



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOGADOS



PLANOS | ENGENHARIA

Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão - SPGG

Consultoria para Apoiar a Estruturação do Programa de Concessões e Parcerias Público-Privadas do Estado do Rio Grande do Sul

RSC-287 - Volume 1 - Estudo de Demanda

10 de Março de 2020

Conteúdo Geral

Volume 1

Estudo de Demanda

Volume 2

Estudos de Engenharia

- Tomo I: Cadastro Geral da Rodovia
- Tomo II: Estudos Ambientais
- Tomo III: Fase de Trabalhos Iniciais, Programa de Recuperação e Programa de Manutenção Periódica e Conservação
- Tomo IV: Programa de Investimentos (Melhorias e Ampliação de Capacidade)

Volume 3

Modelo Operacional

Glossário

Para um melhor entendimento do disposto neste documento estão apresentadas, a seguir, as definições e abreviaturas (siglas) utilizadas:

Auto(s)/Leves:	Automóveis.
Cam./Pesados:	Caminhões.
Cap.:	Capacidade, que consiste no número máximo de veículos esperado que se supõe passar por um determinado trecho de uma faixa ou pista durante um período de tempo determinado, sob as condições predominantes na rodovia e no tráfego.
Cat.:	Categoria veicular.
CVC:	Contagem Volumétrica Classificada.
Ent.:	Entroncamento.
FHP:	Fator de hora de pico.
Multiplicador da Tarifa:	são os multiplicadores utilizados para o cálculo da Tarifa de Pedágio, correspondentes às categorias de veículos.
PD:	Preferência Declarada.
PP:	Praça de Pedágio.
TCP:	Trechos de Cobertura de Pedágio.
Tarifa de Pedágio:	tarifa de pedágio a ser paga pelos usuários do sistema rodoviário para a Categoria 1 de Veículos (veículo de rodagem simples e de dois eixos).
VDM (Volume Diário Médio):	número médio de veículos que percorre uma seção ou trecho de uma rodovia, por dia, durante um certo período de tempo. Quando não se especifica o período considerado, pressupõe-se que se trata de um ano e se indica como VDMA.

Conteúdo do Volume 1

- Conteúdo Geral 1
- Conteúdo do Volume 1 3
- 1 Estudo de Demanda 8**
 - 1.1 Introdução 8
 - 1.1.1 Escopo do Trabalho..... 8
 - 1.2 Caracterização da Concessão 9
 - 1.2.1 Subtrechos Homogêneos 9
 - 1.2.2 Intervenções Previstas..... 10
 - 1.2.3 Praças de Pedágio e Estrutura Tarifária por Categoria 11
 - 1.2.4 Caracterização dos Modais de Transporte da Área em Estudo..... 12
 - 1.3 Caracterização da Área de Estudo 20
 - 1.3.1 Caracterização da População..... 21
 - 1.3.2 Caracterização do Produto Interno Bruto (PIB) 24
 - 1.3.3 Caracterização da Frota e Taxa de Motorização 26
 - 1.4 Demanda de Tráfego Atual..... 29
 - 1.4.1 Contagens e Pesquisas..... 30
 - 1.4.2 Dados de Tráfego do PELT/DAER RS 55
 - 1.4.3 Dados de Tráfego EGR 56
 - 1.4.4 Dados de Tráfego TRIUNFO/CONCEPA 59
 - 1.4.5 Resumo da Demanda de Tráfego Atual - 2019 60
 - 1.5 Modelo de Tráfego 62
 - 1.5.1 Zoneamento 63
 - 1.5.2 Modelagem da Rede Viária e Parâmetros de Caracterização..... 66
 - 1.5.3 Processo de Alocação de Tráfego à Rede 72
 - 1.5.4 Matrizes O/D no Ano Base e Calibração do Modelo 73

- 1.6 Modelo de Projeção do Tráfego 75
 - 1.6.1 Evolução Natural do Tráfego..... 75
 - 1.6.2 Fatores de Crescimento Finais 77
- 1.7 Projeções de Tráfego na Concessão..... 79
- 1.8 Análise dos Resultados 85
- 1.9 Número “N” 86
 - 1.9.1 Fator Climático Regional..... 86
 - 1.9.2 Fator de Distribuição Direcional de Tráfego..... 86
 - 1.9.3 Fator de Veículos (FV) 86
 - 1.9.4 Fatores de Veículos por Classe de Tráfego 91
 - 1.9.5 Projeções do Número “N” 91
- 1.10 Nível de Serviço e Ampliações Vinculadas ao Volume de Tráfego..... 94
 - 1.10.1 Subtrechos de Análise de Ampliações 94
 - 1.10.2 Avaliação de Capacidade e Nível de Serviço 95
 - 1.10.3 Anos de Aumento de Faixa 100
- 1.11 Dimensionamento das Praças de Pedágio..... 100
 - 1.11.1 Metodologia 100
 - 1.11.2 Dimensionamento da Infraestrutura das Praças de Pedágio..... 102
- Anexos 103
- Termo de Encerramento do Volume 1 104

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização dos Trechos da Rodovia em Análise.	9
Figura 2 - Subtrechos Homogêneos.....	10
Figura 3 - Mapa de localização das praças de pedágio.....	12
Figura 4 - Mapa Rodoviário do Rio Grande do Sul na Zona de Estudo (2017, DAER-RS).....	13
Figura 5 - Rodovias Federais Concedidas/RS.....	14
Figura 6 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão TRIUNFO/CONCEPA.....	14
Figura 7 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão ECOSUL.....	15
Figura 8 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio sob a Administração da EGR.....	16
Figura 9 - Rede Ferroviária Malha Sul.....	17
Figura 10 - Redes Ferroviárias Existente e Projetada - RS.....	17
Figura 11 - Terminais de Carga e Descarga/Malha Sul.....	18
Figura 12 - Rios Navegáveis e Portos Fluviais e Marítimos.....	19
Figura 13 - Investimentos em Infraestrutura de Transportes - Rio Grande do Sul.....	20
Figura 14 - Concessão em Estudo e os Municípios Interceptados.....	20
Figura 15 - Distribuição da População no Estado do Rio Grande do Sul (2015).....	21
Figura 16 - Distribuição da População nos Municípios Servidos pela Concessão (2015).....	22
Figura 17 - Taxa Média de Crescimento Anual Populacional dos Municípios entre 2010 e 2015.....	22
Figura 18 - Taxa Média de Crescimento Anual Populacional entre 2010 e 2015 nos Municípios ao Longo do Trecho a Ser Concessionado.....	22
Figura 19 - Produto Interno Bruto Municipal (2012).....	24
Figura 20 - Produto Interno Bruto nos Municípios Servidos pela Concessão (2012).....	24
Figura 21 - PIB Per Capita Municipal (2012).....	25
Figura 22 - PIB Per Capita nos Municípios Servidos Diretamente (2012).....	25
Figura 23 - Taxa de Crescimento Anual do PIB Municipal (2007-2012).....	25
Figura 24 - Taxa de Crescimento Anual do PIB nos Municípios Servidos Diretamente (2007-2012).....	26
Figura 25 - Frota de Automóveis por Município em 2015.....	26
Figura 26 - Frota de Automóveis em 2015 nos Municípios Servidos Diretamente.....	26
Figura 27 - Taxa de Motorização Municipal em 2015 (veículos/1.000 habitantes).....	28
Figura 28 - Taxa de Motorização em 2015 nos Municípios Servidos pela Concessão (veículos/1.000 habitantes).....	28
Figura 29 - Localização do Posto P01 (RSC-287, km 215).....	31
Figura 30 - Localização do Posto P02 (ERS-149, km 100).....	33
Figura 31 - Localização do Posto P03 (RSC-287, km 178).....	35
Figura 32 - Localização do Posto P04 (BR-153, km 346).....	37
Figura 33 - Localização do Posto P05 (ERS-405, km 19).....	39
Figura 34 - Localização do Posto P06 (RSC-287, km 47).....	40
Figura 35- Formulário de Pesquisa de Preferência Declarada.....	54
Figura 36- Exemplo de Cartão de Alternativa de Deslocamento (Automóveis).....	55
Figura 37 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio sob a Administração da EGR.....	56
Figura 38 - Localização das Praças de Pedágio.....	59
Figura 39 - Organograma de Extrapolação de Contagens em VDMA.....	60
Figura 40 - Metodologia de Análise.....	63
Figura 41 - Zoneamento Global.....	64
Figura 42 - Zoneamento Interior ao Município (302 Zonas).....	65
Figura 43 - Zoneamento Exterior Nível 1 - Microrregiões do RS (10 Zonas).....	65
Figura 44 - Zoneamento Exterior Nível 2 (16 Zonas).....	66
Figura 45 - Rede Viária Modelada Global.....	67
Figura 46 - Rede Viária Modelada.....	67
Figura 47 - Rede Viária Modelada - Velocidades Atuais na Rede Viária (km/h).....	68
Figura 48 - Rede Viária Modelada - Velocidades Futuras na Concessão (km/h).....	68
Figura 49 - Mapa de Localização das Praças de Pedágio.....	70
Figura 50 - Localização das Praças de Pedágio.....	70
Figura 51 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão ECOSUL.....	71
Figura 52 - Localização das Praças de Pedágio EGR.....	71

Figura 53 - Modelo Gravitacional.....73

Figura 54 - Esquema com o Processo de Calibração e Validação do Modelo de Tráfego.....73

Figura 55 - Esquema com a Metodologia de Projeção de Tráfego.....75

Figura 56 - Carregamento do Sistema Rodoviário (2019).....78

Figura 57 - Carregamento do Sistema Rodoviário (2050).....79

Figura 58 - Repartição Média do Tráfego por Categoria de Veículos Dentro das Categorias Principais.80

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Subtrechos Homogêneos.....10

Tabela 2 - Multiplicadores de Tarifa por Categoria de Veículo.....11

Tabela 3 - Localização das Praças de Pedágio e TCP.....11

Tabela 4 - Tarifa dos Pedágios por Categoria de Veículo da TRIUNFO/CONCEPA.14

Tabela 5 - Tarifa dos Pedágios por Categoria de Veículo da ECOSUL.....15

Tabela 6 - Tarifas do Pedágio EGR.16

Tabela 7 - População, PIB e Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente.21

Tabela 8 - População e Taxa de Crescimento Populacional dos Municípios Servidos Diretamente.23

Tabela 9 - Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente.27

Tabela 10 - Crescimento da Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente.27

Tabela 11 - Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente.....28

Tabela 12 - Crescimento da Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente.....29

Tabela 13 - Listagem dos Postos de Contagem Volumétrica em Seção.....30

Tabela 14 - Classificação dos Veículos (contagens automáticas).30

Tabela 15 - Classificação dos Veículos (contagens manuais).30

Tabela 16 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P01, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 215).31

Tabela 17 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P01 (RSC-287, km 215) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.....32

Tabela 18 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P01 (RSC-287, km 215) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.....33

Tabela 19 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P02, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-149, km 100).33

Tabela 20 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P02 (ERS-149, km 100) (2 Sentidos).34

Tabela 21 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).....35

Tabela 22 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.....36

Tabela 23 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.....36

Tabela 24 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P04, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (BR-153, km 346).37

Tabela 25 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P04 (BR-153, km 346) (2 Sentidos).38

Tabela 26 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P05, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-405, km 19).....39

Tabela 27 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P05 (ERS-405, km 19) (2 Sentidos).40

Tabela 28 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).....40

Tabela 29 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.....41

Tabela 30 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.....42

Tabela 31 - Postos de Pesquisa OD: Períodos das Campanhas de Campo.....42

Tabela 32 - Postos de Pesquisa OD: Localização e Número de Entrevistas Realizadas.....42

