharia Ltda.



Extensão do Trecho (Km)	Km Inicial	Km Final	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,743	21,490	27,233	RODO	BR-287	ENTR. BRS-386(A)/ERS-440 (P/ TRIUNFO) - ENTR. BRS-386(B) (TABAÍ)	287BRS0030	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
14,325	7,110	21,435	RODO	RSC-287	ENTR. ERS-411 (P/ BROCHIER) - ENTR. BRS-386(A)/ERS-440 (P/ TRIUNFO)	287RSC0027	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
9,604	28,030	37,634	RODO	RSC-287	ENTR. BRS-386(B) (TABAÍ) - ENTR. ERS-436 (P/ TAQUARI)	287RSC0035	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
17,925	36,760	54,685	RODO	RSC-287	ENTR. ERS-436 (P/ TAQUARI) - ENTR. ERS-129 (P/ BOM RETIRO DO SUL)	287RSC0045	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
23,080	55,510	78,590	RODO	RSC-287	ENTR. ERS-130 (P/ MARIANTE) - ENTR. RSC-453/ERS-244 (P/ LAJEADO)	287RSC0065	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
13,076	78,510	91,586	RODO	RSC-287	ENTR. RSC-453/ERS-244 (P/ LAJEADO) - ENTR. ERS-405 (P/ PASSO DO SOBRADO)	287RSC0070	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
8,041	91,420	99,461	RODO	RSC-287	ENTR. ERS-405 (P/ PASSO DO SOBRADO) - ENTR. ERS-418 (P/ MONTE ALVERNE)	287RSC0080	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
4,693	99,350	104,043	RODO	RSC-287	ENTR. ERS-418 (P/ MONTE ALVERNE) - ENTR. RSC-471(A) (P/ SINIMBU)	287RSC0085	1	1.1	Adição de 2 faixas	2024
96,488								1.1 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
37,018	100,510	137,528	RODO	ERS-110	ENTR. BRS-285 (BOM JESUS) - DIVISA RS/SC (RIO PELOTAS)	110ERS0110	1	1.10	Construção	2039
37,018								1.10 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
6,029	0,000	6,029	RODO	VRS-823	ENTR. ERS-149 (P/ SÃO JOÃO DO POLÊSINE) - VALE VÊNETO	823VRS0010	1	1.11	Pavimentação	2039
6,029								1.11 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
10,248	72,880	83,128	RODO	ERS-348	ENTR. RSC-287(B) (P/ PARAÍSO DO SUL) - PORTO ALVES	348ERS0130	1	1.12	Pavimentação	2039
10,248								1.12 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
8,706	0,000	8,706	RODO	RSC-287	ENTR. RSC-287 (CORTADO) - VILA SÃO JOÃO	287RSC9150	1	1.13	Pavimentação	2039
8,706								1.13 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
15,093	49,890	64,983	RODO	ERS-244	ENTR. ERS-405 (PASSO DO SOBRADO) - ENTR. RSC-287/453 (P/ 9 DO SUL-INÍCIO TR	244ERS0110	1	1.14	Pavimentação	2039
15,093								1.14 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
33,085	0,000	33,085	RODO	ERS-149	ENTR. BRS-290 (VILA NOVA) - LAJEADO GRANDE	149ERS0003	1	1.16	Pavimentação	2039
33,085								1.16 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
18,885	0,000	18,885	RODO	ERS-505	ENTR. BRS-392 (P/ SANTA MARIA) - SANTA FLORA	505ERS0010	1	1.17	Pavimentação	2039
18,885								1.17 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
1,477	9,740	11,217	RODO	ERS-040	VIAMÃO - ENTR. ERS-118 (P/ PASSO DO FIÚZA)	040ERS0030	1	1.18	Adição de 2 faixas	2024
35,863	11,240	47,103	RODO	ERS-040	ENTR. ERS-118 (P/ PASSO DO FIÚZA) - CAPÃO DA PORTEIRA	040ERS0050	1	1.18	Adição de 2 faixas	2024
17,382	47,080	64,462	RODO	ERS-040	CAPÃO DA PORTEIRA - ENTR. RSC-101 (CAPIVARI DO SUL)	040ERS0070	1	1.18	Adição de 2 faixas	2024
20,883	64,480	85,363	RODO	ERS-040	ENTR. RSC-101 (CAPIVARI DO SUL) - ENTR. ERS-784 (P/ CIDREIRA)	040ERS0090	1	1.18	Adição de 2 faixas	2024
9,388	85,480	94,868	RODO	ERS-040	ENTR. ERS-784 (P/ CIDREIRA) - ENTR. ERS-786 (BALNEÁRIO PINHAL)	040ERS0110	1	1.18	Adição de 2 faixas	2024
14,767	0,000	14,767	RODO	ERS-784	ENTR. ERS-786 (CIDREIRA) - ENTR. ERS-040 (P/ PINHAL)	784ERS0010	1	1.18	Adição de 2 faixas	2024
99,760								1.18 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
13,872	447,570	461,442	RODO	BR-158	ENTR. BRS-290(A) (P/ ROSÁRIO DO SUL) - ENTR. ERS-640 (P/ CACEQUI)	158BRS1350	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
7,669	461,440	469,109	RODO	BR-158	ENTR. ERS-640 (P/ CACEQUI) - ENTR. BRS-290(B) (ROSÁRIO DO SUL)	158BRS1360	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
38,142	332,350	370,492	RODO	BR-290	ENTR. BRS-392 (P/ SÃO SEPÉ) - ENTR. ERS-149 (VILA NOVA DO SUL)	290BRS0250	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
41,138	370,480	411,618	RODO	BR-290	ENTR. ERS-149 (VILA NOVA DO SUL) - ENTR. BRS-473(A) (P/ TABULEIRO)	290BRS0260	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029

5,461	411,640	417,101	RODO	BR-290	ENTR. BRS-473(A) (P/ TABULEIRO) - ENTR. BRS-473(B)/ERS-630 (SÃO GABRIEL)	290BRS0270	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
42,916	417,110	460,026	RODO	BR-290	ENTR. BRS-473(B)/ERS-630 (SÃO GABRIEL) - ENTR. BRS-158(A) (P/ AZEVEDO SODRÉ)	290BRS0290	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
51,774	481,610	533,384	RODO	BR-290	ENTR. BRS-158(B) (P/ ROSÁRIO DO SUL) - LAGOA PAROVÉ	290BRS0330	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
39,645	533,370	573,015	RODO	BR-290	LAGOA PAROVÉ - ENTR. BRS-377(A) (P/ ALEGRETE)	290BRS0340	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
12,852	572,970	585,822	RODO	BR-290	ENTR. BRS-377(A) (P/ ALEGRETE) - ENTR. ERS-566 (P/ ALEGRETE)	290BRS0350a	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
34,450	572,970	607,420	RODO	BR-290	ENTR. ERS-566 (P/ ALEGRETE) - ENTR. ERS-183 (P/ HARMONIA)	290BRS0350b	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
15,202	620,270	635,472	RODO	BR-290	ENTR. ERS-183 (P/ HARMONIA) - SÃO PEDRO	290BRS0370	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
15,077	635,490	650,567	RODO	BR-290	SÃO PEDRO - ENTR. BRS-377(B) (P/ QUARAÍ)	290BRS0380	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
