

GUILHERME ANDRÉ KLUCH

**INFLUÊNCIA DA CONCESSÃO RODOVIÁRIA NOS FLUXOS DE COMÉRCIO  
EXTERIOR: ESTUDO DE CASO DA RODOVIA DE INTEGRAÇÃO DO SUL (RIS)**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em  
Engenharia Civil do Centro Tecnológico da  
Universidade Federal de Santa Catarina como  
requisito para a obtenção do Título de Bacharel em  
Engenharia Civil  
Orientadora: Profa. Dra. Luciana Rohde

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Kluch, Guilherme André

Influência da Concessão Rodoviária nos Fluxos de  
Comércio Exterior: Estudo de Caso da Rodovia de Integração  
do Sul (RIS) / Guilherme André Kluch; orientadora,  
Luciana Rohde, 2018.

105 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,  
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

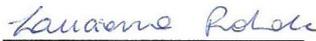
1. Engenharia Civil. 2. Concessão Rodoviária. 3.  
Rodovia de Integração do Sul (RIS). 4. Comércio Exterior.  
5. Sistema de Informações Geográficas (SIG). I. Rohde,  
Luciana. II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Guilherme André Kluch

**INFLUÊNCIA DA CONCESSÃO RODOVIÁRIA NOS FLUXOS DE  
COMÉRCIO EXTERIOR: ESTUDO DE CASO DA RODOVIA DE  
INTEGRAÇÃO DO SUL (RIS)**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Engenharia Civil” e aprovado em sua forma final pelo curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 22 de novembro de 2018.



Prof.<sup>a</sup> Luciana Rohde, Dr.<sup>a</sup>

Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**



Prof.<sup>a</sup> Luciana Rohde, Dr.<sup>a</sup>

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.<sup>a</sup> Liane Ramos da Silva, Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Marcos Aurélio Marques Noronha, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai, pelo seu exemplo de empreendedorismo, força e trabalho. À minha mãe que demonstra sua perseverança na busca pelo conhecimento e suas atitudes de vanguarda, as quais me inspiram. Ao meu irmão que com sua curiosidade me instiga a sempre questionar. Às minhas avós por todo o carinho.

Aos meus demais familiares e amigos de Erechim, por todo o incentivo e horas de descontração, indispensáveis nessa caminhada.

À minha orientadora Luciana Rohde, pela confiança depositada em mim e seu exemplo de profissionalismo. Suas dicas e seu entusiasmo na execução desse trabalho foram um estímulo que aumentou a cada reunião.

Aos demais membros da banca examinadora, Liane Ramos da Silva e Marcos Aurélio Marques Noronha, por aceitarem o convite e estarem dispostos a contribuir com a qualidade deste trabalho.

À oportunidade que tive em estagiar no Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), em especial aos colegas e amigos que fiz durante esses 4 anos. Ao Luiz Gustavo Schmitt que com sua experiência no tema e disposição em ajudar pôde contribuir em várias etapas do desenvolvimento desse trabalho. Ao Luiz Claudio Duarte Dalmolin e equipe que deram suporte técnico às dúvidas e complicações que surgiram na utilização do *software*.

Às amigas que construí em Florianópolis e que nunca imaginava estabelecer laços tão fortes, foram um apoio importante durante a graduação e serão para a vida.

E por último, às iniciativas e ideias inovadoras na área da educação, em especial às promovidas pela Prefeitura Municipal de Erechim e pelo Garra Pré-Vestibular que permitiram o meu ingresso à UFSC.

## RESUMO

O presente trabalho analisou o comportamento dos fluxos de transporte de produtos vinculados ao comércio exterior em uma concessão rodoviária, Rodovia de Integração do Sul (RIS), para 3 cenários: atual (2017) e futuro (2031 e 2037). Para tanto foram levantados custos de frete, de transbordo, adicionais e de pedágio, de forma a realizar simulações logísticas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), considerando alterações na infraestrutura de transporte disponível em cada cenário. Como resultado observaram-se alterações na área de influência da rodovia entre os cenários de 2017 e 2031, migração de cargas do Complexo Portuário de Imbituba para o Complexo Portuário de Rio Grande, aumento da participação do granel sólido agrícola no volume total alocado, redistribuição dos fluxos na BR-386 e, também, observou-se que a construção da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Panorama (SP) e Chapecó (SC) não deve alterar a área de influência da RIS nos fluxos de comércio exterior.

**Palavras-chave:** Concessão Rodoviária. Rodovia de Integração do Sul (RIS). Comércio Exterior. Sistema de Informações Geográficas (SIG).

## ABSTRACT

The present study analyzed the behavior of transport flows of products related to foreign trade in a toll road, Rodovia de Integração do Sul (RIS), for 3 scenarios: current (2017) and future (2031 and 2037). For this purpose, freight, transshipment, additional and toll costs were calculated in order to execute logistic simulations in a Geographic Information System (GIS), considering changes in the available transport infrastructure in each scenario. As a result, changes were observed in the area of influence of the highway between the 2017 and 2031 scenarios, transfer of loads from the Imbituba Port Complex to the Rio Grande Port Complex, increased participation of solid agricultural bulk in the total volume allocated, redistribution of flows on the BR-386, it was also observed that the construction of the Ferrovia Norte-Sul (FNS) between Panorama (SP) and Chapecó (SC) should not change the area of influence of RIS in foreign trade flows.

**Keywords:** Toll Road. Rodovia de Integração do Sul (RIS). Foreign Trade. Geographic Information System (GIS).

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Roda da privatização e nacionalização .....	21
Figura 2 - Concessões rodoviárias no Brasil .....	29
Figura 3 - Programa Estadual de Concessão de Rodovias do RS .....	32
Figura 4 - Concessões rodoviárias estaduais do RS em estudo.....	33
Figura 5 - Concessões rodoviárias previstas no PPI.....	34
Figura 6 - Cronograma da concessão da RIS .....	35
Figura 7 - Trechos inseridos na concessão da RIS .....	36
Figura 8 - Cronograma síntese das obras de ampliação de capacidade e melhorias da concessão da RIS .....	37
Figura 9 - Investimentos previstos na concessão da RIS .....	39
Figura 10 - Localização das praças de pedágio da concessão da RIS .....	41
Figura 11 - Fluxograma das etapas de simulação.....	43
Figura 12 - Área de estudo adotada na modelagem .....	44
Figura 13 - Malha viária considerada no cenário atual - 2017 .....	45
Figura 14 - Malha viária prevista para o cenário futuro - 2031 .....	47
Figura 15 - Malha viária prevista para o cenário futuro - 2037 .....	48
Figura 16 - Esquematização das relações das matrizes OD geradas para a simulação .....	52
Figura 18 - Área de influência da RIS nos fluxos de comércio exterior - 2017.....	61
Figura 19 - Área de influência da RIS nos fluxos de comércio exterior - 2031.....	63
Figura 20 - Área de influência da RIS nos fluxos de comércio exterior - 2037.....	65
Figura 21 - Trechos analisados da concessão.....	69

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Projeção de demanda considerada no PNLP .....	50
Gráfico 2 - Custo de frete no modal rodoviário .....	53
Gráfico 3 - Custo de frete no modal ferroviário .....	54
Gráfico 4 - Custo de frete no modal hidroviário .....	54
Gráfico 5 - Estimativas de custo do frete rodoviário por faixas de distância.....	55
Gráfico 6 - Estimativas de custo do frete ferroviário por faixas de distância .....	56
Gráfico 7 - Estimativas de custo do frete hidroviário por faixas de distância.....	56
Gráfico 8 – Comparativo entre os custos de frete entre 0 - 200 km e 201 - 500 km..	57
Gráfico 9 - Composição da movimentação por Complexo Portuário - 2017 .....	62
Gráfico 10 - Composição da movimentação por Complexo Portuário - 2031 .....	64
Gráfico 11 - Composição da movimentação por Complexo Portuário - 2037 .....	65
Gráfico 12 - Participação das naturezas de carga nos trechos de análise - 2017 .....	66
Gráfico 13 - Participação das naturezas de carga nos trechos de análise - 2031 .....	67
Gráfico 14 - Participação das naturezas de carga nos trechos de análise - 2037 .....	68
Gráfico 15 - Volumes alocados nos trechos de análise - 2017.....	70
Gráfico 16 - Volumes alocados nos trechos de análise - 2031.....	71
Gráfico 17 - Volumes alocados nos trechos de análise - 2037.....	72
Gráfico 18 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido exportação - 2017 .....	73
Gráfico 19 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido exportação - 2031 .....	74
Gráfico 20 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido exportação - 2037 .....	74
Gráfico 21 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido importação - 2017.....	75
Gráfico 22 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido importação - 2031.....	76
Gráfico 23 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido importação - 2037.....	76

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Rodovias concedidas na 1ª etapa das concessões rodoviárias federais.....	30
Tabela 2 - Rodovias concedidas na 2ª etapa das concessões rodoviárias federais.....	31
Tabela 3 - Rodovias concedidas na 3ª etapa das concessões rodoviárias federais.....	31
Tabela 4 - Agrupamento dos produtos por natureza de carga.....	49
Tabela 5 - Demanda de comércio exterior por via marítima na área de estudo - 2017 .....	50
Tabela 6 - Comportamento da projeção de demanda do PNLP .....	51
Tabela 7 - Projeção tendencial de demanda de comércio exterior na área de estudo - 2031 e 2037 .....	51
Tabela 9 - Estimativas de custo de transbordo para as instalações portuárias .....	58
Tabela 10 - Estimativas de custo de transbordo para os terminais ferroviários .....	58
Tabela 11 - Parâmetros para o cálculo dos custos adicionais.....	58
Tabela 12 - Características do caminhão padrão adotado .....	59
Tabela 13 - Custos de pedágio para o caminhão padrão na RIS .....	60
Tabela 14 - Correlação entre os produtos do SH2 e as naturezas de carga.....	88
Tabela 15 - Custo dos pedágios na área de estudo para o caminhão padrão (R\$/t) ...	94

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCR – Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias  
AGESUL – Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos  
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres  
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento  
CC – Carga Containerizada  
CG – Carga Geral  
CNT – Confederação Nacional do Transporte  
DAER – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem  
DEINFRA – Departamento Estadual de Infraestrutura  
DER-PR – Departamento de Estradas de Rodagem  
DER-SP – Departamento de Estradas de Rodagem  
DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
EGR – Empresa Gaúcha de Rodovias  
EPL – Empresa de Planejamento e Logística  
EVTEA – Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental  
FNS – Ferrovia Norte-Sul  
FRN – Fundo Rodoviário Nacional  
GIS – *Geographic Information System*  
GL – Granel Líquido  
GSA – Granel Sólido Agrícola  
GSM – Granel Sólido Mineral  
IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo  
IULCLG – Imposto Único Federal sobre Lubrificantes Líquidos e Gasosos  
LabTrans – Laboratório de Transportes e Logística  
LASTRAN – Laboratório de Sistemas de Transportes  
OAE – Obra de Arte Especial  
PECR – Programa Estadual de Concessões Rodoviárias  
PELT – Plano Estadual de Logística de Transportes  
PER – Programa de Exploração da Rodovia  
PIB – Produto Interno Bruto

PMI – Procedimento de Manifestação de Interesse  
PNIH – Plano Nacional de Integração Hidroviária  
PNL – Plano Nacional de Logística  
PNLP – Plano Nacional de Logística Portuária  
PPI – Programa de Parcerias de Investimentos  
PPP – Parceria Público-Privada  
PRN – Plano Rodoviário Nacional  
PROCOFRE – Programa de Concessão de Rodovias  
REFAP – Refinaria Alberto Pasqualini  
RIS – Rodovia de Integração do Sul  
RMO – Rumo Malha Oeste  
RMS – Rumo Malha Sul  
SH – Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias  
SIG – Sistema de Informações Geográficas  
SNV – Sistema Nacional de Viação  
SRE – Sistema Rodoviário Estadual  
TBE – Teoria da Base de Exportação  
TEDUT – Terminal Marítimo Almirante Soares Dutra  
TIR – Taxa Interna de Retorno  
TUP – Terminal de Uso Privado

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	OBJETIVOS.....	17
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>17</b>
1.2	LIMITAÇÕES.....	17
1.3	CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	19
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>20</b>
2.1	INVESTIMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS EM INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA.....	20
<b>2.1.1</b>	<b>Fontes de financiamento .....</b>	<b>23</b>
2.1.1.1	Financiamento por contribuição dos usuários .....	23
2.1.1.2	Financiamento governamental .....	24
2.2	COBRANÇA PELO USO DA VIA.....	24
<b>2.2.1</b>	<b>Concessões Rodoviárias .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Parcerias Público-Privadas (PPPs).....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Previsão de Demanda.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Percepções do Usuário .....</b>	<b>28</b>
2.3	PROGRAMAS DE CONCESSÕES NO BRASIL .....	28
<b>2.3.1</b>	<b>Concessões Federais de Rodovias no Brasil.....</b>	<b>29</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Concessões Estaduais de Rodovias no Rio Grande do Sul .....</b>	<b>32</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Programa de Parceria de Investimentos (PPI) .....</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>35</b>
3.1	CONCESSÃO DA RODOVIA DE INTEGRAÇÃO DO SUL (RIS) .....	35
<b>3.1.1</b>	<b>Descrição do Projeto .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Investimentos Previstos.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Praças de Pedágio.....</b>	<b>40</b>

<b>4</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>42</b>
4.1	MODELAGEM .....	42
4.1.1	Área de Estudo.....	44
4.1.2	Cenários de Simulação.....	45
4.1.3	Naturezas de Carga .....	48
4.1.4	Demanda da Área de Estudo.....	49
4.1.5	Matrizes OD.....	51
4.1.6	Parâmetros de Custos Logísticos .....	52
4.1.6.1	Custos de frete.....	53
4.1.6.2	Custos de transbordo .....	57
4.1.6.3	Custos adicionais.....	58
4.1.6.4	Custos de pedágios .....	59
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>61</b>
5.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	61
5.2	COMPOSIÇÃO DOS FLUXOS ALOCADOS .....	66
5.3	VOLUMES ALOCADOS E COMPOSIÇÃO DOS FLUXOS POR TRECHO DE ANÁLISE.....	68
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
6.1	CONCLUSÕES.....	77
6.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTURO.....	79
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICE A – Classificação dos produtos SH2 em naturezas de carga .....</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE B – Parâmetros de custo de pedágio para o caminhão padrão .....</b>	<b>94</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Teoria da Base de Exportação (TBE), desenvolvida por North, as economias podem ter o seu desenvolvimento vinculado a um impulso externo. Nesse sentido, por meio de um efeito multiplicador, as atividades vinculadas à exportação induzem o surgimento de novas atividades, as quais dão apoio às primeiras (NORTH, 1977 apud Lima et al., 2013).

As atividades de apoio, também denominadas não básicas, tem um papel passivo no crescimento econômico, mesmo assim tendem a aumentar sua importância. Dessa forma, para que qualquer atividade se desenvolva é necessário o aumento de serviços na região e também o aumento da eficiência da rede de transportes e comunicação (OLIVEIRA; NÓBREGA; MEDEIROS, 2012).

O Brasil, nesse sentido, dispõe de recursos naturais e produção agropecuária que fazem o país figurar entre os maiores exportadores de grãos, açúcar, minério e carnes. Portanto, a exportação é um meio de promover o desenvolvimento do país e a infraestrutura é gargalo a ser superado, uma vez que a falta de investimentos nessa área onera o custo logístico, que equivale a 12,37% do faturamento bruto das empresas que atuam no Brasil, enquanto que nos Estados Unidos corresponde a 8,5% do faturamento das empresas que atuam nesse país (SANTOS, 2018). Dessa forma a competitividade da infraestrutura de transportes do Brasil está na 84ª colocação e no quesito infraestrutura rodoviária o país fica em 93ª lugar (FEM, 2018).

Especificamente no modal rodoviário, o custo operacional ao trafegar em uma rodovia com péssimo estado de conservação pode aumentar em 92%, se comparado com uma rodovia em ótimo estado. Isso se deve a qualidade das rodovias, que reflete nos custos de operação dos serviços de transporte, pois uma infraestrutura inadequada aumenta a ocorrência de avarias em pneus, rodas e suspensões, além de elevar o consumo de combustível e o tempo de viagem (CNT, 2018).

Com relação à qualidade das rodovias, costuma-se citar o aspecto da conservação, entretanto as características geométricas da via também interferem na segurança viária, na capacidade de tráfego e nos custos operacionais (CNT, 2018).

Ressalta-se que os investimentos necessários para a melhoria da infraestrutura têm diminuído substancialmente desde 1975, mais especificamente, na segunda metade da década de 1970 cerca de 1,48% do PIB era investido pelo governo federal em infraestrutura de

transporte, enquanto que em 2018 esses investimentos devem ser de apenas 0,16% do PIB (CNT, 2018).

Como uma forma de ampliar os investimentos em infraestrutura há a possibilidade da iniciativa privada participar desses empreendimentos, por meio de concessões e Parcerias Público Privadas (PPP) (POMPERMAYER, 2018). Em 2016 foi criado o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) com a finalidade de desenvolver projetos com a participação da iniciativa privada por meio de contratos de parceria e outras medidas de desestatização (BRASIL, [2018h]). Dentre os projetos elencados no PPI, destaca-se a concessão da Rodovia de Integração do Sul (RIS), objeto desse estudo, que teve seu leilão realizado em 1º de novembro de 2018 e prevê a assunção da rodovia pela concessionária em 8 de fevereiro de 2019 (BRASIL, 2018g).

Os processos para uma rodovia ser concedida ou ser gerida via PPP exigem a realização de estudos detalhados de demanda para reduzir incertezas. Outro fator importante a ser considerado é a integração dos projetos no planejamento de transportes, visto que um projeto economicamente viável pode se tornar inviável com a implantação de outro que tenha uma área de influência compartilhada. Nesse sentido, o poder público tem avançado com a criação de instrumentos de planejamento como o Plano Nacional de Logística (PNL), Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), Plano Hidroviário Estratégico (PHE), Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH), Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), Planos Estaduais de Logística de Transportes (PELT) e Plano Nacional de Logística Integrada (PNLI) (EPL, 2018).

Como ferramenta de auxílio à elaboração dos estudos de concessão, PPP e dos instrumentos de planejamento pode-se utilizar os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) voltados à área de transportes e logística, que possibilitam estimar o comportamento dos usuários com relação a alterações na infraestrutura disponível. Esse estudo utilizou o SIG denominado SigTrans e analisou o comportamento dos fluxos de comércio exterior no cenário atual (2017) e em dois cenários futuros (2031 e 2037), definidos a partir dos prazos de conclusão das obras de duplicação da BR-386 e da construção da 3ª e 4ª faixas da BR-290.

Para tanto foram coletados dados de custos de frete, transbordo, pedágio e adicionais. Também foram consideradas alterações na infraestrutura disponível, como a conclusão de todas as obras de pavimentação e duplicação que atualmente encontram-se em andamento na área de estudo, a possibilidade de utilização de trechos ferroviários e instalações portuárias sem movimentação em 2017, como o Complexo Portuário de Estrela. Além disso, para o cenário de

2037, considerou-se a construção da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Panorama (SP) e Chapecó (SC).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho consiste em avaliar a influência da concessão da Rodovia de Integração do Sul (RIS) no transporte de cargas vinculadas ao comércio exterior, com o auxílio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), para os cenários atual e futuro, referente aos anos de 2017, 2031 e 2037.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Determinar a área de influência da concessão nos Complexos Portuários para os fluxos de comércio exterior nos anos de 2017, 2031 e 2037;
- b) Caracterizar a composição, por natureza de carga, do volume total alocado de fluxos de comércio exterior na rodovia em estudo nos cenários de 2017, 2031 e 2037;
- c) Avaliar os volumes de comércio exterior alocados, por sentido de movimentação, em cada trecho da concessão nos cenários de 2017, 2031 e 2037;
- d) Avaliar a composição, por natureza de carga, dos fluxos de comércio exterior alocados em cada trecho da concessão nos cenários de 2017, 2031 e 2037.

## 1.2 LIMITAÇÕES

Algumas simplificações foram adotadas, como o agrupamento de Portos Públicos e Terminais de Uso Privado (TUPs) em Complexos Portuários, que tendem a provocar alterações nos resultados, principalmente com relação ao Complexo Portuário de Porto Alegre, haja vista que os TUPs integrantes desse Complexo estão localizados próximos a diferentes trechos de análise da RIS e pela simplificação as cargas são concentradas no Porto Público.

As rodovias SC-370, SC-390, BR-285 e SC-290, nos trechos da Serra do Corvo Branco, Serra do Rio do Rastro, Serra da Rocinha e Serra do Faxinal, respectivamente, oferecem restrições operacionais aos caminhões com semi-reboque, devido a geometria das vias. Contudo não foi imposta nenhuma restrição no *software* SigTrans que pudesse limitar esse fator e, portanto, favoreceu a área de influência do Complexo Portuário de Imbituba frente ao Complexo Portuário de Rio Grande e ao Complexo Portuário de Itajaí.

A classificação das naturezas de carga, ou seja, agrupamento de produtos, foi feita com base no Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH) por capítulos. Contudo, recomenda-se fazer a classificação de acordo com a posição ou subposição dos produtos e com o auxílio de economistas.

Os volumes de movimentação de comércio exterior obtidos detalham os registros por municípios de origem fiscais das cargas, ou seja, onde a empresa exportadora ou importadora está registrada e não o local exato onde são originados ou destinados os produtos.

Com relação à projeção dos volumes no cenário futuro, utilizou-se como base o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), portanto o crescimento adotado refere-se ao estimado para o país e não especificamente da área de estudo. Para refinamento das taxas de crescimento deve-se realizar um estudo complementar de demanda, incluindo a realização de contato com os principais atores do mercado.

Ainda, adotou-se para os Complexos Portuários custos iguais de transbordo e armazenagem, contudo são praticados valores diferentes em cada instalação portuária. Além disso, não foram consideradas limitações de capacidade das instalações portuárias, dos segmentos rodoviários, ferroviários e hidroviários de forma que pudessem ser redistribuídos os fluxos conforme fossem atingindo a saturação da capacidade.

O estudo também não considera o fato de que algumas empresas possuem terminais nos Complexos Portuários da área de estudo e, portanto, o fator custo logístico não é o único determinante para a escolha do Complexo Portuário no qual a carga vai ser exportada ou importada.

Por fim, os custos de frete adotados referem-se ao mês de agosto de 2017, portanto é anterior à exigência de cumprimento de preços mínimos de frete, conforme estipulado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que tende a onerar o modal rodoviário (PÉRA et al., 2018).

### 1.3 CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está disposto em seis capítulos, incluindo este intitulado INTRODUÇÃO.

No Capítulo 2 (REVISÃO BIBLIOGRÁFICA) são apresentados os principais aspectos relacionados às concessões rodoviárias. Inicialmente, discorre-se sobre as principais fontes de financiamento em infraestrutura de transportes, as formas de cobrança pelo uso da via e seus desafios de implementação como previsão de demanda e a disposição do usuário em pagar o pedágio. Além disso, é apresentado o histórico dos programas de concessão do governo federal e do estado do Rio Grande do Sul.

No Capítulo 3 (ESTUDO DE CASO) é detalhado o projeto de concessão da Rodovia de Integração do Sul (RIS), os investimentos previstos e a localização das praças de pedágios.

No Capítulo 4 (MÉTODO) é abordada, de forma geral, a teoria clássica dos modelos de transporte. Também nesse capítulo é definida a área de estudo da simulação logística, apresenta-se a infraestrutura disponível em cada cenário avaliado, as naturezas de carga utilizadas, as taxas de projeção de demanda, a configuração das matrizes origem-destino (OD) e, por fim, os parâmetros de custos logísticos adotados.

Os resultados das simulações foram refinados, apresentados de forma gráfica e analisados no Capítulo 5 (RESULTADOS).

No Capítulo 6 (CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS) são apresentadas as conclusões obtidas com este trabalho e sugestões para estudos futuros.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados, com base na literatura, os principais conceitos relacionados à concessão de rodovias. São abordados temas relativos às fontes de recursos para investimentos em infraestrutura, até sua contextualização com os programas de concessões vigentes. Dessa forma, esse capítulo fornece o embasamento teórico necessário para a realização do estudo de caso da Rodovia de Integração do Sul (RIS), abordado neste trabalho.

### 2.1 INVESTIMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS EM INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

O crescimento e o desenvolvimento de um país são alcançados por meio de uma série de fatores, dentre eles é destacado o provimento de infraestrutura, por este ser considerado um agente indutor de demanda. Por outro lado, o investimento também pode surgir face a uma demanda já existente e, dessa forma, a infraestrutura atua como consequência do crescimento econômico (IPEA, 2010).

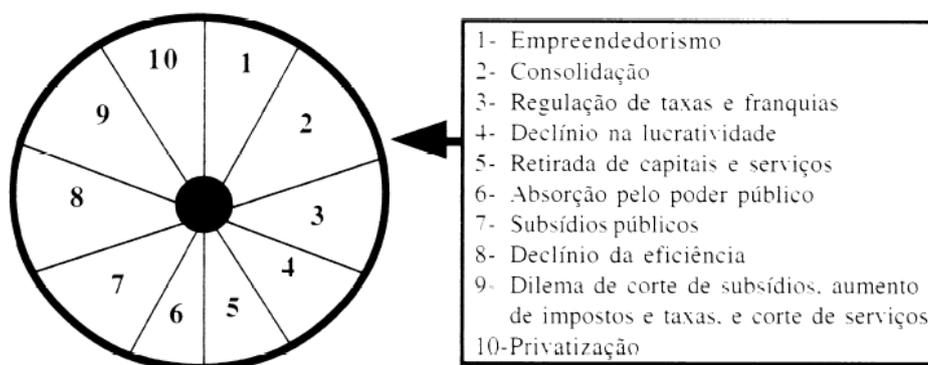
Mais especificamente, a infraestrutura de transporte rodoviário no Brasil tem grande influência sobre o desenvolvimento econômico nacional, visto que a participação desse modal corresponde a 61% da matriz de transporte de cargas e de 95% da matriz de passageiros (CNT, 2017). Entretanto, do total de 1.735.621 km de rodovias no país, apenas 212.886 km (12,3%) são pavimentadas e a classificação do estado das rodovias, realizado pela Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2017), indica que 61,8%, dentre os 105.814 km de rodovias avaliadas, possuem algum tipo de deficiência, seja no pavimento, na sinalização ou na geometria da via.

Portanto, é notória a necessidade de investimentos em infraestrutura, entretanto o nível de participação de capital público e privado para esse fim é objeto de discussão e de estudo por vários autores. Nesse sentido, Senna e Michel (2006) apontam para uma tendência de oscilação dos agentes envolvidos no provimento de infraestrutura ao longo do tempo, o que eles denominam de pêndulo de envolvimento público e do privado nas economias da sociedade industrial moderna.

O pêndulo citado pode ser descrito por um ciclo que se inicia quando uma empresa de infraestrutura passa a ser fortemente regulada ao longo do tempo e, como efeito, há diminuição no retorno de capital. Com isso, suas condições a induzem a realizar menos investimentos, o que resulta na baixa qualidade do serviço (SENNA; MICHEL, 2006).

Na segunda etapa do ciclo, a esfera pública assume a infraestrutura e, com o passar do tempo, a ineficiência e preços populistas ocasionam a redução dos investimentos. Dessa maneira, o governo torna-se incapaz de manter a infraestrutura com recursos provenientes de impostos e então o ciclo se encaminha para o retorno ao setor privado (SENNA; MICHEL, 2006). O ciclo citado foi elaborado por Gomez-Ibañez e Meyer (1993, apud SENNA; MICHEL, 2006) e denomina-se “a roda da privatização e nacionalização”, sua representação gráfica encontra-se na Figura 1.

Figura 1 - Roda da privatização e nacionalização



Fonte: Gomez-Ibañez e Meyer (1993) apud Senna e Michel (2006).

Cabe ressaltar que a oferta, a manutenção e a operação da infraestrutura rodoviária são de responsabilidade do setor público, contudo, as concessões ocorrem quando o Estado delega esses deveres a uma entidade privada. A oferta de serviços de transporte cabe às empresas, autônomas e cooperativas, ou seja, ao setor privado (PEREIRA, 2014).

No Brasil, a participação do capital privado em estradas já é praticada desde o século XIX, pode citar-se a construção da primeira estrada pavimentada, obra realizada pela Companhia União Indústria em 1861. Como compensação, a Companhia obteve o direito de cobrar taxas relativas ao transporte e serviço, por um período de 50 anos, contudo, os preços praticados ficaram submetidos à aprovação do governo (MATTOS, 2015).

Com relação ao setor público, a primeira lei que concedia o auxílio federal para a construção de estradas foi aprovada em 1905. Posteriormente, em 1920, a Inspeção Federal de Obras contra as Secas foi designada como o órgão público responsável por gerenciar a implementação de rodovias (DNIT, [200?]).

O estado de São Paulo criou, em 1926, a Diretoria de Estradas de Rodagem, que em 1934 tornou-se o primeiro órgão rodoviário com autonomia técnica e administrativa, passando a ser denominado de Departamento de Estradas de Rodagem (DNIT, [200?]).

Em 1927, foi criado o Fundo Especial para Construção e Conservação de Estradas de Rodagem Federais, sendo constituído de um percentual de 20% do valor dos impostos de importação de gasolina, veículos automotores, pneumáticos, câmaras de ar, rodas, motocicletas e acessórios. Essa arrecadação foi destinada ao Ministério de Viação e Obras Públicas, possibilitando a criação da Comissão de Estradas de Rodagem Federais para implantar a rodovia Rio-Petrópolis e o trecho fluminense da Rio-São Paulo (PEREIRA, 2014).

A Comissão foi extinta em 1931 e o Fundo Especial foi incorporado ao Orçamento da União. Posteriormente, em 1937, foi fundado o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), entretanto, o DNER não possuía recursos próprios, inviabilizando uma expansão expressiva da pavimentação das rodovias no país (DNIT, [200?]).

Em 1945, a lei Joppert instituiu o Fundo Rodoviário Nacional (FRN), que tinha como fonte de recursos o Imposto Único Federal sobre Lubrificantes Líquidos e Gasosos (IULCLG). Esse fundo destinava 60% de sua arrecadação para o DNER e 40% para os estados, Distrito Federal e municípios. Dessa forma, o FRN, além de custear a estruturação do sistema rodoviário federal, atuava como um auxílio para a implementação dos sistemas rodoviários regionais (PROSDOCIMI; LINHARES, 2006).

Além disso, no mesmo período, foi criado o Plano Rodoviário Nacional (PRN), instrumento de planejamento com a finalidade de proporcionar a integração entre os segmentos federal, estadual e municipal. Nesse sentido, o PRN define que as rodovias de cada uma das jurisdições possuem funções distintas (PEREIRA, 2014).

A partir da década de 1950, o financiamento público nas áreas de planejamento, implantação e manutenção da infraestrutura rodoviária, assim como nos demais modais, foi preponderante, enquanto que a operação caracterizava-se por ter uma maior presença privada (PEREIRA, 2014).

Em 1988, o FRN foi extinto e os recursos necessários para ampliação e manutenção da infraestrutura foram sendo reduzidos gradativamente. Dessa forma, na década de 1990 foram propostas algumas alternativas, como o Programa de Descentralização e Restauração da Malha, o Crema e o Programa de Concessões Rodoviárias (DNIT, [200?]).

O crescimento da participação do capital privado, por meio de concessões rodoviárias, se deve pelo fato de que as fontes fiscais de receitas sobre combustíveis diminuíram e, apesar de haver um crescimento da frota de veículos ao longo dos anos, as receitas não cresceram já que os novos veículos são mais eficientes, consumindo menos combustível (SENNA; MICHEL, 2006).

### 2.1.1 Fontes de financiamento

De acordo com Firmino e Wright (2001), a carência de investimentos na área de transportes se deve ao fato de que os recursos provenientes de impostos seletivos, ou seja, incidentes sobre determinados produtos de um determinado setor, são aplicados em outras áreas ou atividades. Essa política é empregada desde a Constituição de 1988, que vetou a vinculação de receita de impostos a órgãos, fundos ou despesas específicas, salvo algumas exceções, como por exemplo, nas áreas de saúde e educação.