Tabela 33 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Automóveis.43

Tabela 34 - Distribuição da Frequência das Viagens - Automóveis.....	44	Tabela 61 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na	
Tabela 35 - Distribuição por Motivo da Viagem - Automóveis.....	44	Praça de Pedágio de Cruzeiro do Sul.....	58
Tabela 36 - Distribuição por Propriedade do Veículo - Automóveis.....	45	Tabela 62 - VDMAs de Veículos Leves, Pesados 2-3, Pesados 4+ e Total (1998-2016).....	60
Tabela 37 - Distribuição por Financiamento do Pedágio - Automóveis.....	45	Tabela 63 - Variação de Tráfego Mensal nas Praças de	
Tabela 38 - Distribuição por Tipo de Pagamento do Pedágio - Automóveis.....	46	Candelária e Venâncio Aires - EGR Face ao VDMA.....	60
Tabela 39 - Distribuição por Tempo de Viagem - Automóveis.....	46	Tabela 64 - Sumário dos VDMAs 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo e por Posto.....	61
Tabela 40 - Distribuição por Faixa de Renda - Automóveis.....	47	Tabela 65 - Sumário dos VDMAs 2017 Bidirecionais por	
Tabela 41 - Distribuição por Idade do Veículo - Automóveis.....	47	Tipo de Veículo - Restantes postos.....	61
Tabela 42 - Distribuição por Número de Moradores - Automóveis.....	48	Tabela 66 - VDMAs de 2017, 2018 e 2019.....	61
Tabela 43 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Caminhões.....	49	Tabela 67 - VDMAs de 2019.....	62
Tabela 44 - Distribuição das Pesquisas por Frequência de		Tabela 68 - Características Principais Associadas à Rede por Tipo de Via.....	68
Realização da Viagem - Caminhões.....	49	Tabela 69 - Custos de Operação.....	69
Tabela 45 - Distribuição das Pesquisas por Número de Eixos - Caminhões.....	50	Tabela 70 - Valor Comportamental do Tempo.....	69
Tabela 46 - Distribuição por Propriedade dos Caminhões.....	50	Tabela 71 - Localização das Praças de Pedágio, TCP e Valor de Pedágio.....	70
Tabela 47 - Distribuição das Pesquisas com/sem Carga - Caminhões.....	51	Tabela 72 - Multiplicadores de Tarifa por Tipo de Veículo.....	70
Tabela 48 - Distribuição por Tipo de Carga - Caminhões.....	51	Tabela 73 - Tarifa Base dos Pedágios da TRIUNFO/CONCEPA.....	71
Tabela 49 - Distribuição por Tempo de Viagem - Caminhões.....	52	Tabela 74 - Tarifa Base dos Pedágios da ECOSUL.....	71
Tabela 50 - Distribuição por Definição da Rota - Caminhões.....	52	Tabela 75 - Tarifas Base do Pedágio EGR.....	71
Tabela 51 - Distribuição por Pagamento da Viagem - Caminhões.....	53	Tabela 76 - Taxas de Crescimento Anuais do Tráfego	
Tabela 52 - Distribuição da Utilização de Pagamento Eletrônico - Caminhões.....	53	e das Variáveis Base entre 2000 e 2015.....	77
Tabela 53 - Postos de Pesquisa PD e OD: Número de Entrevistas por Campanha e Posto.....	54	Tabela 77 - Correlação entre o Tráfego e o PIB BR.....	77
Tabela 54 - Blocos de Caracterização das Pesquisas de Preferência Declarada.....	54	Tabela 78 - Elasticidade entre o Tráfego e o PIB BR.....	77
Tabela 55 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Veículos Automóveis.....	55	Tabela 79 - Projeção de Dados Econômicos Nacionais - Crescimento Real (%).	77
Tabela 56 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Caminhões de 2 a 4 Eixos.....	55	Tabela 80 - Projeção Baseada no PIB.....	78
Tabela 57 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Caminhões de 5 ou Mais Eixos.....	55	Tabela 81 - Projeção Baseada na Demanda das 5 Praças de Pedágio.....	78
Tabela 58 - VDMA nos Postos de Contagem PELT/DAER.....	56	Tabela 82 - Repartição do Tráfego por Categoria de Veículos.....	79
Tabela 59 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na		Tabela 83 - Correção dos Eixos Totais para os Eixos Suspensos.....	80
Praça de Pedágio de Candelária.....	57	Tabela 84 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por	
Tabela 60 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na		Praça de Pedágio - Cenário 1 - Tarifa 0,175 R\$/km.....	81
Praça de Pedágio de Venâncio Aires.....	58	Tabela 85 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por	
		Praça de Pedágio - Cenário 2 - Tarifa 0,200 R\$/km.....	83

Tabela 86 - Impacto da Introdução do Pedágio (total das cinco praças).....	85
Tabela 87 - Impacto da Introdução do Pedágio por Praça de Pedágio.	85
Tabela 88 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.....	87
Tabela 89 - Cargas e Cálculo de FVI - USACE.	89
Tabela 90 - Cargas e Cálculo de FVI - AASHTO.....	90
Tabela 91 - Fatores USACE/AASHTO para os Veículos Carregados e Vazios por Tipo de Categoria.	91
Tabela 92 - Fatores de Veículos USACE/AASHTO - Veículos Pesados por Número de Eixos. ..	91
Tabela 93 - Número “N” por Subtrecho e por Sentido (USACE).	92
Tabela 94 - Rodovias ERS-324 - Subtrechos Homogêneos.....	94
Tabela 95 - Níveis de Serviço para as Rodovias de Múltiplas Faixas.....	96
Tabela 96 - Níveis de Serviço para as Rodovias de 2 Vias da Classe I.	97
Tabela 97 - Níveis de Serviço para as Rodovias de 2 Vias da Classe II.	98
Tabela 98 - Nível de Serviço ao Longo do Período de Concessão por Subtrecho e Cenário de Pedagiamento.	99
Tabela 99 - Anos em que Será Necessário Efetuar o Aumento de Faixa.....	100
Tabela 100 - Evolução da Utilização do Sistema de Pagamento Automático - AVI.	101
Tabela 101 - Parâmetros Operacionais das Tipologias de Veículos.....	101
Tabela 102 - Fator K nas Rodovias Rurais - DNIT.....	102
Tabela 103 - Distribuição por Sentido de Tráfego.	102
Tabela 104 - Número de Pistas Necessárias nas Praças de Pedágio por Cenário.	102

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - População Projetada para o Estado do Rio Grande do Sul, 2010-2050.....	23
Gráfico 2 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Automóveis.....	43
Gráfico 3 - Distribuição da Frequência das Viagens por Posto OD - Automóveis.	44
Gráfico 4 - Distribuição por Motivo da Viagem - Automóveis.....	44
Gráfico 5 - Distribuição por Propriedade do Veículo - Automóveis.....	45

Gráfico 6 - Distribuição por Financiamento do Pedágio - Automóveis.	45
Gráfico 7 - Distribuição por Tipo de Pagamento do Pedágio - Automóveis.	46
Gráfico 8 - Distribuição por Tempo de Viagem - Automóveis.	46
Gráfico 9 - Distribuição por Faixa de Renda - Automóveis.....	47
Gráfico 10 - Distribuição por Idade do Veículo - Automóveis.....	47
Gráfico 11 - Distribuição por Número de Moradores - Automóveis.....	48
Gráfico 12 - Distribuição das Pesquisas por Origem e Destino - Caminhões.	48
Gráfico 13 - Distribuição da Frequência das Viagens por Posto OD - Caminhões.	49
Gráfico 14 - Distribuição por Número de Eixos Totais - Caminhões.	50
Gráfico 15 - Distribuição por Propriedade dos Caminhões.	50
Gráfico 16 - Distribuição das Pesquisas com/sem Carga - Caminhões.....	51
Gráfico 17 - Distribuição por Tipo de Carga - Caminhões.	51
Gráfico 18 - Distribuição por Tempo de Viagem - Caminhões.	52
Gráfico 19 - Distribuição por Definição da Rota - Caminhões.	52
Gráfico 20 - Distribuição por Pagamento da Viagem - Caminhões.	53
Gráfico 21 - Distribuição da Utilização de Pagamento Eletrônico - Caminhões.	53
Gráfico 22 - Parâmetros de Calibração - VDMA Observado versus VDMA Estimado.	74
Gráfico 23 - Evolução do Tráfego de Leves e das Variáveis Explicativas entre 2000 e 2015 (base 2000=100).....	76
Gráfico 24 - Evolução do Tráfego de Pesados e das Variáveis Explicativas entre 2000 e 2015 (base 2000=100).....	76
Gráfico 25 - Estimativas do VDMA (soma nas praças de pedágio).	85
Gráfico 26 - Estimativas do VDMA eq. (soma nas praças de pedágio).	85
Gráfico 27 - Evolução da Utilização do Sistema de Pagamento Automático - AVI.....	101

1 Estudo de Demanda

Este Estudo de Demanda é parte integrante do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica-financeira, Ambiental e Jurídica do Projeto 4 - Rodoviário relativo à Rodovia RSC-287.

Esta versão do Estudo constitui uma atualização da versão de 2017, com base em dados atualizados de tráfego de 2019 e novos pressupostos, relativos à implementação da Concessão no início de 2020, a introdução de pedágios em 2021 e as considerações de tarifas/R\$ 0,175/km (Cenário 1) e R\$ 0,200/km (Cenário 2).

1.1 Introdução

O CONSÓRCIO apresenta, neste documento, o Estudo de Demanda referente à futura Concessão da Rodovia Estadual RSC-287, localizada no Estado do Rio Grande do Sul.

O trecho rodoviário da RSC-287 em estudo localiza-se entre o entroncamento com a BRS-386 em Tabaí, no km 28,03 e o entroncamento com a ERS-509, em Camobi, no km 232,54.

O trecho rodoviário descrito totaliza 204,51 km de extensão.

Este Estudo tem como objetivo principal o dimensionamento das principais intervenções de melhorias e de ampliação da capacidade e as expectativas de demanda futura, para fins econômico-financeiros.

Neste Estudo estão apresentadas as informações relativas à demanda de tráfego, para fundamentar as decisões de dimensionamento dos principais elementos de infraestrutura e para o modelo econômico-financeiro.

1.1.1 Escopo do Trabalho

A estruturação deste relatório encontra-se dividida nas seguintes seções:

- Caracterização da Concessão: apresentação da Concessão nomeando a sua localização, a localização das praças de pedágio e das tarifas a serem aplicadas e a caracterização dos modais de transporte;
- Caracterização da área de estudo: caracterização demográfica e socioeconômica da região onde a Concessão está inserida e do sistema de transporte da zona de estudo;
- Demanda de tráfego atual: descrição dos trabalhos de campo realizados (contagens e pesquisas) e estimativa da demanda atual de tráfego na rede viária, calculada com base nos trabalhos de campo e em outros dados de demanda existentes;
- Modelo de tráfego: esta seção contém a caracterização do modelo de tráfego, com a descrição do zoneamento e a descrição/caracterização das redes viárias modeladas atual e futura. Complementarmente, estão apresentados a descrição do processo e os parâmetros de cálculo adotados no algoritmo utilizado para a alocação do tráfego à rede (VDMA) e o respectivo processo de calibração e construção das matrizes de deslocamentos;
- Modelo de projeção do tráfego: descrição do modelo considerado na determinação dos fatores de projeção das matrizes OD para os vários anos de análise:
 - ✓ Evolução natural do tráfego: descrição da análise realizada para a estimativa dos fatores de crescimento de tráfego natural;
 - ✓ Fatores de crescimento finais: apresentação dos fatores finais de crescimento das matrizes OD.
- Projeções de tráfego
 - ✓ Apresentação das projeções de tráfego na Concessão e nas praças de pedágio para o período de análise.
- Análise dos resultados
 - ✓ Análises das projeções de tráfego: análise comparativa dos resultados;
 - ✓ Análise dos desvios de tráfego: análise dos desvios de tráfego e apresentação dos percentuais de desvios por cenário de tarifa e das principais rotas alternativas.

- Número “N”: o número “N” corresponde ao número de repetições (ou operações) dos eixos dos veículos, equivalentes às solicitações do eixo padrão rodoviário de 8,2 tf durante o período considerado de vida útil. Apresentação do FV (Fator de Veículos) considerado por categoria de veículo e do número “N” por subtrecho ao longo do período de exploração da Concessão, para cada cenário de pedágios em estudo;
- Nível de serviço e ampliações vinculadas ao volume de tráfego
 - ✓ Avaliação de nível de serviço: níveis de serviço calculados para cada subtrecho com base na metodologia proposta no Highway Capacity Manual (HCM 2010);
 - ✓ Anos de aumento de faixa: anos em que se considera ser necessário efetuar um aumento de faixa, de modo a garantir o nível de serviço “C” para cada cenário de análise.
- Dimensionamento das praças de pedágio: estudo de dimensionamento funcional das praças de pedágio. Estão apresentados a metodologia utilizada, assim como as premissas admitidas ao longo do processo de cálculo e os resultados do dimensionamento e os layouts resultantes para cada praça de pedágio.

1.2 Caracterização da Concessão

O trecho rodoviário em estudo possui uma extensão total de 204,51 km, no trecho compreendido entre os seguintes pontos:

- Rodovia RSC-287
 - ✓ Início no entroncamento com a BRS-386, em Tabai, no km 28,03;
 - ✓ Final no entroncamento com a ERS-509, em Camobi, no km 232,54.

Na figura, a seguir, está apresentada a localização dos trechos da rodovia em análise.

Figura 1 - Localização dos Trechos da Rodovia em Análise.



Fonte: CONSÓRCIO

1.2.1 Subtrechos Homogêneos

A divisão do lote rodoviário da Concessão em subtrechos homogêneos permite simplificar a caracterização das condições de circulação. Os subtrechos homogêneos devem apresentar características similares, como volumes de tráfego semelhantes, características físicas e operacionais equiparáveis e, por fim, os mesmos níveis de acessibilidade lindeira.

Neste Estudo foi utilizada a classificação adotada pelo DNIT, que leva em consideração três especificações: tipo de pista (simples ou dupla), ocupação da região lindeira (urbana e rural) e curvatura vertical do segmento (plano, ondulado ou montanhoso).

Tendo em consideração essas premissas, dividiu-se o trecho rodoviário em estudo em 11 segmentos homogêneos, tendo por critério principal, além das especificações consideradas, também os volumes de tráfego. A delimitação e caracterização desses segmentos constam das figuras e tabela seguintes.

Figura 2 - Subtrechos Homogêneos.



Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 1 - Subtrechos Homogêneos.