47,281	650,570	697,851	RODO	BR-290	ENTR. BRS-377(B) (P/ QUARAÍ) - ENTR. BRS-293(A) (P/ QUARAÍ)	290BRS0390	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
18,858	697,880	716,738	RODO	BR-290	ENTR. BRS-293(A) (P/ QUARAÍ) - ENTR. BRS-472(A) (P/ BARRA DO QUARAÍ)	290BRS0410	1	1.2	Construção da 3ª Faixa	2029
384,338								1.2 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
20,508	432,040	452,548	RODO	BR-153	ENTR. BRS-290(A) (P/ PANTANO GRANDE) - ENTR. ERS-705 (GERIBÁ)	153BRS1830	1	1.3	Construção da 3ª Faixa	2029
34,021	452,540	486,561	RODO	BR-153	ENTR. ERS-705 (GERIBÁ) - ENTR. BRS-290(B) (P/ SÃO GABRIEL)	153BRS1840	1	1.3	Construção da 3ª Faixa	2029
48,591	214,550	263,141	RODO	BR-290	ENTR. BRS-471 (PANTANO GRANDE) - ENTR. BRS-153(A) (P/ CACHOEIRA DO SUL)	290BRS0190	1	1.3	Construção da 3ª Faixa	2029
16,247	316,200	332,447	RODO	BR-290	ENTR. BRS-153(B) (P/ BAGÉ) - ENTR. BRS-392 (P/ SÃO SEPÉ)	290BRS0230	1	1.3	Construção da 3ª Faixa	2029
119,367								1.3 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
10,049	111,370	121,419	RODO	BR-290	ENTR. BRS-116(B) (P/ GUAÍBA) - ENTR. ERS-703 (P/ GUAÍBA)	290BRS0110	1	1.4	Adição de 2 faixas	2024
8,172	121,430	129,602	RODO	BR-290	ENTR. ERS-703 (P/ GUAÍBA) - ENTR. ERS-401 (P/ CHARQUEADAS)	290BRS0120	1	1.4	Adição de 2 faixas	2024
31,634	129,600	161,234	RODO	BR-290	ENTR. ERS-401 (P/ CHARQUEADAS) - ENTR. BRS-470 (P/ SÃO JERÔNIMO)	290BRS0150	1	1.4	Adição de 2 faixas	2024
12,184	161,270	173,454	RODO	BR-290	ENTR. BRS-470 (P/ SÃO JERÔNIMO) - ACESSO A BUTIÁ	290BRS0170	1	1.4	Adição de 2 faixas	2024
8,641	173,440	182,081	RODO	BR-290	ACESSO A BUTIÁ - ACESSO A MINAS DO LEÃO	290BRS0175	1	1.4	Adição de 2 faixas	2024
30,891	182,090	212,981	RODO	BR-290	ACESSO A MINAS DO LEÃO - ENTR. BRS-471 (PANTANO GRANDE)	290BRS0180	1	1.4	Adição de 2 faixas	2024
101,571								1.4 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
17,819	135,270	153,089	RODO	RSC-470	ANDRÉ DA ROCHA - ENTR. ERS-324 (NOVA PRATA)	470RSC0380	1	1.5	Pavimentação	2024
17,819								1.5 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
12,594	296,760	309,354	RODO	RSC-470	ENTR. ERS-124 (P/ PÓLO PETROQUÍMICO-FIM TRV-MUN) - ENTR. BRS-386 (P/ PÓLO P	470RSC0510	1	1.6	Pavimentação	2029
11,998	309,290	321,288	RODO	RSC-470	ENTR. BRS-386 (P/ PÓLO PETROQUÍMICO) - ENTR. ERS-440 (GIL)	470RSC0530	1	1.6	Pavimentação	2029
19,262	341,410	360,672	RODO	RSC-470	ENTR. ERS-401 (SÃO JERÔNIMO) - ENTR. BRS-290 (P/ PANTANO GRANDE)	470RSC0570	1	1.6	Pavimentação	2029
43,853								1.6 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,933	340,560	346,493	RODO	BR-470	TRIUNFO (ACESSO AO PÓLO PETROQUÍMICO) - ENTR. ERS-401 (SÃO JERÔNIMO)	470BRS0550	1	1.7	Construção de Travessia	2029
5,933								1.7 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
28,658	257,150	285,808	RODO	BR-453	ENTR. ERS-486 (ARATINGA) - ENTR. ERS-494 (P/ RUA NOVA-DIVISA RS/SC)	453BRS0390	1	1.9	Construção	2039
18,555	297,150	315,705	RODO	BR-453	ENTR. ERS-494 (P/ RUA NOVA-DIVISA RS/SC) - ENTR. BRS-101 (P/ TRÊS CACHOEIRA	453BRS0400	1	1.9	Construção	2039
47,213								1.9 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
2,915	10,430	13,345	RODO	ERS-444	ENTR. RSC-470(A) (BENTO GONÇALVES ? FIM TRV-MUN) - ENTR. RSC-470(B) (P/ GAR	444ERS0025	2	2.1	Adição de 2 faixas	2024
13,893	0,920	14,813	RODO	ERS-446	ACESSO A SÃO VENDELINO - ENTR. RSC-470 (CARLOS BARBOSA)	446ERS0020	2	2.1	Adição de 2 faixas	2024

5,262	96,180	101,442	RODO	RSC-453	ENTR. RSC-470(A) (GARIBALDI) - ENTR. RSC-470(B) (P/ BENTO GONÇALVES)	453RSC0130	2	2.1	Adição de 2 faixas	2024
2,534	220,540	223,074	RODO	RSC-470	ENTR. ERS-444(B) (P/ MONTE BELO DO SUL) - ENTR. RSC-453(A) (P/ FARROUPILHA)	470RSC0420	2	2.1	Adição de 2 faixas	2024
5,034	228,320	233,354	RODO	RSC-470	ENTR. RSC-453(B) (GARIBALDI) - ENTR. ERS-446 (CARLOS BARBOSA)	470RSC0450	2	2.1	Adição de 2 faixas	2024
29,639								2.1 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
8,773	0,000	8,773	RODO	ERS-020	VISTA ALEGRE - ENTR. ERS-118 (P/ GRAVATAÍ)	020ERS0030	2	2.2	Adição de 2 faixas	2029
14,180	3,950	18,130	RODO	ERS-020	ENTR. ERS-118 (P/ GRAVATAÍ) - MORUNGAVA	020ERS0050	2	2.2	Adição de 2 faixas	2029
26,043	18,130	44,173	RODO	ERS-020	MORUNGAVA - ENTR. ERS-242 (P/ SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA)	020ERS0070	2	2.2	Adição de 2 faixas	2029
4,090	44,190	48,280	RODO	ERS-020	ENTR. ERS-242 (P/ SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA) - ENTR. ERS-239(A) (P/ ROLANTE	020ERS0080	2	2.2	Adição de 2 faixas	2029
53,085								2.2 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
6,903		6,903	RODO	BR-448	BR-448 - SAPUCAIA - ESTANCIA VELHA	Sem Código	2	2.20	Construção	2024
6,903								2.20 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
19,148	39,520	58,668	RODO	ERS-118	PASSO DO FIÚZA - LAMI	118ERS0160	2	2.21	Construção	2039
19,148								2.21 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
8,575		8,575	RODO		LIGAÇÃO BR-116 E RS-118	Sem Código	2	2.24	Construção	2039
8,575								2.24 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
12,910	0,000	12,910	RODO	VRS-874	SÃO JOSÉ DO HORTÊNCIO - ENTR. ERS-122 (SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ)	874VRS0010	2	2.25	Pavimentação	2039
12,910		12,910						2.25 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
16,682	6,550	23,232	RODO	ERS-373	SERRA GRANDE - SANTA MARIA DO HERVAL	373ERS0030	2	2.26	Pavimentação	2039
16,682		16,682						2.26 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
13,950	0,000	13,950	RODO	ERS-445	ENTR. ERS-122 (PASSO DO ZEFERINO) - ENTR. BRS-116 (SÃO MARCOS)	445ERS0010	2	2.28	Construção	2039
13,950		13,950						2.28 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
20,617	40,320	60,937	RODO	ERS-437	ENTR. ERS-122(B) (IPÊ) - ENTR. BRS-116 (CAMPESTRE DA SERRA)	437ERS0060	2	2.29	Pavimentação	2039