Portanto, faz-se necessário estudar as diferentes formas de arrecadação de recursos para fomentar o investimento em infraestrutura, que de acordo com Firmino e Wright (2001), podem ser provenientes de contribuições dos usuários e de financiamento governamental.

#### 2.1.1.1 Financiamento por contribuição dos usuários

Define-se como contribuição dos usuários no setor de transportes, as arrecadações cobradas pela utilização, efetivas ou potenciais, da infraestrutura de transportes, mesmo que sejam destinadas a outros setores (FIRMINO; WRIGHT, 2001).

A cobrança pode ser realizada de forma indireta, quando a arrecadação provém de algo utilizado em associação com as rodovias. Cita-se como exemplo a cobrança de impostos sobre combustíveis, pneus, aquisição de veículos e licenças anuais (SENNA; MICHEL, 2006).

Ressalta-se que a experiência adquirida por diferentes países mostra que os usuários de rodovias estão dispostos a pagar pela sua manutenção, contanto que os valores sejam efetivamente utilizados na manutenção e expansão da infraestrutura rodoviária. Portanto, os usuários têm preferência por cobranças diretamente vinculadas ao uso das rodovias (QUEIROZ, 2003).

Dessa forma, o método de cobrança direto, é comumente utilizado na forma de pedágio, entretanto, pode-se ainda taxar os veículos pela quantidade de quilômetros percorridos anualmente, multar veículos fora dos padrões ou acima do peso, ou ainda, cobrar os veículos por utilizar um conjunto de rodovias por um período determinado, chamado de Selo-Pedágio ou *Vignette* (SENNA; MICHEL, 2006). Ainda, há outros métodos como o Veículo-quilômetro Viajado e cobranças de taxas mais elevadas para períodos específicos do dia.

### 2.1.1.2 Financiamento governamental

As fontes de recursos que o governo dispõe para o financiamento das rodovias inclui a cobrança dos usuários, ou seja, todos os métodos citados na seção 2.1.1.1, inclusive por meio de pedágios. Cabe destacar que antes da Constituição de 1988, os pedágios existentes eram operados pelo próprio governo (FIRMINO; WRIGHT, 2001).

Outras formas de arrecadação estão relacionadas a receitas derivadas de outorgas, como arrendamentos de áreas de portos públicos, pagamentos por concessões ou autorização de uso de linhas de ônibus. Também pode-se citar os recursos oriundos da venda de bens patrimoniais e da aplicação de multas. Nesse último, é comum a destinação da arrecadação nos próprios setores em que as multas são aplicadas e recolhidas (FIRMINO; WRIGHT, 2001).

A principal fonte advém de transferências governamentais, ou seja, recursos que integram os tesouros da União, Estados ou Municípios e que são apresentados nos orçamentos anuais. Contudo, os investimentos dessa natureza têm sofrido reduções drásticas (SENNA; MICHEL, 2006).

Por sua vez, as operações de crédito consistem em recursos ou capital de terceiros obtidos na forma de empréstimos. Essa modalidade é considerada como uma antecipação de receitas, que serão amortizadas com os recursos gerados pelo empreendimento financiado (FIRMINO; WRIGHT, 2001).

## 2.2 COBRANÇA PELO USO DA VIA

Conforme citado na seção anterior, uma forma de arrecadação de recursos para o investimento de rodovias é o método de cobrança direto pelo uso de um segmento da via, também denominada de *Road pricing* (SENNA; MICHEL, 2006).

Além da arrecadação de recursos, a cobrança pelo uso da via pode ter outros objetivos como reduzir os congestionamentos a partir da instituição de valores mais altos em horários de pico, desencorajando os usuários a utilizarem a via nesse período. Também pode ser utilizado para reduzir as viagens por meio de veículos individuais, o que é apoiado por ambientalistas (SENNA; MICHEL, 2006).

A cobrança feita com o uso de pedágios é uma forma considerada cara para arrecadar as tarifas, haja vista que a construção dos mesmos e de acessos controlados exige elevados custos de capital e operacionais (SENNA; MICHEL, 2006).

A seguir são abordadas as formas de pedaggiar uma malha rodoviária, os modelos de previsão da demanda e as percepções do usuário quanto a cobrança de pedágios.

### **2.2.1 Concessões Rodoviárias**

Define-se como concessão rodoviária o serviço público que se delega à iniciativa privada uma rodovia ou trecho rodoviário, mediante licitação e regulamentada por meio de um contrato. Nele estão estabelecidas as ações a serem implementadas pela concessionária, como a realização de investimentos de recuperação e ampliação da malha, da operação da rodovia e, também, da prestação de serviços aos usuários. Como retorno aos investimentos, a empresa concessionária tem o direito de explorar economicamente a rodovia, por meio da cobrança de pedágio (SOARES; CAMPOS NETO, 2006).

De acordo com Senna e Michel (2006), o processo de estabelecer o modelo e as regras de concessão é um desafio por requerer balancear a flexibilidade, que um ambiente dinâmico exige, com a rigidez contratual, uma vez que deve-se restringir comportamentos oportunistas de empresas e governos.

Com relação a escolha do vencedor da outorga de uma concessão, utiliza-se usualmente, de acordo com Senna e Michel (2006), os seguintes critérios:

- a) O menor valor de tarifa a ser cobrado nas praças de pedágio;
- b) O menor tempo de duração do contrato;
- c) O maior pagamento pela infraestrutura existente (valor de outorga);
- d) O menor subsídio requerido do governo.

Destaca-se ainda a possibilidade de utilizar como critério de escolha a maior extensão da malha rodoviária a ser mantida pela concessionária, como exemplificado na seção 2.3.2.

O prazo das concessões costuma ser fixo e é especificado no edital, contudo não há uma justificativa técnica ou econômico-financeira para tal. Nesse período, a demanda da rodovia é considerada como risco da concessionária, uma vez que o volume de trânsito pode ser menor que o previsto (SOARES; CAMPOS NETO, 2006).

Como a oferta, a manutenção e a operação da infraestrutura rodoviária são um serviço público, a cobrança de tarifas deve atender a modicidade tarifária, entendida como a cobrança de tarifas a um preço justo pelo uso do serviço. Dessa forma, para o usuário, a modicidade da tarifa é o menor custo possível em relação ao serviço ofertado. Por outro lado, garante-se ao concessionário uma previsão legal de revisão e reajustes, a fim de manter-se o equilíbrio econômico-financeiro (GONÇALVES, 2013).

### 2.2.2 Parcerias Público-Privadas (PPPs)

As Parcerias Público-Privadas (PPPs) possuem características próprias, diferentes das concessões rodoviárias privadas. Dessa forma, sua principal característica diz respeito à rentabilidade do empreendimento, ou seja, aqueles com pouca ou nenhuma viabilidade econômica necessitam do comprometimento de recursos públicos para o pagamento ao parceiro privado (SOARES; CAMPOS NETO, 2006).

Esse modelo surgiu como uma solução para a falta de recursos públicos e pode ser feita de duas formas, conforme explica Soares e Campos Neto (2006):

- 1) Concessão patrocinada trata da prestação de serviço público ao usuário, que paga pelo serviço (tarifa) complementado pelo pagamento da autoridade pública. Esse é o caso, por exemplo, da concessão de uma rodovia em que a cobrança da tarifa módica não seria suficiente para recuperar o investimento e para remunerar o capital, sendo necessária uma complementação de receita pela autoridade pública para tornar o empreendimento viável.
- 2) Concessão administrativa é quando o usuário da prestação do serviço é a própria administração pública. Seria o caso, por exemplo, de contratos para construção, manutenção e gestão de hospitais e escolas públicas, em que, embora exista um beneficiário (o cidadão), é a própria administração a usuária indireta do sistema, por ser ela a compradora do serviço prestado pelo parceiro privado. A administração adquire o serviço com o objetivo de oferecê-lo gratuitamente ao cidadão. Não há, portanto, cobrança de tarifa do beneficiário.

Nas PPPs, como há a participação de recursos dos entes público e privado, o risco é compartilhado. Nesse sentido, geralmente a empresa privada assume os riscos de construção e de algum grau dos riscos de tráfego, enquanto que o setor público atua na forma de aporte financeiro, por meio de garantias, no caso de os níveis de tráfego serem insuficientes, nos primeiros anos (SENNA; MICHEL, 2006).

Com relação a definição dos valores de tarifa, a PPP segue a mesma base jurídica que as rodovias concedidas a empresas privadas, portanto, deve-se seguir as mesmas regras com relação a reajustes e revisão de tarifas (SOARES; CAMPOS NETO, 2006).

Ressalta-se que um projeto pode ser classificado de diferentes formas, pois uma empresa pode considerá-lo viável economicamente explorá-lo por meio de concessão, enquanto que para outra empresa seja só possível viabilizá-lo com participação financeira de um ente público, ou seja, por meio de PPP. Ainda, um projeto pode inicialmente ser avaliado como PPP,

mas em razão de mudanças nas condições econômicas e regionais seja possível viabilizá-lo como uma concessão privada (SOARES; CAMPOS, 2006).

### 2.2.3 Previsão de Demanda

O comportamento dos usuários na via deve ser previsto nos modelos de projeção de demanda. Nesse sentido, a demanda por serviços de transportes é altamente diferenciada, a qual varia conforme a hora do dia, dia da semana, tipo de veículo, motivo ou frequência de viagem. Esse comportamento é influenciado pela mudança dos padrões de escolha dos usuários frente a mudanças na oferta da rede de transportes (ZIGNANI, 2007).

Outro fator de alteração na demanda está relacionado com a existência de rodovias alternativas, que geralmente são menos seguras, menos convenientes e condicionam o tráfego a velocidades mais lentas que a alternativa pedagiada (SENNA; MICHEL, 2006).

A previsão de demanda pode ser calculada a partir de bases de contagem de tráfego existentes da rodovia a ser concedida e das rodovias alternativas. No caso da concessão de rodovias existentes, em que o contrato de concessão prevê a realização de manutenção, mas não exige o investimento em melhorias como o aumento da capacidade, há uma maior precisão na estimativa de demanda, o que reduz o risco relacionado ao financiamento do projeto. Com relação a rodovias existentes com previsão de melhorias, as estimativas de previsão são moderadas, enquanto que no caso de novas rodovias a previsibilidade do tráfego é menor (FISHER; BABBAR, 1996).

De acordo com NOVAES (1986) apud PEREIRA (2007) os modelos matemáticos usados na previsão de demanda são:

- a) Modelos convencionais: são constituídos de 4 etapas, a saber, geração de viagens, distribuição, divisão modal e alocação dos fluxos à rede de transportes;
- b) Modelos comportamentais: são os que analisam o comportamento dos usuários em função da variação dos atributos dos sistemas de transportes, baseados na teoria do consumidor, associada ao conceito de utilidade;
- c) Modelos atitudinais: são aqueles que consideram que nem sempre a variação dos atributos dos sistemas de transportes reflete o comportamento dos usuários.

Com vistas a eliminar as incertezas quanto a demanda, Engel, Fisher e Galetovic (1997) sugerem que as concessões sejam feitas por um período de tempo variável, ou seja, o contrato termina quando o operador recuperar o investimento realizado, de acordo com a tarifa de pedágio estipulada.

#### 2.2.4 Percepções do Usuário

Ao conceder um serviço público é importante estudar o perfil do usuário para obter êxito na outorga do serviço. Dessa forma, é fundamental analisar a disposição para pagar, que no caso do pedágio está geralmente relacionado com a renda, a economia de tempo ao escolher a rota pedagiada e a qualidade do serviço (SENNA; MICHEL, 2006).

Um estudo conduzido pelo Laboratório de Sistemas de Transportes (LASTRAN) (1998), identificou que caminhoneiros autônomos estão dispostos a pagar a mais que os motoristas de empresas. Portanto, infere-se que os caminhoneiros autônomos percebem de forma mais direta a redução dos custos de manutenção e o aumento da segurança de seus veículos em uma rodovia concedida.

Ainda, nos locais em que não há pedágios, o resultado da pesquisa indicou que os usuários estão dispostos a pagar mais que nos locais onde já há cobrança dessa tarifa. Com relação aos itens avaliados, os usuários estão dispostos a pagar mais pelo pavimento que outros elementos como sinalização e serviços (LASTRAN, 1998).

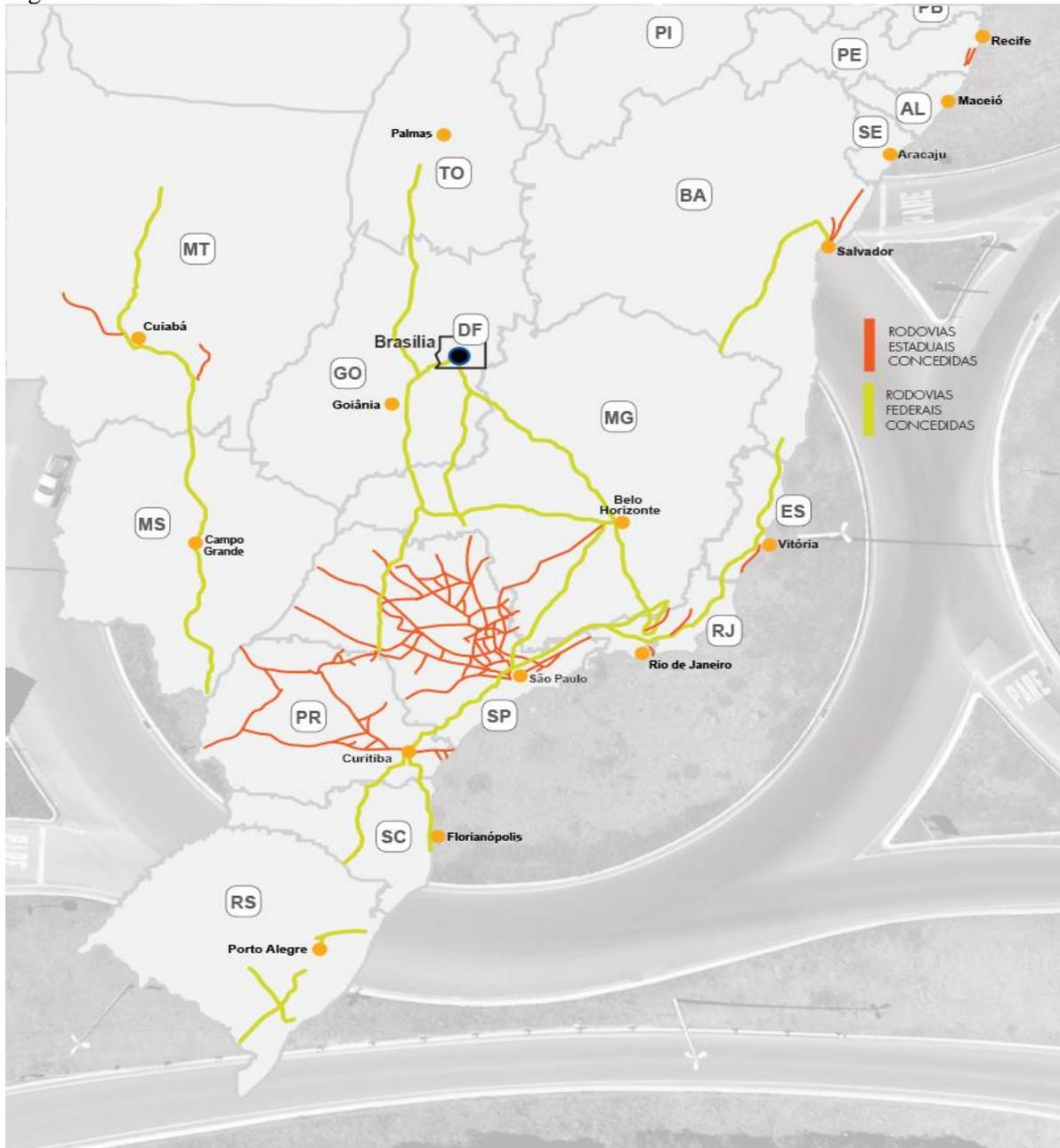
Portanto, de forma geral, os usuários são favoráveis ao pagamento de uma taxa para conservação de uma rodovia, desde que ela seja efetivamente usada para tal fim.

### 2.3 PROGRAMAS DE CONCESSÕES NO BRASIL

A experiência em concessões rodoviárias no Brasil envolve os três níveis de governo (Federal, Estadual e Municipal) e diferentes modelos adotados. Nesse sentido, o governo federal iniciou as concessões rodoviárias na década de 90 e no âmbito estadual foram realizadas concessões, principalmente, em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Bahia e Rio Grande do Sul. Destaca-se ainda a existência de concessões municipais na cidade do Rio de Janeiro (ABCR, 2018).

Na Figura 2 são apresentadas as concessões rodoviárias federais e estaduais.

Figura 2 - Concessões rodoviárias no Brasil



Fonte: ABCR (2016).

Nas seções a seguir é detalhado o histórico dos programas de concessões federais de rodovias no Brasil e também dos programas de concessões estaduais do Rio Grande do Sul.

### 2.3.1 Concessões Federais de Rodovias no Brasil

O Programa de Concessão de Rodovias (PROCOFRE), no âmbito federal, iniciou em 1993, por meio do Programa Nacional de Concessões, que incluía os setores de eletricidade,

transportes e comunicações (SENNA; MICHEL, 2006). Essa primeira experiência tinha um caráter de emergência, em razão da necessidade de investimentos de restauração, mas com reduzidos investimentos de expansão. Também aproveitaram-se os pedágios já existentes, que haviam sido usados pelo DNER, entre 1973 e 1989, como fonte adicional de financiamento rodoviário (PEREIRA, 2014).

Os projetos inclusos nesse programa, denominados de primeira fase, tem como diretriz o modelo adotado na concessão da Rodovia Presidente Dutra. Dentre as características desse modelo destaca-se que a concessão foi outorgada ao licitante que apresentou a menor tarifa, o contrato de concessão detalhava as obras a serem executadas pelo concessionário, a tarifa básica é a mesma adotada para todas as praças ao longo da rota e o concessionário assume o risco de tráfego (SENNA; MICHEL, 2006).

Na Tabela 1 são apresentadas as rodovias concedidas na 1ª etapa do programa.

Tabela 1 - Rodovias concedidas na 1ª etapa das concessões rodoviárias federais

<b>Rodovia</b>	<b>Trecho</b>	<b>Extensão (km)</b>
BR-116/RJ/SP (NOVADUTRA)	Rio de Janeiro – São Paulo	402,0
BR-101/RJ (CCR PONTE)	Ponte Rio-Niterói	13,2
BR-040/MG/RJ (CONCER)	Rio de Janeiro – Juiz de Fora	179,9
BR-116/RJ (CRT)	Rio de Janeiro – Teresópolis – Além Paraíba	142,5
BR-290/RS (CONCEPA)	Osório – Porto Alegre	121,0
BR-116/293/RS (ECOSUL)	Pólo de Pelotas	457,3
Total	6 trechos	1.315,9

Fonte: ANTT ([2018b]).

A rodovias a serem concedidas na segunda etapa haviam sido definidas entre 1997 e 1998 pelo DNER. Contudo, os lotes só foram licitados a partir de 2007 sob a administração e regulação da ANTT. O critério de escolha consistia em conceder trechos de pista simples que necessitava de restaurações pesadas e imediatas e também de segmentos que estavam sendo duplicados com recursos obtidos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (PEREIRA, 2014).

O modelo de avaliação das propostas para as rodovias dessa etapa também considerava a menor tarifa básica de pedágio, mas foram adotadas alguma inovações, como a fixação da Taxa Interna de Retorno (TIR) de projeto em 8,95% e os reajustes tarifários tomavam como base a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (PEREIRA, 2014).

Na Tabela 2 são apresentadas as rodovias concedidas na 2ª etapa do programa.

Tabela 2 - Rodovias concedidas na 2ª etapa das concessões rodoviárias federais

<b>Rodovia</b>	<b>Trecho</b>	<b>Extensão (km)</b>
BR-116/PR/SC (PLANALTO SUL)	Curitiba - Divisa SC/RS	412,7
BR-376/PR - BR-101/SC (LITORAL SUL)	Curitiba - Palhoça	405,9
BR-116/SP/PR (RÉGIS BITTENCOURT)	São Paulo - Curitiba	401,6
BR-381/MG/SP (FERNÃO DIAS)	Belo Horizonte - São Paulo	562,1
BR-393/RJ (RODOVIA DO AÇO)	Divisa MG/RJ - Entroncamento com a Via Dutra	200,4
BR-101/RJ (FLUMINENSE)	Ponte Rio-Niterói - Divisa RJ/ES	320,1
BR-153/SP (TRANSBRASILIANA)	Divisa MG/SP - Divisa SP/PR	321,6
BR-101/BA (Via Bahia)	Entr. BR-324-Entr. BA-698	680,6
Total	8 trechos	3.305,0

Fonte: ANTT ([2018c]).

A terceira etapa do programa foi iniciada em 2011 e a seleção também ocorreu pela menor tarifa. Entretanto, as obras exigidas incluem o aumento de capacidade com a duplicação de trechos até o quinto ano de concessão e o pedágio só pode iniciar a cobrança após a finalização dos trabalhos iniciais e conclusão de 10% da duplicação. Além disso, o financiamento dos investimentos deve ser feito com recursos próprios. Com relação à TIR de projeto, a Secretaria do Tesouro Nacional sugeriu estabelecer em 5,5% (PEREIRA, 2014).

Na Tabela 3 são apresentadas as rodovias concedidas na 3ª etapa do programa.

Tabela 3 - Rodovias concedidas na 3ª etapa das concessões rodoviárias federais

<b>Rodovia</b>	<b>Trecho</b>	<b>Extensão (km)</b>
BR-040/DF/GO/MG (Via 040)	Brasília-Juiz de Fora	936,8
BR-101/RJ (Ecoponte)	Ponte Rio-Niterói	13,2
BR-101/ES/BA (ECO 101)	Entr. BA-698-Divisa RJ/ES	475,9
BR-163/MT (Rota do Oeste)	Divisa MT/MS-Entr. MT-220	850,9
BR-153/GO/TO (Galvão BR-153)*	Entr. BR-060-Entr. TO-070	624,8
BR-050/GO/MG (MGO Rodovias)	Entr. BR-040-Divisa MG/SP	436,6
BR-163/MS (MS VIA)	Divisa MT/MS- Divisa MS/PR	847,2
BR-060/153/262/DF/GO/MG (CONCEBRA)	Entr. BR-251-Entr. BR-381	1.176,5
Total	8 trechos	1.425,90

\* Concessão caducada

Fonte: BORGES (2018).

Desde 2016 as concessões de rodovias federais passaram a ser realizadas no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), conforme detalhado na seção 2.3.3.

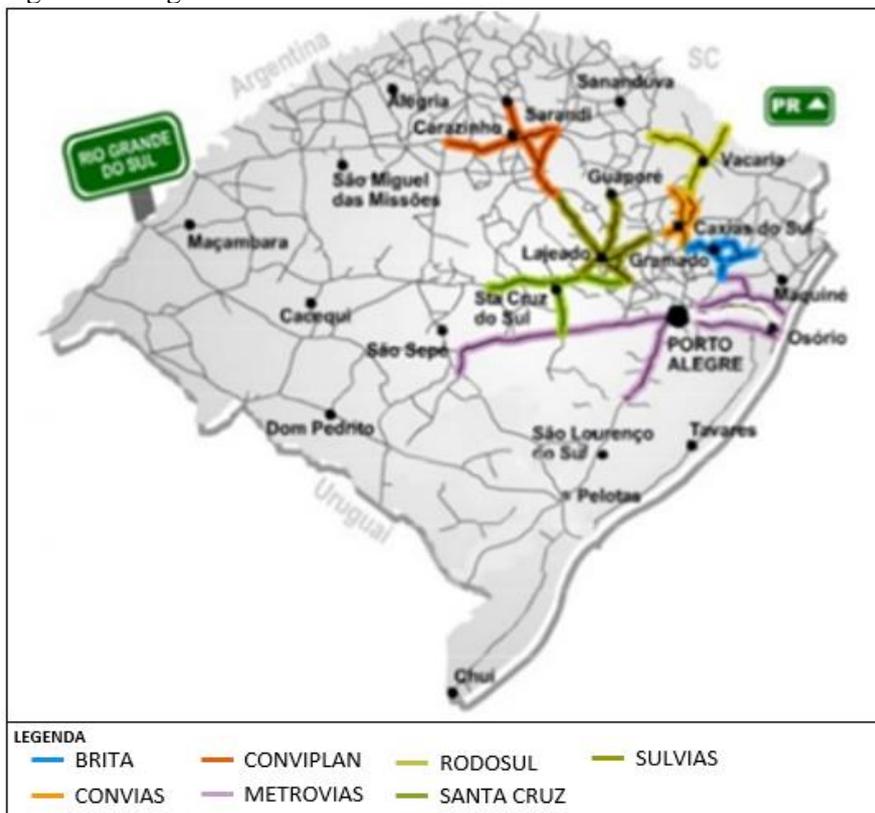
### 2.3.2 Concessões Estaduais de Rodovias no Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul implantou-se, em 1998, o Programa Estadual de Concessões Rodoviárias (PECR) (PEREIRA, 2014). O modelo adotado foi o de polos, ou seja, cada polo abrange um conjunto de praças de pedágio, formando uma linha de contorno, total ou parcial, em torno de um ponto central em que convergem pelo menos três rodovias. Esse modelo ainda considerava que as praças de pedágio deveriam estar localizadas em pelo menos três das rodovias convergentes e a cobrança era feita em ambas as direções (SENNA; MICHEL, 2006).

As concessões tinham o período de 15 anos e a avaliação das propostas consistia na maior oferta de quilômetros a serem mantidos com a receita dos polos, a partir de tarifas prefixadas. Nesse sentido, foram definidos 9 polos, sendo que o de Pelotas passou para o âmbito Federal e o de Santa Maria não foi implantado (PEREIRA, 2014).

Na Figura 3 são apresentadas as rodovias concedidas no PECCR.

Figura 3 - Programa Estadual de Concessão de Rodovias do RS



Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Sul (2013).

Ressalta-se que as concessões abrangiam 25 % do território do RS, metade da população e 51% do PIB do estado. Dessa forma, segundo Senna e Michel (2006) esse aspecto garantia que o tráfego entre os centros comerciais e industriais fosse eficiente, assim como o acesso de regiões de produção agrícola até o Porto do Rio Grande.

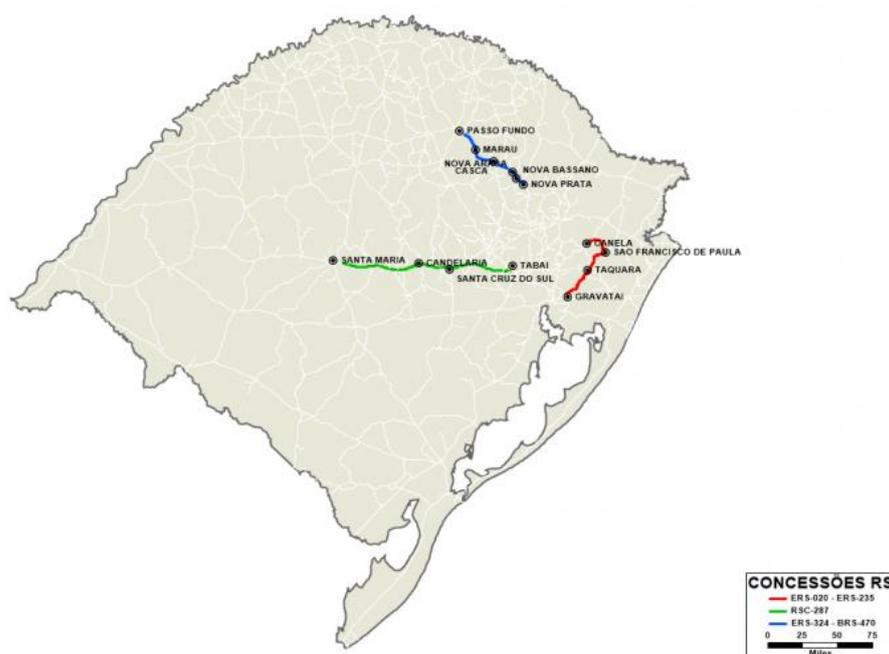
O prazo das concessões venceu em 2013 e o governo estadual decidiu não renovar os contratos e criou uma empresa pública a Empresa Gaúcha de Rodovias (EGR) para gerir os trechos das rodovias estaduais que eram concedidos (PEREIRA, 2014). Os segmentos das rodovias federais voltaram a ser administrados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Diferente das concessões privadas, o modelo adotado na EGR é o de pedágio público comunitário, ou seja, o controle é público e, segundo a sua regulamentação, há a participação efetiva das comunidades que abrangem a área atendida pelas vias pedagiadas (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Em março de 2017 iniciaram os estudos de viabilidade técnica para a concessão de três rodovias estaduais do RS, com previsão de conclusão em novembro de 2018. O modelo de concessão a ser adotado é de 30 anos (KANNENBERG, 2018).

Na Figura 4 são apresentadas as rodovias estaduais que estão sendo realizados estudos para concessão.

Figura 4 - Concessões rodoviárias estaduais do RS em estudo



Fonte: Rio Grande do Sul ([2018]).

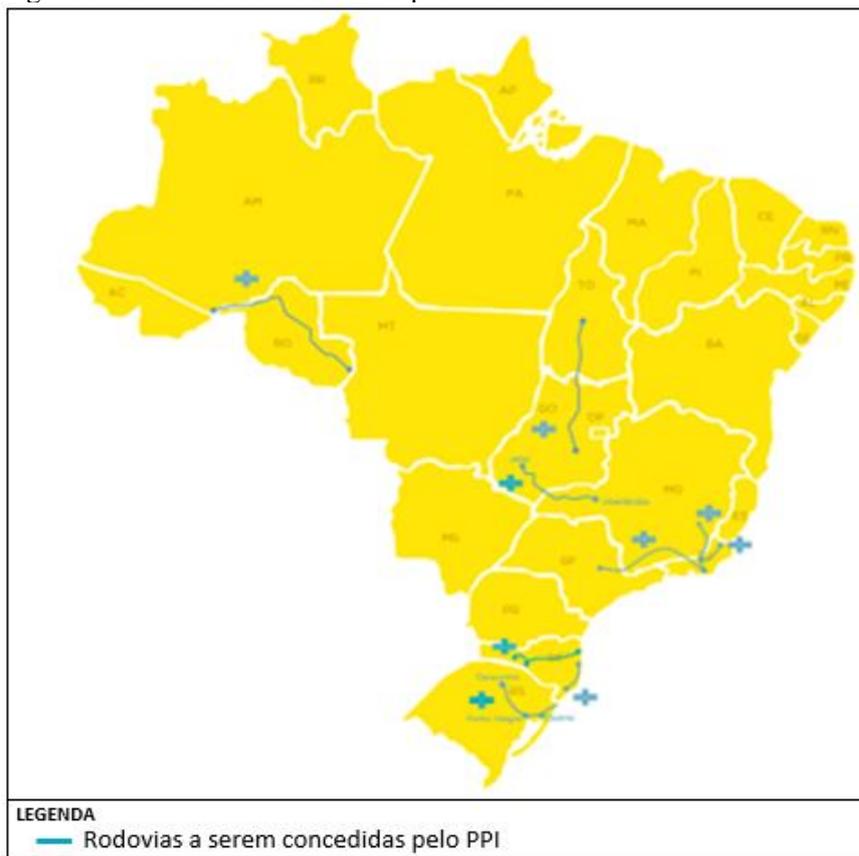
### 2.3.3 Programa de Parceria de Investimentos (PPI)

No âmbito do governo federal foi criado em 2016 o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), que tem como finalidade ampliar e fortalecer a interação entre o Estado e a iniciativa privada. Dessa forma são realizados contratos de parceria e outras medidas de desestatização (BRASIL, [2018h]).

Até junho de 2018 foram apresentados 175 projetos, dos quais 75 foram concluídos, o que representa um investimento de 144,30 bilhões de reais. Especificamente a parte de concessões rodoviárias conta com 8 projetos em andamento, dentre os quais destaca-se o da Rodovia de Integração do Sul (RIS) como o mais adiantado (BRASIL, 2018e).