ST	SRE	Local Inicial	Local Final	km Inicial	km Final	Extensão (km)
1	287RSC0035	Entroncamento BRS-386(B) (Tabaí)	Entroncamento ERS-436 (para Taquari)	28,03	36,76	8,73
2	287RSC0045	Entroncamento ERS-436 (para Taquari)	Entroncamento ERS-129 (para Bom Retiro do Sul)	36,76	54,66	17,90
2	287RSC0050	Entroncamento ERS-129 (para Bom Retiro do Sul)	Entroncamento ERS-130 (para Mariante)	54,66	55,51	0,85
3	287RSC0065	Entroncamento ERS-130 (para Mariante)	Entroncamento RSC-453/ERS-244 (para Lajeado)	55,51	78,51	23,00
4	287RSC0070	Entroncamento RSC-453/ERS-244 (para Lajeado)	Entroncamento ERS-405 (para Passo do Sobrado)	78,51	91,42	12,91
5	287RSC0080	Entroncamento ERS-405 (para Passo do Sobrado)	Entroncamento ERS-418 (para Monte Alverne)	91,42	99,35	7,93
5	287RSC0085	Entroncamento ERS-418 (para Monte Alverne)	Entroncamento RSC-471(A) (para Sinimbu)	99,35	104,19	4,84
5	287RSC0090	Entroncamento RSC-471(A) (para Sinimbu)	Entroncamento BRS-471(B) (para Santa Cruz do Sul)	104,19	104,65	0,46
6	287RSC0100	Entroncamento BRS-471(B) (para Santa Cruz do Sul)	Entroncamento RSC-153(A)/ERS-412 (Vera Cruz)	104,65	115,70	11,05
7	287RSC0110	Entroncamento RSC-153(A)/ERS-412 (Vera Cruz)	Entroncamento ERS-409 (para Vera Cruz)	115,70	116,70	1,00

Tabela 1 - Subtrechos Homogêneos.

ST	SRE	Local Inicial	Local Final	km Inicial	km Final	Extensão (km)
7	287RSC0120	Entroncamento ERS-409 (para Vera Cruz)	Entroncamento ERS-410 (Candelária)	116,70	138,57	21,87
7	287RSC0130	Entroncamento ERS-410 (Candelária)	Entroncamento ERS-400 (para Sobradinho)	138,57	140,08	1,51
8	287RSC0140	Entroncamento ERS-400 (para Sobradinho)	Entroncamento RSC-481 (Novo Cabrais)	140,08	156,46	16,38
8	287RSC0150	Entroncamento RSC-481 (Novo Cabrais)	Entroncamento BRS-153(B) (para Cachoeira do Sul)	156,46	158,16	1,70
9	287RSC0170	Entroncamento BRS-153(B) (para Cachoeira do Sul)	Entroncamento ERS-502 (Contenda)	158,16	176,68	18,52
10	287RSC0172	Entroncamento ERS-502 (Contenda)	Entroncamento ERS-348(A) (para Porto Alves)	176,68	184,49	7,81
10	287RSC0174	Entroncamento ERS-348(A) (para Porto Alves)	Entroncamento ERS-348(B) (para Agudo)	184,49	187,13	2,64
10	287RSC0175	Entroncamento ERS-348(B) (para Agudo)	Entroncamento ERS-149(A) (para Restinga Seca)	187,13	197,21	10,08
11	287RSC0190	Entroncamento ERS-149(A) (para Restinga Seca)	Entroncamento ERS-149(B) (para Faxinal do Soturno)	197,21	213,22	16,01
11	287RSC0200	Entroncamento ERS-149(B) (para Faxinal do Soturno)	Entroncamento ERS-509 (Camobi)	213,22	232,54	19,32
Total						204,51

Fonte: CONSÓRCIO

1.2.2 Intervenções Previstas

A Concessão do trecho rodoviário em estudo prevê a execução de um conjunto de intervenções de melhoria das condições de circulação ao longo de toda a sua extensão, as quais têm impacto direto no cálculo das estimativas de tráfego ao longo do período da mesma.

Considerou-se:

- 1º ano: início da Concessão (2020);
- 1º ano: início de operação das três novas praças de pedágio (2021) e alteração de tarifa para as praças existentes, atualmente;
- A partir deste horizonte, sem alterações de pedágios (quantidade ou posicionamento).

As obras previstas deverão ser executadas nos seguintes períodos:

- Trabalhos Iniciais: Ano 1;
- Ampliações e Melhorias: dos Anos 2 ao 7 para as travessias urbanas, contornos, dispositivos e interseções.

As duplicações consideradas neste Estudo deverão ocorrer nos 12 meses seguintes ao ano em que forem identificadas as 50 horas de tráfego no nível D.

Na base anual deste Estudo isso ocorrerá no último ano em nível C, e a obra será executada no ano da indicação de nível D.

1.2.3 Praças de Pedágio e Estrutura Tarifária por Categoria

O sistema de controle e arrecadação de pedágio permitirá a cobrança das tarifas de pedágio em praças a serem instaladas ao longo da rodovia. O sistema de cobrança estabelecido será o bidi-recional, ou seja, em ambos os sentidos de circulação.

Neste Estudo foram consideradas 5 praças de pedágio ao longo do trecho rodoviário a ser concessionado e 2 Cenários de tarifa por quilômetro: R\$ 0,175 (Cenário 1) e R\$ 0,200 (Cenário 2). Das 5 praças referidas, duas existem atualmente - Candelária e Venâncio Aires.

No modelo tarifário utilizado, as tarifas de pedágio são diferenciadas por categoria de veículos, em razão do número de eixos. Para efeito de contagem do número de eixos dos veículos, foi

considerado o número total de eixos do veículo, independentemente de serem suspensos ou não, adotando-se os multiplicadores da tarifa constantes da tabela seguinte.

Tabela 2 - Multiplicadores de Tarifa por Categoria de Veículo.

Categoria	Tipos de Veículos	Multiplicador de Tarifa
1	Automóveis	1,0
2	Automóveis + semirreboques	1,5
3	Automóveis + reboques	2,0
4	Veículos comerciais de 2 eixos	2,0
5	Veículos comerciais de 3 eixos	3,0
6	Veículos comerciais de 4 eixos	4,0
7	Caminhões de 5 eixos	5,0
8	Caminhões de 6 eixos	6,0
12	Caminhões de 7 eixos	7,0
13	Caminhões de 8 eixos	8,0
14	Caminhões de 9 eixos	9,0
15	Caminhões com + de 9 eixos	10,0
9	Motos	0,5
-	Veículos Oficiais e do Corpo Diplomático	0

Fonte: CONSÓRCIO

Na tabela e figura seguintes estão apresentadas a informação relativa à nomenclatura das praças de pedágio, a localização ao longo da rodovia e os Trechos de Cobertura de Pedágio (TCPs) considerados para cada pedágio.

Tabela 3 - Localização das Praças de Pedágio e TCP.

Praça de Pedágio	ST	TCP	Local Inicial	Local Final	km
PP01	ST02	40,9	ERS-436 (Taquari)	ERS-130 (Mariante)	48,6
PP02 (Venâncio Aires)	ST04	40,9	RSC-453/ERS-244 (Lajeado)	ERS-405 (Passo do Sobrado)	86,61
PP03 (Candelária)	ST07	40,9	RSC-153(A)/ERS-412 (Vera Cruz)	ERS-400 (Sobradinho)	131,31
PP04	ST10	40,9	ERS-502 (Contenda)	ERS-149(A) (Restinga Seca)	177,50
PP05	ST11	40,9	ERS-149(A) (Restinga Seca)	ERS-509 (Camobi)	215,15

Fonte: CONSÓRCIO

Figura 3 - Mapa de localização das praças de pedágio.



Fonte: CONSÓRCIO

1.2.4 Caracterização dos Modais de Transporte da Área em Estudo

A rede viária em estudo está inserida numa área onde já operam outros sistemas e outros modais de transportes, os quais estão caracterizados a seguir.

1.2.4.1 Transporte Rodoviário

De acordo com o Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem - DAER-RS (Dezembro de 2015)¹, o Rio Grande do Sul dispõe de uma malha rodoviária pavimentada de 13.463 km, sendo que destes, 5.718 km correspondem a rodovias federais². 6.033 km, rodovias estaduais³ e 1.711 km, rodovias estaduais coincidentes, ou seja, rodovias federais sob jurisdição estadual. Possui, ainda, 2.414 km de estradas federais e estaduais não pavimentadas, 1.369 km de estradas em pavimentação e 1.748 km de estradas em planejamento.

A malha rodoviária federal engloba 21 rodovias, que são complementadas com a malha estadual.

As rodovias estaduais apresentam grande densidade nas regiões norte e nordeste do Estado, onde observa-se um maior número de municípios e de concentração populacional.

O modo rodoviário tem grande importância no Estado, sendo responsável pela maior parte da carga transportada e pela quase totalidade do transporte de passageiros no Rio Grande do Sul.

A área em estudo é coberta por uma extensa malha rodoviária, com destaque para 11 rodovias federais: BR-101, BR-116, BR-153, BR-285, BR-287, BR-290, BR-386, BR-448, BR-453, BR-470 e BR-471.

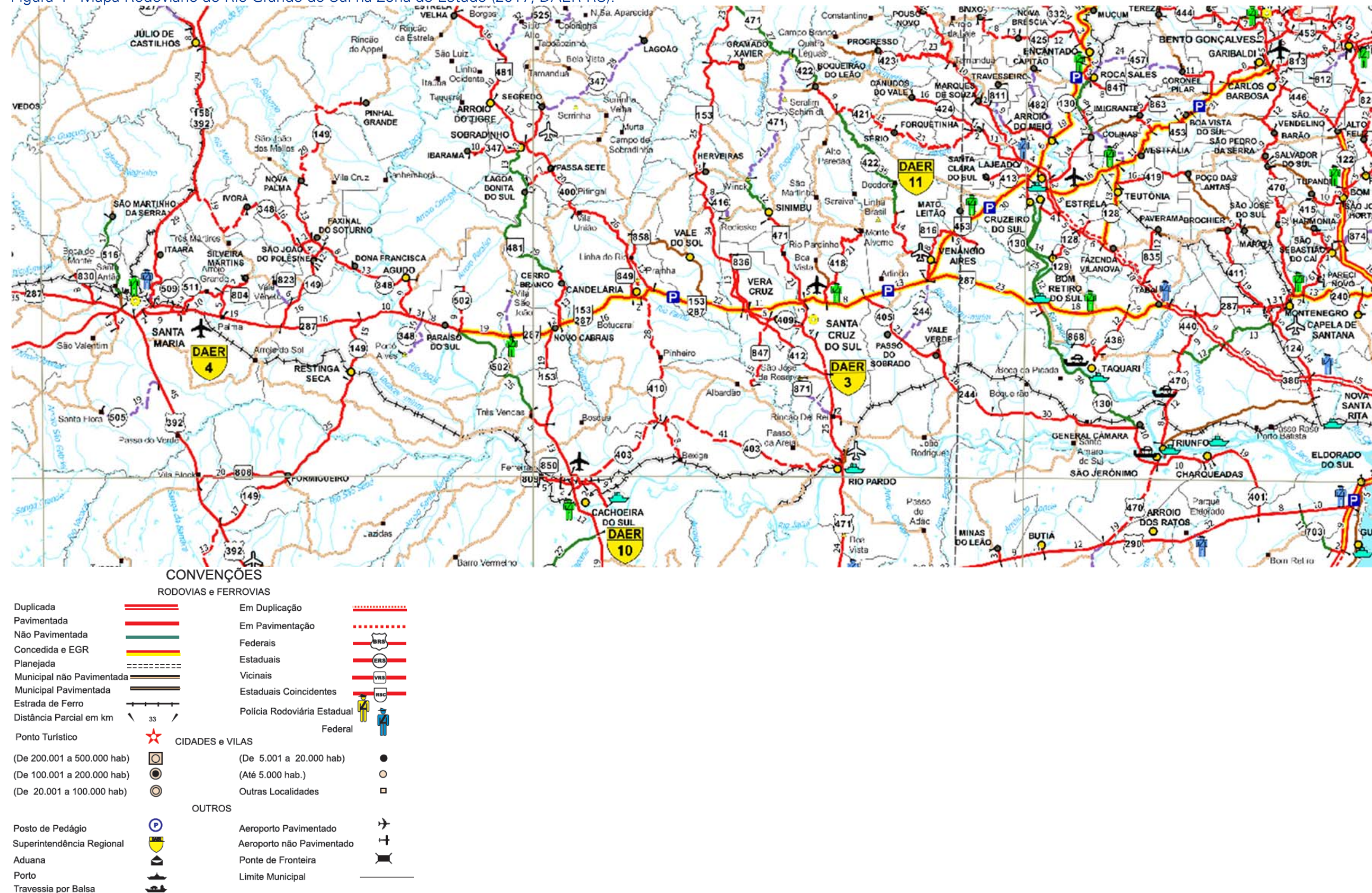
Destas, algumas possuem trechos sob jurisdição estadual, sendo elas: BR-101, BR-153, BR-287, BR-453, BR-470 e BR-471.

Conforme demonstrado na figura a seguir, a região em estudo apresenta, ainda, rodovias estaduais que se articulam com a malha federal.

¹ Extensões totais da rede rodoviária
http://www.daer.rs.gov.br/site/forca_download.php?arquivo=arquivos/sistemas/arquivo31_16.pdf

² Incluem rodovias e acessos federais
³ Incluem rodovias estaduais, rodovias vicinais, acessos estaduais e travessias urbanas

Figura 4 - Mapa Rodoviário do Rio Grande do Sul na Zona de Estudo (2017, DAER-RS).