20,617		20,617						2.29 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
1,023	0,000	1,023	RODO	ERS-118	ENTR. BRS-116 (P/ CANOAS) - SAPUCAIA DO SUL (AV. PRESIDENTE VARGAS)	118ERS0010	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
4,794	1,000	5,794	RODO	ERS-118	SAPUCAIA DO SUL (AV. PRESIDENTE VARGAS) - ENTR. ERS-010 (P/ CACHOEIRINHA)	118ERS0030	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
10,272	9,860	20,132	RODO	ERS-118	ENTR. ERS-010 (P/ CACHOEIRINHA) - ENTR. ERS-020 (P/ TAQUARA)	118ERS0040	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
3,617	16,070	19,687	RODO	ERS-118	ENTR. ERS-020 (P/ TAQUARA) - GRAVATAÍ	118ERS0050	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
2,112	19,680	21,792	RODO	ERS-118	GRAVATAÍ - ENTR. ERS-030 (P/ GLORINHA)	118ERS0070	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
0,428	21,800	22,228	RODO	ERS-118	ENTR. ERS-030 (P/ GLORINHA) - ENTR. ERS-290 (P/ PORTO ALEGRE)	118ERS0090	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
4,974	22,230	27,204	RODO	ERS-118	ENTR. BRS-290 (P/ PORTO ALEGRE) - ACESSO A ALVORADA	118ERS0110	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
7,516	27,200	34,716	RODO	ERS-118	ACESSO A ALVORADA - ENTR. ERS-762 (P/ AUTÓDROMO DE TARUMÃ)	118ERS0120	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
3,556	34,680	38,236	RODO	ERS-118	ENTR. ERS-762 (P/ AUTÓDROMO DE TARUMÃ) - ENTR. ERS-040 (P/ VIAMÃO)	118ERS0130	2	2.3	Adição de 2 faixas	2024
38,291		38,291						2.3 Total		

Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
23,491	0,000	23,491	RODO	ERS-437	ENTR. RSC-470 (VILA FLORES) - ENTR. ERS-448 (P/ NOVA ROMA DO SUL)	437ERS0010	2	2.30	Pavimentação	2039
23,491		23,491						2.30 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
10,927	69,080	80,007	RODO	ERS-122	ACESSO A CAXIAS DO SUL - ENTR. RSC-453(B) (CAXIAS DO SUL)	122ERS0110	2	2.4	Adição de 2 faixas	2039
6,410	141,530	147,940	RODO	RSC-453	ENTR. ERS-122(B) (CAXIAS DO SUL) - ENTR. BRS-116 (P/ SÃO MARCOS)	453RSC0230	2	2.4	Adição de 2 faixas	2039
17,337		17,337						2.4 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
15,551	0,000	15,551	RODO	ERS-122	ENTR. ERS-240 (RINCÃO DO CASCALHO) - SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ (VIADUTO FINAL DO	122ERS0010	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
7,789	15,550	23,339	RODO	ERS-122	SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ (VIADUTO FINAL DO CONTORNO) - BOM PRINCÍPIO (PONTE S/	122ERS0030	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
3,090	23,450	26,540	RODO	ERS-122	BOM PRINCÍPIO (PONTE S/ RIO CAÍ) - ENTR. ERS-452 (P/ FELIZ)	122ERS0040	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
12,206	26,810	39,016	RODO	ERS-122	ENTR. ERS-452 (P/ FELIZ) - ENTR. ERS-446 (P/ SÃO VENDELINO)	122ERS0050	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
11,956	39,030	50,986	RODO	ERS-122	ENTR. ERS-446 (P/ SÃO VENDELINO) - ENTR. VRS-826	122ERS0070a	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
8,934	50,990	59,924	RODO	ERS-122	ENTR. VRS-826 - ENTR. RSC-453(A) (P/ FARROUPILHA)	122ERS0070b	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
9,204	59,920	69,124	RODO	ERS-122	ENTR. RSC-453(A) (P/ FARROUPILHA) - ACESSO A CAXIAS DO SUL	122ERS0090	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
7,066	0,000	7,066	RODO	ERS-240	ENTR. BRS-116 (VILA SCHARLAU) - ENTR. ERS-239 (P/ ESTÂNCIA VELHA)	240ERS0010	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
6,200	7,030	13,230	RODO	ERS-240	ENTR. ERS-239 (P/ ESTÂNCIA VELHA) - ENTR. ERS-122 (RINCÃO DO CASCALHO)	240ERS0020	2	2.5	Adição de 2 faixas	2019
81,994		81,994						2.5 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
15,992	37,970	53,962	RODO	RSC-453	ENTR. BRS-386(B)/ERS-129 (ESTRELA) - ENTR. ERS-128 (TEUTÔNIA)	453RSC0090	2	2.6	Adição de 2 faixas	2024
11,433	54,020	65,453	RODO	RSC-453	ENTR. ERS-128 (TEUTÔNIA) - ACESSO A IMIGRANTE	453RSC0110	2	2.6	Adição de 2 faixas	2024
26,946	65,440	92,386	RODO	RSC-453	ACESSO A IMIGRANTE - ENTR. RSC-470(A) (GARIBALDI)	453RSC0115	2	2.6	Adição de 2 faixas	2024
54,371		54,371						2.6 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,820	101,430	107,250	RODO	RSC-453	ENTR. RSC-470(B) (P/ BENTO GONÇALVES) - ENTR. ERS-444 (P/ BENTO GONÇALVES)	453RSC0150	2	2.7	Adição de 2 faixas	2024
6,645	107,260	113,905	RODO	RSC-453	ENTR. ERS-444 (P/ BENTO GONÇALVES) - ENTR. ERS-448 (P/ NOVA ROMA DO SUL)	453RSC0160	2	2.7	Adição de 2 faixas	2024
5,503	113,910	119,413	RODO	RSC-453	ENTR. ERS-448 (P/ NOVA ROMA DO SUL) - ACESSO A CARAVAGGIO	453RSC0170	2	2.7	Adição de 2 faixas	2024
1,987	119,390	121,377	RODO	RSC-453	ACESSO A CARAVAGGIO - ENTR. ERS-122(A) (P/ FARROUPILHA)	453RSC0180	2	2.7	Adição de 2 faixas	2024
19,954		19,954						2.7 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
16,955		16,955	RODO	BR-448	BR-448 - SAPUCAIA - ESTANCIA VELHA	Sem Código	2	2.8	Construção	2024
16,955		16,955						2.8 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,887	330,120	336,007	RODO	BR-285	ENTR. BRS-377(A)/386 (CARAZINHO) - ENTR. ERS-142 (ACESSO SUL A CARAZINHO)	285BRS0230	3	3.1	Duplicação	2019
21,828	365,970	387,798	RODO	BR-285	ENTR. ERS-142 (ACESSO SUL A CARAZINHO) - ENTR. VRS-819 (P/ COLORADO)	285BRS0250a	3	3.1	Duplicação	2019
11,651	357,800	369,451	RODO	BR-285	ENTR. VRS-819 (P/ COLORADO) - ACESSO A SALDANHA MARINHO	285BRS0250b	3	3.1	Duplicação	2019
11,030	369,450	380,480	RODO	BR-285	ACESSO A SALDANHA MARINHO - ENTR. BRS-377(B) (P/ CRUZ ALTA)	285BRS0260	3	3.1	Duplicação	2019
8,903	380,470	389,373	RODO	BR-285	ENTR. BRS-377(B) (P/ CRUZ ALTA) - ENTR. ERS-506 (P/ SANTA BÁRBARA DO SUL)	285BRS0270	3	3.1	Duplicação	2019