Na Figura 5 são apresentadas as 8 concessões rodoviárias supracitadas, além da BR 153/282/470/SC, que foi proposta na 7ª Reunião do Conselho do PPI em julho de 2018 (BRASIL, 2018c).

Figura 5 - Concessões rodoviárias previstas no PPI



Fonte: BRASIL ([2018d]).

A concessão rodoviária mais ao sul refere-se a RIS, objeto desse estudo, que é detalhada na seção a seguir.

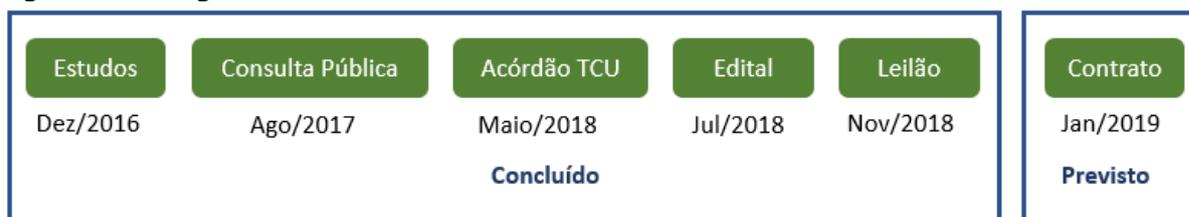
### 3 ESTUDO DE CASO

De forma a avaliar a influência de uma concessão rodoviária nas cargas relacionadas ao comércio exterior, optou-se por analisar o projeto de concessão da Rodovia de Integração do Sul (RIS). A descrição do projeto, dos investimentos e dos pedágios a serem implantados é apresentada neste capítulo.

#### 3.1 CONCESSÃO DA RODOVIA DE INTEGRAÇÃO DO SUL (RIS)

A concessão da RIS é o projeto rodoviário mais adiantado do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). Seu leilão foi realizado em novembro de 2018 (BRASIL, 2018g). Dessa forma, o processo de concessão ainda encontra-se em andamento, conforme o cronograma apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Cronograma da concessão da RIS



Fonte: ANTT (2018e).

A concessão foi realizada na modalidade de Concorrência Internacional e de acordo com a sessão pública do leilão, realizada em 01 de novembro de 2018, a classificação das Propostas Econômicas Escritas definiu como vencedora a Companhia de Participações em Concessões, do grupo CCR. O valor da tarifa básica do pedágio foi fixado em R\$ 4,30545 (BRASIL, 2018g).

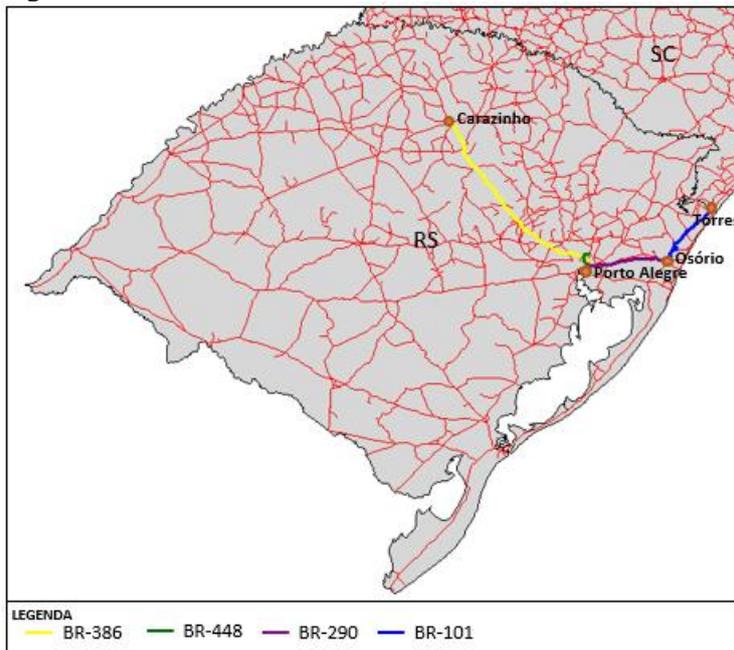
Até o fechamento desse estudo, o projeto de concessão não havia sido concluído, sendo necessário ainda o julgamento de recursos, homologação dos resultados e a assinatura do contrato de concessão.

### 3.1.1 Descrição do Projeto

A concessão da RIS abrange trechos das rodovias BR-101, BR-290, BR-448 e BR-386 no estado do Rio Grande do Sul, totalizando 473,4 km. O prazo de concessão é de 30 anos e a Taxa Interna de Retorno (TIR) é de 9,2% ao ano (BRASIL, 2018e).

Na Figura 7 são apresentados os trechos da concessão.

Figura 7 - Trechos inseridos na concessão da RIS



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Durante os primeiros 18 anos de concessão é estimada a geração de 4 mil empregos diretos e 8 mil empregos indiretos (BRASIL, [2018f]).

Ressalta-se que a BR-290, também conhecida como Free Way, foi concedida à empresa Triunfo Concepa entre 1997 e 2017. Durante o período, a concessionária implantou operações especiais para dias de tráfego intenso, sendo que desde 2014 é possível utilizar 24,5 km do acostamento no sentido Osório-Porto Alegre e, desde 2016, 5 km no sentido Porto Alegre-Osório, permitindo maior fluidez ao tráfego (TRIUNFO CONCEPA, 2017).

### 3.1.2 Investimentos Previstos

As condições para execução do contrato, especificando os serviços e as obras a serem realizadas pela concessionária estão definidas no Programa de Exploração da Rodovia (PER). Para o caso específico da RIS, estipulou-se o cronograma apresentado na Figura 8.



De acordo com o PPI (BRASIL, [2018f]), no 1º ano da concessão serão realizados os trabalhos iniciais em todos os trechos, que consistem em intervenções emergenciais para eliminar problemas que representam riscos e desconforto aos usuários. Dentre essas intervenções cita-se a recomposição da sinalização vertical e horizontal, implantação de taxas refletivas em toda extensão da rodovia, eliminação de problemas emergenciais em pavimentos, Obras de Arte Especiais (OAEs) e defensas.

Posteriormente, entre o 2º e o 5º anos da concessão, os investimentos incluem a recuperação da rodovia, de acordo com suas características originais, e a recuperação estrutural de seus elementos.

As obras de duplicação da BR-386, entre Carazinho e Lajeado, ocorrerão entre o 3º e o 12º anos, e a execução de faixas adicionais entre Lajeado e Estrela será realizada entre o 4º e o 5º anos de concessão.

Está previsto no PER que a BR-290, atualmente com 3 faixas por sentido entre Cachoeirinha e Osório, receberá obras para a implantação da 4ª faixa entre o 13º e o 15º anos. Nesse mesmo sentido, o trecho de 800 m entre o entroncamento da BR-290 com a BR-101 e o entroncamento da RS-030 será ampliado para 3 faixas no 13º ano de concessão (BRASIL, [2018f]).

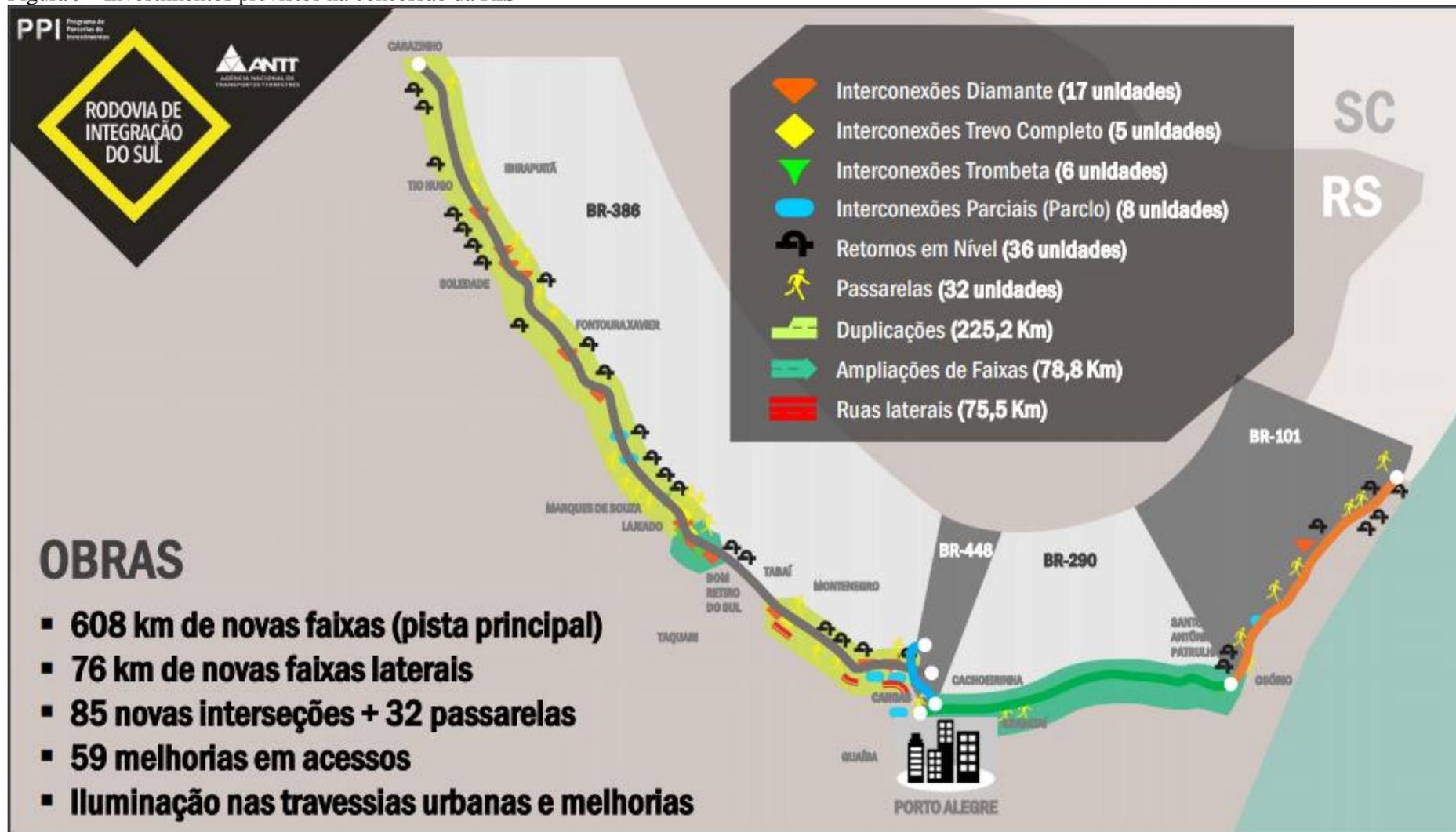
O trecho da BR-386, entre Tabaí e Canoas, é caracterizado por ser multifaixa, ou seja, a rodovia é pavimentada e formada por duas pistas com duas faixas para cada sentido, sem canteiro central, separadas apenas por sinalização horizontal (DNIT, 2007). Portanto, esse segmento será adequado por meio de duplicação entre o 16º e o 18º ano de concessão (BRASIL, [2018f]).

De acordo com as cláusulas previstas no contrato de concessão, a concessionária deverá realizar obras e intervenções necessárias para que sejam cumpridos os parâmetros de desempenho, parâmetros técnicos e escopos especificados no contrato e no PER (ANTT, 2018d).

A ANTT poderá solicitar a construção de vias marginais, passarelas e melhorias em acessos, por meio do chamado Estoque de Melhorias. O local e o prazo para execução dessas obras serão definidos pela própria ANTT (ANTT, 2018f).

Os investimentos previstos e suas obras complementares, como passarelas e conexões com outras rodovias, estão representados na Figura 9.

Figura 9 - Investimentos previstos na concessão da RIS



Fonte: BRASIL ([2018f]).

Com relação à construção de contornos em trechos urbanos, a concessionária poderá propor a sua execução e caberá a ANTT aprovar ou não. Essas obras poderão ser alternativas à realização das obras de ampliação de capacidade em trechos urbanos e à execução de obras de manutenção de nível de serviço, desde que sejam seguidos os procedimentos descritos no PER (ANTT, 2018f).

### **3.1.3 Praças de Pedágio**

A RIS será concedida para a empresa que apresentou o menor valor de Tarifa Básica de Pedágio, ou seja, o valor especificado na Proposta Econômica Escrita que corresponde ao valor básico da tarifa para a categoria 1 de veículos (veículo de rodagem simples e de dois eixos), e atender às exigências estabelecidas na legislação aplicável e no edital. A tarifa básica de pedágio definida na licitação em 01 de novembro de 2018 é de R\$ 4,30545 (BRASIL, 2018g).

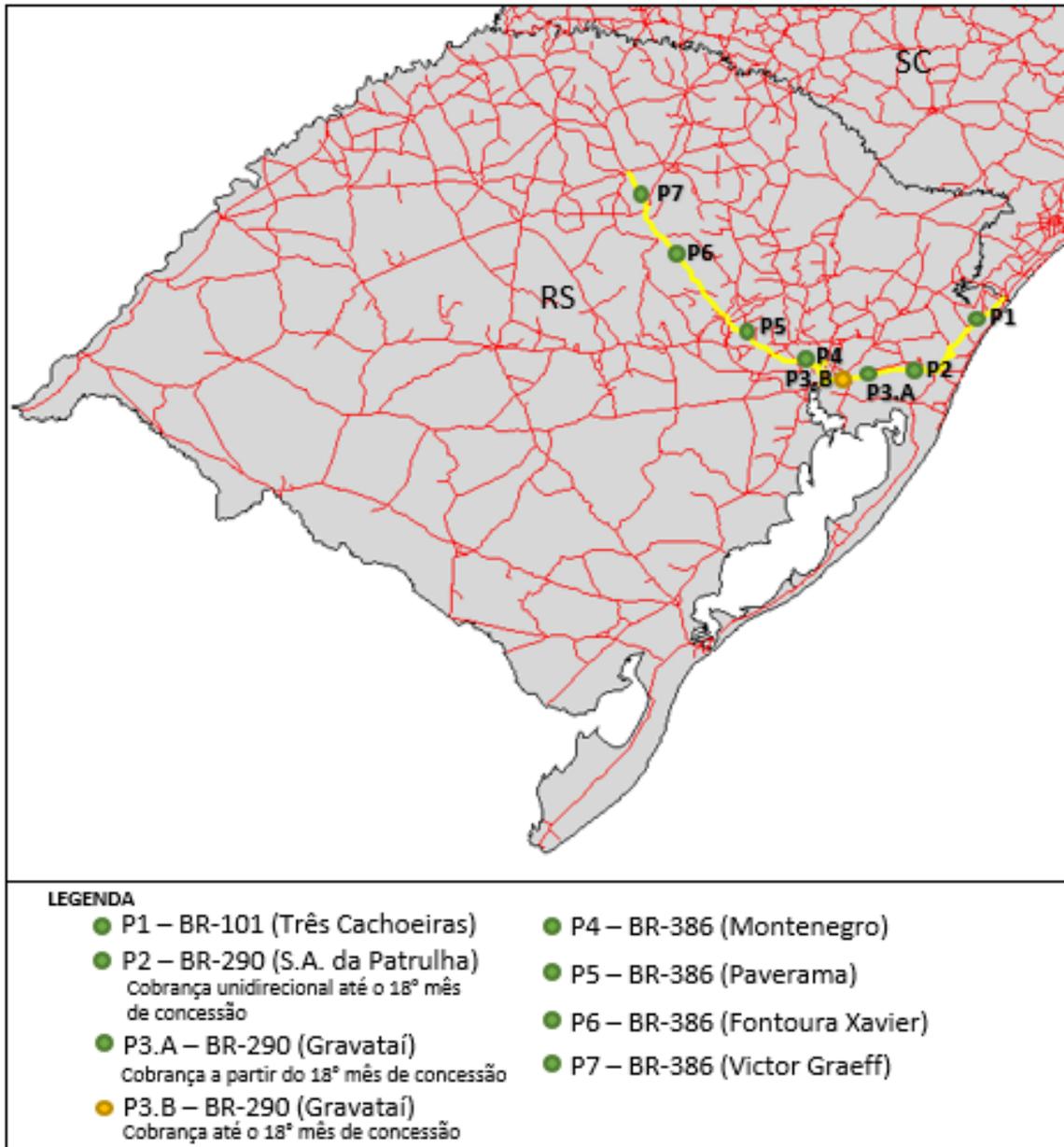
A arrecadação de recursos ocorrerá a partir da cobrança automática ou manual nas 7 praças de pedágio especificadas no contrato de concessão. A cobrança será iniciada na data de assunção da concessionária nas praças de pedágio P2 e P3, as quais já possuem estrutura física implantada por terem sido utilizadas durante a concessão da Free Way, pela Triunfo Concepa. A partir do 18º mês a localização dessas praças será alterada para os locais identificados na Figura 10. Além disso, o pedágio P2 terá arrecadação unidirecional até o 18º mês de concessão, sendo o valor de cobrança o dobro da tarifa básica de pedágio (ANTT, 2018d).

A cobrança nos demais pedágios poderá ter início após ser realizada, cumulativamente:

- (ii) a conclusão dos Trabalhos Iniciais ao longo desses trechos, conforme estabelecido no PER;
- (iii) a implantação de ao menos uma praça de pedágio;
- (iv) comprovação da integralização dos valores do capital social, conforme disposto na cláusula 23;
- (v) a entrega do programa de redução de acidentes; e
- (vi) a entrega do cadastro do passivo ambiental (ANTT, 2018d).

Na Figura 10 são apresentadas as praças de pedágio que integram a concessão em estudo.

Figura 10 - Localização das praças de pedágio da concessão da RIS



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Com relação aos reajustes da tarifa, será feito o primeiro reajuste contratual na data do início da cobrança de pedágio e, posteriormente, os reajustes serão realizados anualmente, sempre no mesmo dia e mesmo mês em que for realizado o primeiro reajuste. Dessa forma, o contrato de concessão especifica a fórmula para o cálculo dos novos valores (ANTT, 2018d).

## 4 MÉTODO

De forma a avaliar a influência da concessão rodoviária nos fluxos de comércio exterior, utilizou-se a simulação logística com o auxílio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

De acordo com Carvalho ([200-?]), as operações logísticas têm a característica de alto grau de complexidade, uma vez que envolvem diversos atores na cadeia de suprimentos. Portanto, a modelagem e a simulação podem ser ferramentas apropriadas para aferir potenciais ganhos entre cada alternativa de produção, compra, políticas de estocagem e reposição, movimentação de materiais e distribuição física.

Com essa finalidade, a teoria clássica dos modelos de transporte se baseia na representação discreta do espaço contínuo, podendo segmentar áreas em zonas de tráfego e sistemas de transporte em rede de nós e ligações (CARDOSO, [200-?]).

Para tanto, as zonas de tráfego são definidas nesse trabalho como municípios, e são representadas por um único ponto, chamado de centroides. Enquanto que os segmentos da rede viária são representados por meio de atributos, como a distância e o tempo (CARDOSO, [200-?]), este último obtido por meio da velocidade média de operação.

Os centroides são tidos como polos de produção e atração de viagens e utilizam a rede para realizar as viagens (CARDOSO, [200-?]). Como fator determinante de escolha entre as diferentes alternativas de viagens, optou-se por considerar, nesse trabalho, o menor custo logístico.

Considerou-se nesse trabalho o método de alocação tudo ou nada, o qual tem como finalidade definir uma rota de mínimo custo para cada origem e destino, em conjunto com o método de proporção inversa, que distribui a alocação entre múltiplos caminhos, conforme detalhado na seção 4.1. Nesta pesquisa, o *software* utilizado limitou a distribuição da alocação em 3 caminhos.

### 4.1 MODELAGEM

O *software* utilizado nas simulações desse trabalho denomina-se SigTrans e foi desenvolvido pelo Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans/UFSC). Com o auxílio do SigTrans ou do Sislog, *software* semelhante também desenvolvido pelo LabTrans/UFSC, foram publicados outros trabalhos como o Estudo de localização para implantação de terminais rodoferroviários de contêineres na ferrovia do

frango em Santa Catarina (HASSEMER, 2013), Procedimento Metodológico para Estudo de Macrolocalização de Centros de Distribuição com Uso do Modelo de P-Mediana Adaptado (HADLICH, 2011) e Estudos sobre a localização de usinas de biodiesel com utilização de tecnologia SIG (BORDIN, 2009).

O SigTrans é um SIG, portanto é possível realizar a consulta e visualização de informações por meio de tabelas e mapas, sendo que os elementos, nós e ligações, são georreferenciados. Além disso, o *software* dispõe de funcionalidades específicas para a realização de estudos na área de planejamento de transporte e estudos logísticos, como as simulações logísticas.

As simulações foram feitas para a área de estudo apresentada na seção 4.1.1, considerando os 3 cenários (seção 4.1.2), para as 5 naturezas de carga (seção 4.1.3). Dessa forma, as 30 matrizes OD (seção 4.1.5), e os 4 parâmetros logísticos (seção 4.1.6), serviram como entrada de dados para as simulações.

A sequência do processo de simulação é representada no fluxograma da Figura 11.

Figura 11 - Fluxograma das etapas de simulação



Fonte: O autor (2018).

A primeira simulação, Tudo ou Nada, identificou para cada origem e cada destino, referente às exportações e importações, respectivamente, o Complexo Portuário com o menor custo logístico, incluindo o custos de frete, transbordo e adicionais, por natureza de carga.

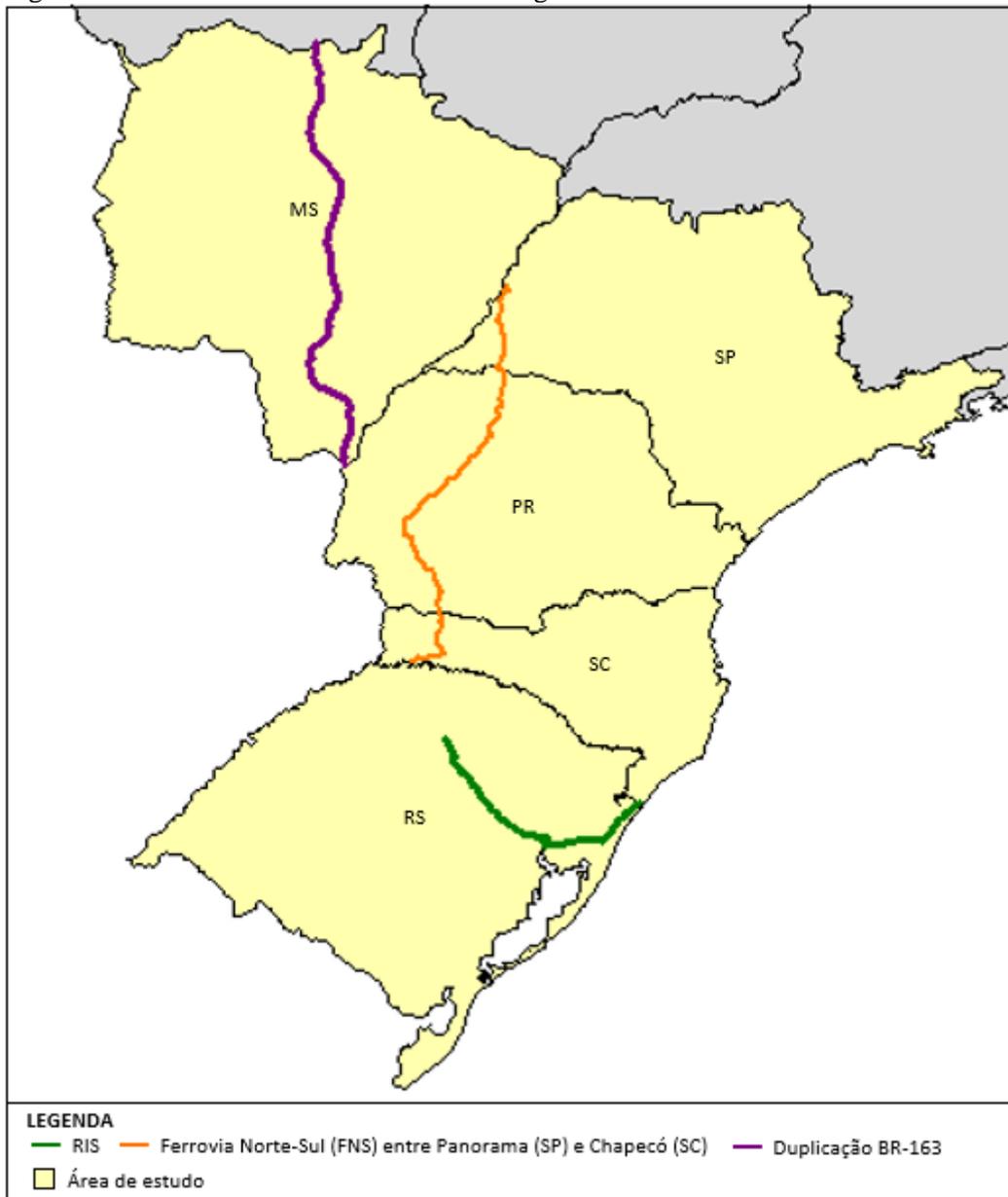
A segunda simulação, Proporção Inversa, distribuiu os volumes em 3 caminhos de menor custo logístico para cada par origem/destino (OD) obtido no processo anterior. Nessa etapa os caminhos de menor custo logístico também consideram os valores de pedágio.

Por fim, são extraídos os volumes alocados nos segmentos de concessão da RIS.

#### 4.1.1 Área de Estudo

A área de estudo adotada para esse trabalho abrange os estados do Rio Grande do Sul, onde localiza-se a concessão, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Área de estudo adotada na modelagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Esses estados foram considerados na modelagem uma vez que os levantamentos de campo, apresentados nos estudos de tráfego desenvolvidos no Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), identificaram a participação de fluxos de caminhões com destino/origem

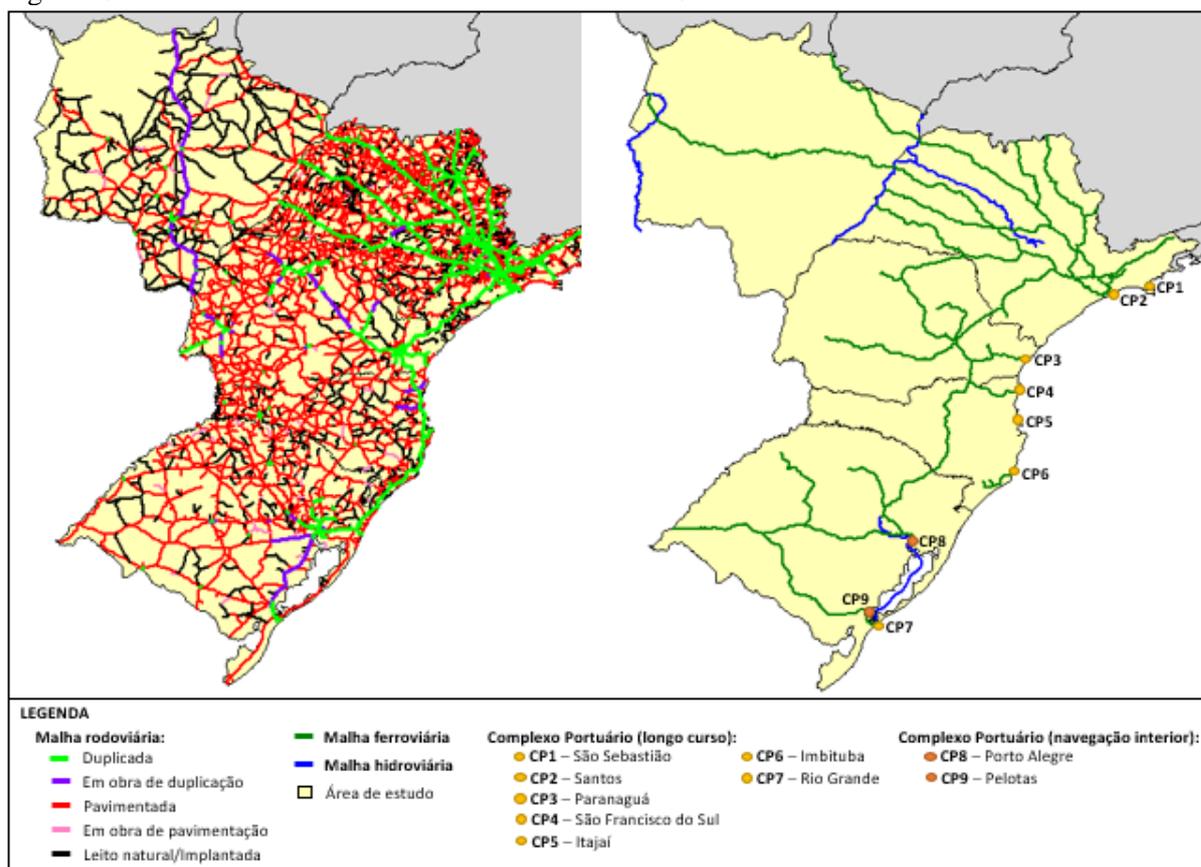
nos estados de SC, PR e SP de até 20% no total de caminhões que participaram da pesquisa (ANTT, [2017]). Além disso, em razão de haver investimentos rodoviários e ferroviários, em andamento e previstos, predominantemente no sentido Norte-Sul, como a construção da Ferrovia Norte-Sul entre Panorama (SP) e Chapecó (SC) e a duplicação da BR-163, incluiu-se o estado do MS como área de potencial atração de cargas vinculadas ao comércio exterior que, portanto, podem utilizar a concessão rodoviária em estudo.

#### 4.1.2 Cenários de Simulação

De forma a avaliar a influência da concessão rodoviária da RIS nos volumes vinculados ao comércio exterior, para a área de estudo desta pesquisa, optou-se por analisar três cenários, um atual e dois futuros. Nesse sentido, o cenário atual considera o ano-base como 2017, uma vez que possui dados de movimentação de comércio exterior fechados.

Na Figura 13 é apresentada a malha viária adotada para a modelagem do cenário atual.

Figura 13 - Malha viária considerada no cenário atual - 2017



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A malha rodoviária considerada no cenário atual foi elaborada de acordo com o Sistema Nacional de Viação (SNV), publicado pelo DNIT, e com o Sistema Rodoviário Estadual (SRE) de cada estado da área de estudo. Portanto, foram consultadas as publicações do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER-RS), Departamento Estadual de Infraestrutura (DEINFRA-SC), Departamento de Estradas de Rodagem (DER-PR), Departamento de Estradas de Rodagem (DER-SP) e da Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL) (DNIT, [2018]; DAER, 2018; DEINFRA, 2018; DER-PR, 2017; DER-SP, [2018]; AGESUL, 2018).

Com relação à malha ferroviária, foram suprimidos alguns trechos da Rumo Malha Sul (RMS) e da Rumo Malha Oeste (RMO) que não apresentaram movimentação em 2017, conforme o Anuário Estatístico (ANTT, [2018?a]). A malha hidroviária considerada no cenário atual é composta pela Hidrovia do Sul e Tietê-Paraná, as quais possuem terminais que registraram movimentação em 2017, de acordo com o Anuário Estatístico Aquaviário (ANTAQ, [2018]).

Para as instalações portuárias, utilizou-se a definição de Complexos Portuários, ou seja, foram agrupados Portos Públicos e Terminais de Uso Privado (TUPs), tomando o Porto Público mais próximo como centroide. Ressalta-se que para o caso do Complexo Portuário de Porto Alegre e o Complexo Portuário de Pelotas, 82% e 100% das cargas movimentadas nesses Complexos, respectivamente, são de navegação interior por meio da Hidrovia do Sul e, dessa forma, esses volumes utilizam o Complexo Portuário de Rio Grande como instalação portuária para as operações de longo curso, ou seja, entre portos de países diferentes (ANTAQ, [2018?]).

O primeiro cenário futuro a ser analisado é o referente ao ano de 2031, ou seja, o 13º ano da concessão. Conforme apresentado no cronograma da seção 3.1.2, para esse ano, estima-se que as obras de duplicação da BR-386 entre Lajeado e Carazinho estejam concluídas. Além disso, para esse cenário considerou-se que as rodovias em obras de pavimentação, duplicação e implantação no cenário atual estejam concluídas.