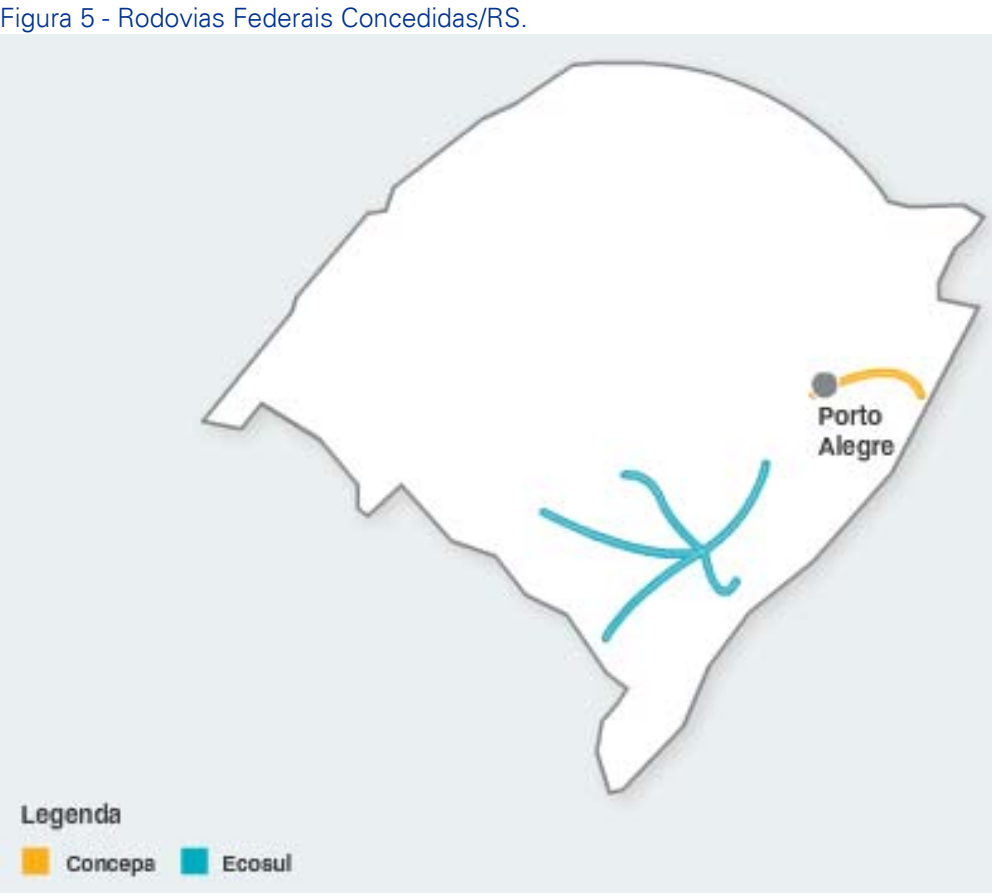


Fonte: DAER, 2017

1.2.4.2 Rodovias Concessionadas

No sistema viário da área em estudo existem duas Concessões Rodoviárias Federais em operação. A TRIUNFO/CONCEPA é responsável pela administração de trechos da BR-116 e da BR-290, e a ECOSUL, pela Concessão Federal de trechos da BR-116 e BR-392.

A figura, a seguir, apresenta os trechos destas rodovias sob Concessão Federal no Estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, 2015

A TRIUNFO/CONCEPA foi a primeira Concessão Rodoviária Federal do Estado do Rio Grande do Sul. Iniciada em 1997, a Concessão possui uma extensão de 121 km de rodovias duplicadas.

A Concessão abrange trechos das rodovias BR-290 e BR-116, contando com 3 praças de pedágio, sendo duas unidirecionais (Eldorado do Sul e Santo Antônio da Patrulha) e uma bidirecional (Gravataí).

O período de Concessão foi definido como sendo de 30 anos. A localização esquemática das praças de pedágio pode ser consultada na figura seguinte.

Figura 6 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão TRIUNFO/CONCEPA.



Na tabela seguinte observa-se a tarifa de pedágio base cobrada nas 3 praças de pedágio.

Tabela 4 - Tarifa dos Pedágios por Categoria de Veículo da TRIUNFO/CONCEPA.

Categoria	Eldorado do Sul	Gravataí	Santo Antônio da Patrulha
Passeio (2 eixos)	R\$ 7,10	R\$ 3,25	R\$ 7,20

Fonte: ABCR, 2017

A ECOSUL foi criada em 1998 para administrar as rodovias no Rio Grande do Sul pelo período de 28 anos. A Concessão engloba 457,3 km de extensão das rodovias BR-116 e BR-392. Ao longo deste trecho há 5 praças de pedágio bidirecionais, que praticam a mesma tarifa.

A localização esquemática das praças de pedágio pode ser consultada na figura seguinte.

Figura 7 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão ECOSUL.



Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, 2015

Na tabela seguinte observa-se a tarifa de pedágio base cobrada nas 5 praças de pedágio.

Tabela 5 - Tarifa dos Pedágios por Categoria de Veículo da ECOSUL.

Categoria	Tarifa (R\$)
Passeio (2 eixos)	11,40

Fonte: ABCR, 2017

Ainda em relação às Concessões, em dezembro de 2013 foi encerrado o Programa Estadual de Concessão de Estradas - Metropolitano, Gramado, Vacaria e Carazinho.

A partir desta data, as rodovias estaduais que faziam parte do Programa, nomeadamente a ERS-474, ERS-040, ERS-115 e ERS-235, passaram a ser administradas pela Empresa Gaúcha de Rodovias (EGR), conforme descrito a seguir.

Já as rodovias federais ficaram sob a responsabilidade da União, ficando isentas de pedágio.

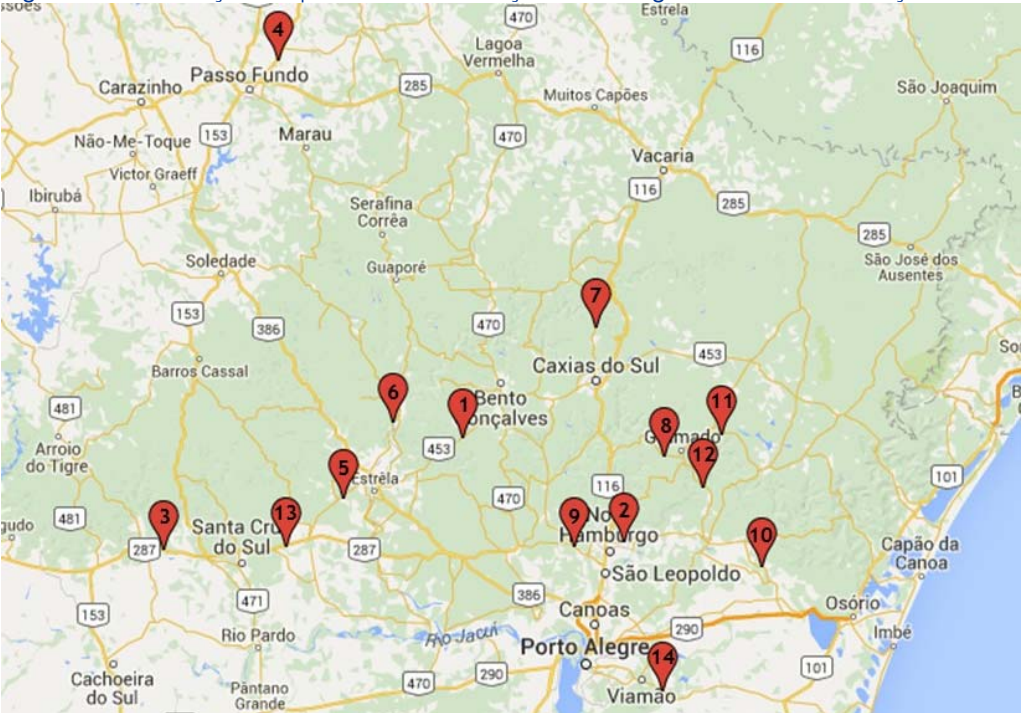
Assim, foram extintas as praças de Guaíba e Divisa, na BR-116; as praças de Eldorado do Sul e Pântano Grande, na BR-290; as praças de Campestre da Serra, Lagoa Vermelha, Passo Fundo e Panambi, na BR-285; e as praças de Soledade e Carazinho, na BR-386.

Além das 2 Concessões Rodoviárias Federais descritas anteriormente, existe um conjunto de rodovias do Estado do Rio Grande do Sul que tem um modelo de pedágios públicos implantado pelo Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do Rio Grande do Sul (DAER-RS) e administrados pela EGR.

A EGR conserva, sinaliza e recupera as rodovias estaduais: ERS-135, ERS-239, ERS-122, ERS-240, ERS-130/ERS-129, RSC-453, RSC-287, ERS-784, ERS-020, ERS-466, ERS-235, ERS-115, ERS-474 e ERS-040. Ao longo deste trecho há 14 praças de pedágio.

A localização esquemática das praças de pedágio pode ser visualizada na figura seguinte.

Figura 8 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio sob a Administração da EGR.



Fonte: Empresa Gaúcha de Rodovias - EGR, 2015

Estão localizadas, a seguir, as 14 praças de pedágio:

- 01 - Praça de Boa Vista do Sul: km 78 da RSC-453;
- 02 - Praça de Campo Bom: km 19 da ERS-239;
- 03 - Praça de Candelária: km 131 da RSC-287;
- 04 - Praça de Coxilha: km 18 da ERS-135;
- 05 - Praça de Cruzeiro do Sul: km 18 da RSC-453;
- 06 - Praça de Encantado: km 93 da ERS-130;
- 07 - Praça de Flores da Cunha: km 100 da ERS-122;
- 08 - Praça de Gramado: km 27 da ERS-235;
- 09 - Praça de Portão: km 13 da ERS-240;
- 10 - Praça de Santo Antônio da Patrulha: km 20 da ERS-474;
- 11 - Praça de São Francisco de Paula: km 52 da ERS-235;
- 12 - Praça de Três Coroas: km 23 da ERS-115;
- 13 - Praça de Venâncio Aires: km 86 da RSC-287;
- 14 - Praça de Viamão: km 19 da ERS-040.

As tarifas base praticadas nas praças de pedágio estão apresentadas na tabela seguinte, agrupadas da seguinte maneira:

- Grupo 01: Praças de Pedágio de Boa Vista do Sul, Candelária, Cruzeiro do Sul, Encantado, Flores da Cunha, Santo Antônio da Patrulha, Venâncio Aires e Viamão;
- Grupo 02: Praça de Pedágio de Campo Bom;
- Grupo 03: Praça de Pedágio de Coxilha;
- Grupo 04: Praças de Pedágio de Gramado, São Francisco de Paula e Três Coroas (tarifa única);
- Grupo 05: Praça de Pedágio de Portão.

Tabela 6 - Tarifas do Pedágio EGR.

Categoria	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05
Passeio (2 eixos)	7,00	3,25	4,90	7,90	6,50

Fonte: Empresa Gaúcha de Rodovias, 2017

1.2.4.3 Transporte Ferroviário

A malha ferroviária que abrange a região em estudo é composta pela Malha Sul da antiga Rede Ferroviária Federal, que hoje se encontra sob a Concessão da Rumo Logística. Esta Concessão teve início em 1997, com fim previsto em 2027.

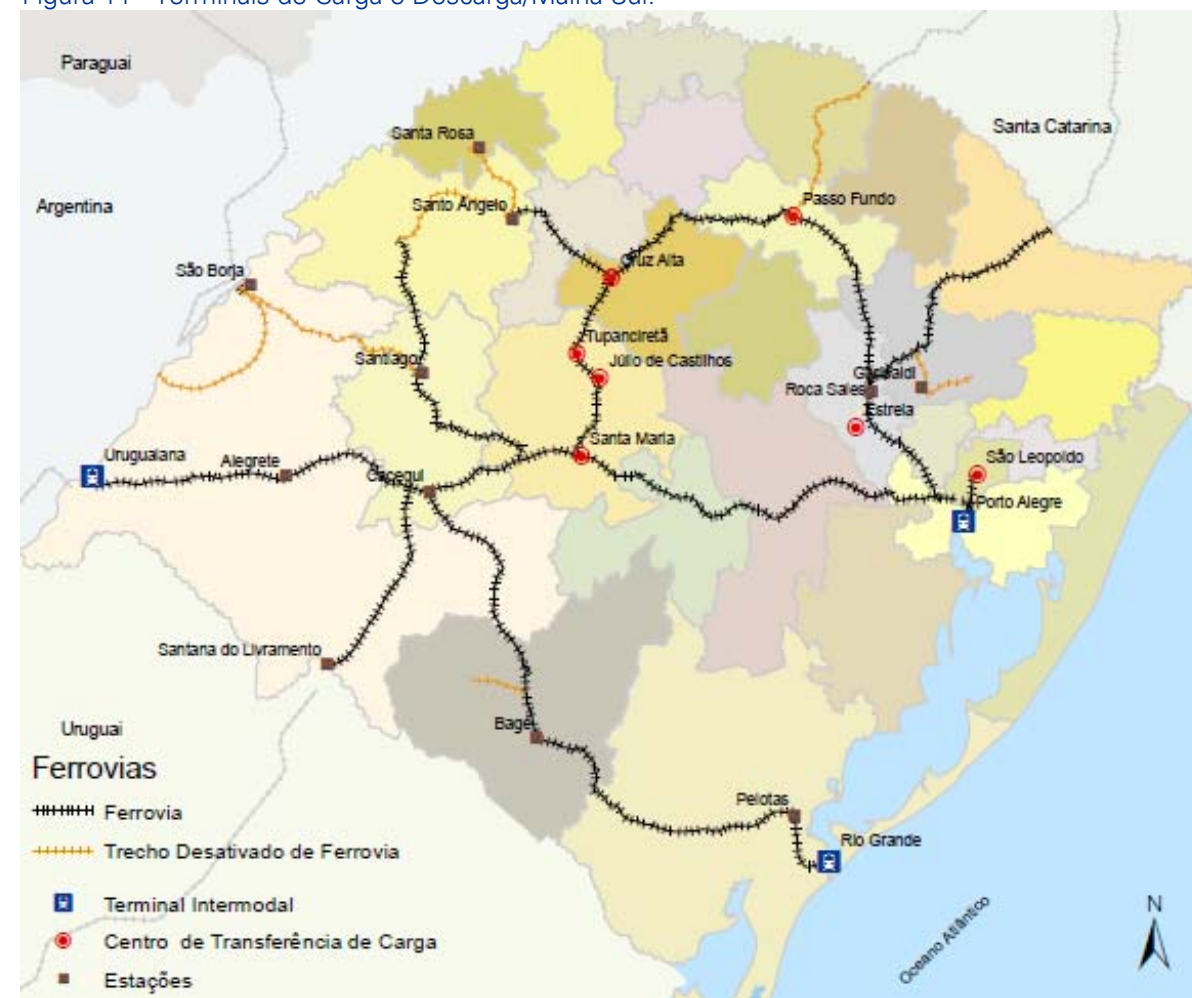
A área de atuação desta malha engloba territórios nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, incluindo a região em estudo.