24,827	389,380	414,207	RODO	BR-285	ENTR. ERS-506 (P/ SANTA BÁRBARA DO SUL) - ENTR. BRS-158 (P/ PANAMBI)	285BRS0290	3	3.1	Duplicação	2019
17,137	414,200	431,337	RODO	BR-285	ENTR. BRS-158 (P/ PANAMBI) - ENTR. ERS-512 (P/ PEJUÇARA)	285BRS0310	3	3.1	Duplicação	2019
23,613	431,370	454,983	RODO	BR-285	ENTR. ERS-512 (P/ PEJUÇARA) - ENTR. ERS-155 (P/ IJUÍ)	285BRS0315	3	3.1	Duplicação	2019
4,868	454,920	459,788	RODO	BR-285	ENTR. ERS-155 (P/ IJUÍ) - ENTR. ERS-342(A) (P/ CRUZ ALTA)	285BRS0320	3	3.1	Duplicação	2019
4,343	459,780	464,123	RODO	BR-285	ENTR. ERS-342(A) (P/ CRUZ ALTA) - ENTR. ERS-342(B) (P/ CATUÍPE)	285BRS0325	3	3.1	Construção da 3ª Faixa	2019

134,086		134,086		3.1 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
44,829	240,990	RODO	BR-472	ENTR. BRS-392 (PORTO XAVIER) - ENTR. ERS-561 (SÃO NICOLAU)	472BRS0150	3	3.10	Pavimentação	2039	
20,550	264,710	RODO	BR-472	ENTR. ERS-561 (SÃO NICOLAU) - RS-176(A) (P/ S.A. DAS MISSÕES)	472BRS0170a	3	3.10	Pavimentação	2039	
65,378		65,378		3.10 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
23,058	4,000	RODO	ERS-550	ENTR. BRS-472 (P/ SÃO BORJA) - ENTR. ERS-561 (P/ SÃO NICOLAU)	550ERS0030	3	3.11	Pavimentação	2039	
23,058		23,058		3.11 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
30,114	138,100	RODO	ERS-168	ENTR. ERS-307 (SÃO PAULO DAS MISSÕES) - ENTR. BRS-472 (PORTO LUCENA-FRONTI	168ERS0130	3	3.12	Construção	2039	
30,114		30,114		3.12 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
7,501	4,770	RODO	ERS-551	ENTR. ERS-522 (P/ AUGUSTO PESTANA) - ENTR. BRS-392 (EUGÊNIO DE CASTRO)	551ERS0010	3	3.14	Pavimentação	2039	
7,501		7,501		3.14 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
25,966	535,610	RODO	BR-392	ENTR. ERS-522 (JÓIA) - ENTR. BRS-285/ERS-344(A) (P/ ENTRE IJUÍ'S)	392BRS0390	3	3.15	Pavimentação	2039	
25,966		25,966		3.15 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
6,614	0,000	RODO	ERS-542	ENTR. BRS-285 (P/ SÃO BORJA) - SÃO LOURENÇO DAS MISSÕES	542ERS0010	3	3.17	Pavimentação	2039	
6,614		6,614		3.17 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
23,313	0,000	RODO	ERS-438	ENTR. ERS-126 (SÃO JORGE) - PARAÍ	438ERS0007	3	3.18	Pavimentação	2039	
23,313		23,313		3.18 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
1,725	6,060	RODO	ERS-135	ENTR. BRS-285(A) (P/ LAGOA VERMELHA) - ENTR. BRS-285(B) (P/ CARAZINHO)	135ERS0030	3	3.2	Adição de 2 faixas	2024	
1,750	122,430	RODO	BR-153	ENTR. BRS-285(A) (CONT DE PASSO FUNDO) - ENTR. BRS-285(B)/ERS-324(A) (P/ CA	153BRS1670	3	3.2	Adição de 2 faixas	2024	
9,572	289,860	RODO	BR-285	ENTR. ERS-135(B) (ACESSO NORTE A PASSO FUNDO) - ENTR. BRS-153(A) (P/ ERECH	285BRS0190	3	3.2	Adição de 2 faixas	2024	
29,056	301,100	RODO	BR-285	ENTR. BRS-153(B)/ERS-324 (P/ PONTÃO) - ENTR. BRS-377(A)/386 (CARAZINHO)	285BRS0210	3	3.2	Adição de 2 faixas	2024	
42,103		42,103		3.2 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
10,894	0,000	RODO	ERS-461	ENTR. RSC-470 (P/ LAGOA VERMELHA) - CAPÃO BONITO DO SUL	461ERS0010	3	3.20	Pavimentação	2039	
10,894		10,894		3.20 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
10,101	0,000	RODO	ERS-465	ENTR. ERS-343 (P/ SANANDUVA) - SANTO EXPEDITO DO SUL	465ERS0010	3	3.21	Pavimentação	2039	
10,101		10,101		3.21 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
13,620	0,000	RODO	ERS-492	ENTR. ERS-477 (SÃO JOSÉ DO OURO) - TUPANCI DO SUL	492ERS0010	3	3.22	Pavimentação	2039	
13,620		13,620		3.22 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
23,372	2,630	RODO	ERS-208	ENTR. ERS-343 (BARRACÃO) - ENTR. ERS-442 (MACHADINHO)	208ERS0010	3	3.24	Pavimentação	2039	
23,372		23,372		3.24 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
20,048	475,380	RODO	BR-285	CORONEL BARROS - ENTR. BRS-392/ERS-344 (P/ SANTO ÂNGELO)	285BRS0330b	3	3.3	Construção da 3ª Faixa	2019	
11,274	464,110	RODO	BR-285	ENTR. ERS-342(B) (P/ CATUÍPE) - CORONEL BARROS	285BRS0330a	3	3.3	Construção da 3ª Faixa	2019	

31,322		31,322		3.3 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
9,194	63,920	73,114	RODO	BR-480	BARÃO DO COTEGIPE - ACESSO A ERECHIM	480BRS0176	3	3.4	Pavimentação	2024
16,037	42,980	59,017	RODO	RSC-480	SÃO VALENTIM - ENTR. ERS-137 (P/ ITATIBA DO SUL)	480RSC0174	3	3.4	Pavimentação	2024
4,924	59,000	63,924	RODO	RSC-480	ENTR. ERS-137 (P/ ITATIBA DO SUL) - BARÃO DO COTEGIPE	480RSC0175	3	3.4	Pavimentação	2024
30,156		30,156		3.4 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
8,606	179,510	188,116	RODO	ERS-324	ENTR. BRS-153(B) - ENTR. ERS-135 (P/ PASSO FUNDO)	324ERS0150	3	3.5	Adição de 2 faixas	2024
23,929	188,120	212,049	RODO	ERS-324	ENTR. ERS-135 (P/ PASSO FUNDO) - ACESSO NORTE A MARAU	324ERS0170	3	3.5	Adição de 2 faixas	2024
5,760	212,040	217,800	RODO	ERS-324	ACESSO NORTE A MARAU - ACESSO SUL A MARAU	324ERS0190	3	3.5	Adição de 2 faixas	2024
38,296		38,296		3.5 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
14,736	7,780	22,516	RODO	ERS-135	ENTR. BRS-285(B) (P/ CARAZINHO) - ENTR. ERS-463 (P/ TAPEJARA)	135ERS0050	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
10,347	22,640	32,987	RODO	ERS-135	ENTR. ERS-463 (P/ TAPEJARA) - ACESSO A ENGENHEIRO LUIZ ENGLERT	135ERS0070	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
7,039	33,000	40,039	RODO	ERS-135	ACESSO A ENGENHEIRO LUIZ ENGLERT - ACESSO A SERTÃO	135ERS0090	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
9,354	40,020	49,374	RODO	ERS-135	ACESSO A SERTÃO - ENTR. ERS-475(A) (SANTA LÚCIA)	135ERS0110	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
1,769	49,400	51,169	RODO	ERS-135	ENTR. ERS-475(A) (SANTA LÚCIA) - ENTR. ERS-475(B) (P/ GETÚLIO VARGAS)	135ERS0130	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