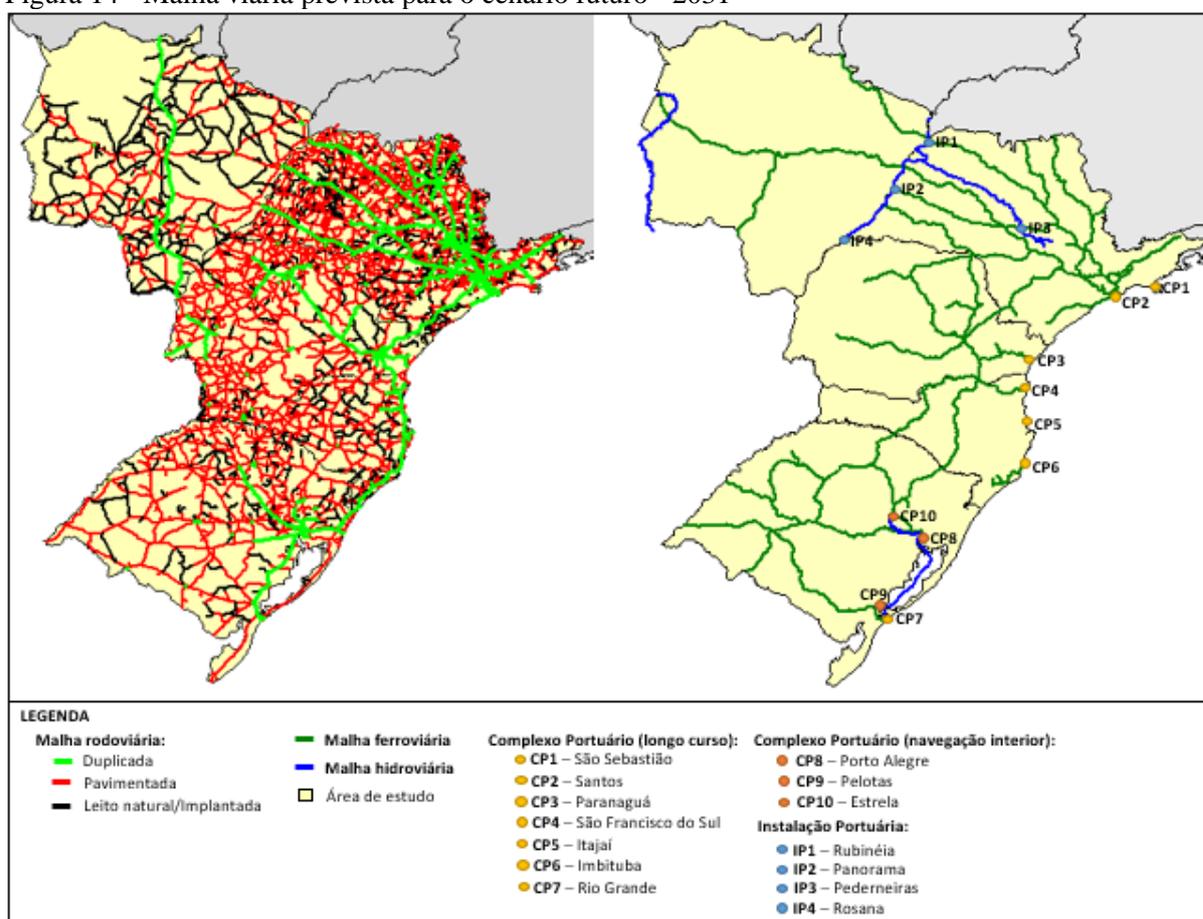
Com relação à malha ferroviária, os trechos suprimidos no cenário atual foram incluídos no cenário de 2031, uma vez que são ferrovias existentes e que apresentam viabilidade para operação, apesar de não possuírem movimentação de cargas atualmente.

A malha hidroviária permaneceu a mesma que no cenário atual, contudo foram adicionadas instalações portuárias como o Complexo Portuário de Estrela, que apesar de não haver movimentação no cenário atual, possui infraestrutura para operar no cenário futuro. Situação semelhante foi adotada para a Hidrovia Tietê-Paraná, que atualmente movimenta cargas provenientes do estado de Goiás com destino ao Complexo Portuário de Santos, com

transbordo para o modal ferroviário em Pederneiras. Nesse sentido, como o estado de Goiás não está incluso na área de estudo, o terminal de Pederneiras não foi adicionado no cenário atual, mas foi incluído no cenário futuro, pois em conjunto com outros terminais hidroviários já existentes no estado de São Paulo, mas sem movimentação atualmente, podem promover alterações na área de influência dos Complexos Portuários e, conseqüentemente, na área de influência da RIS.

Na Figura 14 é apresentada a malha viária adotada para a modelagem do cenário futuro no ano de 2031.

Figura 14 - Malha viária prevista para o cenário futuro - 2031



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

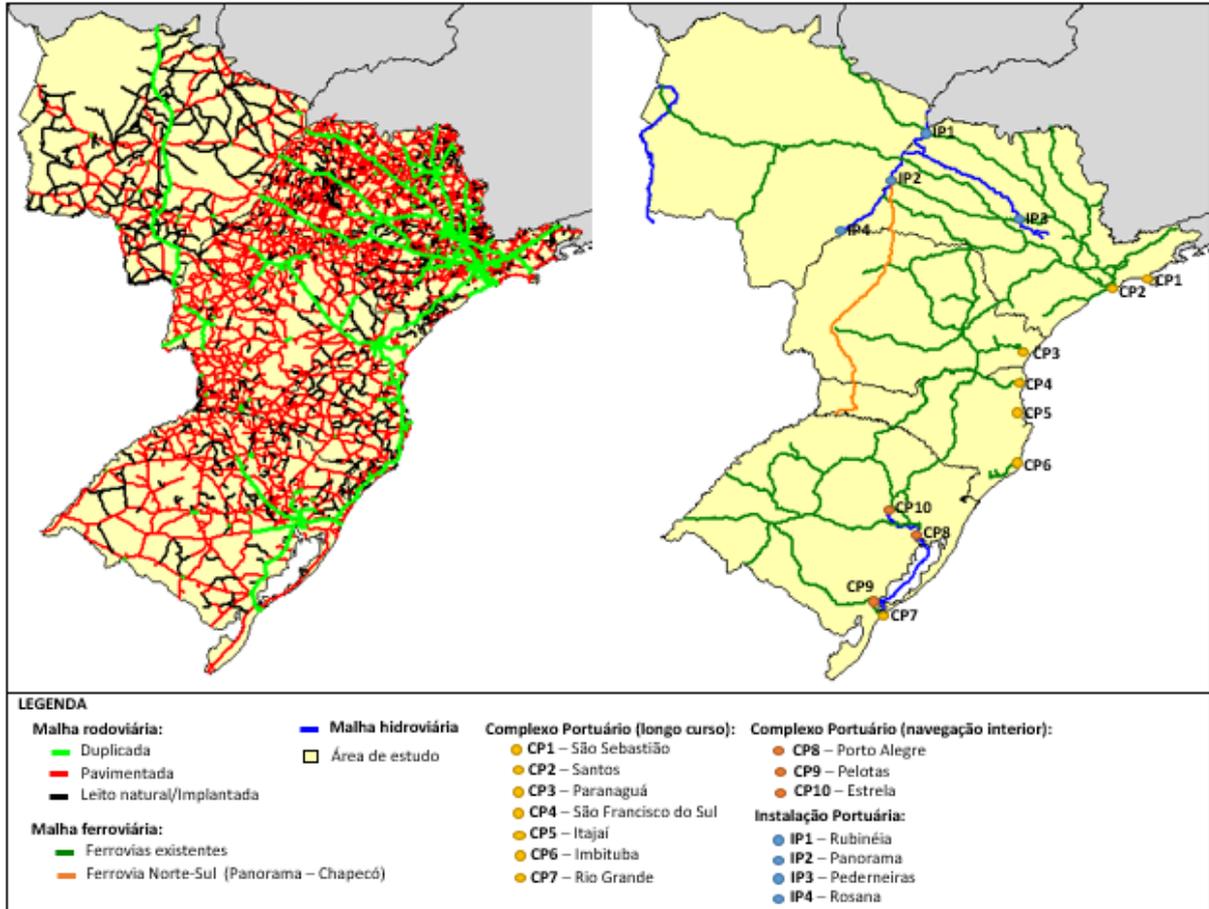
Como segundo cenário futuro a ser analisado definiu-se o ano de 2037, ou seja, o 19º ano da concessão. Conforme apresentado no cronograma da seção 3.1.2, para esse ano, estima-se que todas as obras previstas no contrato de concessão da RIS estejam concluídas.

Além dos trechos ferroviários considerados no cenário de 2031, foi incluída em 2037 a Ferrovia Norte-Sul (FNS), entre o município de Panorama (SP) e Chapecó (SC), já que esse investimento em infraestrutura pode afetar a área de influência da RIS. Com relação à malha

hidroviária e às instalações portuárias, não foram identificados investimentos que justificassem alterações para esse cenário.

Na Figura 15 é apresentada a malha viária adotada para a modelagem do cenário futuro no ano de 2037.

Figura 15 - Malha viária prevista para o cenário futuro - 2037



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Ressalta-se que para o cenário atual, foram incluídas as praças de pedágios em operação no ano de 2017 e para os cenários futuros, 2031 e 2037, além dessas foram adicionadas as praças de pedágio previstas no contrato de concessão da RIS.

#### 4.1.3 Naturezas de Carga

A definição das naturezas de carga, utilizadas nesse estudo, foi feita a partir do agrupamento dos produtos do Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH), o qual é utilizado para facilitar as negociações comerciais internacionais e

serve como base para a elaboração de estatísticas como as do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) (BRASIL, [2018b]).

Na Tabela 4 é apresentada a correlação utilizada entre as 5 naturezas de carga e os códigos dos produtos no SH. Os códigos com as suas respectivas descrições estão apresentados no APÊNDICE A – Classificação dos produtos SH2 em naturezas de carga.

Tabela 4 - Agrupamento dos produtos por natureza de carga

<b>Natureza de carga</b>	<b>Código SH2</b>
Carga containerizada (CC)	02, 04, 05, 07, 08, 09, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 71, 81, 82, 84, 85, 90, 91, 92, 93, 94 e 95.
Carga geral (CG)	01, 03, 06, 28, 29, 38, 44, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 83, 86, 87, 88, 89, 96, 97 e 99.
Granel líquido (GL)	27
Granel sólido agrícola (GSA)	10, 11, 12, 15, 17, 31 e 52.
Granel sólido mineral (GSM)	25 e 26.

Fonte: O autor (2018).

Ressalta-se que, para fins didáticos, o SH foi utilizado no nível de detalhamento por capítulos. Contudo, para estudos mais aprofundados é interessante fazer a classificação dos produtos por posições ou subposições, por meio de uma equipe multidisciplinar, sobretudo com economistas.

#### **4.1.4 Demanda da Área de Estudo**

Os dados de movimentação foram obtidos por meio do Comex Stat, que é um sistema de acesso público para consultas e extração de dados do comércio exterior brasileiro (BRASIL, [2018a]). Dessa forma, foram feitas consultas na base de Exportação e Importação Municípios, considerando a área de estudo anteriormente definida e o ano-base de 2017. Contudo, esses registros não detalham os modais utilizados para a expedição ou recepção das cargas. Para isso, utilizou-se a base de dados Exportação e Importação Geral, que permitiu estabelecer a participação modal dos dados de comércio exterior e aplicar nos registros por municípios.

Nesse sentido, foram considerados apenas os volumes expedidos ou recepcionados por via marítima, uma vez que o comércio exterior por via terrestre exigiria o detalhamento da malha viária dos demais países da América do Sul.

Na Tabela 5 são apresentados os volumes de comércio exterior por via marítima da área de estudo considerando o ano-base como 2017.

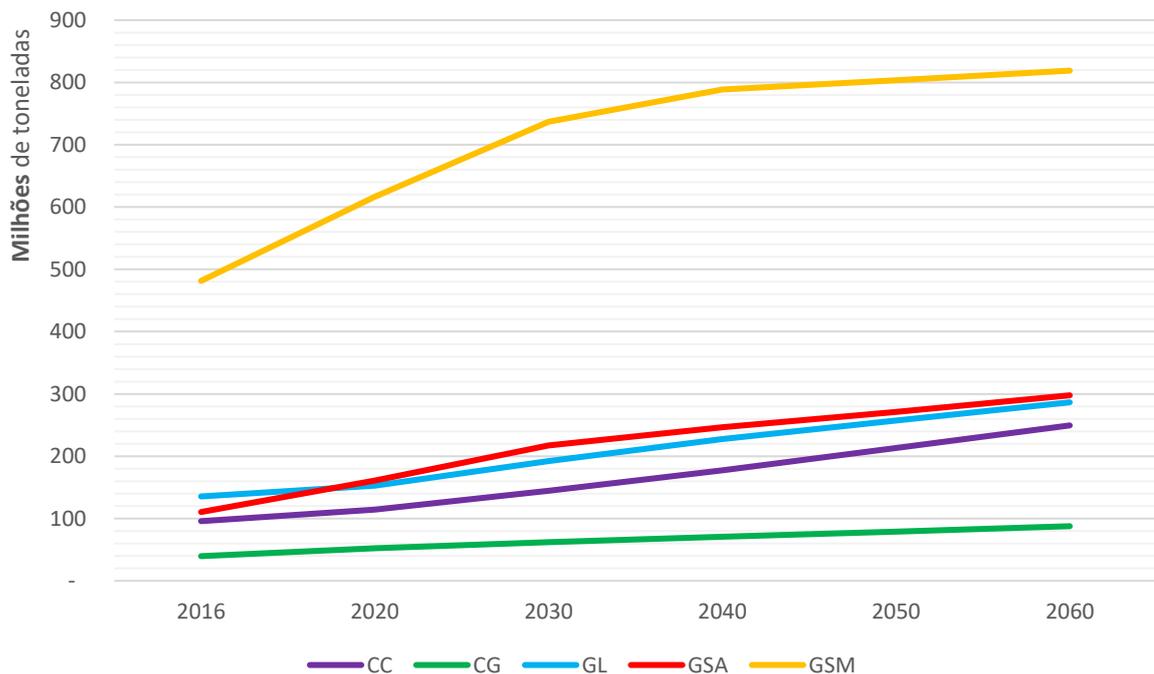
Tabela 5 - Demanda de comércio exterior por via marítima na área de estudo - 2017

Natureza de carga	Exportação (t)	Importação (t)
CC	28.377.050	7.487.418
CG	12.814.950	9.880.966
GL	10.831.761	16.165.785
GSA	72.480.702	18.085.892
GSM	209.521	3.611.670
<b>Total</b>	<b>124.713.985</b>	<b>55.231.731</b>

Fonte: O autor (2018).

Definidos os valores de movimentação para o ano-base, faz-se necessário a projeção desses volumes para os cenários futuros, 2031 e 2037. Para tanto, foram utilizados como referência as taxas de crescimento adotadas nas projeções do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), conforme apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Projeção de demanda considerada no PNL



Fonte: BRASIL (2017).

Ressalta-se que o PNL segrega os graneis líquidos em agrícola e combustível. Para esse estudo em específico foi adotada uma nomenclatura simplificada, considerando apenas o granel líquido combustível.

A partir do Gráfico 1, foram determinadas as equações que melhor descrevem o comportamento desses produtos ao longo dos anos e as taxas de crescimento para os cenários analisados, as quais são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Comportamento da projeção de demanda do PNL

Natureza de carga	Equação	Taxa Cresc. 2017-2031	Taxa Cresc. 2017-2037
CC	$y = 79.136.563 * 10^{(0,1958 * x)}$	48%	66%
CG	$y = 9.414.554 * x + 32.349.510$	44%	57%
GL	$y = 31.532.126 * x + 98.312.546$	47%	62%
GSA	$y = 105.550.954 * \ln(x) + 101.491.443$	98%	115%
GSM	$y = -18.206.142 * x^2 + 193.127.796 * x + 307.815.471$	47%	55%

Fonte: O autor (2018).

Com base nos valores de demanda da Tabela 5 e as taxas de crescimento da Tabela 6 é possível obter a estimativa de demanda tendencial na área de estudo, apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 - Projeção tendencial de demanda de comércio exterior na área de estudo - 2031 e 2037

Natureza de carga	2031		2037	
	Exportação (t)	Importação (t)	Exportação (t)	Importação (t)
CC	41.977.768	11.076.031	47.210.105	12.456.608
CG	18.465.135	14.237.541	20.160.190	15.544.513
GL	15.967.910	23.831.194	17.508.755	26.130.817
GSA	143.537.780	35.816.552	155.672.011	38.844.371
GSM	307.641	5.303.048	325.133	5.604.577

Fonte: O autor (2018).

#### 4.1.5 Matrizes OD

A partir dos valores de demanda apresentados na seção 4.1.4, segregados por municípios de domicílio fiscal das cargas, sendo alocados em cada sentido de movimentação, exportação e importação, e para cada cenário definido na seção 4.1.2, foram geradas ao todo 30 matrizes origem-destino (OD). Na Figura 16 estão esquematizadas a relação das matrizes OD.

Figura 16 - Esquemática das relações das matrizes OD geradas para a simulação



Fonte: O autor (2018).

Cada matriz OD corresponde a duas simulações, “Tudo ou Nada” e “Proporção Inversa”, conforme representado na Figura 11. Após executadas todas as simulações no SigTrans, os resultados, de forma tabulada, foram agrupados por cenários. Posteriormente, as informações foram tratadas e como resultado foram elaborados os mapas e gráficos apresentados na seção 5.

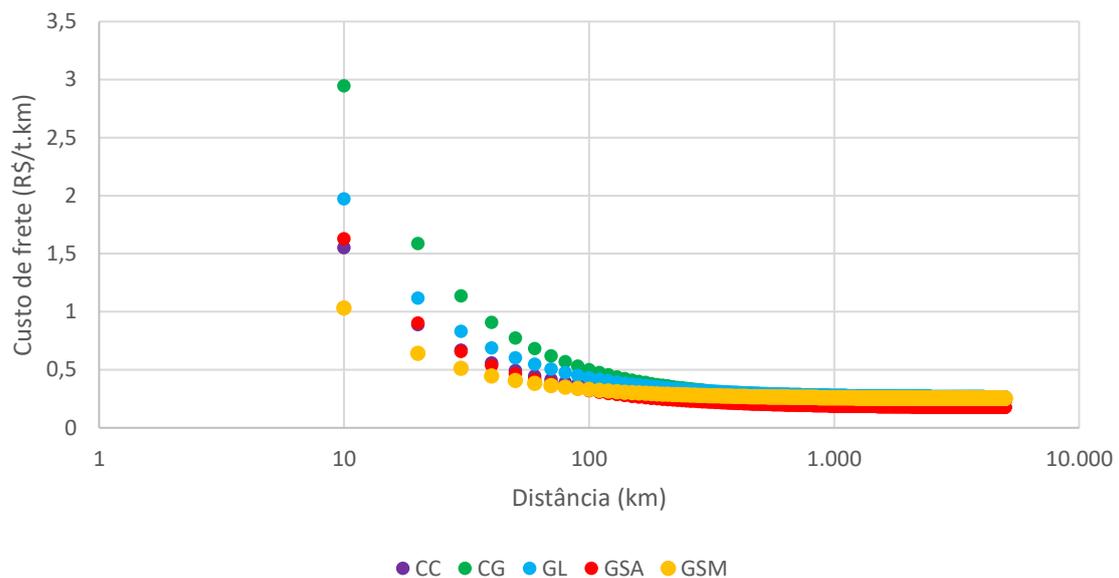
#### 4.1.6 Parâmetros de Custos Logísticos

As simulações no SigTrans foram realizadas de forma a determinar os fluxos que utilizam a rodovia em estudo, com base nos caminhos de menor custo logístico até os Complexos Portuários. Portanto, foram considerados os custos de frete, transbordo, custo adicional e pedágios, conforme detalhado a seguir.

#### 4.1.6.1 Custos de frete

Os parâmetros de custo de frete são definidos como os inerentes à operação em cada modal de transporte e foram obtidos a partir de consultas ao Simulador de Custo de Transporte, desenvolvido pela Empresa de Planejamento e Logística (EPL). Dessa forma, para o modal rodoviário, os custos de frete são apresentados no Gráfico 2 e tem como referência o mês de agosto de 2017.

Gráfico 2 - Custo de frete no modal rodoviário

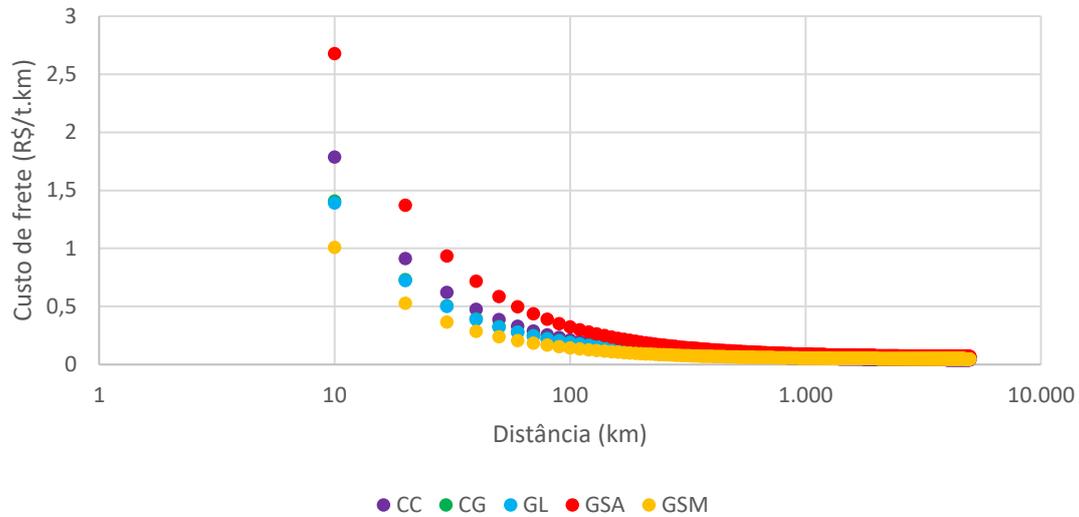


Fonte: EPL (2017).

Observa-se que o custo de frete da carga containerizada (CC) é próximo ao custo de frete do granel sólido agrícola (GSA), enquanto que a carga geral (CG) é a natureza de carga que apresenta o custo mais alto. Pode-se notar ainda que o custo de frete é maior em pequenas distâncias, o que tende a diminuir com o aumento das distâncias até estabilizar em torno de 750 km.

Da mesma forma, no Gráfico 3 é apresentado o custo de frete para o modal ferroviário.

Gráfico 3 - Custo de frete no modal ferroviário



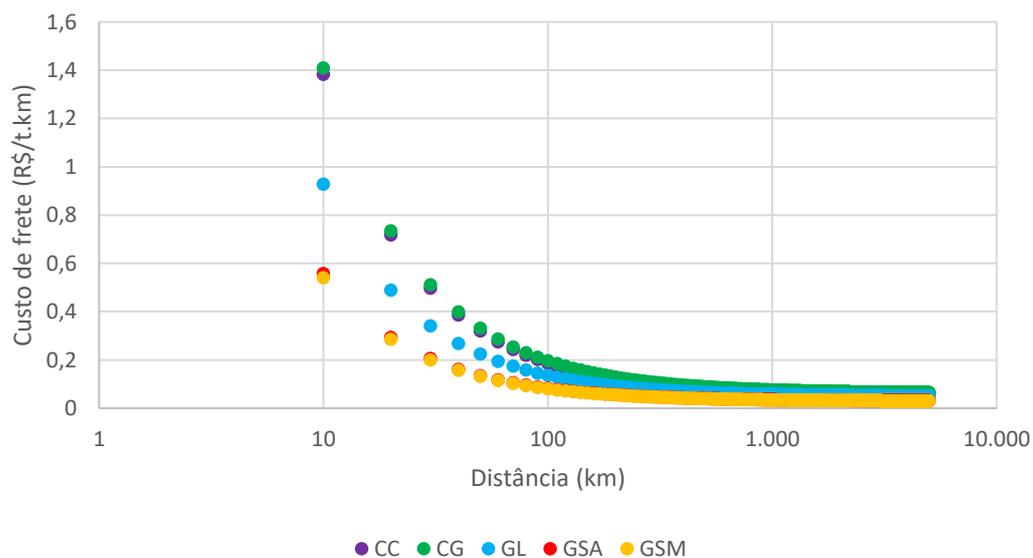
Fonte: EPL (2017).

A diferença de custo do frete das naturezas de carga CG e GL no modal ferroviário é inferior a 4%, o que sobrepôs os marcadores dessas naturezas de carga no Gráfico 3.

Diferente do modal rodoviário, a natureza de carga com custo de frete mais elevado, para o modal ferroviário, é o granel sólido agrícola (GSA). Observa-se ainda, que para distâncias maiores que 100 km o frete ferroviário é mais barato que o rodoviário para todas as naturezas de carga.

Com relação às hidrovias, no Gráfico 4 é apresentado o custo de frete para esse modal.

Gráfico 4 - Custo de frete no modal hidroviário



Fonte: EPL (2017).

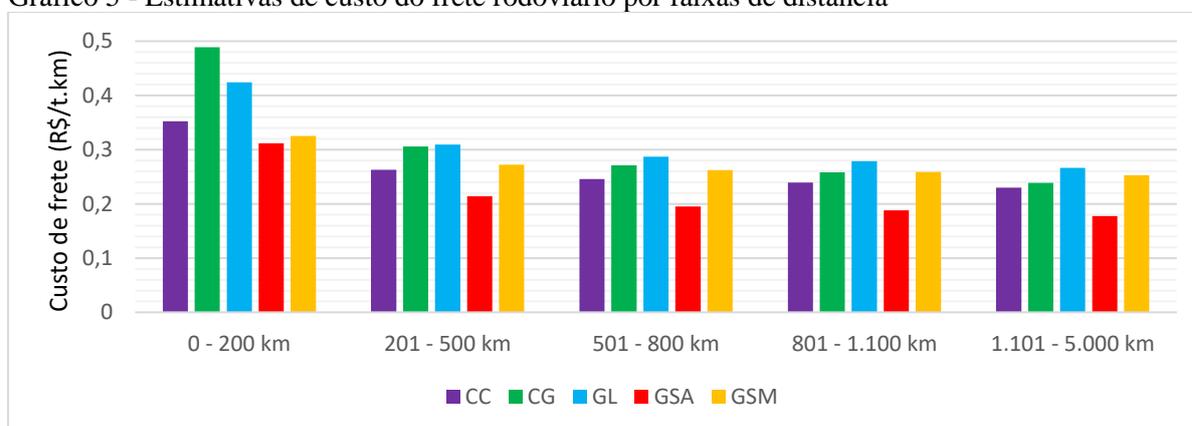
Para esse modal, a consulta foi realizada no Simulador de Custo de Transporte considerando a hidrovia com média restrição, ou seja, onde são necessários poucos desmembramentos de comboio e o rio possui poucas restrições operacionais à navegação, principalmente em período de seca. Nesse sentido, a hidrovia impõe moderadas limitações ao porte e à velocidade comercial média de navegação dos comboios (EPL, 2017).

Por sua vez, o custo de frete hidroviário apresenta-se mais competitivo que o rodoviário em todas as naturezas de carga. Em comparação com o frete ferroviário, o hidroviário apresenta-se mais competitivo, independente da distância, para as naturezas de carga GL, GSA GSM e, até a distância de 300 km, para a CC.

O Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH) adota valores únicos para faixas de distância, a partir do custo de frete referente à distância média dos registros. Nesse estudo, como as consultas foram feitas a cada 10 km, o custo de frete correspondente a distância média do intervalo é o mesmo que a mediana desses valores. Portanto, adotou-se os intervalos entre 0 - 200 km, 201 - 500 km, 501 - 800 km, 801 - 1.100 km e 1.101 - 5.000 km igualmente para todos os modais.

Como resultado, são apresentadas as estimativas de custo de frete rodoviário, por faixa de distância, no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Estimativas de custo do frete rodoviário por faixas de distância

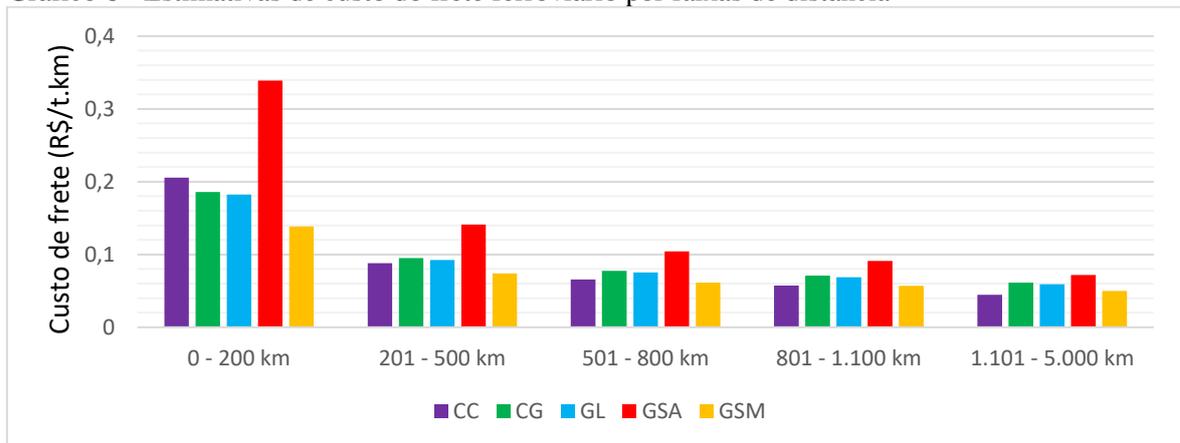


Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Observa-se que apesar da CG ser a natureza de carga com o maior custo de frete no modal rodoviário na faixa 0 - 200 km, o GL configura-se como a natureza de maior custo nas demais faixas para esse modal. O GSA apresenta-se com a natureza de carga com o menor custo de frete em todas as faixas de distância analisadas.

No Gráfico 6 são apresentadas as estimativas de custo, por faixa de distância, para o frete ferroviário.

Gráfico 6 - Estimativas de custo do frete ferroviário por faixas de distância

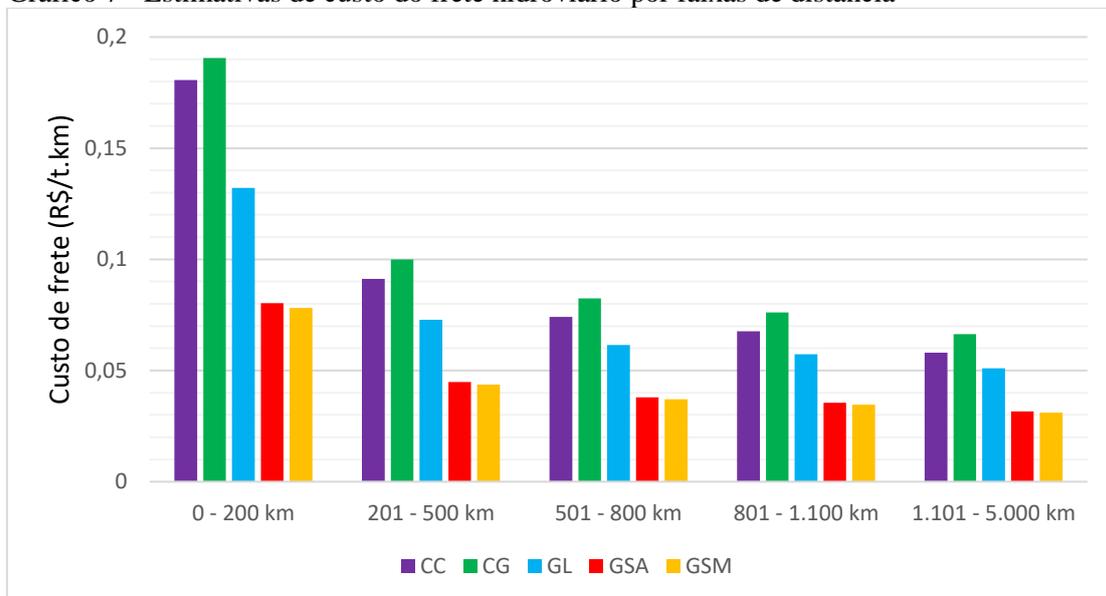


Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

No frete ferroviário, o GSA é a natureza de carga com o maior custo, contudo, esse valor chega a ser até 60% menor que o custo de frete do GSA movimentado por meio do modal rodoviário em distâncias a partir de 1.101 km. Com relação às naturezas de carga com menor custo de frete ferroviário, destaca-se o GSM nas quatro primeiras faixas, até 1.100 km, enquanto que o GSM apresenta valores menores na faixa 1.101 - 5.000 km.