A malha proporciona a ligação dos municípios da região em estudo a grandes centros urbanos, além da ligação aos Portos de Paranaguá (Paraná), São Francisco do Sul (Santa Catarina) e Porto Alegre, Rio Grande e Estrela (Rio Grande do Sul).

Atualmente, alguns trechos das ferrovias estão sem operação regular e os terminais ferroviários que apresentam maior concentração de cargas localizam-se nas proximidades da Região Metropolitana de Porto Alegre e em Passo Fundo, Cruz Alta e Uruguai.

O terminal de Cacequi possui uma estrutura logística de integração rodoferroviária, onde os principais produtos transportados são combustíveis, adubos e soja.

Figura 11 - Terminais de Carga e Descarga/Malha Sul.



Fonte: Rumo Logística, 2014

A Malha Sul apresenta os seguintes pontos de intercâmbio com outras ferrovias:

- Rumo Logística - Malha Oeste: conexões em Rubião Júnior e Iperó/SP;
- Ferroeste: conexão em Guarapuava/PR;
- AFE - Administración Ferrocarriles del Estado - Uruguai: conexão em Santana do Livramento/RS;
- Ferrocarril Mesopotâmico General Orquiza - Argentina: conexão em Uruguai/RS.

A Malha Sul apresenta, ainda, os seguintes pontos de interconexão com os portos:

- Presidente Epitácio/SP;
- Paranaguá/PR;
- São Francisco do Sul/SC;
- Porto Alegre/RS;
- Rio Grande/RS;
- Estrela/RS.

1.2.4.4 Transporte Hidroviário

A área em estudo está inserida na Região Hidrográfica Atlântico Sul e está sob jurisdição da Administração das Hidrovias Sul (AHSUL).

A região prevê um projeto da Hidrovia Mercosul incluída no PAC, com o objetivo de ligar o centro produtivo do Rio Grande do Sul aos Portos de Rio Grande e Montevideu, numa extensão de 1.800 km de vias navegáveis, sendo o Porto de Estrela, no Rio Taquari, um ponto estratégico do projeto por permitir as ligações ferroviária e rodoviária das regiões de maior produção de grãos do Estado do Rio Grande do Sul.

A figura, a seguir, apresenta os trechos navegáveis e a localização dos portos fluviais e marítimos.

Figura 12 - Rios Navegáveis e Portos Fluviais e Marítimos.



Fonte: Ministério dos Transportes, 2013

1.2.4.5 Principais Ligações

Apesar do Rio Grande do Sul dispor de uma rede multimodal de transportes relativamente bem estruturada, o transporte está centrado principalmente no modo rodoviário.

Segundo os dados do Estudo de Desenvolvimento Regional e Logística de Transportes no RS - Rumos 2015, ao se analisar a relação volume de cargas transportadas x distâncias, as rodovias eram responsáveis, em 2000, por 85,3% do total transportado.

Observa-se que a movimentação de passageiros e de cargas é realizada predominantemente por rodovias que interligam as várias regiões do Estado aos outros estados brasileiros e aos países do Mercosul.

Devido à sua localização geográfica, o Rio Grande do Sul acaba por ser incluído no percurso de boa parte dos produtos comercializados entre o Brasil e o bloco de países do Mercosul, principalmente a Argentina. Com isso, rodovias como as BR-116, BR-101, BR-386 e BR-290 registram um grande tráfego de cargas.

A exportação de grande parte da agricultura e indústria gaúchas também contribui para definir a conformação das redes modais e das principais estradas pavimentadas que ligam as várias regiões produtoras do Estado à capital e ao Porto de Rio Grande.

Em relação aos transportes de cargas, o modal rodoviário configura-se, em muitos casos, como a única opção de transporte devido à falta de articulação entre os modos.

Atualmente existem projetos de ampliação e recuperação da malha ferroviária, mas num ritmo pouco acelerado.

O potencial de captação dos modais ferroviário e hidroviário depende de uma política de investimentos integrados que permita uma transferência modal direta entre os dois modos.

No entanto, sobretudo por questões de rentabilidade, os investimentos na malha ferroviária acabam não priorizando a interligação com o transporte aquaviário.

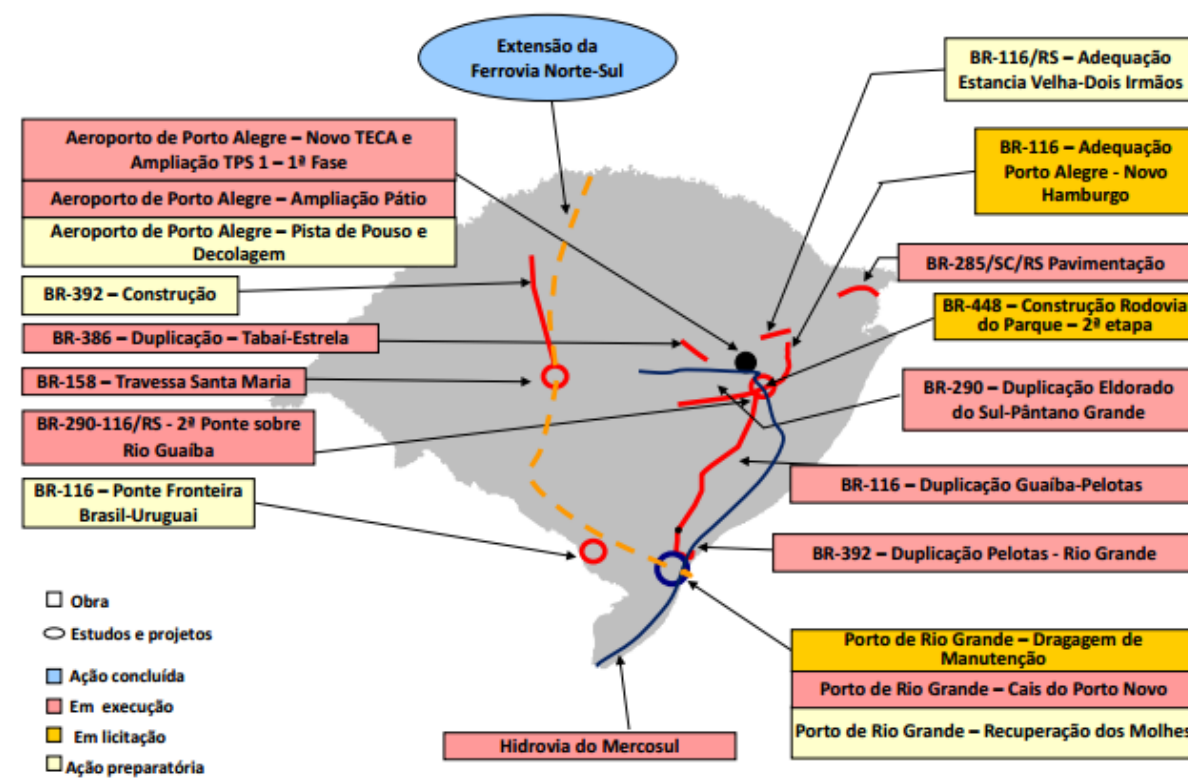
Além disso, o próprio transporte fluvial apresenta grandes deficiências, devido às atuais condições de navegação que, além de pôr em risco os navios, ainda impede que seja usada a sua capacidade máxima.

Segundo o 1º Balanço de 2015 do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), referente ao Estado do Rio Grande do Sul, prevê-se um investimento de R\$ 50,64 bilhões no Estado, sendo que destes, R\$ 31,86 bilhões estão previstos para serem gastos até 2018.

Do total previsto, R\$ 8,04 bilhões estão destinados a investimentos em infraestrutura logística.

Os gastos no setor rodoviário correspondem a 72% dos investimentos no setor de logística e incluem as obras de melhoria, conforme apresentado na figura a seguir.

Figura 13 - Investimentos em Infraestrutura de Transportes - Rio Grande do Sul.



Fonte: PAC 2 - 1º Balanço de 2015

Além dos projetos mencionados anteriormente, prevê-se, ainda, investimentos no âmbito estadual. O Governo do Estado, através do Mapa de Investimentos do Estado do Rio Grande do Sul, divulga a estratégia de desenvolvimento do Estado, bem como os programas de investimentos dos recursos.

A informação mais recente refere-se ao período de 2012 a 2015. Neste período, foram previstos investimentos de R\$ 2,6 bilhões em infraestruturas rodoviárias, sendo a maior parte da verba destinada à construção de acessos municipais.

1.3 Caracterização da Área de Estudo

Este item apresenta as informações necessárias à caracterização socioeconômica do território lindeiro aos trechos inseridos na via em estudo pela ótica do Estudo de Demanda.

O trecho em estudo ao longo da rodovia RSC-287 liga Camobi a Tabai, fazendo também a ligação entre o Interior do Estado e a região metropolitana.

A seguir, está apresentada a rodovia em estudo e os municípios interceptados.

Figura 14 - Concessão em Estudo e os Municípios Interceptados.



Fonte: CONSÓRCIO

O trecho rodoviário em estudo intercepta 18 municípios do Estado do Rio Grande do Sul: Agudo, Bom Retiro do Sul, Candelária, Cerro Branco, Novo Cabrais, Paraíso do Sul, Passo do Sobrado, Restinga Seca, Santa Cruz do Sul, Santa Maria, São João do Polêsine, Silveira Martins, Tabai, Taquari, Triunfo, Vale do Sol, Venâncio Aires e Vera Cruz.

A seguir, é apresentada uma tabela com a caracterização dos principais municípios servidos diretamente pelos trechos da futura Concessão, tais como: população, Produto Interno Bruto (PIB), Produto Interno Bruto Per Capita, frota de automóveis e taxa de motorização.

Tabela 7 - População, PIB e Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente.