2,654	51,150	53,804	RODO	ERS-135	ENTR. ERS-475(B) (P/ GETÚLIO VARGAS) - ACESSO A GETÚLIO VARGAS	135ERS0150	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
8,281	53,820	62,101	RODO	ERS-135	ACESSO A GETÚLIO VARGAS - ACESSO A EREBANGO	135ERS0160	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
16,261	62,050	78,311	RODO	ERS-135	ACESSO A EREBANGO - ENTR. BRS-153(A) (P/ ERECHIM)	135ERS0170	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
0,999	78,330	79,329	RODO	ERS-135	ENTR. BRS-153(A) (P/ ERECHIM) - ENTR. BRS-153(B) (ERECHIM)	135ERS0180	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
4,488	48,920	53,408	RODO	BR-153	ERECHIM (DISTRITO INDUSTRIAL) - ENTR. ERS-135(A) (ERECHIM)	153BRS1662	3	3.6	Adição de 2 faixas	2024
75,928		75,928		3.6 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
41,470	19,970	61,440	RODO	ERS-541	ENTR. ERS-176 (COUDELARIA) - ITACURUBI	541ERS0030	3	3.7	Pavimentação	2039
41,470		41,470		3.7 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
35,954	300,040	335,994	RODO	BR-472	RS-176(B) (P/ GARRUCHOS) - AMÁLIA CAMARGO	472BRS0170c	3	3.8	Não Pavimentada	2039
53,006	335,990	388,996	RODO	BR-472	AMÁLIA CAMARGO - ENTR. BRS-285/287 (SÃO BORJA)	472BRS0180	3	3.8	Não Pavimentada	2039
88,960		88,960		3.8 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
27,333	31,280	58,613	RODO	ERS-176	ENTR. BRS-472 (AMÁLIA CAMARGO) - ENTR. BRS-285 (P/ SÃO JOSÉ)	176ERS0007	3	3.9	Não Pavimentada	2039
14,779	285,260	300,039	RODO	BR-472	RS-176(A) (P/ S.A. DAS MISSÕES) - RS-176(B) (P/ GARRUCHOS)	472BRS0170b	3	3.9	Não Pavimentada	2039
42,112		57,318		3.9 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
6,633	7,570	14,203	RODO	ERS-010	ACESSO A CANOAS - ENTR. ERS-118 (P/ SAPUCAIA DO SUL)	010ERS0050	4	4.1	Construção	2029
28,497	14,200	42,697	RODO	ERS-010	ENTR. ERS-118 (P/ SAPUCAIA DO SUL) - CAMPO BOM	010ERS0070	4	4.1	Construção	2029
4,123	29,400	33,523	RODO	ERS-010	CAMPO BOM - ACESSO A NOVO HAMBURGO	010ERS0080	4	4.1	Construção	2029
3,687	33,510	37,197	RODO	ERS-010	ACESSO A NOVO HAMBURGO - ENTR. ERS-239 (P/ SAPIRANGA)	010ERS0090	4	4.1	Construção	2029
42,939		42,939		4.1 Total						
Extensão do Trecho (Km)		Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
12,494	0,000	12,494	RODO	ERS-539	ENTR. ERS-155 (P/ SANTO AUGUSTO) - NOVA RAMADA	539ERS0010	4	4.10	Pavimentação	2039
2,050	8,200	10,250	RODO	ERS-539	NOVA RAMADA - VILA BARRO PRETO	539ERS0020	4	4.10	Pavimentação	2039
14,544		14,544		4.10 Total						

Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
8,786	0,000	8,786	RODO BR-468	ENTR. BRS-468 - SEDE NOVA	468BRS9150	4	4.11	Pavimentação	2039
8,786		8,786					4.11 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
16,027	0,000	16,027	RODO ERS-315	ENTR. ERS-342 (P/ TRÊS DE MAIO) - ENTR. ERS-520 (INHACORÁ)	315ERS0005	4	4.12	Pavimentação	2039
16,027		16,027					4.12 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
4,569	0,000	4,569	RODO ERS-573	SÃO VALÉRIO DO SUL - ENTR. VRS-862 (P/ VILA COROADOS)	573ERS0010	4	4.13	Pavimentação	2039
12,454	4,580	17,034	RODO ERS-573	ENTR. VRS-862 (P/ VILA COROADOS) - ENTR. ERS-155 (P/ SANTO AUGUSTO)	573ERS0030	4	4.13	Pavimentação	2039
17,023		17,023					4.13 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
3,379	0,000	3,379	RODO VRS-862	ENTR. ERS-573 (P/ SÃO VALÉRIO DO SUL) - VILA COROADOS	862VRS0010	4	4.14	Pavimentação	2039
3,379		3,379					4.14 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
10,795	10,500	21,295	RODO VRS-810	IBIRAPUITÃ - NICOLAU VERGUEIRO	810VRS0020	4	4.15	Pavimentação	2039
10,795		10,795					4.15 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
10,483	16,000	26,483	RODO ERS-355	FAGUNDES VARELA - ENTR. ERS-441 (P/ VISTA ALEGRE DO PRATA)	355ERS0020	4	4.17	Pavimentação	2039
10,483		10,483					4.17 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
17,311	0,000	17,311	RODO ERS-482	ENTR. ERS-130 (ARROIO DO MEIO) - CAPITÃO	482ERS0010	4	4.19	Pavimentação	2039
17,311		17,311					4.19 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
12,934	14,250	27,184	RODO ERS-223	ENTR. ERS-142 (P/ VICTOR GRAEFF) - ENTR. ERS-332(A) (P/ ME TOQUE)	223ERS0030	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
0,918	27,140	28,058	RODO ERS-223	ENTR. ERS-332(A) (P/ ME TOQUE) - ENTR. ERS-332(B) (P/ ESPUMOSO)	223ERS0040	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
10,085	28,080	38,165	RODO ERS-223	ENTR. ERS-332(B) (P/ ESPUMOSO) - ENTR. ERS-402 (SELBACH)	223ERS0050	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
12,886	38,170	51,056	RODO ERS-223	ENTR. ERS-402 (SELBACH) - ENTR. VRS-824 (P/ QUINZE DE NOVEMBRO)	223ERS0070	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
0,833	51,060	51,893	RODO ERS-223	ENTR. VRS-824 (P/ QUINZE DE NOVEMBRO) - ENTR. ERS-506 (IBIRUBÁ)	223ERS0080	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
20,129	51,930	72,059	RODO ERS-223	ENTR. ERS-506 (IBIRUBÁ) - ENTR. ERS-510 (ESQUINA MOZER)	223ERS0090	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
4,817	72,050	76,867	RODO ERS-223	ENTR. ERS-510 (ESQUINA MOZER) - ENTR. BRS-377 (P/ CRUZ ALTA)	223ERS0110	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
25,610	79,850	105,460	RODO BR-377	ENTR. ERS-223 (P/ IBIRUBÁ) - ENTR. BRS-158(A) (CRUZ ALTA)	377BRS0090	4	4.2	Construção da 3ª Faixa	2024
88,212		88,212					4.2 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
12,482	25,790	38,272	RODO ERS-128	ENTR. RSC-453 (TEUTÔNIA) - ENTR. ERS-129 (COLINAS)	128ERS0070	4	4.20	Pavimentação	2039
12,482		12,482					4.20 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
23,312	0,000	23,312	RODO ERS-457	ENTR. ERS-129 (ROCA SALES) - CORONEL PILAR	457ERS0010	4	4.21	Pavimentação	2039