No Gráfico 7 são apresentadas as estimativas de custo, por faixa de distância, para o frete hidroviário.

Gráfico 7 - Estimativas de custo do frete hidroviário por faixas de distância

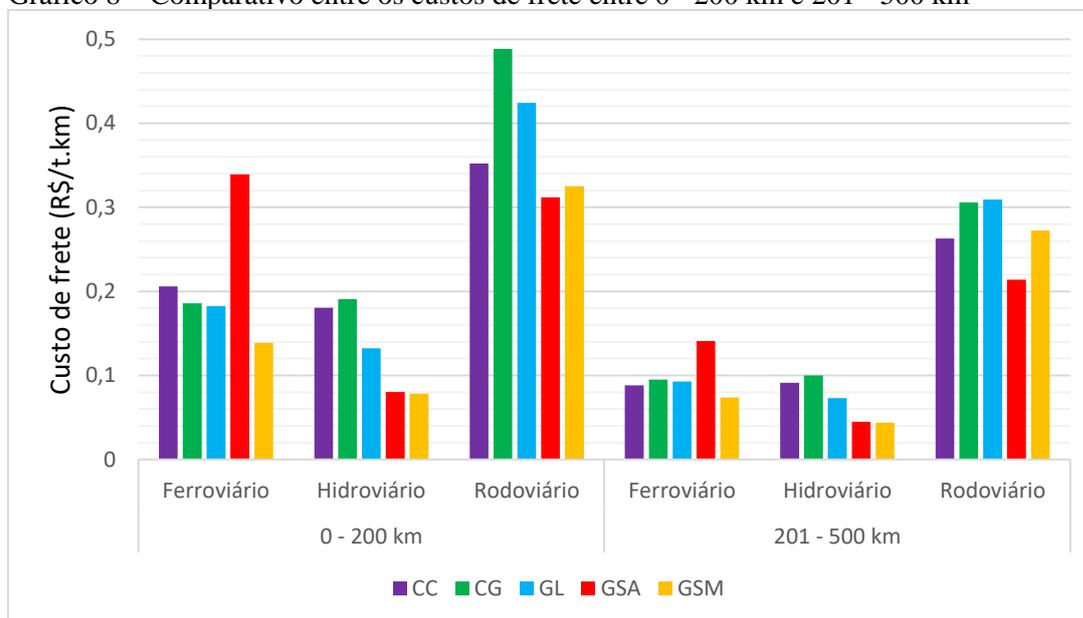


Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

No frete hidroviário, a CG e o GSM são as naturezas de carga com o maior e o menor custo de frete, respectivamente, em todas as faixas analisadas.

Observou-se maiores variações no custo de frete nas faixas de distância entre 0 - 200 km e 201 - 500 km, conforme apresentado no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Comparativo entre os custos de frete entre 0 - 200 km e 201 - 500 km



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Nota-se que os custos de frete rodoviário são superiores aos demais modais para todas as naturezas de carga, com exceção do GSA na faixa 0 - 200 km. Com relação aos custos de frete ferroviários e hidroviários, seus valores se assemelham, com exceção do custo de frete ferroviário do GSA que pode ser até quatro vezes maior que o frete hidroviário.

#### 4.1.6.2 Custos de transbordo

Como custos de transbordo foram considerados àqueles referentes às instalações portuárias e aos terminais ferroviários de carga, ou seja, onde há transferência de carga entre modais. Ainda, adotou-se um custo para o armazenamento da carga, haja vista que nesses pontos de transbordo as mercadorias são estocadas até que formem um lote para, depois, ser feita a transferência para o modal seguinte.

Na Tabela 8 são apresentados os valores adotados para as instalações portuárias, com base em estudos como o Relatório de Metodologia do PNIH (LABTRANS/UFSC, 2013), Proposta de Modelo de Estrutura do Custo Logístico do escoamento da Soja Brasileira para o Mercado Externo (KUSSANO, 2010) e Análise da Capacidade de Estocagem e Giro de Pátio do Terminal Ilha Guaíba – Vale (PASCHOALINO et al., 2012).

Tabela 8 - Estimativas de custo de transbordo para as instalações portuárias

<b>Parâmetro</b>	<b>CC</b>	<b>CG</b>	<b>GL</b>	<b>GSA</b>	<b>GSM</b>
Custo de Armazenagem (R\$/Unidade*Dia)	0,7337	0,7337	0,7337	0,7337	0,7337
Tempo de Armazenagem (Dias)	11	11	11	11	11
Custo de Transbordo (R\$/Unidade)	3,00	3,00	2,00	2,80	3,00
Tempo de Transbordo (h)	0,4991	0,4991	0,4991	0,4991	0,4991
Perda de Carga (%)	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000

Fonte: O autor (2018).

Cabe ressaltar a necessidade de obtenção de valores mais precisos com as autoridades portuárias a fim de acurar os resultados da simulação. Contudo, para fins acadêmicos foram adotados os mesmos valores para todas as instalações portuárias.

Na Tabela 9 são apresentados os valores adotados para os terminais ferroviários.

Tabela 9 - Estimativas de custo de transbordo para os terminais ferroviários

<b>Parâmetro</b>	<b>CC</b>	<b>CG</b>	<b>GL</b>	<b>GSA</b>	<b>GSM</b>
Custo de Armazenagem (R\$/Unidade*Dia)	0,1300	0,1300	0,5000	0,1300	0,1750
Tempo de Armazenagem (Dias)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5
Custo de Transbordo (R\$/Unidade)	4,50	4,50	1,50	2,00	1,00
Tempo de Transbordo (h)	0,2400	0,2400	0,0130	0,2400	0,0085
Perda de Carga (%)	0,4500	0,4500	0,0300	0,4500	0,2250

Fonte: LabTrans/UFSC (2013).

#### 4.1.6.3 Custos adicionais

Além de incidir os custos de frete e de transbordo no transporte de cargas, há outras despesas a serem consideradas, como as alíquotas de seguros e a perda de carga durante o transporte. Dessa forma, são apresentados na Tabela 10 os parâmetros para o cálculo dos custos adicionais.

Tabela 10 - Parâmetros para o cálculo dos custos adicionais

<b>Natureza de Carga</b>	<b>Modal</b>	<b>Alíquota de Seguro (%)</b>	<b>Tempo de Operação (Horas/Dia)</b>	<b>Perda de Carga (%)</b>
CC	Rodoviário	0,133	24	0,290
	Ferrovário	0,036	24	0,100
	Hidroviário	0,025	12	0,198
CG	Rodoviário	0,133	24	0,290
	Ferrovário	0,036	24	0,100
	Hidroviário	0,025	12	0,198
GL	Rodoviário	0,050	24	0,030

Natureza de Carga	Modal	Alíquota de Seguro (%)	Tempo de Operação (Horas/Dia)	Perda de Carga (%)
GL	Ferrovário	0,036	24	0,030
	Hidroviário	0,025	12	0,030
GSA	Rodoviário	0,133	24	0,290
	Ferrovário	0,036	24	0,100
	Hidroviário	0,025	12	0,198
GSM	Rodoviário	0,100	18	0,250
	Ferrovário	0,036	24	0,100
	Hidroviário	0,025	12	0,400

Fonte: LabTrans/UFSC (2013).

#### 4.1.6.4 Custos de pedágios

Conforme abordado na seção 4.1, a simulação Proporção Inversa considera os custos de pedágio. Para tanto, estabeleceu-se como caminhão padrão o que possui 6 eixos, uma vez que sua representatividade é entre 23% e 27% na rodovia em estudo, de acordo com o Estudo de Tráfego realizado para a concessão (ANTT, [2017]).

Na Tabela 11 são apresentadas as principais características do caminhão padrão adotado.

Tabela 11 - Características do caminhão padrão adotado

Configuração	Peso Máximo Permitido por Eixo	PBT	Tolerância (5% PBT)	CMT mínima	Lotação (PBT-Tara)
Caminhão Trator Trucado + Semi-reboque 	6+17+25,5	48,5t	2.425,00 Kg	48,5t	32,0t

Fonte: Guia do TRC (2015).

Conforme observado na Tabela 11, o caminhão padrão tem lotação, ou seja, capacidade de transportar até 32 toneladas, a qual é considerada para o sentido exportação. Contudo, os volumes de importação são menores, pois estima-se que a taxa de retorno da área de estudo é de 44%, haja vista que foram exportadas, em 2017, aproximadamente 125 milhões de toneladas, enquanto que foram importadas pouco mais de 55 milhões de toneladas. Dessa forma, os caminhões vão carregados com a lotação máxima até as instalações portuárias, ou

seja, com 32 t e retornam com 14 t em média. Portanto, de maneira a não onerar os custos de pedágio (R\$/t) no sentido importação, definiu-se uma lotação média, entre os volumes de exportação e importação, resultando em 23 t por caminhão.

Tendo sido definida a lotação média do caminhão padrão, cruzou-se esse valor com os custos dos pedágios na área de estudo, publicados pela Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR) (ABCR, c2018) e pela Empresa Gaúcha de Rodovias (EGR) (EGR, 2017), obtendo assim o custo do pedágio por tonelada, conforme o APÊNDICE B – Parâmetros de custo de pedágio para o caminhão padrão. Com relação aos pedágios da RIS, aplicou-se um fator, definido no PER, sobre a tarifa teto e depois dividiu-se por 23 t, obtendo os valores apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 - Custos de pedágio para o caminhão padrão na RIS

<b>Praça</b>	<b>Município</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Tarifa teto (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
<b>P1</b>	<b>Três Cachoeiras</b>	<b>BR-101</b>	<b>7,24</b>	<b>43,44</b>	<b>1,89</b>
<b>P2</b>	<b>Santo Antônio da Patrulha</b>	<b>BR-290</b>			
<b>P3</b>	<b>Gravataí</b>	<b>BR-290</b>			
<b>P4</b>	<b>Montenegro</b>	<b>BR-386</b>			
<b>P5</b>	<b>Paverama</b>	<b>BR-386</b>			
<b>P6</b>	<b>Fontoura Xavier</b>	<b>BR-386</b>			
<b>P7</b>	<b>Victor Graeff</b>	<b>BR-386</b>			

Fonte: O autor (2018).

## 5 RESULTADOS

São apresentadas neste capítulo análises comparativas entre os cenários atual (2017) e futuros (2031 e 2037) baseadas nas simulações realizadas para avaliar o impacto da concessão da RIS no fluxo logístico de cargas no comércio exterior.

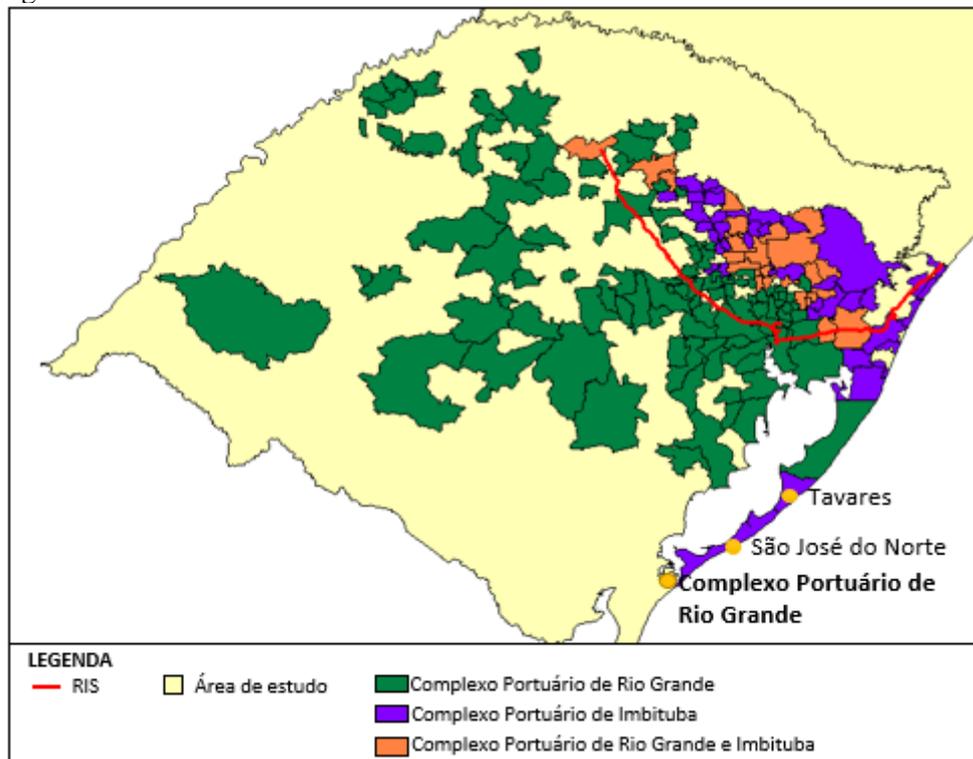
### 5.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA

A área de influência, aqui definida, refere-se aos municípios de origem ou destino das cargas movimentadas nos Complexos Portuários que realizam operações de longo curso, definidos na seção 4.1.2, e que seus fluxos utilizaram pelo menos um trecho da rodovia em estudo.

No cenário atual, foram alocados 11,47 milhões de toneladas de cargas vinculadas ao comércio exterior na RIS.

Na Figura 17 é apresentada a área de influência da RIS para os fluxos de comércio exterior em 2017.

Figura 17 - Área de influência da RIS nos fluxos de comércio exterior - 2017



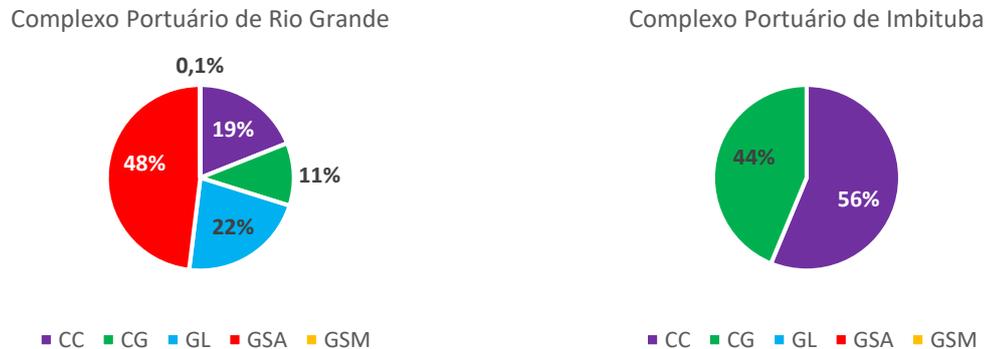
Fonte: O autor (2018).

Apesar da localização dos municípios de São José do Norte e Tavares ser mais próxima do Complexo Portuário de Rio Grande, as cargas com origem ou destino nesses municípios foram alocadas no Complexo Portuário de Imbituba. Isso ocorreu devido a balsa entre São José do Norte e Rio Grande não estar cadastrada no SigTrans. Portanto, o custo logístico para percorrer a distância rodoviária entre os municípios de São José do Norte e de Tavares até o Complexo Portuário de Rio Grande, utilizando a RIS ao invés da balsa em Rio Grande, é mais oneroso que o custo logístico entre esses municípios e o Complexo Portuário de Imbituba.

Observa-se que a área de influência abrange apenas municípios do estado do Rio Grande do Sul. A predominância das cargas é movimentada no Complexo Portuário de Rio Grande, que corresponde a 98% do volume alocado, enquanto que o Complexo Portuário de Imbituba representa 2%.

Ainda, em alguns municípios as cargas foram alocadas em ambos os Complexos Portuários, contudo, o Complexo Portuário de Imbituba atraiu apenas carga containerizada (CC) e carga geral (CG), enquanto que o Complexo Portuário de Rio Grande operou as 5 naturezas de carga, conforme apresentado no Gráfico 9.

Gráfico 9 - Composição da movimentação por Complexo Portuário - 2017



Fonte: O autor (2018).

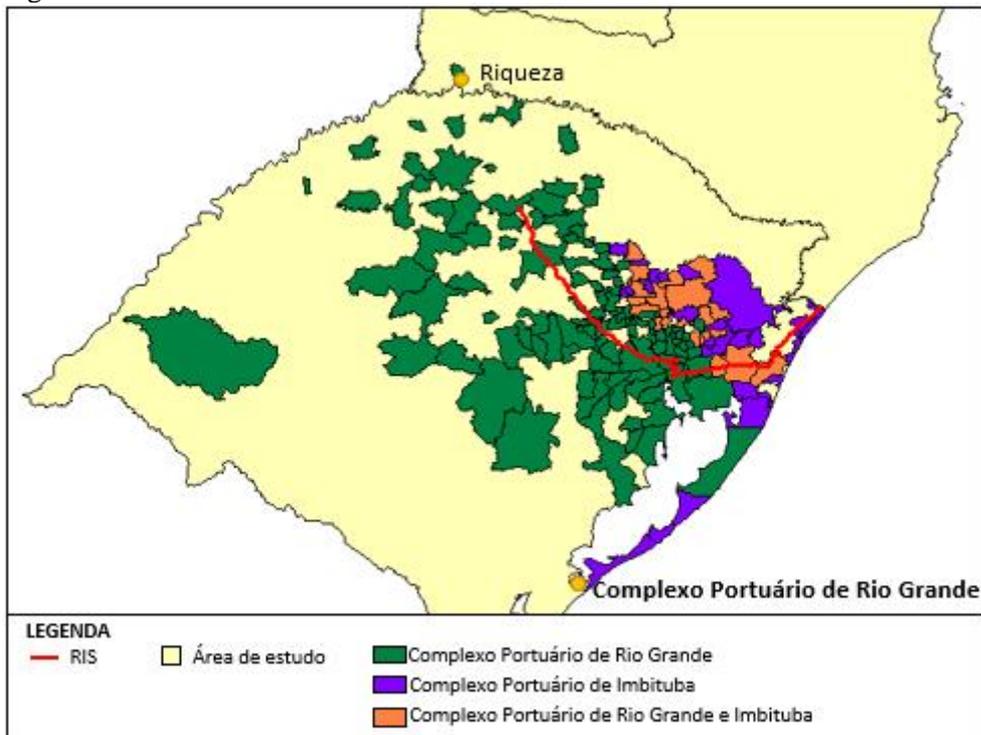
A participação de 56% de CC no Complexo Portuário de Imbituba está relacionada com o Terminal de Contêineres (TECON), que é um arrendamento do Porto de Imbituba. Nessa instalação são movimentados em contêineres, principalmente carregados de arroz (COLONETTI; ZILLI, 2016). Essa informação corrobora com o fato de que o litoral norte do RS é produtor de arroz (SNA, 2015).

Com relação ao cenário futuro, referente ao ano de 2031, foram alocadas 18,07 milhões de toneladas de cargas vinculadas ao comércio exterior na RIS, o que corresponde a um aumento de 57% em relação ao cenário atual. Esse valor é superior ao crescimento previsto para

as naturezas de carga CC, CG, GL e GSM, por conta da predominância do GSA nos volumes alocados, que possui uma taxa de crescimento maior (98%), e em razão do aumento da área de influência da concessão.

Na Figura 18 é apresentada a área de influência da RIS para os fluxos de comércio exterior em 2031.

Figura 18 - Área de influência da RIS nos fluxos de comércio exterior - 2031



Fonte: O autor (2018).

Observa-se que em 2031, com a duplicação da rodovia BR-386, a conclusão das demais obras da área de estudo e a perspectiva de retomada das movimentações no Complexo Portuário de Estrela, a área de influência tende a aumentar no Norte do RS, enquanto que alguns municípios do Oeste e Noroeste do estado deixam de fazer parte da área de influência. Dessa forma, observa-se a importância da duplicação da BR-386 na integração do Norte do RS com o Complexo Portuário de Rio Grande. Ressalta-se também a participação do município catarinense de Riqueza nesse cenário.

Em comparação com a área de estudo definida na seção 4.1.1, a área de influência dos fluxos de comércio exterior da RIS foi muito aquém do esperado, pois investimentos previstos no sentido Norte-Sul, como o projeto de duplicação da BR-163, não contribuíram na alocação de cargas nos Complexos Portuários de Rio Grande e Imbituba utilizando a RIS.

A participação de cada Complexo Portuário no total movimentado permaneceu constante, ou seja, 98% das cargas foram alocadas no Complexo Portuário de Rio Grande, enquanto que 2% foram alocadas no Complexo Portuário de Imbituba.

Além disso, observa-se que os fluxos de comércio exterior de alguns municípios que haviam sido alocados no Complexo Portuário de Imbituba no cenário atual passam a ser movimentadas no Complexo Portuário de Rio Grande, por conta dos investimentos em infraestrutura reduzirem os custos logísticos até o Complexo Portuário de Rio Grande. Contudo, isso não provocou alterações na participação das naturezas de carga no Complexo Portuário de Imbituba, conforme apresentado no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Composição da movimentação por Complexo Portuário - 2031



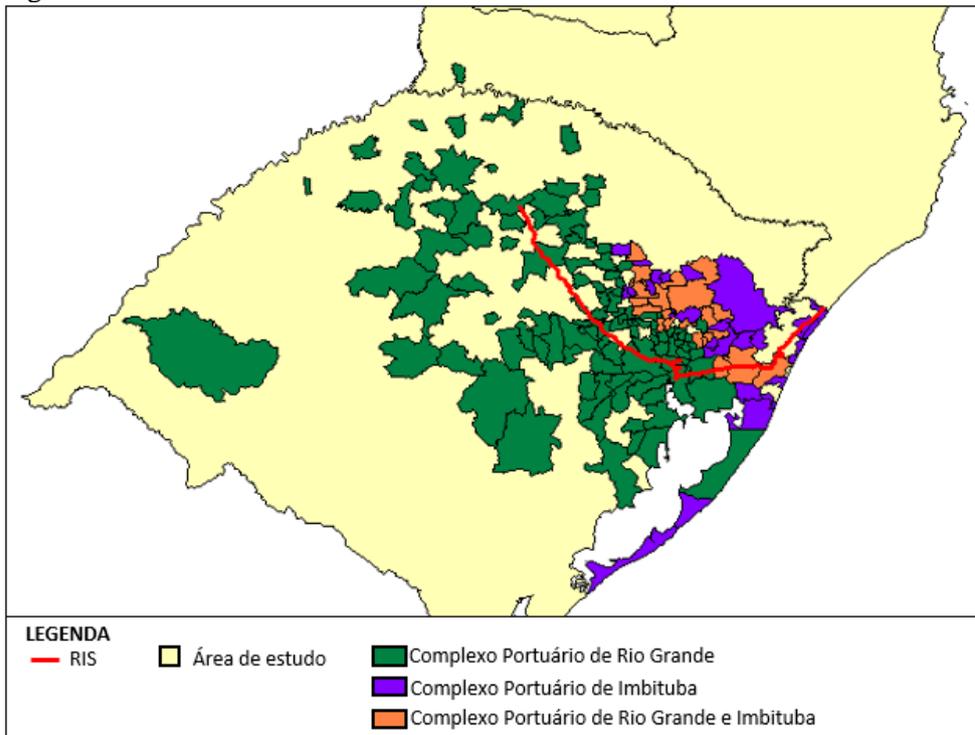
Fonte: O autor (2018).

Observa-se que a alteração na área de influência e as taxas de crescimento aplicadas resultaram em mudanças apenas na composição dos fluxos com origem ou destino no Complexo Portuário de Rio Grande. Nessa instalação portuária houve o aumento da participação do GSA e da CG.

Com relação ao cenário futuro referente ao ano de 2037, foram alocados 19,24 milhões de toneladas de cargas vinculadas ao comércio exterior na RIS, o que corresponde a um crescimento de 6% em relação a 2031 e de 68% se comparado com o cenário atual. Esse aumento de apenas 6% é influenciado pela desaceleração da taxa de crescimento do GSA, que deve ser de 8% entre 2031 e 2037.

Na Figura 19 é apresentada a área de influência da RIS para os fluxos de comércio exterior em 2037.

Figura 19 - Área de influência da RIS nos fluxos de comércio exterior - 2037



Fonte: O autor (2018).

Nesse cenário esperava-se ocorrer alterações na área de influência, uma vez que foi considerado o início da operação da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Panorama (SP) e Chapecó (SC). Contudo, não houveram modificações se comparado com a área de influência no cenário de 2031, em razão da concessão rodoviária exercer pouca influência nos fluxos de comércio exterior do estado de Santa Catarina.

Contudo, por conta da diferença entre as taxas de crescimento adotadas em cada natureza de carga, houve alteração na composição dos volumes alocados nos dois Complexos Portuários que exercem influência na RIS, conforme observado no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Composição da movimentação por Complexo Portuário - 2037



Fonte: O autor (2018).

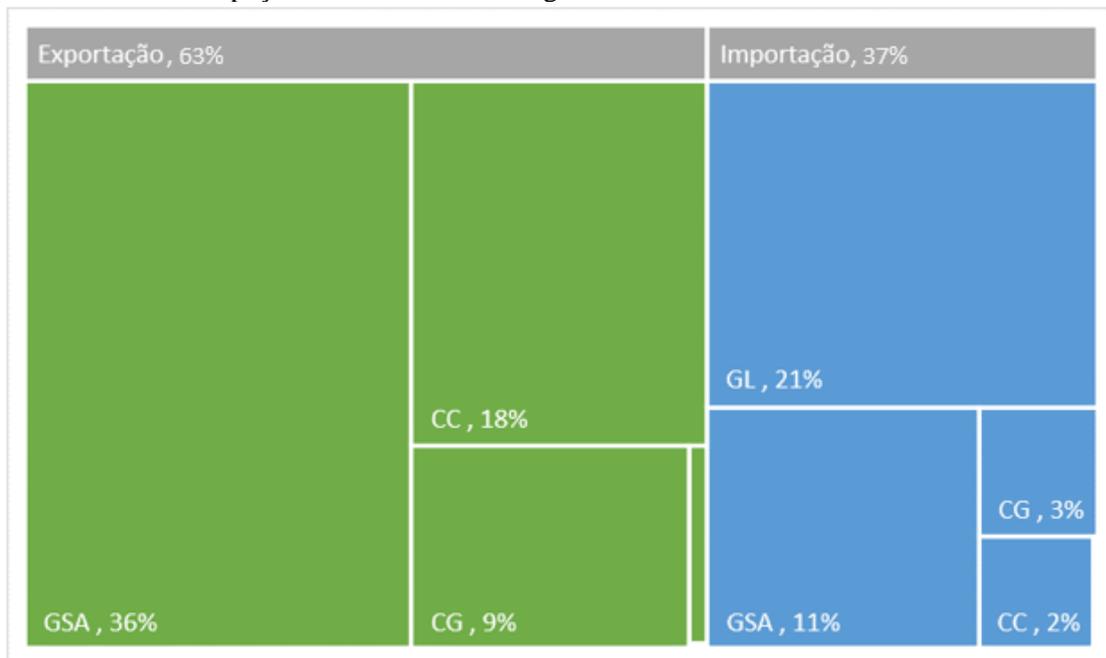
Nota-se o aumento da participação da CC e a diminuição da CG nos dois Complexos observados, por conta das taxas de crescimento adotadas, conforme citado anteriormente.

## 5.2 COMPOSIÇÃO DOS FLUXOS ALOCADOS

Os fluxos alocados na RIS podem ser segmentados por Naturezas de Carga e assim analisar a participação de cada uma delas nos diferentes cenários.

Para o cenário atual, 2017, observa-se no Gráfico 12 a participação das naturezas de carga, por sentido de movimentação.

Gráfico 12 - Participação das naturezas de carga nos trechos de análise - 2017



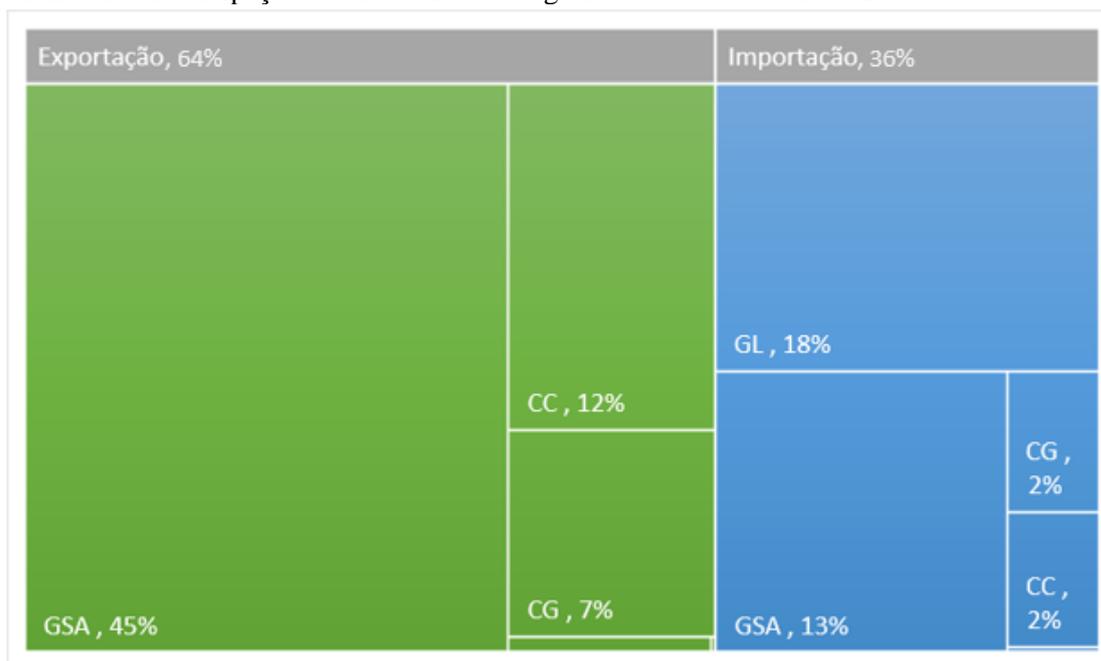
Fonte: O autor (2018).

Nota-se a maior participação dos volumes destinados à exportação, 63% do total, e, dentre eles, as naturezas de carga predominantes são o Granel Sólido Agrícola (GSA) e da Carga Containerizada (CC). Os volumes importados correspondem a 37% e a principal natureza de carga é o Granel Líquido (GL).

A predominância do GSA nos fluxos de comércio exterior indica que a movimentação de cargas na rodovia deve apresentar sazonalidade, principalmente relacionada à safra da soja.

A participação das naturezas de carga, por sentido de movimentação, no cenário futuro referente ao ano de 2031, é apresentada no Gráfico 13.