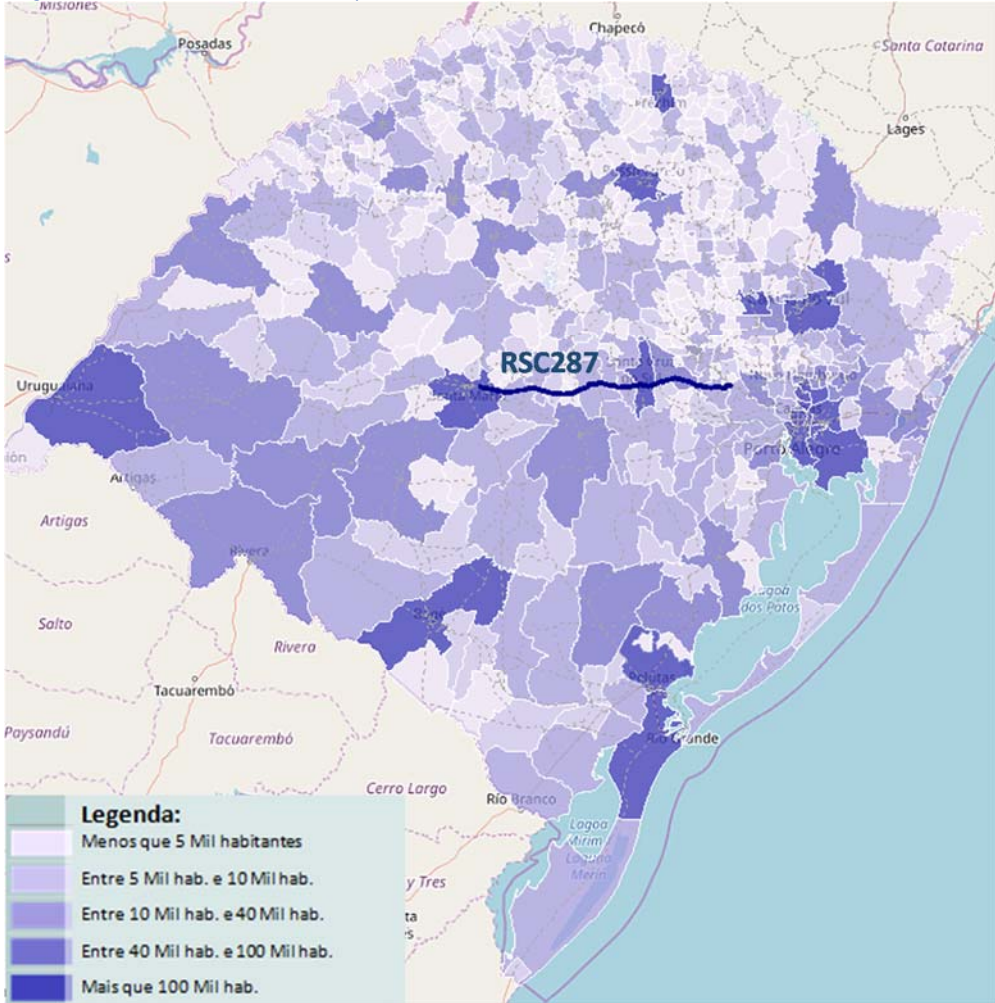
Município	População em 2015	PIB 2012 (R\$ mil)	PIB Per Capita 2012 (R\$)	Frota de Autos em 2015	Taxa de Motorização em 2015 (veículos/1.000 hab.)
Agudo	17.120	321.902	19.378	6.483	379
Bom Retiro do Sul	12.110	185.027	15.984	4.977	411
Candelária	31.476	428.401	14.157	10.509	334
Cerro Branco	4.668	57.439	12.827	1.463	313
Novo Cabrais	4.087	63.505	16.288	1.219	298
Paraíso do Sul	7.648	102.753	13.971	2.399	314
Passo do Sobrado	6.372	107.591	17.699	2.266	356
Restinga Seca	16.334	259.821	16.415	5.713	350
Santa Cruz do Sul	126.084	5.128.333	42.737	59.804	474
Santa Maria	276.108	4.682.859	17.761	109.313	396
São João do Polêsine	2.651	45.907	17.849	1.137	429
Silveira Martins	2.487	29.411	12.173	973	391
Tabaí	4.460	73.794	17.499	1.924	431
Taquari	27.128	468.794	17.946	10.337	381
Triunfo	27.867	6.071.171	230.484	9.001	323
Vale do Sol	11.650	192.991	17.299	3.536	304
Venâncio Aires	69.859	2.032.796	30.496	27.202	389
Vera Cruz	25.700	469.548	19.252	10.151	395

Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015) e DENATRAN (2015)

1.3.1 Caracterização da População

A população residente no Estado do Rio Grande do Sul totaliza, segundo os dados do IBGE (estimativas da população residente no Brasil com data de referência em 01/07/2015), aproximadamente, 11,2 milhões de habitantes (cerca de 5,5% da população brasileira), distribuídos em 496 municípios, sendo que, em torno de 50% da população está concentrada em 22 municípios (4% dos municípios). Destaca-se que cerca de 66% dos municípios do Estado têm menos de 10 mil habitantes.

Figura 15 - Distribuição da População no Estado do Rio Grande do Sul (2015).



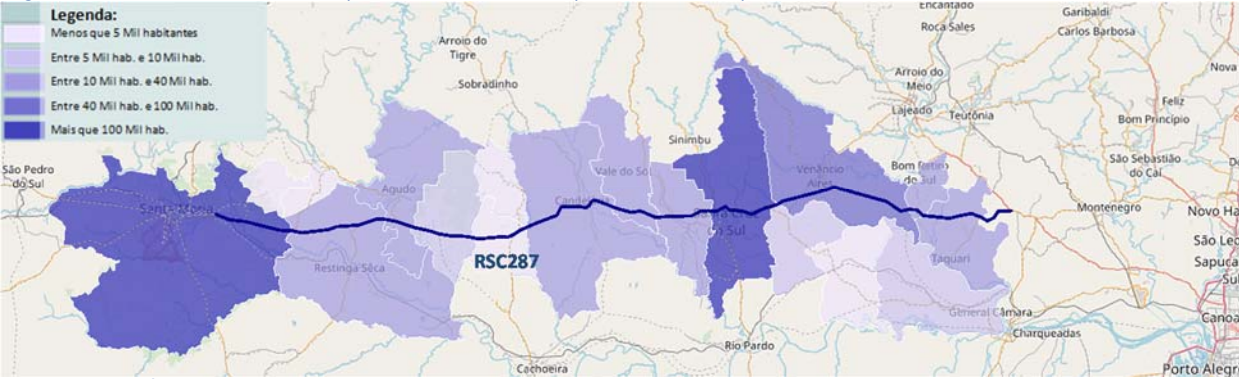
Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Dos 496 municípios do Estado do Rio Grande do Sul, destacam-se como os mais populosos: Porto Alegre, Caxias do Sul, Pelotas, Canoas, Santa Maria, Gravataí e Viamão.

Estes municípios, com pelo menos 250 mil habitantes cada, representam no total cerca de 3,4 milhões de habitantes, o equivalente a 1,7% da população brasileira e a 30,6% da população do Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2015.

Os maiores municípios na área de influência direta da via em estudo são Santa Maria (com 276.108 habitantes), Santa Cruz Do Sul (126.084 habitantes) e Venâncio Aires (69.859 habitantes).

Figura 16 - Distribuição da População nos Municípios Servidos pela Concessão (2015).

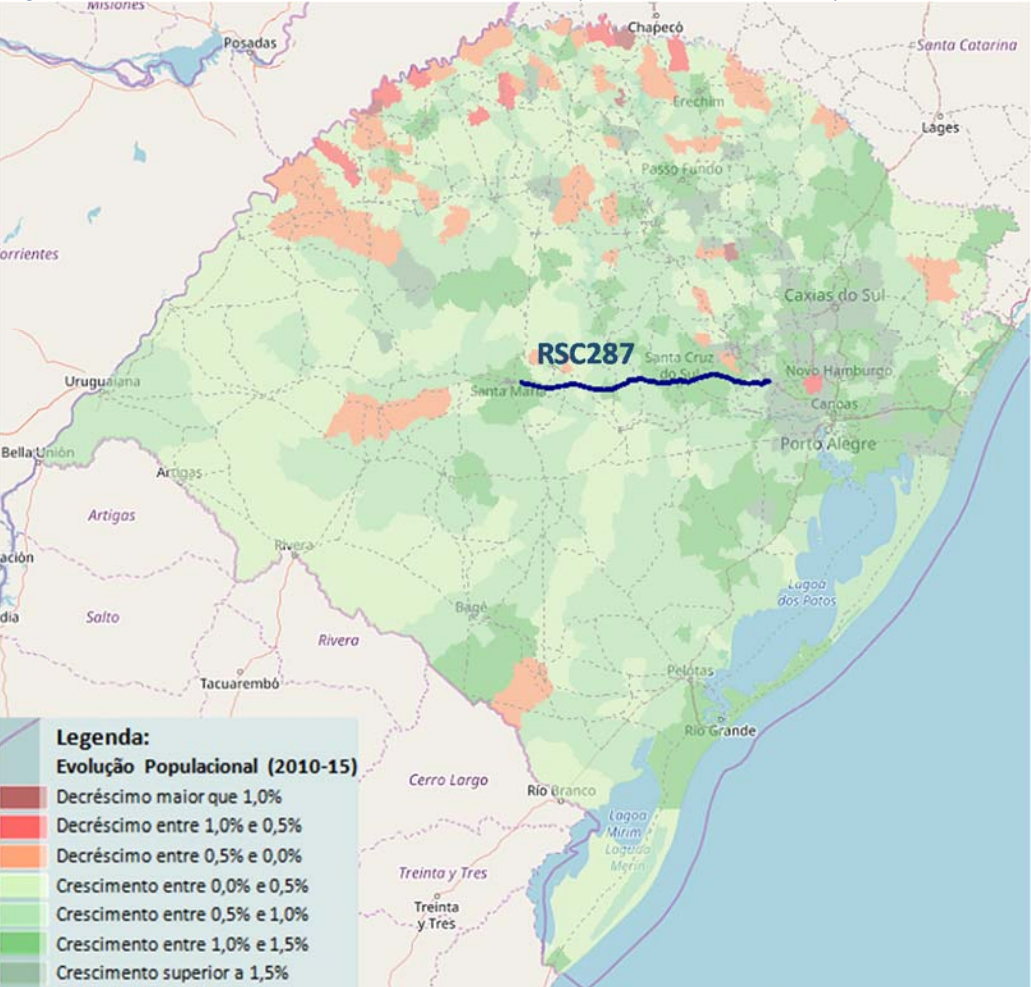


Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Nos mapas, a seguir, encontra-se a distribuição da taxa de crescimento da população na área em análise.

Os valores considerados dizem respeito à média anual de crescimento populacional entre 2010 e 2015 (estimativa IBGE, com data de referência em 01/07/2015).

Figura 17 - Taxa Média de Crescimento Anual Populacional dos Municípios entre 2010 e 2015.



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Figura 18 - Taxa Média de Crescimento Anual Populacional entre 2010 e 2015 nos Municípios ao Longo do Trecho a Ser Concessionado.



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

O crescimento populacional dos municípios servidos pela futura Concessão, no período 2010-2015, está apresentado na tabela seguinte.

Tabela 8 - População e Taxa de Crescimento Populacional dos Municípios Servidos Diretamente.

Município	População (hab.)			Taxa de Crescimento (%)	
	2005	2010	2015	2010-2015	Média Anual
Agudo	17.917	16.729	17.120	2,3%	0,5%
Bom Retiro do Sul	11.812	11.472	12.110	5,6%	1,1%
Candelária	30.797	30.176	31.476	4,3%	0,8%
Cerro Branco	4.310	4.454	4.668	4,8%	0,9%
Novo Cabrais	3.712	3.855	4.087	6,0%	1,2%
Paraíso do Sul	7.617	7.336	7.648	4,3%	0,8%
Passo do Sobrado	5.706	6.011	6.372	6,0%	1,2%
Restinga Seca	17.125	15.850	16.334	3,1%	0,6%
Santa Cruz do Sul	117.949	118.287	126.084	6,6%	1,3%
Santa Maria	266.042	261.027	276.108	5,8%	1,1%
São João do Polêsine	2.923	2.635	2.651	0,6%	0,1%
Silveira Martins	2.691	2.452	2.487	1,4%	0,3%
Tabaí	4.008	4.131	4.460	8,0%	1,5%
Taquari	28.214	26.135	27.128	3,8%	0,7%
Triunfo	24.824	25.811	27.867	8,0%	1,5%
Vale do Sol	10.630	11.077	11.650	5,2%	1,0%
Venâncio Aires	66.438	65.964	69.859	5,9%	1,2%
Vera Cruz	23.423	23.986	25.700	7,1%	1,4%

Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

O Estado do Rio Grande do Sul registrou um aumento da população no período entre 2010 e 2015 de aproximadamente 5%. A população dos municípios servidos diretamente pela Concessão cresceu 7,1%, o que equivale a um crescimento anual médio de 1,4%.

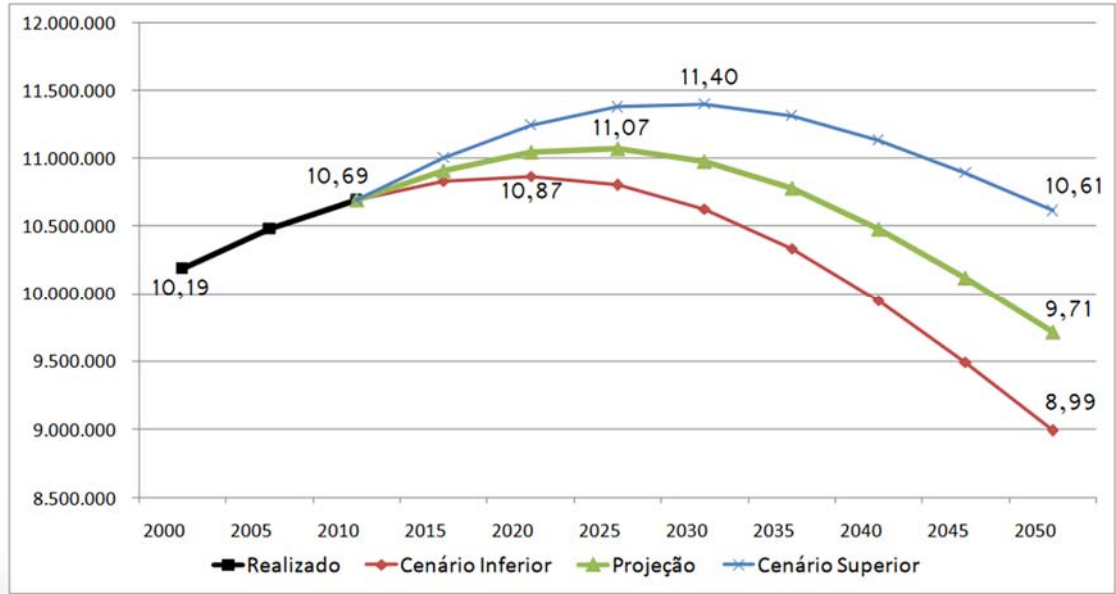
No período entre 2010 e 2015, 62 dos 496 municípios (12,5%) em estudo perderam população, em alguns casos, mais de 5% da população. Acresce informar, que todos os municípios que perderam população tinham em 2010 menos que 13.000 habitantes, o que pressupõe uma possível migração das populações dos meios rurais para as zonas urbanas.