23,312		23,312					4.21 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
8,060	10,140	18,200	RODO ERS-143	ENTR. ERS-143 - ENGENHO VELHO	143ERS9010	4	4.4	Pavimentação	2039
8,060		8,060					4.4 Total		
Extensão do Trecho (Km)	Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação	
2,528	103.90		RODO BR-386	ENTR. BRS-386 - SÃO JOSÉ DAS MISSÕES	386BRS9185	4	4.5	Pavimentação	2039
2,528		2,528					4.5 Total		

Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,690	90,60		RODO	BR-386	ENTR. BRS-386 - SÃO PEDRO DAS MISSÕES	386BRS9180	4	4.6	Pavimentação	2039
5,690	5,690							4.6 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
13,923	0,000	13,923	RODO	ERS-317	ENTR. ERS-585 (ERVAL SECO) - ENTR. ERS-330(A) (DOIS IRMÃOS DAS MISSÕES)	317ERS0010	4	4.9	Pavimentação	2039
13,923	13,923							4.9 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
10,148	275,360	285,508	RODO	BR-116	PORTO ALEGRE (PONTE RIO GUAÍBA) - ELDORADO DO SUL	116BRS3260	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
5,218	285,720	290,938	RODO	BR-116	ELDORADO DO SUL - ENTR. BRS-290(B) (P/ ARROIO DOS RATOS)	116BRS3265	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
8,695	290,960	299,655	RODO	BR-116	ENTR. BRS-290(B) (P/ ARROIO DOS RATOS) - ENTR. ERS-703 (P/ GUAÍBA)	116BRS3270	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
19,773	299,560	319,333	RODO	BR-116	ENTR. ERS-703 (P/ GUAÍBA) - ENTR. ERS-709 (P/ BARRA DO RIBEIRO)	116BRS3275	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
8,315	319,620	327,935	RODO	BR-116	ENTR. ERS-709 (P/ BARRA DO RIBEIRO) - ENTR. ERS-711 (P/ MARIANA PIMENTEL)	116BRS3290	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
8,929	327,930	336,859	RODO	BR-116	ENTR. ERS-711 (P/ MARIANA PIMENTEL) - ENTR. ERS-713 (P/ SERTÃO SANTANA)	116BRS3295	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
25,940	336,890	362,830	RODO	BR-116	ENTR. ERS-713 (P/ SERTÃO SANTANA) - ENTR. ERS-715/717 (P/ TAPES)	116BRS3297	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
34,839	362,820	397,659	RODO	BR-116	ENTR. ERS-715/717 (P/ TAPES) - ENTR. ERS-350(A) (P/ ARAMBARÉ)	116BRS3310	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
5,074	397,640	402,714	RODO	BR-116	ENTR. ERS-350(A) (P/ ARAMBARÉ) - ENTR. BRS-470/ERS-350(B) (CAMAQUÃ)	116BRS3320	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
24,275	402,760	427,035	RODO	BR-116	ENTR. BRS-470/ERS-350(B) (CAMAQUÃ) - ENTR. ERS-354 (CRISTAL)	116BRS3330	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
37,746	427,080	464,826	RODO	BR-116	ENTR. ERS-354 (CRISTAL) - ENTR. ERS-265 (P/ SÃO LOURENÇO DO SUL)	116BRS3340	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
18,633	464,840	483,473	RODO	BR-116	ENTR. ERS-265 (P/ SÃO LOURENÇO DO SUL) - TURUÇU	116BRS3350	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
27,207	483,110	510,317	RODO	BR-116	TURUÇU - ENTR. RS-737 (P/ ARROIO DO PADRE)	116BRS3355a	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
6,213	483,110	489,323	RODO	BR-116	ENTR. RS-737 (P/ ARROIO DO PADRE) - ACESSO A PELOTAS	116BRS3355b	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
6,700	517,040	523,740	RODO	BR-116	ACESSO A PELOTAS - ENTR. BRS-293(A)/392(A)/471(A) (P/ PELOTAS)	116BRS3360	5	5.1	Adição de 2 faixas	2024
247,704	247,704							5.1 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
4,263	89,530	93,793	RODO	ERS-265	ENTR. BRS-392(A) (P/ SANTANA DA BOA VISTA) - ENTR. BRS-392(B) (P/ CANGUÇU)	265ERS0050	5	5.10	Construção da 3ª Faixa	2029
28,187	71,420	99,607	RODO	BR-392	ENTR. VRS-802 (P/ MORRO REDONDO) - ACESSO SUL A CANGUÇU	392BRS0110a	5	5.10	Construção da 3ª Faixa	2029
18,875	99,610	118,485	RODO	BR-392	ENTR. BRS-116/293(B) (P/ CAMAQUÃ) - ENTR. VRS-802 (P/ MORRO REDONDO)	392BRS0110b	5	5.10	Construção da 3ª Faixa	2029
2,269	118,490	120,759	RODO	BR-392	ACESSO SUL A CANGUÇU - ENTR. ERS-265(A) (P/ CANGUÇU)	392BRS0120	5	5.10	Construção da 3ª Faixa	2029
25,310	125,060	150,370	RODO	BR-392	ENTR. ERS-265(B) (P/ CANCELÃO) - ENTR. BRS-471(B) (P/ ENCRUZILHADA DO SUL)	392BRS0140	5	5.10	Construção da 3ª Faixa	2029
49,611	150,370	199,981	RODO	BR-392	ENTR. BRS-471 (B) (P/ ENCRUZILHADA DO SUL) - SANTANA DA BOA VISTA	392BRS0150	5	5.10	Construção da 3ª Faixa	2029
128,515	128,515							5.10 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,851	203,660	209,511	RODO	RSC-153	ENTR. BRS-386(B)/ERS-332(A) (P/ ESPUMOSO) - ENTR. RSC-471(A)/ERS-332(B) (CO	153RSC1720	5	5.11	Construção da 3ª Faixa	2029
35,203	209,500	244,703	RODO	RSC-153	ENTR. RSC-471(A)/ERS-332(B) (CONT. SOLEDADE) - ENTR. RSC-471(B) (CONT. BARR	153RSC1730	5	5.11	Construção da 3ª Faixa	2029
41,054	41,054							5.11 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
37,471	116,820	154,291	RODO	ERS-342	ENTR. BRS-285(B)/ERS-522 (P/ AUGUSTO PESTANA) - ACESSO A CRUZ ALTA	342ERS0150	5	5.12	Adição de 2 faixas	2024
7,326	154,380	161,706	RODO	ERS-342	ACESSO A CRUZ ALTA - ENTR. BRS-158/377 (P/ SANTA MARIA)	342ERS0170	5	5.12	Adição de 2 faixas	2024
44,757	44,757							5.12 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
19,166	63,780	82,946	RODO	ERS-344	ACESSO A GIRUÁ - ENTR. BRS-392(A) (P/ GUARANI DAS MISSÕES)	344ERS0110	5	5.13	Construção da 3ª Faixa	2024
12,162	82,970	95,132	RODO	ERS-344	ENTR. BRS-392(A) (P/ GUARANI DAS MISSÕES) - ENTR. ERS-218 (P/ SANTO ÂNGELO)	344ERS0130	5	5.13	Construção da 3ª Faixa	2024
31,328	31,328							5.13 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação

3,432	326,140	329,572	RODO	BR-158	ENTR. BRS-392(B) (P/ SÃO SEPÉ) - ENTR. BRS-287(B) (P/ SÃO PEDRO DO SUL)	158BRS1319	5	5.14	Adição de 2 faixas	2019
3,432		3,432								5.14 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
26,870	133,430	160,300	RODO	RSC-153	FIM DA DUPLICAÇÃO - ERNESTINA	153RSC1690a	5	5.2	Adição de 2 faixas	2024