Gráfico 13 - Participação das naturezas de carga nos trechos de análise - 2031



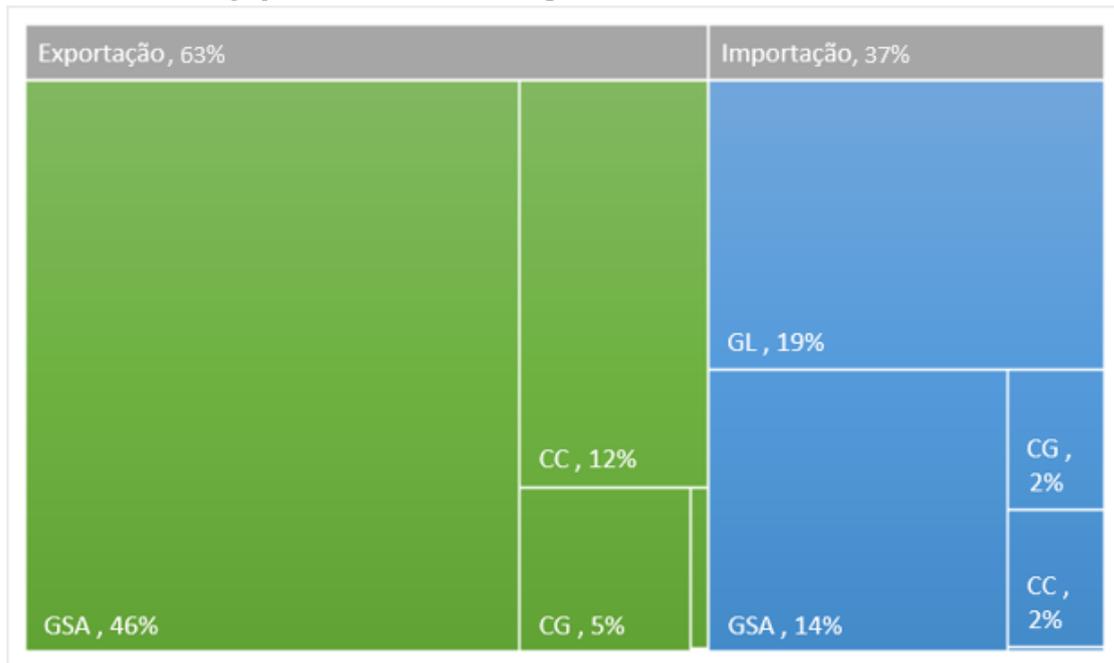
Fonte: O autor (2018).

Observa-se o aumento de 9% da participação do GSA no cenário futuro, em comparação com o cenário atual. Isso se deve por conta da taxa de crescimento adotada para esse produto ser superior aos demais, conforme apresentado na seção 4.1.4. Além disso, a alteração da área de influência provoca modificação na participação das naturezas de carga no total alocado.

O crescimento previsto da participação do GSA na movimentação total dos fluxos de comércio exterior na RIS tende a aumentar a sazonalidade dos volumes de caminhões na rodovia, que podem exigir ações mais intensas de manutenção em períodos que antecedem a safra.

A participação das naturezas de carga, por sentido de movimentação, no cenário futuro referente ao ano de 2037, é apresentada no Gráfico 14.

Gráfico 14 - Participação das naturezas de carga nos trechos de análise - 2037



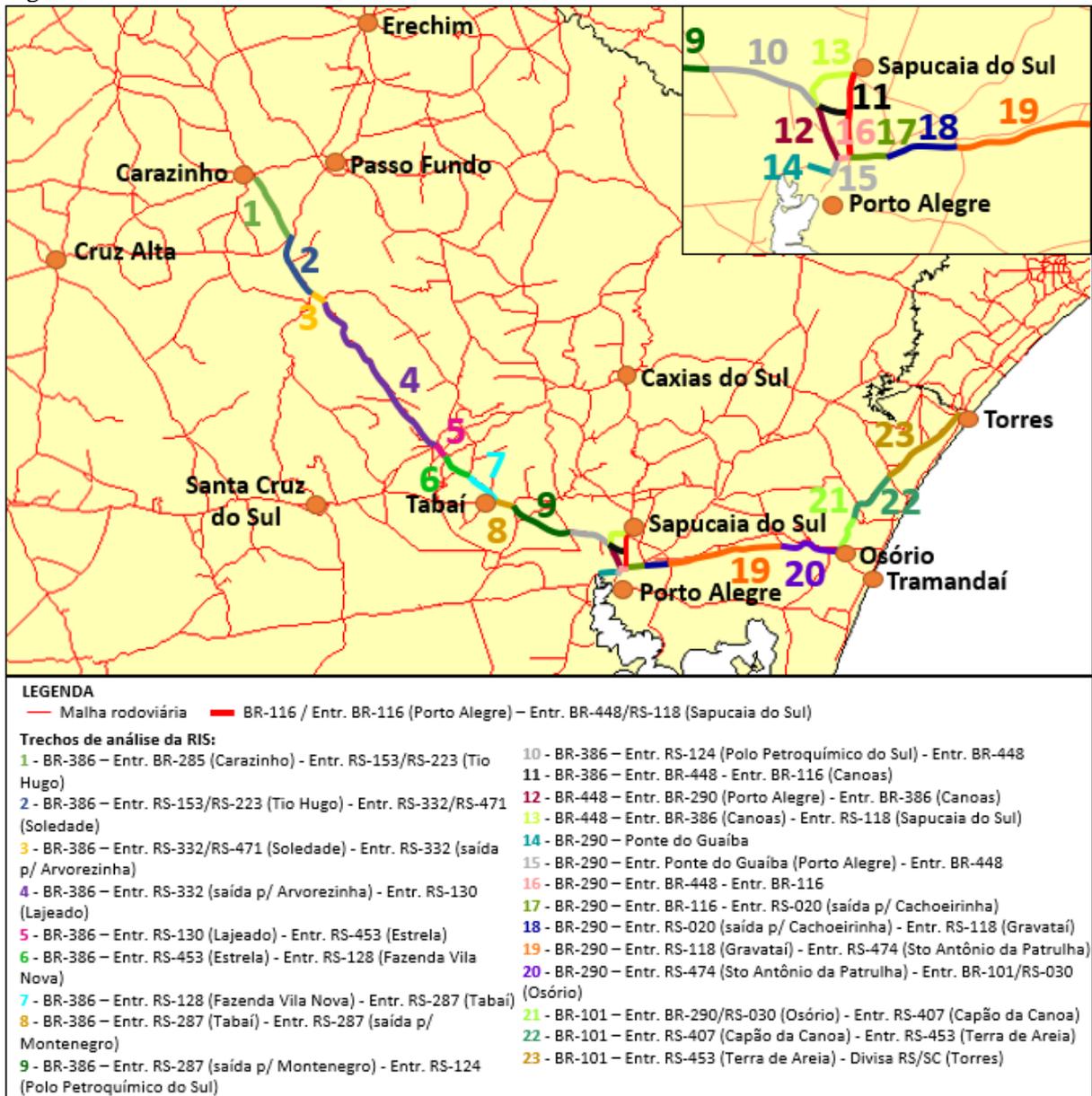
Fonte: O autor (2018).

O aumento da participação do GSA, na exportação e importação, e do GL, na importação, no ano de 2037 se comparado com 2031, deve-se unicamente pelas taxas de crescimento adotadas, uma vez que não houve alteração da área de influência nesse cenário.

### 5.3 VOLUMES ALOCADOS E COMPOSIÇÃO DOS FLUXOS POR TRECHO DE ANÁLISE

Após analisar a área de influência e a composição dos fluxos para a concessão como um todo, pode-se avaliar a dinâmica dos fluxos ao longo da RIS. Dessa forma, segmentou-se a concessão em 23 trechos, delimitados pelos principais entroncamentos rodoviários, ou seja, onde há possibilidade de haver incremento ou redução nos volumes alocados, conforme apresentado na Figura 20.

Figura 20 - Trechos analisados da concessão

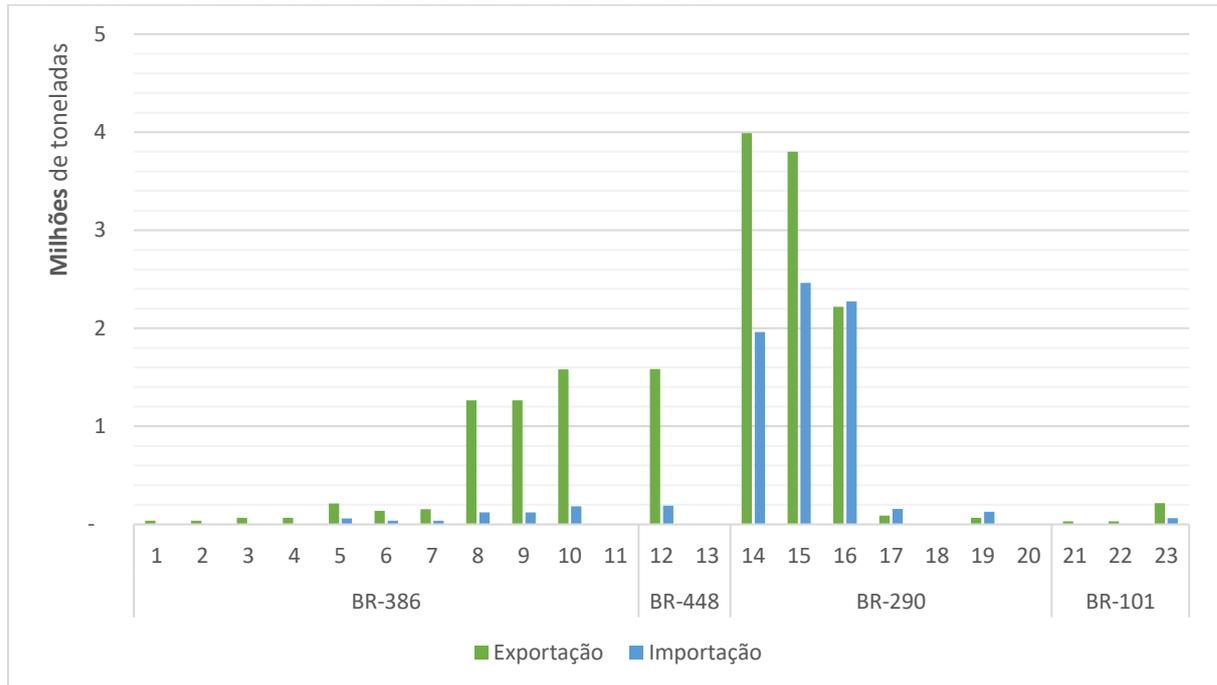


Fonte: O autor (2018).

A numeração dos trechos, apresentada na Figura 20, é tomada como referência para todas as análises dessa seção.

No Gráfico 15 são apresentados os volumes alocados em cada trecho de análise da rodovia em estudo para o cenário atual.

Gráfico 15 - Volumes alocados nos trechos de análise - 2017



Fonte: O autor (2018).

Entre os trechos 1 e 7 observa-se um volume inferior a 250 mil toneladas de fluxos vinculados ao comércio exterior, uma vez que a metade norte do RS, região produtora de grãos, dispõe de traçados mais atrativos até o Complexo Portuário de Rio Grande, como a BR-158. Além disso, observa-se a influência dos portos catarinenses no Norte de RS e Oeste de SC, sendo que esses fluxos utilizam a BR-282 e BR-470.

Nota-se um aumento dos volumes alocados, no sentido exportação, entre o trecho 7 e o 8. Nesse local o aumento de cargas deve-se às regiões de Cruz Alta e Santa Cruz do Sul, que ingressam na rodovia a partir de Tabaí.

Ressalta-se que nos trechos 11 e 13 não foram alocadas cargas, em razão de que o trecho 12 e o trecho da BR-116 entre Sapucaia do Sul e Porto Alegre, respectivamente, compõem caminhos de menor distância até o Complexo Portuário de Rio Grande, se comparados com os trajetos utilizando os trechos 11 e 13. Contudo, a BR-448 foi construída como uma alternativa para amenizar os congestionamentos do trecho supracitado da BR-116 (DNIT 2017), fator esse que não é considerado na modelagem.

Nos trechos 14, 15 e 16 há a confluência de fluxos provenientes da BR-386, BR-290 e BR-116. Nesta última há cargas vindas da Região Metropolitana de Porto Alegre, região de Caxias do Sul e região de Passo Fundo. Ainda, é no trecho 14, Ponte do Guaíba, que os volumes dos municípios da Metade Sul do estado e da região Oeste são alocados, em razão de

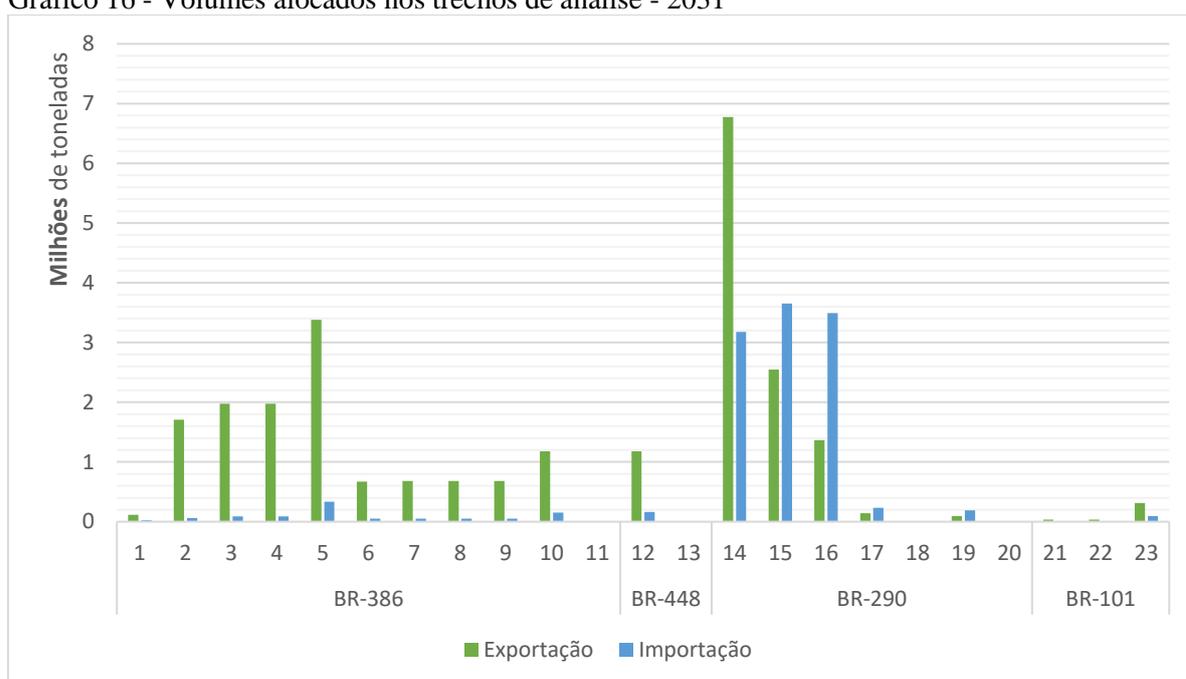
ingressarem na hidrovia por meio do Complexo Portuário de Porto Alegre e, finalmente, serem movimentados no Complexo Portuário de Rio Grande.

Os fluxos até então citados foram alocados no Complexo Portuário de Rio Grande. Contudo, é utilizada a BR-101 para o transporte dos fluxos alocados no Complexo Portuário de Imbituba.

Ressalta-se que foram desconsiderados os fluxos de GL com destino em Osório, pois esses volumes são importados por meio de monobóias em Tramandaí, armazenados no Terminal Marítimo Almirante Soares Dutra (TEDUT) e, por meio de oleoduto, são destinados até a Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) em Canoas (BARREIRA E SOUZA, 2004). Portanto, não utilizam o modal rodoviário.

No Gráfico 16 são apresentados os volumes alocados em cada trecho de análise da rodovia em estudo para o cenário futuro, referente ao ano de 2031.

Gráfico 16 - Volumes alocados nos trechos de análise - 2031



Fonte: O autor (2018).

Nota-se uma redistribuição dos fluxos na BR-386, se comparado com o cenário atual. Dessa forma, entre o trecho 1 e 2 há o ingresso de cargas vindas da região de Passo Fundo, Cruz Alta e Erechim, que somam quase 2 milhões de toneladas. Entre o trecho 4 e 5, o aumento de volume ocorre por conta dos volumes provenientes da região de Santa Cruz do Sul e também uma parcela dos volumes da região de Cruz Alta que foi alocado em uma rota alternativa, via Santa Cruz do Sul.

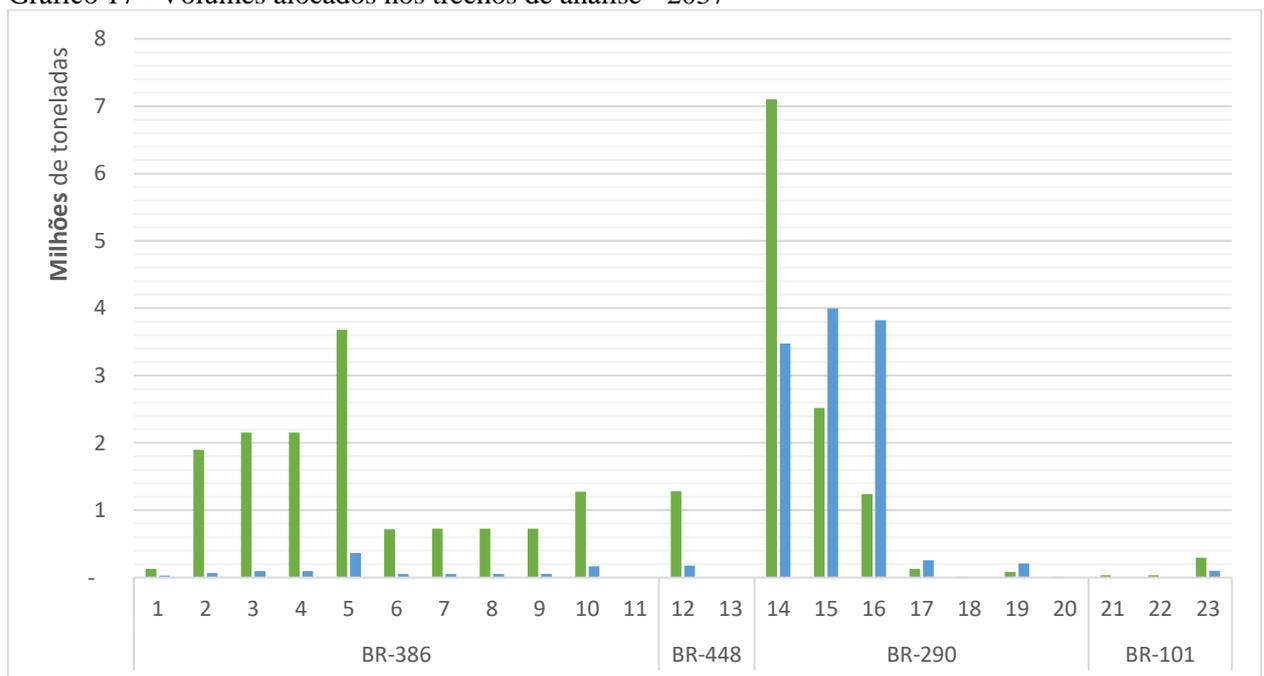
A diferença verificada entre os trechos 5 e 6 é justificada pelo fato de que nesse local está localizado o Complexo Portuário de Estrela e, portanto, uma parcela desses volumes utiliza essa instalação para, por meio da hidrovía, acessar o Complexo Portuário de Rio Grande.

Nos trechos 6 a 10 e no trecho 12 os volumes alocados são compostos, principalmente, das origens e destinos presentes nos trechos 2, 3 e 4, contudo acessam o Complexo Portuário de Rio Grande por meio da hidrovía no Complexo Portuário de Porto Alegre.

Ressalta-se que nos trechos 8, 9, 10, 15 e 16 há um decréscimo dos volumes alocados no sentido exportação, em razão da retomada das operações do Complexo Portuário de Estrela. Enquanto que no trecho com maior volume alocado, 14, o crescimento observado é de 70%. Nos demais trechos, o volume é inferior a 100 mil toneladas.

No Gráfico 17 são apresentados os volumes alocados em cada trecho de análise da rodovia em estudo para o cenário futuro, referente ao ano de 2037.

Gráfico 17 - Volumes alocados nos trechos de análise - 2037



Fonte: O autor (2018).

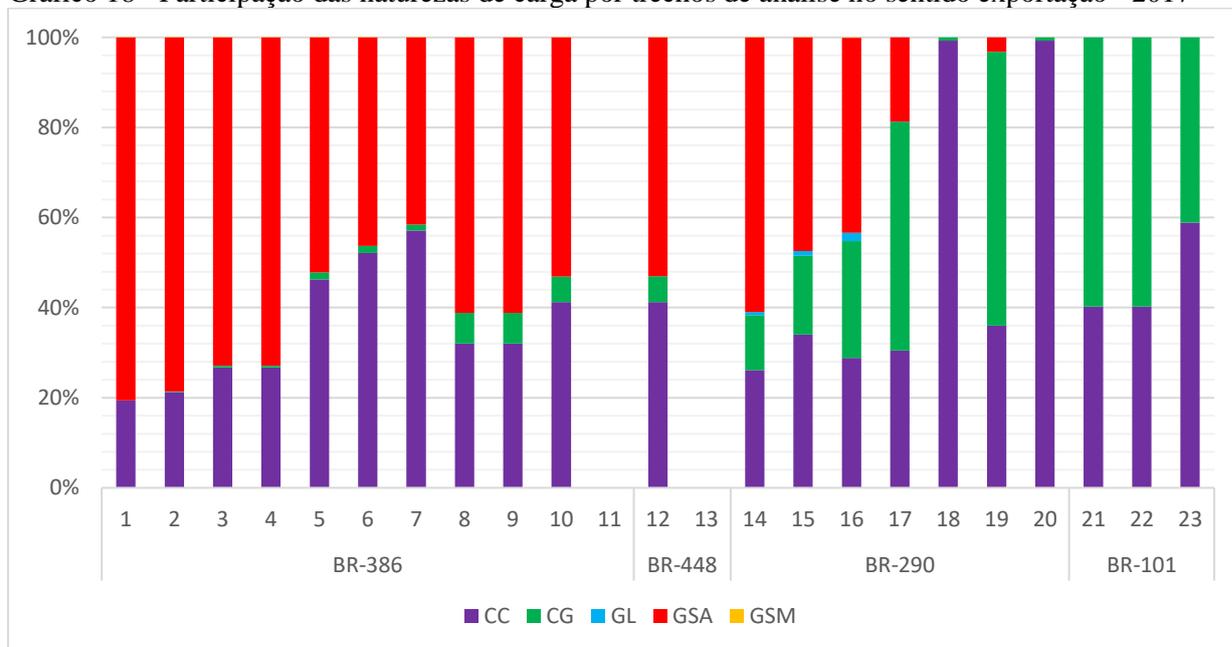
Observa-se um aumento na movimentação de todos os trechos, conforme as taxas de crescimento definidas na seção 4.1.4. Contudo, a dinâmica dos fluxos permanece igual ao cenário de 2031.

Nos cenários de 2031 e 2037 o trecho identificado com maior movimentação é o 14 e se refere à Ponte do Guaíba. Essa estrutura sofre com constantes interrupções do tráfego por conta do içamento do vão móvel quando há a passagem de embarcações na hidrovía. Com vistas

a solucionar esse problema está em construção uma nova ponte que pode auxiliar no escoamento dessas cargas até o Complexo Portuário de Rio Grande.

No Gráfico 18 é apresentada a participação das naturezas de carga dos fluxos alocados em cada trecho, referente ao cenário atual, no sentido de exportação.

Gráfico 18 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido exportação - 2017



Fonte: O autor (2018).

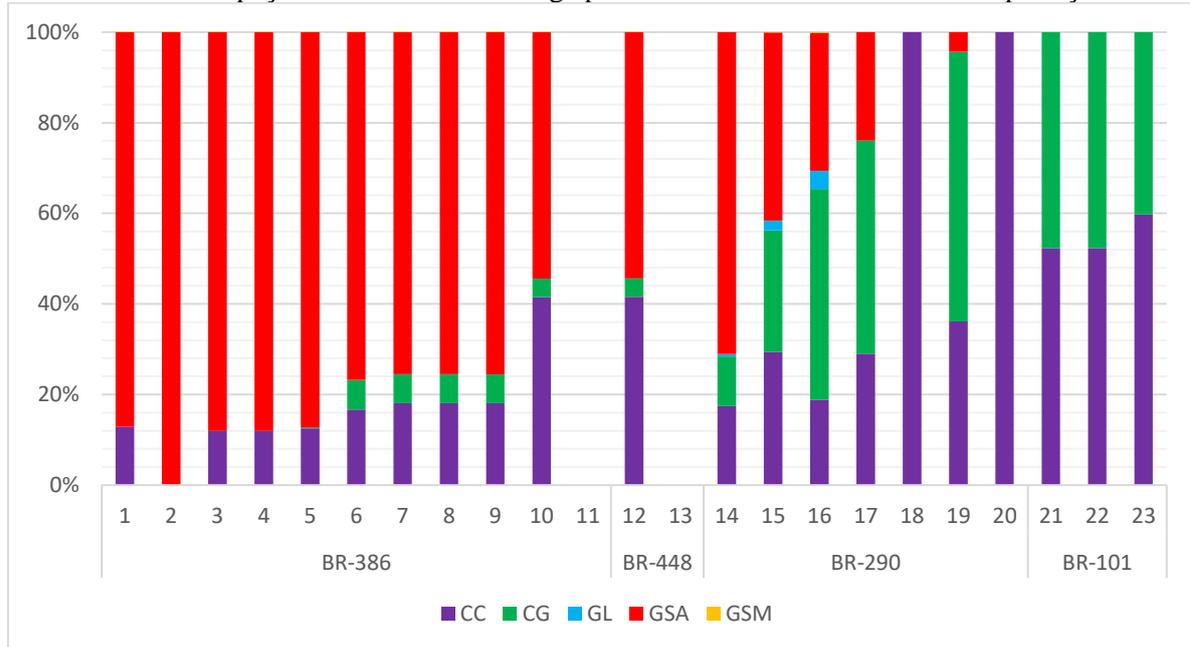
Observa-se a presença, nos fluxos de exportação, da CC em todos os trechos, uma vez que a concessão está localizada em uma região industrializada. Ainda, conclui-se que entre os trechos 1 e 16 há presença do GSA, em razão de que a metade norte do estado é uma importante região produtora de grãos.

Nos trechos 21, 22 e 23 os fluxos alocados correspondem às movimentações com destino ao Complexo Portuário de Imbituba e são compostos apenas por CC e CG.

Destaca-se ainda que a participação do GSM é inferior a 1% em todos os trechos analisados. Essa pequena representatividade pode ser explicada pelo fato de que os produtos classificados como GSM não são cativos da área de estudo e, também, porque o produto adubos (fertilizantes), frequentemente importado pelas regiões produtoras de grãos, foi classificado como GSA ao invés de GSM.

No Gráfico 19 é apresentada a participação das naturezas de carga dos fluxos alocados em cada trecho, referente ao cenário futuro, referente ao ano de 2031, no sentido de exportação.

Gráfico 19 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido exportação - 2031

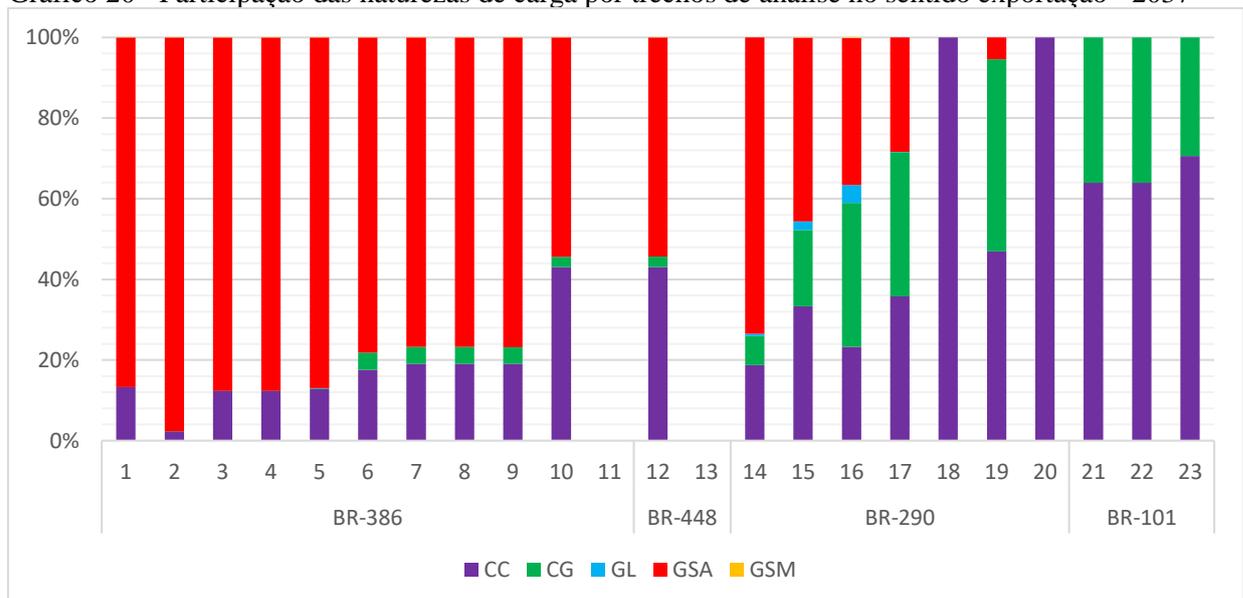


Fonte: O autor (2018).

Nota-se o aumento da participação do GSA e a diminuição da CC entre os trechos 1 e 9. Nos demais trechos a participação das naturezas de carga são semelhantes ao cenário atual, em virtude das melhorias previstas em infraestrutura exercerem menor influência nos fluxos com origem ou destino no leste do RS.

No Gráfico 20 é apresentada a participação das naturezas de carga dos fluxos alocados em cada trecho, referente ao ano de 2037, no sentido de exportação.

Gráfico 20 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido exportação - 2037

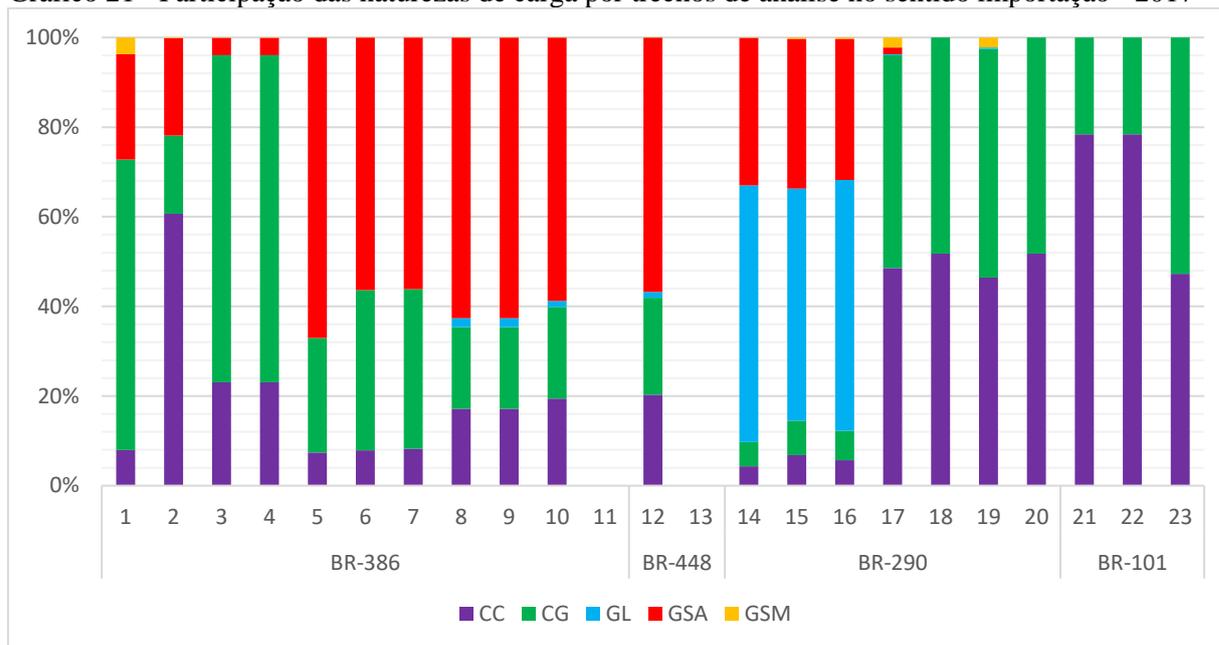


Fonte: O autor (2018).

Em comparação com os fluxos alocados no ano de 2031, a participação das naturezas de carga em 2037, no sentido exportação, não apresenta variações significativas, pois as taxas de crescimento das naturezas de carga entre 2031 e 2037 são semelhantes, variando de 6% a 12%.