No mesmo período, nenhum dos 18 municípios diretamente servidos pela futura Concessão registrou crescimentos negativos.

O Governo do Estado do Rio Grande do Sul publicou em 08 de novembro de 2012, projeções populacionais para o Estado, para o período 2015-2050, pela Fundação de Economia e Estatística (Centro de Informações Estatísticas - Núcleo de Indicadores Sociais e Ambientais) (<http://www.fee.rs.gov.br>), em que foram realizadas projeções em 3 cenários de crescimento, sendo que em todos se estima um decréscimo de população a longo prazo.

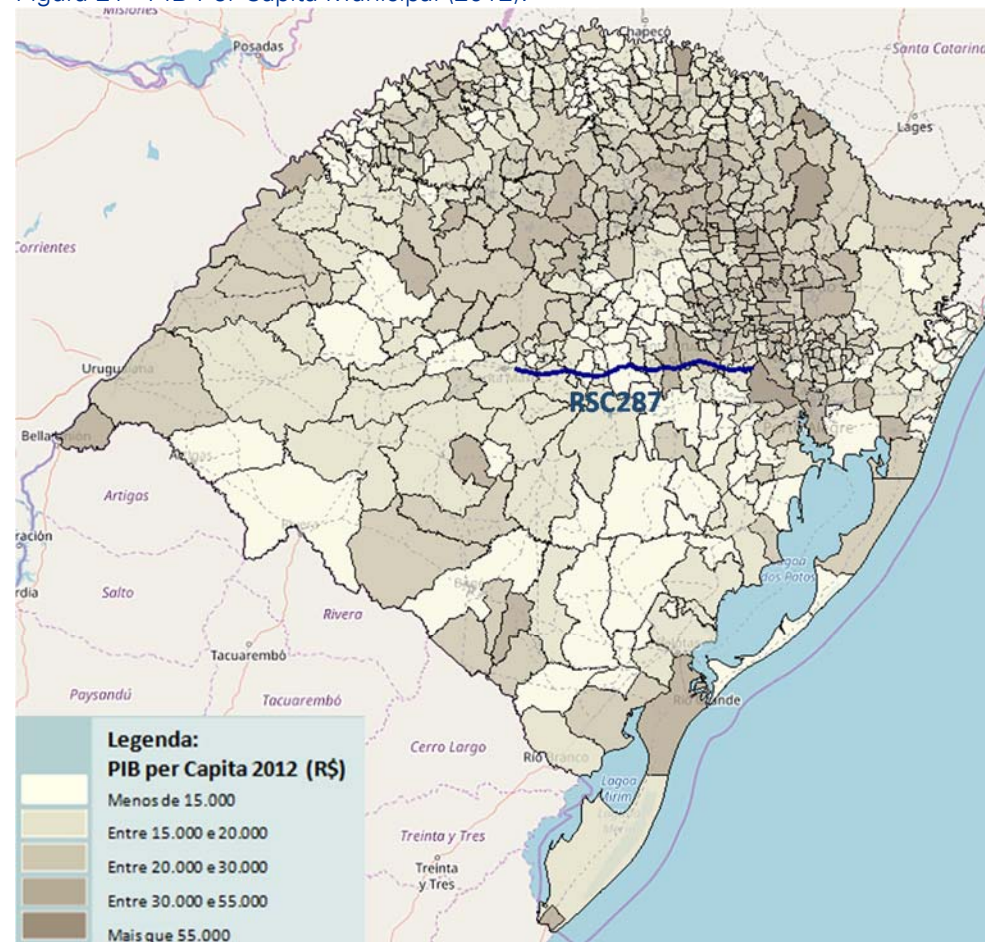
A figura seguinte representa o gráfico de projeção populacional do referido estudo.

Gráfico 1 - População Projetada para o Estado do Rio Grande do Sul, 2010-2050.



Fonte: FEE/CIE/NISA
(<http://cdn.fee.tche.br/populacao/projecoes/projecoes-populacionais-rs-2015-2050.pdf>)

Figura 21 - PIB Per Capita Municipal (2012).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Figura 22 - PIB Per Capita nos Municípios Servidos Diretamente (2012).



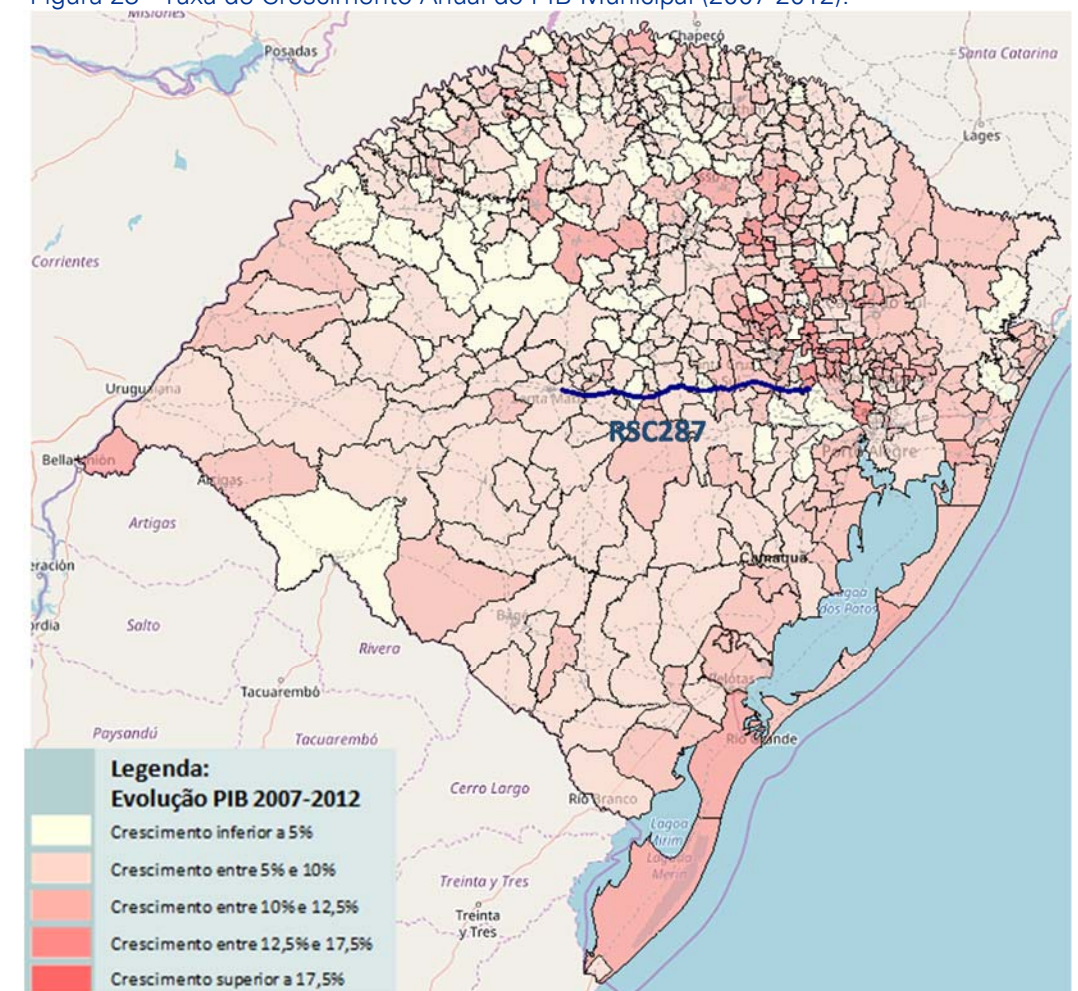
Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

De acordo com as figuras anteriores, o PIB municipal é bastante heterogêneo, observando uma grande variabilidade nos municípios atravessados pelas rodovias em estudo.

Destaca-se que o PIB municipal de Triunfo, em 2012, foi quase o dobro da soma do PIB dos restantes municípios atravessados pelas rodovias em estudo.

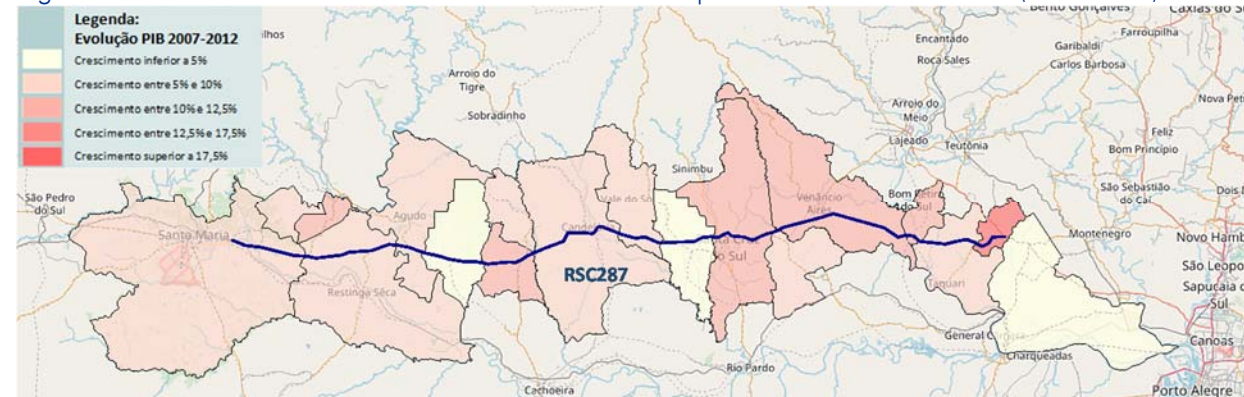
Estas diferenças são minimizadas quando se analisa o PIB per capita. No entanto, entre os municípios servidos diretamente, o município de Triunfo se evidencia como o município com maior PIB per capita, superior a R\$ 230.000 por habitante em 2012.

Figura 23 - Taxa de Crescimento Anual do PIB Municipal (2007-2012).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Figura 24 - Taxa de Crescimento Anual do PIB nos Municípios Servidos Diretamente (2007-2012).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

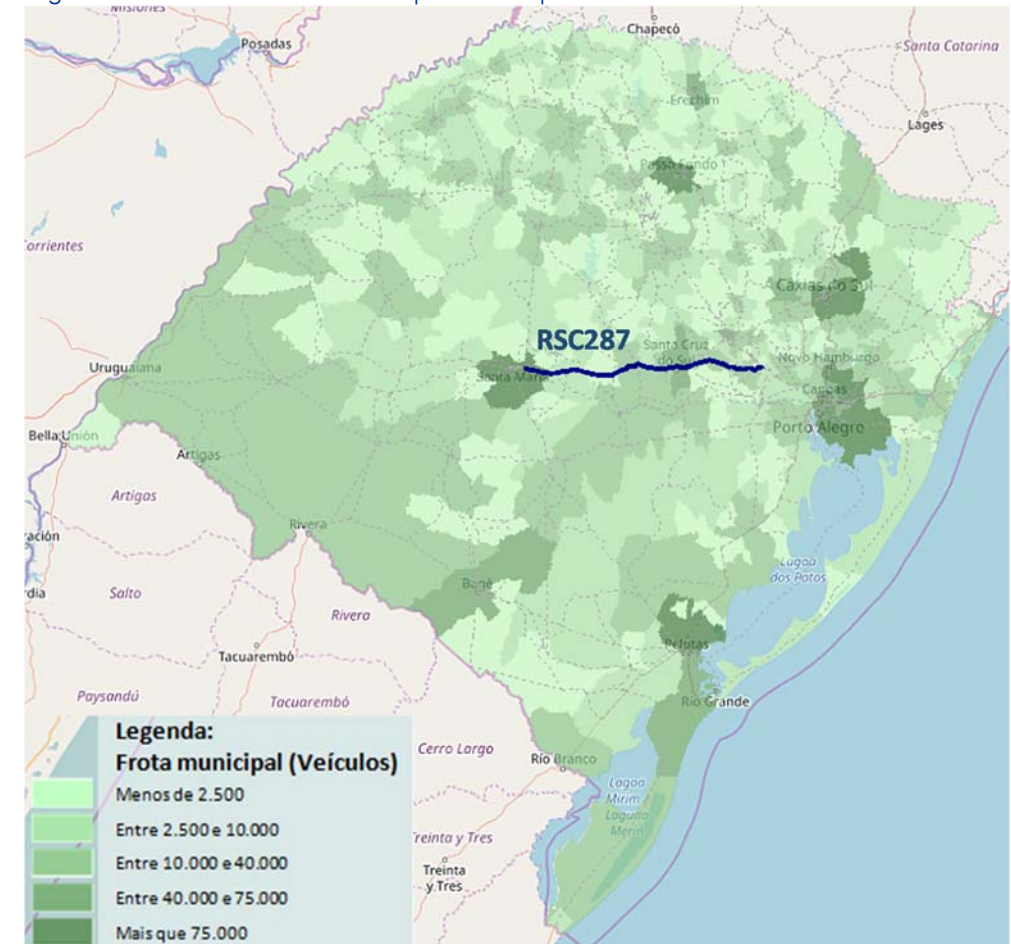
1.3.3 Caracterização da Frota e Taxa de Motorização

A frota de veículos no Brasil esteve até 2013 em franco crescimento, acompanhando o desenvolvimento econômico e o aumento do consumo interno, bem como os incentivos governamentais ao setor. Por sua vez, nos últimos anos têm-se observado uma quebra relativamente aos anos anteriores devido à crise econômica, à redução na concessão de créditos e ao aumento do Imposto IPI.