9,073	160,300	169,373	RODO	RSC-153	ERNESTINA - ENTR. BRS-386(A)/ERS-223 (P/ TAPERÁ)	153RSC1690b	5	5.2	Adição de 2 faixas	2024
35,943		35,943								5.2 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,566		5,566	RODO	RIO GRANDE-SANTA VITORIA DO PALMAR	TRAVESSIA RIO GRANDE - SÃO JOSÉ DO NORTE	Sem Código	5	5.21	Construção de Travessia	2039
5,566		5,566								5.21 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
34,252	62,510	96,762	RODO	BR-471	ENTR. ERS-422 (QUATRO LÉGUAS) - WINCK	471BRS0035	5	5.22	Pavimentação	2039
34,252		34,252								5.22 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
25,628	0,000	25,628	RODO	ERS-526	CRUZ ALTA - PEJUÇARA	526ERS0010	5	5.23	Pavimentação	2039
25,628		25,628								5.23 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
7,192	16,500	23,692	RODO	VRS-848	FAZENDA COLORADOS - ENTR. RSC-481 (P/ CRUZ ALTA)	848VRS0030	5	5.24	Pavimentação	2039
26,146		26,146								5.24 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
32,170	0,000	32,170	RODO	ERS-525	TUNAS - ENTR. RSC-481 (VILA PROGRESSO)	525ERS0010	5	5.25	Pavimentação	2039
4,029	0,000	4,029	RODO	ERS-531	ENTR. VRS-818 (P/ SALTO DO JACUÍ) - JACUIZINHO	531ERS0010	5	5.25	Pavimentação	2039
14,926	4,820	19,746	RODO	ERS-531	JACUIZINHO - TUNAS	531ERS0020	5	5.25	Pavimentação	2039
51,125		51,125								5.25 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
27,501	0,000	27,501	RODO	ERS-347	LAGOÃO - SEGREDO	347ERS0010	5	5.27	Pavimentação	2039
27,501		27,501								5.27 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,854	31,450	37,304	RODO	ERS-400	ENTR. ERS-400 (PASSA SETE) - ENTR. RSC-481(LAGOA BONITA DO SUL)	400ERS9010	5	5.28	Pavimentação	2039
5,854		5,854								5.28 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,898	6,300	12,198	RODO	VRS-856	ALTO ALEGRE - ENTR.VRS-817 (P/ SALTO DO JACUÍ)	856VRS0010	5	5.29	Pavimentação	2039
5,898		5,898								5.29 Total
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
7,152	198,740	205,892	RODO	BR-158	ENTR. BRS-377(B)/ERS-342 (CONT. DE CRUZ ALTA) - ENTR. BRS-481 (P/ SALTO DO	158BRS1250	5	5.3	Adição de 2 faixas	2029
34,714	205,850	240,564	RODO	BR-158	ENTR. BRS-481 (P/ SALTO DO JACUÍ) - ENTR. BRS-392(A) (P/ TUPANCIRETÃ)	158BRS1260	5	5.3	Adição de 2 faixas	2029
22,809	240,640	263,449	RODO	BR-158	ENTR. BRS-392(A) (P/ TUPANCIRETÃ) - ENTR. ERS-527 (P/ JÚLIO DE CASTILHOS)	158BRS1270	5	5.3	Adição de 2 faixas	2029
29,281	263,390	292,671	RODO	BR-158	ENTR. ERS-527 (P/ JÚLIO DE CASTILHOS) - ENTR. ERS-348 (VAL DE SERRA)	158BRS1290	5	5.3	Adição de 2 faixas	2029
29,190	292,670	321,860	RODO	BR-158	ENTR. ERS-348 (VAL DE SERRA) - ENTR. ERS-509 (SANTA MARIA)	158BRS1310	5	5.3	Adição de 2 faixas	2029
2,290	323,880	326,170	RODO	BR-158	ENTR. BRS-287(A) (P/ CAMOBI) - ENTR. BRS-392(B) (P/ SÃO SEPÉ)	158BRS1317	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
4,579	200,010	204,589	RODO	BR-392	SANTANA DA BOA VISTA - ENTR. ERS-625 (P/ MINAS DO CAMAQUÃ)	392BRS0170	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
40,019	204,590	244,609	RODO	BR-392	ENTR. ERS-625 (P/ MINAS DO CAMAQUÃ) - ENTR. BRS-153 (P/ BAGÉ)	392BRS0180	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
13,110	244,660	257,770	RODO	BR-392	ENTR. BRS-153 (P/ BAGÉ) - ENTR. ERS-357 (CAÇAPAVA DO SUL)	392BRS0190	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
16,188	257,750	273,938	RODO	BR-392	ENTR. ERS-357 (CAÇAPAVA DO SUL) - ENTR. BRS-290 (P/ SÃO GABRIEL)	392BRS0210	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019

22,319	273,910	296,229	RODO	BR-392	ENTR. BRS-290 (P/ SÃO GABRIEL) - SÃO SEPÉ	392BRS0230	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
11,405	296,250	307,655	RODO	BR-392	SÃO SEPÉ - ENTR. ERS-149 (P/ FORMIGUEIRO)	392BRS0233	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
9,668	307,690	317,358	RODO	BR-392	ENTR. ERS-149 (P/ FORMIGUEIRO) - ENTR. VRS-808 (P/ FORMIGUEIRO)	392BRS0250a	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
35,397	317,360	352,757	RODO	BR-392	ENTR. VRS-808 (P/ FORMIGUEIRO) - ENTR. BRS-158(A)/287(A) (P/ SANTA MARIA)	392BRS0250b	5	5.3	Adição de 2 faixas	2019
278,120	278,120								5.3 Total	
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
8,139	0,000	8,139	RODO	ERS-416	REDIESKE (SINIMBU) - ENTR. RSC-153 (P/ HERVEIRAS)	416ERS0010	5	5.30	Pavimentação	2039
8,139	8,139								5.30 Total	
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
10,572	0,000	10,572	RODO	VRS-871	ENTR. BRS-471 (HIDELBRAND) - SÃO JOSÉ DA RESERVA	871VRS0010	5	5.31	Pavimentação	2039
10,572	10,572								5.31 Total	
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
2,493	0,000	2,493	RODO	BR-158	ENTR. BRS-386(A) (DIVISA RS/SC-RIO URUGUAI) - ENTR. ERS-324 (P/ PLANALTO)	158BRS1110	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
2,375	2,550	4,925	RODO	BR-158	ENTR. ERS-324 (P/ PLANALTO) - ACESSO A IRAÍ	158BRS1120	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
27,074	4,950	32,024	RODO	BR-158	ACESSO A IRAÍ - ENTR. ERS-150 (P/ CAIÇARA)	158BRS1130	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
2,685	32,020	34,705	RODO	BR-158	ENTR. ERS-150 (P/ CAIÇARA) - ENTR. ERS-591 (FREDERICO WESTPHALEN)	158BRS1140	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
7,474	34,150	41,624	RODO	BR-158	ENTR. ERS-591 (FREDERICO WESTPHALEN) - ENTR. BRS-472 (P/ PALMITINHO)	158BRS1145	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
9,377	42,160	51,537	RODO	BR-158	ENTR. BRS-472 (P/ PALMITINHO) - ENTR. ERS-585/587 (SEBERI)	158BRS1150	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
20,414	51,610	72,024	RODO	BR-158	ENTR. ERS-585/587 (SEBERI) - ENTR. RS-323 (BOA VISTA DAS MISSÕES)	158BRS1160a	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