No Gráfico 21 é apresentada a participação das naturezas de carga dos fluxos alocados em cada trecho, referente ao cenário atual, no sentido de importação.

Gráfico 21 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido importação - 2017



Fonte: O autor (2018).

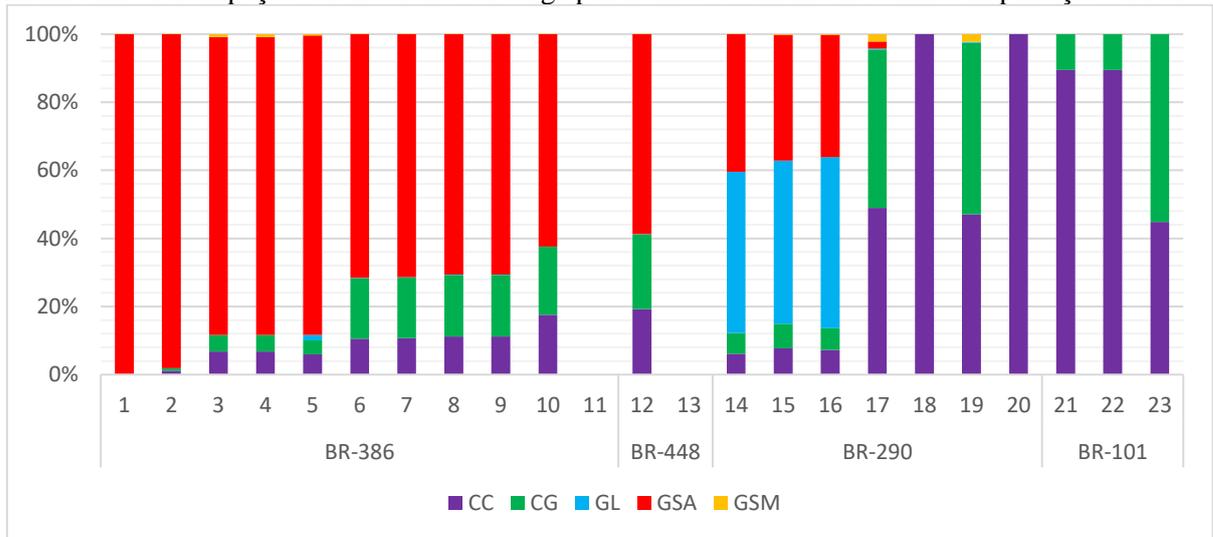
Destaca-se que, diferente da exportação, a natureza de carga GL é predominante nos trechos 14, 15 e 16 para os fluxos de importação, a qual está relacionada ao Polo Petroquímico de Triunfo e à Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) em Canoas.

Assim como nos fluxos de exportação, a CC está presente em todos os trechos analisados no sentido importação. Ressalta-se que a CG também apresenta volumes alocados em todos os trechos.

O GSM representa 4% do total alocado no trecho 1, nos demais trechos sua participação é inferior a 2%. Conforme abordado anteriormente, essa pequena representatividade deve-se em razão dos produtos classificados como GSM não serem cativos da área de estudo e, também, porque o produto adubos (fertilizantes), frequentemente importado pelas regiões produtoras de grãos, foi classificado como GSA ao invés de GSM.

No Gráfico 22 é apresentada a participação das naturezas de carga dos fluxos alocados em cada trecho, referente ao cenário futuro no ano de 2031, no sentido de importação.

Gráfico 22 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido importação - 2031

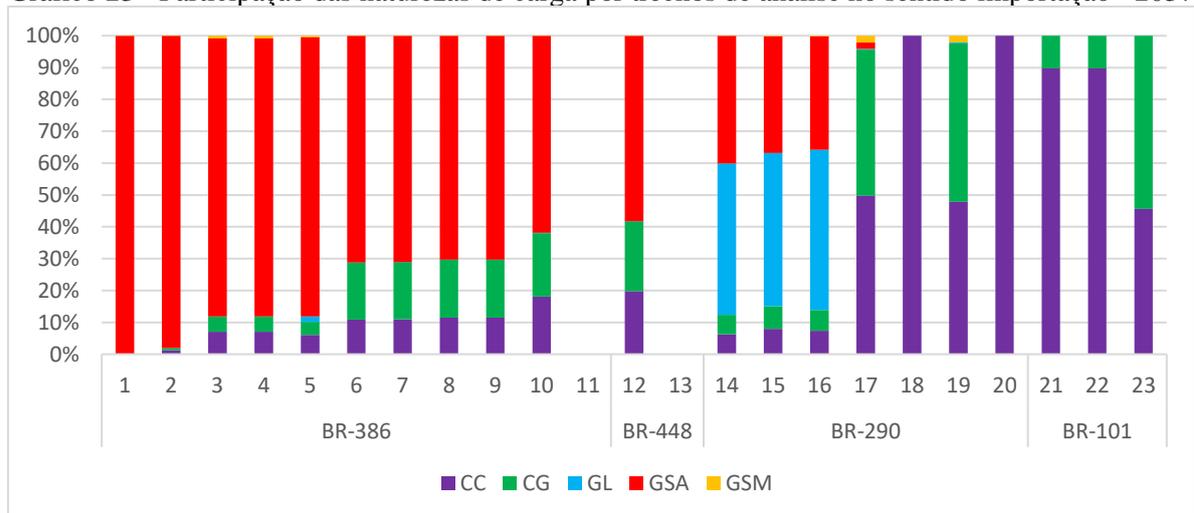


Fonte: O autor (2018).

Nota-se o aumento da participação do GSA e a diminuição da CC e CG entre os trechos 1 e 9. Nos demais trechos a participação das naturezas de carga são semelhantes ao cenário atual, pois conforme abordado anteriormente, as melhorias previstas em infraestrutura exercem menor influência nos fluxos com origem ou destino no leste do RS.

No Gráfico 23 é apresentada a participação das naturezas de carga dos fluxos alocados em cada trecho, referente ao cenário futuro no ano de 2037, no sentido de importação.

Gráfico 23 - Participação das naturezas de carga por trechos de análise no sentido importação - 2037



Fonte: O autor (2018).

Em comparação com os fluxos alocados no ano de 2037, a participação das naturezas de carga em 2037, no sentido importação, não apresenta variações significativas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 CONCLUSÕES

A partir do processo desenvolvido para a realização deste trabalho conclui-se que a projeção de demanda de uma concessão é uma atividade complexa e de suma importância. Ainda, pode-se ressaltar que a qualidade dos dados de entrada, a existência de uma equipe multidisciplinar, a escolha do método e o conhecimento técnico são fatores condicionantes do resultado.

Com relação à área de influência da concessão nos Complexos Portuários, observou-se que a área de estudo definida foi muito além da área de influência da RIS, pois os projetos de duplicação da BR-163 e a construção da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Panorama (SP) e Chapecó (SC) não contribuíram para o aumento da movimentação de cargas nos Complexos Portuários de Rio Grande e Imbituba, conforme era esperado. Portanto, a presença de até 20% de caminhões na RIS com origem ou destino nos estados de SC, PR e SP (ANTT, [2017]), deve estar relacionada aos fluxos de comércio doméstico.

Conclui-se, também, que a área de influência da RIS para os fluxos vinculados ao comércio exterior é restrita ao estado do Rio Grande do Sul e no cenário futuro tende a exercer pequena influência sobre Santa Catarina.

A presença de instalações portuárias de navegação interior próximas à RIS, como o Complexo Portuário de Porto Alegre, no cenário atual e futuro, e do Complexo Portuário de Estrela, apenas no cenário futuro, é um ponto positivo para fluxos de comércio exterior já que, conforme abordado na seção 4.1.6.1, os custos de frete do modal hidroviário são competitivos.

A duplicação de trechos da RIS e as alterações no cenário de infraestrutura previstos para o cenário de 2031 tendem a aumentar a área de influência da concessão para os fluxos de comércio exterior nos municípios do Norte do RS e o município de Riqueza em SC, contudo há uma redução da área de influência para municípios do Oeste e Noroeste do RS. Essa alteração dos fluxos corrobora para integração entre o Norte do estado e o Porto de Rio Grande, uma vez que a duplicação da BR-386 permite isso.

Referente à composição dos volumes de comércio exterior alocados na rodovia, observou-se que a predominância para os fluxos de exportação é de granéis sólidos agrícolas (GSA), por conta da produção de grãos da metade Norte do RS. Portanto a movimentação de cargas na rodovia deve apresentar sazonalidade, principalmente relacionada à safra da soja.

Nos volumes de importação alocados na RIS, a natureza de carga com maior representatividade é o granel líquido (GL) decorrente, principalmente, da Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) em Canoas. Esses volumes, por terem destino próximo à Porto Alegre, utilizam uma pequena extensão da RIS. Nos demais trechos, os volumes de importação são inferiores a 500 mil toneladas nos três cenários de estudo.

Observa-se uma tendência de participação do GSA na movimentação total dos fluxos de comércio exterior na RIS, ou seja, podendo aumentar a sazonalidade dos volumes de caminhões na rodovia, que podem exigir ações mais intensas de manutenção em períodos que antecedem a safra.

A partir da avaliação, por trecho, dos volumes de comércio exterior na RIS notou-se o aumento e a redistribuição dos fluxos em trechos da BR-386, devido à consideração de que o Complexo Portuário de Estrela volte a operar a partir de 2031. Esses trechos devem ser pontos de atenção para a concessionária devido ao aumento do volume caso a retomada dessa operação se concretize.

Também pode-se observar que o trecho com a maior movimentação nos cenários futuros refere-se ao situado na Ponte do Guaíba, que sofre com constantes interrupções do tráfego por conta do içamento do vão móvel quando há a passagem de embarcações na hidrovia. Nesse sentido, está em construção nova travessia ao lado da ponte existente que pode auxiliar no escoamento dessas cargas até o Complexo Portuário de Rio Grande.

Os fluxos de comércio exterior alocados nos trechos da BR-101 inseridos na RIS tem relação com o Complexo Portuário de Imbituba, contudo são volumes inferiores a 400 mil toneladas em 2037, que representa cerca de 2% do volume total estimado de fluxos de comércio exterior na concessão.

Com relação às naturezas de carga dos fluxos exportação alocados na RIS por trecho, observou-se que há uma predominância do GSA na BR-386 e que tende a aumentar nos cenários futuros, devido às alterações na área de influência e as taxas de crescimento adotadas. Na BR-290, há uma maior participação de cargas containerizadas (CC) e carga geral (CG) em razão da escoar a produção de regiões industrializadas. No que diz respeito à BR-101, os maiores volumes alocados são de CC, que tendem a ser movimentadas no TECON do Porto de Imbituba.

Referente à composição dos volumes de importação alocados nos trechos, observa-se novamente o GSA como a natureza de carga com maior participação na BR-386. Isso se deve, principalmente, ao fato de que os adubos (fertilizantes) foram classificados nessa natureza de carga e, como destacado anteriormente, esses trechos conectam regiões produtoras de grãos do RS.

Com relação ao *software*, a base cadastrada da malha rodoviária encontrava-se desatualizada, portanto foram realizadas exaustivas consultas ao Sistema Nacional de Viação (SNV) e aos Sistemas Rodoviários Estaduais (SRE). Nesse sentido, a atualização de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) deve ser periódica, de forma a facilitar a execução e, até mesmo, a atualização de estudos conforme a perspectiva de alterações na infraestrutura viária ou na demanda prevista.

A diferença entre a forma de disponibilização das bases de dados do Sistema Nacional de Viação (SNV) e dos Sistemas Rodoviários Estaduais (SRE), a ausência de integração das mesmas e a qualidade dos dados foram dificuldades encontradas nesse trabalho.

Outras limitações podem ser citadas na utilização do *software* como a adoção de uma velocidade única conforme a classificação da rodovia (pavimentada, duplicada, leito natural/implantada, em obras de duplicação e em obras de pavimentação), sem considerar outros aspectos, como geometria da via, que interferem nos resultados da simulação.

Ressalta-se também a necessidade dos estudos de demanda em infraestrutura de transporte serem realizados com base nas perspectivas de mercado e serem ponderados com a visão dos principais atores, como por exemplo, auxiliando na validação das principais rotas utilizadas no transporte.

Por fim, conclui-se que a infraestrutura de transportes é essencial para o desenvolvimento de um país e as concessões rodoviárias e Parcerias Público Privadas (PPP) são alternativas a serem utilizadas tendo em vista o volume reduzido de investimentos por parte do poder público.

## 6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTURO

Como sugestão para estudos futuros propõe-se avaliar os trechos concedidos da RIS, considerando a construção da FNS entre Chapecó (SC) e Rio Grande (SC), de forma a verificar possíveis alterações na área de influência desses investimentos, objetivando, principalmente, verificar a possibilidade de superposição da área de influência desses projetos e com isso a redução da viabilidade dos mesmos.

Sugere-se também a realização de outros estudos na RIS com base em aspectos como a mensuração da diminuição de custos para o usuário com a conclusão das obras de duplicação, análise dos ganhos relativos à segurança com a diminuição de acidentes e a influência da concessão nos fluxos de transporte domésticos. Além disso, o presente estudo considerou o

valor dos pedágios de acordo com a tarifa teto de R\$ 7,24, contudo o estudo poderia ser refeito com o valor de pedágio fixado pela concessionária vencedora do leilão, o qual foi definido como R\$ 4,30.

De forma a analisar melhor os impactos da concessão nos fluxos de comércio exterior deve-se avaliar cenários alternativos, como por exemplo, sem a operação do Complexo Portuário de Estrela, com os custos rodoviários definidos na tabela de frete mínimo, com os novos projetos definidos no Programa de Parceria de Investimentos (PPI) e as concessões previstas pelo governo do estado do Rio Grande do Sul.

Como uma melhoria para implementar nos SIGs com o recurso de simulações logísticas, sugere-se a realização de estudos para determinar, de forma numérica, a importância das características da rodovia na escolha de utilizá-la em uma viagem, ou seja, como a classe de uma rodovia, a presença ou não de acostamento e a sinalização afetam a escolha do usuário.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS (AGESUL). **Sistema Rodoviário Estadual-SREMS\_2017**. 2018. Disponível em: <[http://www.agesul.ms.gov.br/sistema-rodoviario-estadual-srems\\_2017/](http://www.agesul.ms.gov.br/sistema-rodoviario-estadual-srems_2017/)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário**. [2018?]. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Anuario/>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Anuário Estatístico. [2018?a]. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario\\_Estatistico.html](http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario_Estatistico.html)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **1ª Etapa de Concessões Rodoviárias**. [2018b]. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes\\_Rodoviarias/1\\_Etapa\\_de\\_Concessoes\\_Rodovias.html](http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviarias/1_Etapa_de_Concessoes_Rodovias.html)>. Acesso em: 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **2ª Etapa de Concessões Rodoviárias**. [2018c]. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes\\_Rodoviarias/2\\_Etapa\\_de\\_Concessoes\\_Rodovias.html](http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviarias/2_Etapa_de_Concessoes_Rodovias.html)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Contrato de Concessão**: Edital de Concessão Nº 01/2018. 2018d. Brasília: Antt, 2018. 114 p.

\_\_\_\_\_. **Edital de Concessão Nº 01/2018**. 2018e. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/EDITAL\\_RIS.pdf](http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/EDITAL_RIS.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Produto 1**: Estudo de Tráfego. Engimind, 2017. 240 p. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/C2025\\_\\_PRODUTO\\_1\\_\\_ESTUDO\\_DE\\_TRAFEGO.pdf](http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/C2025__PRODUTO_1__ESTUDO_DE_TRAFEGO.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Programa de Exploração da Rodovia - PER**. Brasília: Antt, 2018f. 121 p. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/PER\\_RIS.pdf](http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/PER_RIS.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS (ABCR). **Relatório Anual**: 2016. São Paulo: Abcr, 2016. Disponível em: <<http://www.abcr.org.br/RelatoriosAnuais/Digital2016/cenario.html>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Novos Caminhos**: Para Concessões de Rodovias no Brasil. São Paulo: Abcr, 2018. 80 p.

\_\_\_\_\_. **Tarifas de Pedágio**. c2018. Disponível em: <<http://www.abcr.org.br/TarifasPedagio/TarifaPedagio.aspx>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

BARREIRA, Ricardo Cesar; SOUZA, Rogério Veras de. **Logística no Transporte de Granéis Líquidos no Brasil**. 2004. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de MBA Portos e Logística, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2004. Disponível em:  
<[https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/sepm/portuarios/monografias/Monografia\\_RogérioVeras\\_Ricardo\\_Barreira.pdf](https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/sepm/portuarios/monografias/Monografia_RogérioVeras_Ricardo_Barreira.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

BORDIN, Rafael G. **Estudos sobre a localização de usinas de biodiesel com utilização de tecnologia SIG**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2009.

BORGES, César. **Audiência Pública Situação dos Contratos de Concessões Rodoviárias**. Brasília: Abcr, 2018. 11 slides, color. Disponível em:  
<<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cvt/audiencias-publicas/audiencias-publicas-2018/arquivos-de-eventos/ap-14-08.18/ap-14-08-2018-cesar-borges-abcr>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS (MDIC). **Sobre**. [2018a]. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/sobre>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS (MDIC). **Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM**. [2018b]. Disponível em:  
<<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/negociacoes-internacionais/206-assuntos/categ-comercio-exterior/sgp-sistema-geral-de-preferencias/1799-sgp-nomenclatura-comum-do-mercosul-ncm>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL (MTPA). **Plano Nacional de Logística Portuária - PNLP**. 2017. Disponível em:  
<<http://www.transportes.gov.br/reidi/89-portos-menu-lateral/5424-plano-nacional-de-log%C3%ADstica-portu%C3%A1ria-pnlp.html>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS (PPI). **7ª Reunião do Conselho do PPI: 14 novos projetos foram qualificados**. 2018c. Disponível em:  
<<https://www.ppi.gov.br/7-reuniao-do-conselho-do-ppi-14-novos-projetos-foram-qualificados->>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS (PPI). **Projetos em Andamento**. [2018d]. Disponível em:  
<<https://www.ppi.gov.br/projetos1#/s/Em%20andamento/u//e/Rodovias/m//r/>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS (PPI). **Rodovia de Integração do Sul**: Brasília: PPI, 2018e. 28 slides, color.

\_\_\_\_\_. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS (PPI). **Rodovia de Integração do Sul**: Brasília: PPI, [2018f]. 19 slides, color. Disponível em:  
<[http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/07/17/Apresentacao\\_RIS\\_\\_Publicacao\\_do\\_Edital\\_v3.pdf](http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/07/17/Apresentacao_RIS__Publicacao_do_Edital_v3.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS (PPI). **Rodovias: empresa do grupo CCR vence leilão da RIS, projeto qualificado no PPI.** 2018g. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/rodovias-empresa-do-grupo-ccr-vence-leilao-da-ris-projeto-qualificado-no-ppi->>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS (PPI). **Sobre o Programa: O que é o Programa de Parcerias de Investimentos?** [2018h]. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/sobre-o-programa>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

CARDOSO, Carlos Paiva. **Modelagem em Tráfego e Transporte.** [200-?]. Disponível em: <[http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/modelagem\\_de\\_viagens.pdf](http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/modelagem_de_viagens.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

CARVALHO, Leonardo Sanches de. **Modelagem e Simulação: Poderosa Ferramenta para a Otimização de Operações Logísticas.** [200-?]. Disponível em: <[https://sitedalogistica.webnode.com.br/\\_files/200000034-6be256cdce/Modelagem%20e%20Simula%C3%A7%C3%A3o%20-%20Poderosa%20Ferramenta%20para%20a%20Otimiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20Log%C3%ADsticas%20-%20Rev.%20Final.pdf](https://sitedalogistica.webnode.com.br/_files/200000034-6be256cdce/Modelagem%20e%20Simula%C3%A7%C3%A3o%20-%20Poderosa%20Ferramenta%20para%20a%20Otimiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20Log%C3%ADsticas%20-%20Rev.%20Final.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

COLONETTI, Ricardo Alves; ZILLI, Julio César. **Contêineres como Alternativa para o Transporte de Arroz.** 2016. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/mostraucsppga/xvimostrappga/paper/viewFile/4669/1557>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2017.** 2017. Disponível em: <[http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio Geral/Pesquisa CNT \(2017\) - ALTA.pdf](http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20(2017)%20-%20ALTA.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa CNT de Rodovias 2018: Relatório Gerencial.** Brasília: Cnt, 2018. 408 p. Disponível em: <<http://cms.pesquisarodovias.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20de%20Rodovias%202018%20-%20web%20-%20baixa.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM (DAER). **Sistema Rodoviário Estadual.** 2018. Disponível em: <<https://www.daer.rs.gov.br/sistema-rodoviario-estadual>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM (DER-PR). **Sistema Rodoviário Estadual.** 2017. Disponível em: <<http://www.infraestrutura.pr.gov.br/arquivos/File/SISTEMARODOVIARIOESTADUAL2017.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM (DER-SP). **Pesquisa de Rodovias.** [2018]. Disponível em: <<http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Acessos/MalhaRodoviaria/PesquisaRodovias.aspx>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA (DEINFRA). **Informações Rodoviárias**. 2018. Disponível em: <<http://intranet.deinfra.sc.gov.br/jsp/informacoesRodoviaras.do?method=listaInformacoesRodoviaras>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **BR-448/RS, a Rodovia do Parque, uma alternativa para o desenvolvimento gaúcho**. 2017. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/noticias/br-448-a-rodovia-do-parque-uma-alternativa-para-o-desenvolvimento-gaucha>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **PNV e SNV**. [2018]. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Terminologias Rodoviárias Usualmente Utilizadas**. Brasília: Dnit, 2007. 14 p. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/rodovias-federais/terminologias-rodoviaras/terminologias-rodoviaras-versao-11.1.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Histórico do Rodoviarismo**. [200?]. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/historico/>>. Acesso em: 25 maio 2018.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA (EPL). **Planejando Soluções para o Brasil Crescer**. [s.i.]: Epl, 2018. 124 slides, color. Disponível em: <<http://anut.org/wp-content/uploads/2018/03/apresentacao-pnl.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

\_\_\_\_\_. **Simulador de Custo de Transporte**. 2017. Disponível em: <<https://www.epl.gov.br/>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

EMPRESA GAÚCHA DE RODOVIAS (EGR). **Tarifas**. 2017. Disponível em: <<http://www.egr.rs.gov.br/conteudo/1249/tarifas>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

ENGEL, Eduardo; FISCHER, Ronald; GALETOVIC, Alexander. Privatizing Roads: A New Method for Auctioning Highways. **American Economic Review**. p. 68-72. maio 1997. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/EXTFINANCIALSECTOR/Resources/282884-1303327122200/112engel.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

FIRMINO, Antônio Carlos; WRIGHT, Charles Leslie. **Financiamento do Setor de Transporte no Brasil**. Washington: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2001. 134 p. Disponível em: <[https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/271/Financiamento do setor de transporte no Brasil.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/271/Financiamento%20do%20setor%20de%20transporte%20no%20Brasil.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 25 maio 2018.

FISHER, Gregory; BABBAR, Suman. **Private Financing of Toll Roads**. Banco Mundial, 1996. 37 p. (117). Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/pt/903191469672211019/pdf/164370REPLACEM0gebank0please0fix0it.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL (FEM). **Global Competitiveness Index 4.0**. 2018. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/competitiveness-rankings/#series=GCI4>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

GONÇALVES, Cristiane Vitório. Aplicação da modicidade tarifária como direito subjetivo do indivíduo de acesso ao serviço público. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 18, n. 3732, 19 set. 2013. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/25342>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Relatório de Acompanhamento do Programa de Concessões de Rodovias no Rio Grande do Sul: 1998 a 2012**. Porto Alegre: DAER, 2013.

GUIA DO TRC. **Pesos e dimensões máximas permitidas das principais configurações de veículos usadas no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.guiadotrc.com.br/lei/qresumo.asp>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

HADLICH, André Ricardo. **Procedimento metodológico para estudo de macrolocalização de centro de distribuição com uso de P-medianas adaptado**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Florianópolis, 2011.

HASSEMER, Leonardo. **Estudo de localização para implantação de terminais rodoferroviários em contêineres na ferrovia do frango em Santa Catarina**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Curso de Engenharia Civil. Florianópolis, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Infraestrutura Econômica no Brasil: Diagnósticos e perspectivas para 2025**. 6. ed. Brasília: Ipea, 2010. 586 p. Disponível em: <[http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/Livro\\_InfraestruturaSocial\\_voll.pdf](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/Livro_InfraestruturaSocial_voll.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2018.

KANNENBERG, Vanessa. **Com inclusão da Rodoviária de Porto Alegre, estudo de concessão de rodovias estaduais fica para novembro**. 2018. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2018/08/com-inclusao-da-rodoviaria-de-porto-alegre-estudo-de-concessao-de-rodovias-estaduais-fica-para-novembro-cj15gpkdy03gc01n0cz924but.html>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

KUSSANO, Marilin Ribeiro. **Proposta de Modelo de Estrutura do Custo Logístico do Escoamento da Soja Brasileira para o Mercado Externo: O Caso do Mato Grosso**. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3637/3159.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE (LASTRAN). **Concessão de Rodovias no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 33 p. Disponível em: <<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/arquivos/concessao.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA (LABTRANS/UFSC). **Relatório de Metodologia: Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH)**, 2013. 82 p. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/PNIH/RelatorioMetodologia.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

LIMA, Elaine Carvalho de et al. Teoria da Base de Exportação e sua Relação com o Desempenho Econômico: O Caso do Estado de Santa Catarina. **Textos de Economia**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p.95-116, jun. 2013. Semestral. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/viewFile/2175-8085.2013v16n1p95/27344>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

LIMA, Maurício. **Custos Logísticos no Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

MATTOS, Adalberto Alves de. **Pela Moralização do Trabalho e Prosperidade da Indústria Nacional: A Escola Agrícola União Indústria (1864-1884)**. 2015. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ppghistoria/files/2015/08/Adalberto.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2018.

OLIVEIRA, Nilton Marques de; NÓBREGA, Adalmário Mendes; MEDEIROS, Messias Rodrigues. Desenvolvimento Econômico e Regional Segundo a Teoria da Base de Exportação. **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína, v. 1, n. 1, p.51-65, dez. 2012. Semestral.

PASCHOALINO, Philipe Gomes et al. Análise da Capacidade de Estocagem e Giro de Pátio do Terminal Ilha Guaíba - VALE. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32., 2012, Bento Gonçalves. **Encontro**. Bento Gonçalves: Enegep, 2012. p. 1 - 13. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_tn\\_sto\\_157\\_919\\_20254.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_tn_sto_157_919_20254.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

PÉRA, Thiago Guilherme et al. **Análise dos Impactos da Medida Provisória nº 832 de 2018 (Política de Preços Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas) na Logística do Agronegócio Brasileiro**. Piracicaba: Esalq-log, 2018. 3 v. (Logística do Agronegócio - Oportunidades e Desafios). Disponível em: <<https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2017/Serie%20Log%C3%ADstica%20do%20Agroneg%C3%B3cio/AN%C3%81LISE%20DOS%20IMPACTOS%20DA%20MEDIDA%20PROVIS%C3%93RIA%20n%C2%BA%20832%20DE%202018%20-%20ESALQ-LOG.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

PEREIRA, Cátia Maria Cavalcanti. **Contribuição para Modelagem da Divisão Modal Multinomial com Base em Estimativa de Valor do Tempo em Transportes Associada a um Sistema de Informação Geográfica**. 2007. 166 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

PEREIRA, Vicente de Britto. Transportes: história, crises e caminhos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

POMPERMAYER, Fabiano Mezadre. Modelos de Concessão para Infraestrutura e Logística. **Desafios da Nação: artigos de apoio**. Brasília, p. 417-444. abr. 2018. Disponível em:

<[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/180413\\_desafios\\_da\\_nacao\\_artigos\\_vol2\\_cap27.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/180413_desafios_da_nacao_artigos_vol2_cap27.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

PROSDOCIMI, Diogo Oscar Borges; LINHARES, Paulo de Tarso. Financiamento de Infraestrutura Rodoviária no Brasil – Trajetória e Estruturação de um Modelo de Concessões. In: ENCONTRO DO ANPAD, 30., 2006, Salvador. 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-apsb-3102.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2018.

QUEIROZ, Cesar. A Review of Alternative Road Financing Methods. In: TRANSPORT INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT FOR A WIDER EUROPE. Paris: ECMT, 2003. Disponível em: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/UNTC/UNPAN013148.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2018.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Lei nº 14033, de 29 de junho de 2012. Autoriza o Poder Executivo a criar a empresa pública denominada Empresa Gaúcha de Rodovias S.A. – EGR – e dá outras providências. Porto Alegre, RS.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO GOVERNANÇA E GESTÃO (SPGG). **Nossos Projetos**. [2018]. Disponível em: <<http://planejamento.rs.gov.br/ppps-projetos>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

SANTOS, Gilmara. **Gastos com logística consomem 12,37% do faturamento das empresas**. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/gastos-com-logistica-consomem-1237-do-faturamento-das-empresas/>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

SENNA, Luiz Afonso dos Santos; MICHEL, Fernando Dutra. Rodovias auto-sustentadas: o desafio do século XXI. São Paulo: CLA, 2006.

SOARES, Ricardo Pereira; CAMPOS NETO, Carlos Alvares da Silva. **Das Concessões às Parcerias Público-Privadas: Preocupação com o Valor do Pedágio**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (ipea), 2006. 41 p. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1901/1/TD\\_1186.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1901/1/TD_1186.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2018.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA (SNA). **Conheça a Indicação Geográfica Arroz do Litoral Norte Gaúcho**. 2015. Disponível em: <<https://www.sna.agr.br/conheca-a-indicacao-geografica-do-arroz-do-litoral-norte-gaucha/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

TRIUNFO CONCEPA. **20 anos**. 2017. 44 p. Disponível em: <<http://triunfoconcepa.com.br/img/20anos-livro/livro20anos-concepa.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

ZIGNANI, Rita de Cássia. **Avaliação da Escolha de Rota dos Motoristas Frente à Cobrança de Pedágio e Rodovias de Qualidades Distintas**. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

## APÊNDICE A – Classificação dos produtos SH2 em naturezas de carga

Na Tabela 13 é apresentada a correlação completa entre os produtos do SH2 e as naturezas de carga correspondentes, conforme classificação feita pelo autor.

Tabela 13 - Correlação entre os produtos do SH2 e as naturezas de carga

<b>Codigo SH2</b>	<b>Descrição SH2</b>	<b>Natureza de carga</b>
01	Animais vivos	Carga geral
02	Carnes e miudezas, comestíveis	Cargas containerizadas
03	Peixes e crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos	Carga geral
04	Leite e laticínios; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal, não especificados nem compreendidos noutros Capítulos	Cargas containerizadas
05	Outros produtos de origem animal, não especificados nem compreendidos noutros Capítulos	Cargas containerizadas
06	Plantas vivas e produtos de floricultura	Carga geral
07	Produtos hortícolas, plantas, raízes e tubérculos, comestíveis.	Cargas containerizadas
08	Frutas; cascas de frutos cítricos e de melões	Cargas containerizadas
09	Café, chá, mate e especiarias	Cargas containerizadas
10	Cereais	Granel sólido agrícola
11	Produtos da indústria de moagem; malte; amidos e féculas; inulina; glúten de trigo	Granel sólido agrícola
12	Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens	Granel sólido agrícola
13	Gomas, resinas e outros sucos e extratos vegetais	Cargas containerizadas
14	Matérias para entrançar e outros produtos de origem vegetal, não especificados nem compreendidos noutros Capítulos	Cargas containerizadas
15	Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal	Granel sólido agrícola

<b>Codigo SH2</b>	<b>Descrição SH2</b>	<b>Natureza de carga</b>
16	Preparações de carne, de peixes ou de crustáceos, de moluscos ou de outros invertebrados aquáticos	Cargas containerizadas
17	Açúcares e produtos de confeitaria	Granel sólido agrícola
18	Cacau e suas preparações	Cargas containerizadas
19	Preparações à base de cereais, farinhas, amidos, féculas ou leite; produtos de pastelaria	Cargas containerizadas
20	Preparações de produtos hortícolas, de frutas ou de outras partes de plantas	Cargas containerizadas
21	Preparações alimentícias diversas	Cargas containerizadas
22	Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres	Cargas containerizadas
23	Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares; alimentos preparados para animais	Cargas containerizadas
24	Tabaco e seus sucedâneos manufacturados	Cargas containerizadas
25	Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	Granel sólido mineral
26	Minérios, escórias e cinzas	Granel sólido mineral
27	Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação; matérias betuminosas; ceras minerais	Granel líquido combustível
28	Produtos químicos inorgânicos; compostos inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, de elementos radioativos, de metais das terras raras ou de isótopos	Carga geral
29	Produtos químicos orgânicos	Carga geral
30	Produtos farmacêuticos	Cargas containerizadas
31	Aubos (fertilizantes)	Granel sólido agrícola
32	Extratos tanantes e tintoriais; taninos e seus derivados; pigmentos e outras matérias corantes; tintas e vernizes; mástiques; tintas de escrever	Cargas containerizadas

<b>Codigo SH2</b>	<b>Descrição SH2</b>	<b>Natureza de carga</b>
33	Óleos essenciais e resinóides; produtos de perfumaria ou de toucador preparados e preparações cosméticas	Cargas containerizadas
34	Sabões, agentes orgânicos de superfície, preparações para lavagem, preparações lubrificantes, ceras artificiais, ceras preparadas, produtos de conservação e limpeza, velas e artigos semelhantes, massas ou pastas para modelar, "ceras" para dentistas e Comp	Cargas containerizadas
35	Matérias albuminóides; produtos à base de amidos ou de féculas modificados; colas; enzimas	Cargas containerizadas
36	Pólvoras e explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóricas; matérias inflamáveis	Cargas containerizadas
37	Produtos para fotografia e cinematografia	Cargas containerizadas
38	Produtos diversos das indústrias químicas	Carga geral
39	Plásticos e suas obras	Cargas containerizadas
40	Borracha e suas obras	Cargas containerizadas
41	Peles, exceto as peles com pelo, e couros	Cargas containerizadas
42	Obras de couro; artigos de correeiro ou de seleiro; artigos de viagem, bolsas e artefatos semelhantes; obras de tripa	Cargas containerizadas
43	Peles com pelo e suas obras; peles com pelo artificiais	Cargas containerizadas
44	Madeira, carvão vegetal e obras de madeira	Carga geral
45	Cortiça e suas obras	Cargas containerizadas
46	Obras de espartaria ou de cestaria	Cargas containerizadas
47	Pastas de madeira ou de outras matérias fibrosas celulósicas; papel ou cartão para reciclar (desperdícios e aparas).	Cargas containerizadas
48	Papel e cartão; obras de pasta de celulose, de papel ou de cartão	Cargas containerizadas
49	Livros, jornais, gravuras e outros produtos das indústrias gráficas; textos manuscritos ou datilografados, planos e plantas	Cargas containerizadas

<b>Codigo SH2</b>	<b>Descrição SH2</b>	<b>Natureza de carga</b>
50	Seda	Cargas containerizadas
51	Lã, pelos finos ou grosseiros; fios e tecidos de crina	Cargas containerizadas
52	Algodão	Granel sólido agrícola
53	Outras fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel	Cargas containerizadas
54	Filamentos sintéticos ou artificiais	Cargas containerizadas
55	Fibras sintéticas ou artificiais, descontínuas	Cargas containerizadas
56	Pastas (ouates), feltros e falsos tecidos; fios especiais; cordéis, cordas e cabos; artigos de cordoaria	Cargas containerizadas
57	Tapetes e outros revestimentos para pisos (pavimentos), de matérias têxteis	Cargas containerizadas
58	Tecidos especiais; tecidos tufados; rendas; tapeçarias; passamanarias; bordados.	Cargas containerizadas
59	Tecidos impregnados, revestidos, recobertos ou estratificados; artigos para usos técnicos de matérias têxteis	Cargas containerizadas
60	Tecidos de malha	Cargas containerizadas
61	Vestuário e seus acessórios, de malha	Cargas containerizadas
62	Vestuário e seus acessórios, exceto de Malha	Cargas containerizadas
63	Outros artefatos têxteis confeccionados; sortidos; artefatos de matérias têxteis, calçados, chapéus e artefatos de uso semelhante, usados; trapos	Cargas containerizadas
64	Calçados, polainas e artefatos semelhantes; suas partes	Cargas containerizadas
65	Chapéus e artefatos de uso semelhante, e suas partes	Cargas containerizadas
66	Guarda-chuvas, sombrinhas, guarda-sóis, bengalas, bengalas-assentos, chicotes, pingalins, e suas partes	Cargas containerizadas
67	Penas e penugem preparadas e suas obras; flores artificiais; obras de cabelo	Cargas containerizadas

<b>Código SH2</b>	<b>Descrição SH2</b>	<b>Natureza de carga</b>
68	Obras de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou de matérias semelhantes	Carga geral
69	Produtos cerâmicos	Carga geral
70	Vidro e suas obras	Carga geral
71	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos (plaquê), e suas obras; bijuterias; moedas	Cargas containerizadas
72	Ferro fundido, ferro e aço	Carga geral
73	Obras de ferro fundido, ferro ou aço	Carga geral
74	Cobre e suas obras	Carga geral
75	Níquel e suas obras	Carga geral
76	Alumínio e suas obras	Carga geral
78	Chumbo e suas obras	Carga geral
79	Zinco e suas obras	Carga geral
80	Estanho e suas obras	Carga geral
81	Outros metais comuns; ceramais (cermets); obras dessas matérias	Cargas containerizadas
82	Ferramentas, artefatos de cutelaria e talheres, e suas partes, de metais comuns	Cargas containerizadas
83	Obras diversas de metais comuns	Carga geral
84	Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos, e suas partes	Cargas containerizadas
85	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, e suas partes; aparelhos de gravação ou de reprodução de som, aparelhos de gravação ou de reprodução de imagens e de som em televisão, e suas partes e acessórios	Cargas containerizadas
86	Veículos e material para vias férreas ou semelhantes, e suas partes; aparelhos mecânicos (incluindo os eletromecânicos) de sinalização para vias de comunicação	Carga geral
87	Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios	Carga geral
88	Aeronaves e aparelhos espaciais, e suas partes	Carga geral
89	Embarcações e estruturas flutuantes	Carga geral

<b>Código SH2</b>	<b>Descrição SH2</b>	<b>Natureza de carga</b>
90	Instrumentos e aparelhos de óptica, de fotografia, de cinematografia, de medida, de controle ou de precisão; instrumentos e aparelhos médico-cirúrgicos; suas partes e acessórios	Cargas containerizadas
91	Artigos de relojoaria	Cargas containerizadas
92	Instrumentos musicais; suas partes e acessórios	Cargas containerizadas
93	Armas e munições; suas partes e acessórios	Cargas containerizadas
94	Móveis; mobiliário médico-cirúrgico, colchões, almofadas e semelhantes; aparelhos de iluminação não especificados nem compreendidos em outros capítulos; anúncios, cartazes ou tabuletas e placas indicadoras luminosas, e artigos semelhantes; Construções Pré	Cargas containerizadas
95	Brinquedos, jogos, artigos para divertimento ou para esporte; suas partes e acessórios	Cargas containerizadas
96	Obras diversas	Carga geral
97	Objetos de arte, de coleção e antiguidades	Carga geral
99	Transações especiais	Carga geral

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

## APÊNDICE B – Parâmetros de custo de pedágio para o caminhão padrão

Na Tabela 14 são apresentados os valores adotados para as praças de pedágio em R\$/t, considerando um caminhão de 6 eixos. Os custos de pedágio para caminhão com 6 eixos foram obtidos de publicações da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR) (ABCR, c2018) e da Empresa Gaúcha de Rodovias (EGR) (EGR, 2017). Os custos de pedágio (R\$/t) foram determinados conforme detalhado na seção 4.1.6.4.

Tabela 14 - Custo dos pedágios na área de estudo para o caminhão padrão (R\$/t)

Concessionária	Rodovia	Praça	Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)	Custo do pedágio (R\$/t)
AB COLINAS	SP-075	Indaiatuba N/S	79,20	3,44
AB COLINAS	SP-075	Indaiatuba (Bloqueio)	79,20	3,44
AB COLINAS	SP-127	Rio Claro N/S	36,00	1,57
AB COLINAS	SP-127	Rio das Pedras N/S	57,60	2,50
AB COLINAS	SP-280	Boituva (Bloqueio)	56,40	2,45
AB COLINAS	SP-280	Boituva L/O	56,40	2,45
AB COLINAS	SP-300	Itupeva L/O	43,20	1,88
AB COLINAS	SP-300	Porto Feliz L/O	44,40	1,93
AB NASCENTES DAS GERAIS	MG-050	Itaúna	35,40	1,54
AB NASCENTES DAS GERAIS	MG-050	São Sebastião do Oeste	35,40	1,54
AB NASCENTES DAS GERAIS	MG-050	Corrego Fundo	35,40	1,54
AB NASCENTES DAS GERAIS	MG-050	Piumhi	35,40	1,54
AB NASCENTES DAS GERAIS	MG-050	Passos	35,40	1,54
AB NASCENTES DAS GERAIS	MG-050	Pratápolis	35,40	1,54
AB TRIANGULO DO SOL	SP-310	Araraquara N/S	97,20	4,23
AB TRIANGULO DO SOL	SP-310	Agulha N/S	65,40	2,84
AB TRIANGULO DO SOL	SP-310	Catiguá N/S	91,80	3,99
AB TRIANGULO DO SOL	SP-326	Dobrada N/S	50,40	2,19

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
AB TRIANGULO DO SOL	SP-326	Taiuva N/S	46,20	2,01
AB TRIANGULO DO SOL	SP-333	Jaboticabal L/O	78,60	3,42
AB TRIANGULO DO SOL	SP-333	Itápolis L/O	43,80	1,90
AUTOBAN	SP-330	Perus	55,20	2,40
AUTOBAN	SP-330	Valinhos - S	54,60	2,37
AUTOBAN	SP-330	Valinhos - N	54,60	2,37
AUTOBAN	SP-330	Nova Odessa	48,60	2,11
AUTOBAN	SP-330	Limeira Anhanguera	36,60	1,59
AUTOBAN	SP-348	Caieiras	55,20	2,40
AUTOBAN	SP-348	Campo Limpo	55,20	2,40
AUTOBAN	SP-348	Itupeva	54,60	2,37
AUTOBAN	SP-348	Sumaré	48,60	2,11
AUTOBAN	SP-348	Limeira-Bandeirantes	36,60	1,59
AUTOVIAS	SP-255	Guatapar	85,80	3,73
AUTOVIAS	SP-330	Santa Rita Passa Quatro	43,80	1,90
AUTOVIAS	SP-330	São Simão	43,80	1,90
AUTOVIAS	SP-334	Batatais	55,80	2,43
AUTOVIAS	SP-334	Restinga	55,80	2,43
BAHIA NORTE	BA-093	PA 02-Simões Filho	26,50	1,15
BAHIA NORTE	BA-093	PA 01 - Mata de São João	26,50	1,15
BAHIA NORTE	BA-524	PA 03 - Candeias (Canal de Trefego)	26,50	1,15
BAHIA NORTE	BA-526	PA 05 - Salvador (CIA/Aeroporto)	26,50	1,15
BAHIA NORTE	BA-535	PA 04 - Camaçari (Via Parafuso)	26,50	1,15
CAMINHOS DO PARANÁ	BR-277	Porto Amazonas	71,40	3,10
CAMINHOS DO PARANÁ	BR-277	Irati	59,40	2,58
CAMINHOS DO PARANÁ	BR-277	Prudentópolis	71,40	3,10
CAMINHOS DO PARANÁ	BR-373	Imbituva	59,40	2,58

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
CAMINHOS DO PARANÁ	BR-476	Lapa	71,40	3,10
CART	SP-225	Piratininga	38,40	1,67
CART	SP-225	Santa Cruz do Rio Pardo	39,60	1,72
CART	SP-270	Palmital	46,80	2,03
CART	SP-270	Assis	48,60	2,11
CART	SP-270	Rancharia	39,60	1,72
CART	SP-270	Regente Feijó	40,20	1,75
CART	SP-270	Presidente Bernardes	52,20	2,27
CART	SP-270	Caiuá	39,60	1,72
CART	SP-327	Ourinhos	32,40	1,41
CCR MSVia	BR-163	P-01 Mundo Novo	30,60	1,33
CCR MSVia	BR-163	P-02 Itaquiraí	42,00	1,83
CCR MSVia	BR-163	P-03 Caarapó	42,00	1,83
CCR MSVia	BR-163	P-04 Rio Brillhante	42,60	1,85
CCR MSVia	BR-163	P-05 Campo Grande	46,80	2,03
CCR MSVia	BR-163	P-06 Jaraguari	36,60	1,59
CCR MSVia	BR-163	P-07 São Gabriel do Oeste	35,40	1,54
CCR MSVia	BR-163	P-08 Rio Verde de Mato Grosso	46,80	2,03
CCR MSVia	BR-163	P-09 Pedro Gomes	34,80	1,51
CENTROVIAS	SP-225	Brotas	44,40	1,93
CENTROVIAS	SP-225	Dois Córregos	50,40	2,19
CENTROVIAS	SP-225	Jaú	65,40	2,84
CENTROVIAS	SP-310	Rio Claro	51,60	2,24
CENTROVIAS	SP-310	Itirapina	31,20	1,36
CLN	BA-099	Camaçari	38,70	1,68
CLN	BA-099	Camaçari	58,10	2,53
CONCEBRA	BR-060	01 - Alexânia	27,60	1,20
CONCEBRA	BR-060	02 - Goianópolis	19,80	0,86
CONCEBRA	BR-153	05 - Prata	31,20	1,36
CONCEBRA	BR-153	06 - Fronteira/Frutal	18,60	0,81
CONCEBRA	BR-153	03 - Piracanjuba/Prof. Jamil	29,40	1,28
CONCEBRA	BR-153	04 - Itumbiara	35,40	1,54
CONCEBRA	BR-262	07 - Florestal/Pará de Minas	25,20	1,10

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
CONCEBRA	BR-262	08 - Luz	26,40	1,15
CONCEBRA	BR-262	09 - Campos Altos	28,20	1,23
CONCEBRA	BR-262	10 - Perdizes/Sacramento	33,00	1,43
CONCEBRA	BR-262	11 - Campo Florido	27,00	1,17
CONCEPA	BR-290	Santo Antônio da Patrulha	42,60	1,85
CONCEPA	BR-290	Gravatá	21,00	0,91
CONCEPA	BR-290	Eldorado do Sul	42,60	1,85
CONCER	BR-040	Areal	74,40	3,23
CONCER	BR-040	Xerém	74,40	3,23
CONCER	BR-040	Simão Pereira	74,40	3,23
CRT	BR-116	Santo Aleixo PA	81,00	3,52
CRT	BR-116	Santa Guilhermina PA	81,00	3,52
CRT	BR-116	Eng.Pierre Berman PN	115,80	5,03
ECO101	BR-101	P1 - Pedro Canário	22,80	0,99
ECO101	BR-101	P2 - São Mateus	30,60	1,33
ECO101	BR-101	P3 - Aracruz	28,80	1,25
ECO101	BR-101	P4 - Serra	27,60	1,20
ECO101	BR-101	P5 - Guarapari	28,20	1,23
ECO101	BR-101	P6 - Itapemirim	24,00	1,04
ECO101	BR-101	P7 - Mimoso do Sul	13,20	0,57
ECOCATARATAS	BR-277	Candói	63,60	2,77
ECOCATARATAS	BR-277	Laranjeiras Sul	63,60	2,77
ECOCATARATAS	BR-277	Cascavel	63,60	2,77
ECOCATARATAS	BR-277	Céu Azul	61,20	2,66
ECOCATARATAS	BR-277	São Miguel Iguçu	81,00	3,52
ECONORTE	BR-369	Jacarezinho	107,40	4,67
ECONORTE	BR-369	Jataizinho	107,40	4,67
ECONORTE	PR-323	Sertaneja	107,40	4,67
ECOPISTAS	SP-070	Itaquaquecetuba - L/O	22,20	0,97
ECOPISTAS	SP-070	Guararema - L/O	21,00	0,91
ECOPISTAS	SP-070	São José dos Campos - L/O	21,00	0,91
ECOPISTAS	SP-070	Caçapava - L/O	21,00	0,91
ECOPONTE	BR-101	PONTE RIO-NITERÓI	25,80	1,12
ECOSUL	BR-116	Cristal	68,30	2,97

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
ECOSUL	BR-116	Retiro	68,30	2,97
ECOSUL	BR-116	Pavão	68,30	2,97
ECOSUL	BR-392	Capão Seco	68,30	2,97
ECOSUL	BR-392	Glória	68,30	2,97
ECOVIA	BR-277	São José dos Pinhais	97,80	4,25
ECOVIAS	SP-055	Santos O.	73,20	3,18
ECOVIAS	SP-055	São Vicente L.	43,20	1,88
ECOVIAS	SP-150	Riacho Grande S	157,20	6,83
ECOVIAS	SP-160	Diadema S	10,80	0,47
ECOVIAS	SP-160	Eldorado S	21,60	0,94
ECOVIAS	SP-160	Batistini S	36,00	1,57
ECOVIAS	SP-160	Piratininga S	157,20	6,83
EGR	ERS-239	Campo Bom	10,50	0,46
EGR	ERS-135	Coxilha	15,75	0,68
EGR	ERS-240	Portão	20,90	0,91
EGR	ERS-235	Gramado	7,90	0,34
EGR	ERS-115	Três Coroas	7,90	0,34
EGR	ERS-235	São Francisco de Paula	7,90	0,34
EGR	RSC-453	Boa Vista do Sul	24,90	1,08
EGR	RSC-287	Candelária	24,90	1,08
EGR	RSC-453	Cruzeiro do Sul	24,90	1,08
EGR	RSC-453	Encantado	24,90	1,08
EGR	ERS-122	Flores da Cunha	24,90	1,08
EGR	ERS-474	Santo Antônio da Patrulha	24,90	1,08
EGR	RSC-287	Venâncio Aires	24,90	1,08
EGR	ERS-040	Viamão	24,90	1,08
ENTREVIAS	SP-322	Sertãozinho	35,40	1,54
ENTREVIAS	SP-322	Pitangueiras	45,30	1,97
ENTREVIAS	SP-330	Sales Oliveira	56,00	2,43
ENTREVIAS	SP-330	Ituverava	68,10	2,96
FERNÃO DIAS	BR-381	P2-Vargem	13,80	0,60
FERNÃO DIAS	BR-381	P1-Mairiporã	13,80	0,60
FERNÃO DIAS	BR-381	P8-Itatiaiuçú	13,80	0,60
FERNÃO DIAS	BR-381	P7-Carmópolis de Minas	13,80	0,60
FERNÃO DIAS	BR-381	P6-Santo Antônio do Amparo	13,80	0,60

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
FERNÃO DIAS	BR-381	P5-Carmo da Cachoeira	13,80	0,60
FERNÃO DIAS	BR-381	P4-São Gonçalo do Sapucaí	13,80	0,60
FERNÃO DIAS	BR-381	P3-Cambuí	13,80	0,60
FLUMINENSE	BR-101	Campos dos Goytacazes	33,00	1,43
FLUMINENSE	BR-101	Conceição de Macabú	33,00	1,43
FLUMINENSE	BR-101	Casimiro de Abreu	33,00	1,43
FLUMINENSE	BR-101	Rio Bonito	33,00	1,43
FLUMINENSE	BR-101	São Gonçalo	33,00	1,43
INTERVIAS	SP-147	Mogi Mirim	45,00	1,96
INTERVIAS	SP-147	Limeira - Engenheiro Coelho	45,60	1,98
INTERVIAS	SP-147	Iracemápolis	34,80	1,51
INTERVIAS	SP-191	Araras	39,60	1,72
INTERVIAS	SP-191	Rio Claro L/O	19,80	0,86
INTERVIAS	SP-215	Santa Cruz das Palmeiras	36,60	1,59
INTERVIAS	SP-215	Descalvado	37,20	1,62
INTERVIAS	SP-330	Leme	45,60	1,98
INTERVIAS	SP-330	Pirassununga	45,60	1,98
LAMSA	Linha Amarela	Praça Única	36,00	1,57
LITORAL SUL	BR-101	Garuva	16,20	0,70
LITORAL SUL	BR-101	Araquari	16,20	0,70
LITORAL SUL	BR-101	Porto Belo	16,20	0,70
LITORAL SUL	BR-101	Palhoça	16,20	0,70
LITORAL SUL	BR-376	São José dos Pinhais	16,20	0,70
MGO RODOVIAS	BR-050	P03 - ARAGUARI 1	33,00	1,43
MGO RODOVIAS	BR-050	P04 - ARAGUARI 2	25,80	1,12
MGO RODOVIAS	BR-050	P05 - UBERABA	36,00	1,57
MGO RODOVIAS	BR-050	P01 - IPAMERI	40,80	1,77
MGO RODOVIAS	BR-050	P06 - DELTA	25,80	1,12
MGO RODOVIAS	BR-050	P02 - CAMPO ALEGRE	43,80	1,90
NOVADUTRA	BR-116	Moreira César	91,20	3,97
NOVADUTRA	BR-116	Jacareí	40,20	1,75
NOVADUTRA	BR-116	Guararema N/S	22,20	0,97
NOVADUTRA	BR-116	Arujá N/S	22,20	0,97

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
NOVADUTRA	BR-116	Arujá Rodoanel	22,20	0,97
NOVADUTRA	BR-116	Viúva Graça	91,20	3,97
NOVADUTRA	BR-116	Viuvinha	91,20	3,97
NOVADUTRA	BR-116	Itatiaia	91,20	3,97
PLANALTO SUL	BR-116	MONTE CASTELO	36,00	1,57
PLANALTO SUL	BR-116	FAZENDA RIO GRANDE	36,00	1,57
PLANALTO SUL	BR-116	SANTA CECÍLIA	36,00	1,57
PLANALTO SUL	BR-116	RIO NEGRO	36,00	1,57
PLANALTO SUL	BR-116	CORREIA PINTO	36,00	1,57
RÉGIS BITTENCOURT	BR-116	Campina Grande do Sul	18,60	0,81
RÉGIS BITTENCOURT	BR-116	São Lourenço da Serra	18,60	0,81
RÉGIS BITTENCOURT	BR-116	Miracatu	18,60	0,81
RÉGIS BITTENCOURT	BR-116	Juquiá	18,60	0,81
RÉGIS BITTENCOURT	BR-116	Cajati	18,60	0,81
RÉGIS BITTENCOURT	BR-116	Barra do Turvo	18,60	0,81
RENOVIAS	SP-340	Jaguariúna N/S	72,00	3,13
RENOVIAS	SP-340	Estiva Gerbi N/S	42,60	1,85
RENOVIAS	SP-340	Casa Branca S/N	38,40	1,67
RENOVIAS	SP-340	Mococa N/S	36,60	1,59
RENOVIAS	SP-342	Pinhal L/O	53,40	2,32
RENOVIAS	SP-342	Águas da Prata L/O	25,20	1,10
RENOVIAS	SP-344	Aguai O/L	27,00	1,17
RENOVIAS	SP-344	São João da Boa Vista L	30,00	1,30
RENOVIAS	SP-350	Itobi N	54,00	2,35
RODOANEL OESTE	SP-021	Raimundo Magalhães	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Bandeirantes Externa	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Bandeirantes Interna	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Anhanguera Externa	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Anhanguera Interna Norte	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Anhanguera Interna Sul	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Castello Branco Externa	12,00	0,52

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
RODOANEL OESTE	SP-021	Castello Branco Interna	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Padroeira Externa	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Padroeira Interna	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Raposo Tavares Externa	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Raposo Tavares Interna	12,00	0,52
RODOANEL OESTE	SP-021	Régis Bittencourt	12,00	0,52
RODONORTE	BR-277	São Luiz Purunã	46,80	2,03
RODONORTE	BR-376	Ortigueira	52,80	2,30
RODONORTE	BR-376	Imbaú	52,80	2,30
RODONORTE	BR-376	Tibagi	52,80	2,30
RODONORTE	BR-376	Witmarsum	54,60	2,37
RODONORTE	PR-151	Jaguariaíva	36,60	1,59
RODONORTE	PR-151	Carambeí	49,80	2,17
RODOSOL	ES-060	Terceira Ponte	6,00	0,26
RODOSOL	ES-060	Praia do Sol	54,00	2,35
RODOVIA DO AÇO	BR-393	Sapucaia	42,00	1,83
RODOVIA DO AÇO	BR-393	Paraíba do Sul	42,00	1,83
RODOVIA DO AÇO	BR-393	Barra do Pirai	42,00	1,83
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-101	Monte Mor	41,40	1,80
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-101	Rafard	29,40	1,28
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-300	Conchas	39,60	1,72
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-300	Anhembi	45,00	1,96
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-300	Botucatu	31,20	1,36
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-300	Areiópolis	35,40	1,54
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-300	Agudos	34,20	1,49
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-308	Salto	20,40	0,89
RODOVIAS DO TIETÊ	SP-308	Rio das Pedras	45,00	1,96
ROTA 116	RJ-116	Itaboraí	23,20	1,01
ROTA 116	RJ-116	Cachoeira de Macacu	23,20	1,01
ROTA 116	RJ-116	Nova Friburgo	23,20	1,01

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
ROTA 116	RJ-116	Cordeiro	23,20	1,01
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-063	Louveira N/S	11,40	0,50
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-065	Igaratá N/S	54,60	2,37
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-065	Atibaia N/S	43,20	1,88
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-065	Itatiba N/S	58,80	2,56
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-332	Paulínia B - Norte	68,40	2,97
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-332	Paulínia A - N/S	49,20	2,14
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-332	Engenheiro Coelho	33,00	1,43
ROTA DAS BANDEIRAS	SP-360	Jundiaí	21,00	0,91
ROTA DO ATLÂNTICO	PE-009	PP1	43,80	1,90
ROTA DO ATLÂNTICO	PE-009	PP2	43,80	1,90
ROTA DO ATLÂNTICO	PE-009	PP3	43,80	1,90
ROTA DO ATLÂNTICO	PE-009	PP5	43,80	1,90
ROTA DO ATLÂNTICO	VPE-052	PP4	43,80	1,90
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 1 Itiquira	26,40	1,15
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 2 Rondonópolis	30,00	1,30
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 3 Campo Verde	24,00	1,04
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 4 Santo Antônio do Leverger	24,00	1,04
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 5 Jangada	32,40	1,41
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 6 Diamantino	27,00	1,17
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 7 Nova Mutum	22,20	0,97
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 8 Lucas do Rio Verde	28,80	1,25
ROTA DO OESTE	BR-163	P- 9 Sorriso	41,40	1,80
ROTA DOS COQUEIROS	PE-000	ITAPUAMA	35,40	1,54
ROTA DOS COQUEIROS	PE-000	ITAPUAMA	52,80	2,30
ROTA DOS COQUEIROS	PE-000	BARRA DA JANGADA	35,40	1,54
ROTA DOS COQUEIROS	PE-000	BARRA DA JANGADA	52,80	2,30

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
SPMAR	SP-021	P7 - Mauá Sul - Pista Externa	20,40	0,89
SPMAR	SP-021	P1 - Parelheiros	20,40	0,89
SPMAR	SP-021	P2 - Imigrantes Litoral	20,40	0,89
SPMAR	SP-021	P3 - Imigrantes Capital	20,40	0,89
SPMAR	SP-021	P4 - Imigrantes - SP e Litoral	20,40	0,89
SPMAR	SP-021	P5 - Anchieta	20,40	0,89
SPMAR	SP-021	P7 - Mauá Leste - Pista Interna	15,00	0,65
SPMAR	SP-021	P6 - Ribeirão Pires - Externa	20,40	0,89
SPMAR	SP-021	P6 - Ribeirão Pires - Interna	15,00	0,65
SPMAR	SP-021	P9 - Ayrton Senna	15,00	0,65
SPMAR	SP-021	P10 - Dutra - Pista Externa	15,00	0,65
SPVIAS	SP-127	Morro do Alto I N	63,00	2,74
SPVIAS	SP-127	Morro do Alto II S	63,00	2,74
SPVIAS	SP-127	Gramadão N/S	56,40	2,45
SPVIAS	SP-255	Avaré N/S	42,60	1,85
SPVIAS	SP-258	Buri L/O	61,20	2,66
SPVIAS	SP-258	Itararé L/O	39,00	1,70
SPVIAS	SP-270	Alambari L/O	48,00	2,09
SPVIAS	SP-280	Quadra L/O	77,40	3,37
SPVIAS	SP-280	Itatinga L/O	77,40	3,37
SPVIAS	SP-280	Iaras L/O	52,20	2,27
TAMOIOS	SP-099	Jambeiro	22,80	0,99
TAMOIOS	SP-099	Paraibuna	40,80	1,77
TEBE	SP-323	Monte Alto N/S	34,80	1,51
TEBE	SP-326	Colina N/S	52,20	2,27
TEBE	SP-351	Pirangi L/O	55,20	2,40
TRANSBRASILIANA	BR-153	Onda Verde	31,20	1,36
TRANSBRASILIANA	BR-153	José Bonifácio	31,20	1,36
TRANSBRASILIANA	BR-153	Lins	31,20	1,36
TRANSBRASILIANA	BR-153	Marília	31,20	1,36
VIA 040	BR-040	P2 Paracatu	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P3 Lagoa Grande	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P1 Cristalina	31,80	1,38

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
VIA 040	BR-040	P4 João Pinheiro	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P5 São Gonçalo de Abaeté	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P6 Felixlândia	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P7 Curvelo	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P8 Capim Branco	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P9 Itabirito	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P10 Conselheiro Lafaiete	31,80	1,38
VIA 040	BR-040	P11 Barbacena	31,80	1,38
VIABAHIA	BR-116	P3-Rafael Jambeiro	30,60	1,33
VIABAHIA	BR-116	P4-Brejões/Nova Itarana	30,60	1,33
VIABAHIA	BR-116	P5-Jequié	30,60	1,33
VIABAHIA	BR-116	P6-Planalto	30,60	1,33
VIABAHIA	BR-116	P7-Vitória da Conquista	30,60	1,33
VIABAHIA	BR-324	P2-Amélia Rodrigues	17,40	0,76
VIABAHIA	BR-324	P1-Simões Filho	17,40	0,76
VIALAGOS	RJ-124	Latino Mello	72,00	3,13
VIALAGOS	RJ-124	Latino Mello	120,00	5,22
VIAOESTE	SP-075	Sorocaba S	38,40	1,67
VIAOESTE	SP-270	São Roque O	54,00	2,35
VIAOESTE	SP-270	Alumínio L	54,00	2,35
VIAOESTE	SP-270	Araçoiaba L/O	22,80	0,99
VIAOESTE	SP-280	Osasco O	25,20	1,10
VIAOESTE	SP-280	Barueri L	25,20	1,10
VIAOESTE	SP-280	Itapevi O	50,40	2,19
VIAOESTE	SP-280	Itu L	68,40	2,97
VIAPAR	BR-369	Arapongas	45,60	1,98
VIAPAR	BR-369	Campo Mourão	69,00	3,00
VIAPAR	BR-369	Corbélia	69,00	3,00
VIAPAR	BR-376	Castelo Branco	60,60	2,63
VIAPAR	BR-376	Mandaguari	45,60	1,98
VIAPAR	PR-317	Floresta	69,00	3,00
VIARIO	Corredor Pres. Tancredo de Almeida Neves	SULACAP	36,25	1,58
VIARONDON	SP-300	Avaí	32,40	1,41
VIARONDON	SP-300	Pirajuí	30,60	1,33

<b>Concessionária</b>	<b>Rodovia</b>	<b>Praça</b>	<b>Custo do pedágio para caminhão 6 eixos (R\$)</b>	<b>Custo do pedágio (R\$/t)</b>
VIARONDON	SP-300	Promissão	36,60	1,59
VIARONDON	SP-300	Glicério	40,80	1,77
VIARONDON	SP-300	Rubiácea	34,80	1,51
VIARONDON	SP-300	Lavínia	27,60	1,20
VIARONDON	SP-300	Guaraçaí	27,00	1,17
VIARONDON	SP-300	Castilho	19,80	0,86

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)