2,933	72,020	74,953	RODO	BR-158	ENTR. RS-323 (BOA VISTA DAS MISSÕES) - ENTR. BRS-386(B) (BOA VISTA DAS MISS)	158BRS1160b	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
4,210	0,000	4,210	RODO	BR-377	ENTR. BRS-386(A) (P/ ACESSO OESTE A CARAZINHO) - ENTR. BRS-285(A)/386(B) (P	377BRS0010	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
11,495	75,290	86,785	RODO	BR-386	ENTR. BRS-158(B) (BOA VISTA DAS MISSÕES) - ENTR. ERS-325 (P/ LAJ. DO BUGRE)	386BRS0130a	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
26,757	86,790	113,547	RODO	BR-386	ENTR. ERS-325 (P/ LAJ. DO BUGRE) - ENTR. ERS-500 (P/ CONSTANTINA)	386BRS0130b	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
16,093	113,550	129,643	RODO	BR-386	ENTR. ERS-500 (P/ CONSTANTINA) - ENTR. ERS-569 (P/ PALMEIRA DAS MISSÕES)	386BRS0140	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
5,717	129,620	135,337	RODO	BR-386	ENTR. ERS-569 (P/ PALMEIRA DAS MISSÕES) - ENTR. ERS-404 (SARANDI)	386BRS0150	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
23,348	135,340	158,688	RODO	BR-386	ENTR. ERS-404 (SARANDI) - ENTR. VRS-801 (P/CHAPADA)	386BRS0155a	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
17,666	158,690	176,356	RODO	BR-386	ENTR. VRS-801 (P/CHAPADA) - ENTR. BRS-377(A) (P/ CARAZINHO)	386BRS0155b	5	5.4	Construção da 3ª Faixa	2029
180,110	180,110								5.4 Total	
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,439	351,600	357,039	RODO	BR-386	ENTR. BRS-453(B)/ERS-129(A) (ESTRELA) - ENTR. ERS-129(B) (P/ ESTRELA)	386BRS0260	5	5.5	Adição de 2 faixas	2024
5,381	357,040	362,421	RODO	BR-386	ENTR. ERS-129(B) (P/ ESTRELA) - ENTR. ERS-128(A) (P/ BOM RETIRO DO SUL)	386BRS0262	5	5.5	Adição de 2 faixas	2024
5,578	362,390	367,968	RODO	BR-386	ENTR. ERS-128(A) (P/ BOM RETIRO DO SUL) - ENTR. ERS-128(B) (P/ TEUTÔNIA)	386BRS0263	5	5.5	Adição de 2 faixas	2024
11,957	367,170	379,127	RODO	BR-386	ENTR. ERS-128(B) (P/ TEUTÔNIA) - ENTR. VRS-835 (P/PAVERAMA)	386BRS0265a	5	5.5	Adição de 2 faixas	2024
7,252	379,130	386,382	RODO	BR-386	ENTR. VRS-835 (P/PAVERAMA) - ENTR. BRS-287(A) (TABAÍ)	386BRS0265b	5	5.5	Adição de 2 faixas	2024
35,607	35,607								5.5 Total	
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
2,172	249,390	251,562	RODO	BR-386	ENTR. BRS-153(B)-ERS-332(A) (P/ SOLEDADE) - ENTR. ERS-332(B) (P/ ARVOREZINH	386BRS0230	5	5.6	Construção da 3ª Faixa	2029
19,721	251,590	271,311	RODO	BR-386	ENTR. ERS-332(B) (P/ ARVOREZINHA) - ACESSO A FONTOURA XAVIER	386BRS0235	5	5.6	Adição de 2 faixas	2029
12,629	271,320	283,949	RODO	BR-386	ACESSO A FONTOURA XAVIER - ACESSO A SÃO JOSÉ DO HERVAL	386BRS0238	5	5.6	Adição de 2 faixas	2029
32,297	283,920	316,217	RODO	BR-386	ACESSO A SÃO JOSÉ DO HERVAL - ENTR. ERS-423 (P/ PROGRESSO)	386BRS0240	5	5.6	Adição de 2 faixas	2029
10,039	316,200	326,239	RODO	BR-386	ENTR. ERS-423 (P/ PROGRESSO) - ACESSO A MARQUES DE SOUZA	386BRS0242	5	5.6	Adição de 2 faixas	2029
16,581	326,220	342,801	RODO	BR-386	ACESSO A MARQUES DO SOUZA - ENTR. ERS-421 (P/ FORQUETINHA)	386BRS0244	5	5.6	Adição de 2 faixas	2029
3,675	342,810	346,485	RODO	BR-386	ENTR. ERS-421 (P/ FORQUETINHA) - ENTR. ERS-130/BRS-453(A) (P/ LAJEADO)	386BRS0247	5	5.6	Adição de 2 faixas	2029
97,114	97,114								5.6 Total	

Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
5,751	169,430	175,181	RODO	BR-153	ENTR. BRS-386(A)/ERS-223 (P/ TAPERA) - ENTR. VRS-810 (P/ IBIRAPUITÁ)	153BRS1710a	5	5.7	Adição de 2 faixas	2029
6,613	175,180	181,793	RODO	BR-153	ENTR. VRS-810 (P/ IBIRAPUITÁ) - ENTR. VRS-854 (P/ MORMAÇO)	153BRS1710b	5	5.7	Adição de 2 faixas	2029
21,866	181,790	203,656	RODO	BR-153	ENTR. VRS-854 (P/ MORMAÇO) - ENTR. BRS-386(B)/ERS-332(A) (P/ ESPU)	153BRS1710c	5	5.7	Adição de 2 faixas	2029
34,584	180,570	215,154	RODO	BR-386	ENTR. BRS-285/377(B) (P/ PASSO FUNDO) - ENTR. BRS-153(A)/ERS-223 (P/ TAPERA)	386BRS0190	5	5.7	Adição de 2 faixas	2029
68,814	68,814							5.7 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
8,591	392,920	401,511	RODO	BR-386	ENTR. BRS-287(B)/ERS-440 (P/ TRIUNFO) - ENTR. BRS-470 (P/ MONTENEGRO)	386BRS0290	5	5.8	Adição de 2 faixas	2024
19,196	401,860	421,056	RODO	BR-386	ENTR. BRS-470 (P/ MONTENEGRO) - ENTR. ERS-124 (P/ PÓLO PETROQUÍMICO)	386BRS0330	5	5.8	Adição de 2 faixas	2024
14,997	421,060	436,057	RODO	BR-386	ENTR. ERS-124 (P/ PÓLO PETROQUÍMICO) - NOVA SANTA RITA	386BRS0340	5	5.8	Adição de 2 faixas	2024
11,061	436,020	447,081	RODO	BR-386	NOVA SANTA RITA - ENTR. BRS-116(A) (CANOAS)	386BRS0350	5	5.8	Adição de 2 faixas	2024
53,845	53,845							5.8 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
39,520	459,780	499,300	RODO	RSC-392	ENTR. ERS-527 (TUPANCIRETÃ) - ENTR. RSC-377 (SANTA TECLA)	392RSC0350	5	5.9	Pavimentação	2029
39,520	39,520							5.9 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
81,437	443,030	524,467	RODO	BR-293	ENTR. BRS-377 (QUARÁ) - ENTR. BRS-290(A) (P/ URUGUAIANA)	293BRS0210	7	7.2	Construção	2039
81,437	81,437							7.2 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
84,657	199,670	284,327	RODO	BR-473	ENTR. BRS-153(B) (ACEGUÁ-FRONTIEIRA BR/UR) - ENTR. ERS-655/608 (HERVAL)	473BRS0150	7	7.3	Construção	2039
84,657	84,657							7.3 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
26,295	18,450	44,745	RODO	ERS-655	ENTR. ESTRADA MUNICIPAL (P/ JAGUARÃO) - PASSO DO CENTURIÃO (FRONTIEIRA BR/UR)	655ERS0030	7	7.4	Pavimentação	2039
26,295	26,295							7.4 Total		
Extensão do Trecho (Km)			Modo	Rodovia	Descrição	Código DAER	GrupoProj	CodProj	Intervenção	Ano de Implantação
1,504	3,500	5,004	RODO	ERS-596	ENTR. BRS-472 (P/ URUGUAIANA) - ENTR. BRS-290 (URUGUAIANA)	596ERS0010	7	7.5	Pavimentação	2039
1,504								7.5 Total		