Assim, em 2013 verificou-se uma ligeira queda, de 0,9%, a primeira baixa em dez anos. Em 2014, houve recuo de 7,15% e, por sua vez, em 2015 houve um elevado decréscimo de venda de veículos, atingindo os 26,5%.

Nos mapas, a seguir, está apresentada a distribuição municipal da frota de veículos verificada em setembro de 2015.

Figura 25 - Frota de Automóveis por Município em 2015.



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base DENATRAN (2015)

Figura 26 - Frota de Automóveis em 2015 nos Municípios Servidos Diretamente.



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base DENATRAN (2015)

A frota está diretamente ligada à população e ao poder de compra, portanto, é evidente que os maiores valores estão nas maiores cidades.

A seguir, estão apresentadas as tabelas com os valores da frota e do respectivo crescimento para os maiores municípios servidos direta e indiretamente pela Concessão.

Tabela 9 - Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente.

Município	Frota (veículos)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agudo	4.835	5.021	5.338	5.762	6.210	6.483
Bom Retiro do Sul	3.387	3.662	3.968	4.364	4.682	4.977
Candelária	7.429	7.826	8.302	9.148	9.949	10.509
Cerro Branco	1.115	1.146	1.217	1.297	1.405	1.463
Novo Cabrais	871	936	973	1.049	1.150	1.219
Paraíso do Sul	1.815	1.852	1.953	2.105	2.255	2.399
Passo do Sobrado	1.674	1.722	1.869	2.022	2.151	2.266
Restinga Seca	4.082	4.267	4.614	4.982	5.374	5.713
Santa Cruz do Sul	42.977	45.897	49.410	53.255	56.731	59.804
Santa Maria	79.085	84.524	90.478	96.976	102.881	109.313
São João do Polêsine	830	881	946	1.009	1.068	1.137
Silveira Martins	732	757	793	858	916	973
Tabaí	1.378	1.555	1.730	1.789	1.839	1.924
Taquari	7.164	7.690	8.264	8.953	9.647	10.337
Triunfo	5.976	6.513	6.952	7.604	8.321	9.001
Vale do Sol	2.618	2.732	2.912	3.250	3.424	3.536
Venâncio Aires	19.298	20.412	22.174	24.019	25.658	27.202
Vera Cruz	6.802	7.243	7.866	8.705	9.490	10.151

Fonte: CONSÓRCIO - Dados base DENATRAN (2015)

Tabela 10 - Crescimento da Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente.

Município	Crescimento da Frota (%)					
	2011/10	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14	2015/10
Agudo	3,8%	6,3%	7,9%	7,8%	4,4%	34,1%
Bom Retiro do Sul	8,1%	8,4%	10,0%	7,3%	6,3%	46,9%
Candelária	5,3%	6,1%	10,2%	8,8%	5,6%	41,5%
Cerro Branco	2,8%	6,2%	6,6%	8,3%	4,1%	31,2%
Novo Cabrais	7,5%	4,0%	7,8%	9,6%	6,0%	40,0%
Paraíso do Sul	2,0%	5,5%	7,8%	7,1%	6,4%	32,2%

Tabela 10 - Crescimento da Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente.

Município	Crescimento da Frota (%)					
	2011/10	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14	2015/10
Passo do Sobrado	2,9%	8,5%	8,2%	6,4%	5,3%	35,4%
Restinga Seca	4,5%	8,1%	8,0%	7,9%	6,3%	40,0%
Santa Cruz do Sul	6,8%	7,7%	7,8%	6,5%	5,4%	39,2%
Santa Maria	6,9%	7,0%	7,2%	6,1%	6,3%	38,2%
São João do Polêsine	6,1%	7,4%	6,7%	5,8%	6,5%	37,0%
Silveira Martins	3,4%	4,8%	8,2%	6,8%	6,2%	32,9%
Tabaí	12,8%	11,3%	3,4%	2,8%	4,6%	39,6%
Taquari	7,3%	7,5%	8,3%	7,8%	7,2%	44,3%
Triunfo	9,0%	6,7%	9,4%	9,4%	8,2%	50,6%
Vale do Sol	4,4%	6,6%	11,6%	5,4%	3,3%	35,1%
Venâncio Aires	5,8%	8,6%	8,3%	6,8%	6,0%	41,0%
Vera Cruz	6,5%	8,6%	10,7%	9,0%	7,0%	49,2%

Fonte: CONSÓRCIO - Dados base DENATRAN (2015)

Os municípios servidos diretamente pela rodovia em estudo tiveram crescimentos da sua frota de automóveis entre os 31,2% e os 50,6%, no período 2010-2015.

O município de Santa Maria apresenta uma frota de automóveis que idêntica à soma da frota de automóveis dos municípios restantes servidos diretamente pela futura Concessão.

Salienta-se, ainda, o crescimento da frota de automóveis no município de Triunfo, superior a 50% entre 2015 e 2010, ou seja, aproximadamente 8.5% de crescimento anual no período.

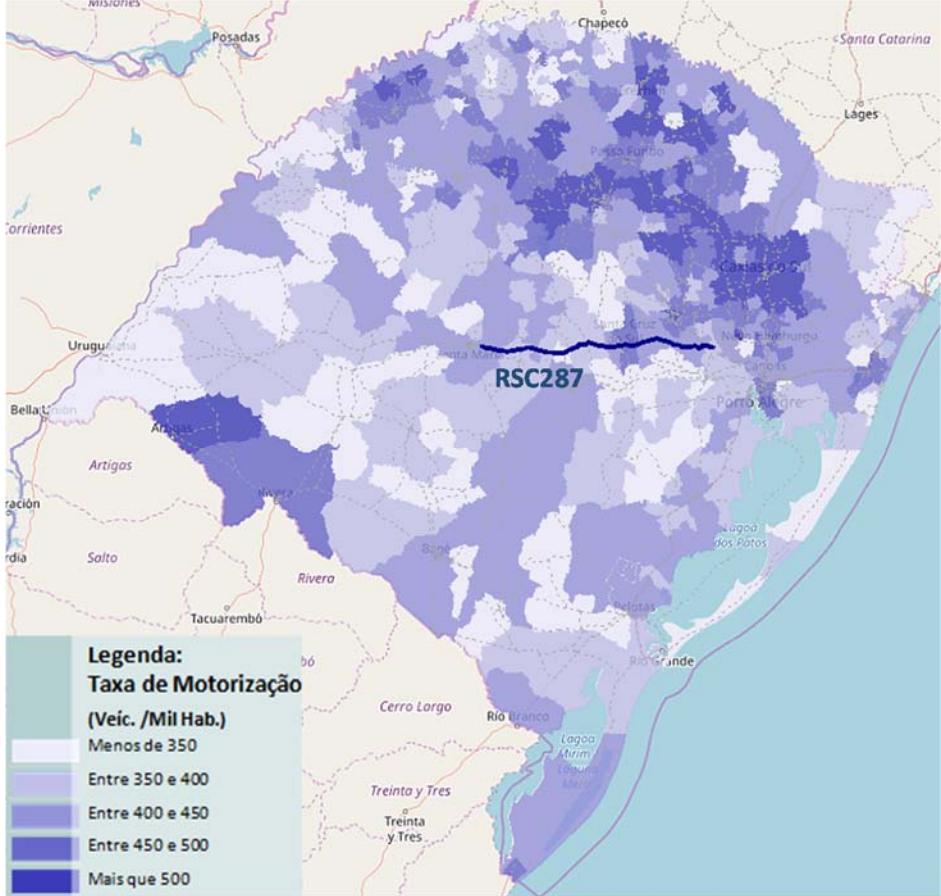
Nos restantes municípios atravessados pela Concessão registraram-se crescimentos médios da frota de automóveis superiores a 8% ao ano, nos municípios de Bom Retiro do Sul e Vera Cruz.

Verifica-se que no período em análise (2010-2015), 175 dos 496 municípios viram a sua frota crescer em mais de 50%, com 2 municípios a duplicarem a sua frota.

Em valores absolutos, a frota de veículos leves no Estado aumentou em 1,3 milhões, cerca de 40%.

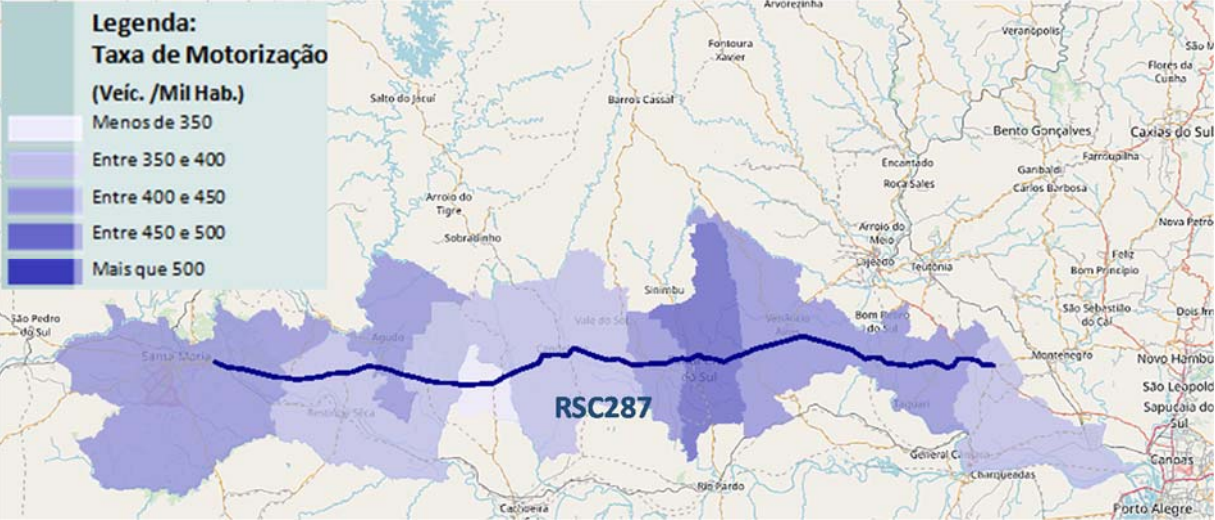
No mapa, a seguir, está apresentada a distribuição espacial da taxa de motorização verificada em 2015.

Figura 27 - Taxa de Motorização Municipal em 2015 (veículos/1.000 habitantes).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015) e DENATRAN (2015)

Figura 28 - Taxa de Motorização em 2015 nos Municípios Servidos pela Concessão (veículos/1.000 habitantes).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015) e DENATRAN (2015)

Nas tabelas seguintes estão apresentados os valores da evolução da taxa de motorização e respectivo crescimento para os municípios servidos diretamente pela Concessão.

Tabela 11 - Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente.

Município	Taxa de Motorização (veículos/1.000 habitantes)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agudo	289	301	321	336	362	379
Bom Retiro do Sul	295	318	343	364	388	411
Candelária	246	259	274	292	317	334
Cerro Branco	250	257	272	280	302	313
Novo Cabrais	226	241	250	259	283	298
Paraíso do Sul	247	252	266	276	295	314
Passo do Sobrado	278	285	307	321	339	356
Restinga Seca	258	269	292	305	329	350
Santa Cruz do Sul	363	385	412	427	453	474
Santa Maria	303	322	343	355	374	396
São João do Polêsine	315	341	368	380	402	429
Silveira Martins	299	312	328	344	368	391
Tabaí	334	372	410	408	416	431

Tabela 11 - Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente.

Município	Taxa de Motorização (veículos/1.000 habitantes)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Taquari	274	295	316	331	356	381
Triunfo	232	250	264	278	301	323
Vale do Sol	236	246	261	281	295	304
Venâncio Aires	293	308	333	347	369	389
Vera Cruz	284	299	323	344	372	395

Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015) e DENATRAN (2015)

Tabela 12 - Crescimento da Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente.

Município	Crescimento da Taxa de Motorização (%)					
	2011/10	2012/11	2013/12	2014/13	2015/14	2015/10
Agudo	4,2%	6,7%	4,5%	7,9%	4,5%	31,0%
Bom Retiro do Sul	7,6%	7,9%	6,1%	6,8%	5,8%	39,2%
Candelária	5,2%	5,9%	6,4%	8,5%	5,4%	35,6%
Cerro Branco	2,5%	5,9%	2,9%	8,0%	3,8%	25,2%
Novo Cabrais	6,8%	3,4%	3,9%	9,0%	5,5%	32,0%
Paraíso do Sul	1,9%	5,3%	4,1%	6,9%	6,2%	26,8%
Passo do Sobrado	2,3%	7,9%	4,3%	5,8%	4,8%	27,7%
Restinga Seca	4,4%	8,4%	4,5%	7,9%	6,4%	35,8%
Santa Cruz do Sul	6,0%	6,9%	3,8%	5,9%	4,8%	30,5%
Santa Maria	6,3%	6,5%	3,3%	5,6%	5,8%	30,7%
São João do Polêsine	8,4%	7,7%	3,2%	6,0%	6,6%	36,2%
Silveira Martins	4,6%	5,1%	4,8%	6,9%	6,4%	31,1%
Tabaí	11,7%	10,1%	-0,6%	1,9%	3,8%	29,3%
Taquari	7,5%	7,4%	4,7%	7,6%	7,0%	39,0%
Triunfo	7,9%	5,7%	5,2%	8,5%	7,3%	39,5%
Vale do Sol	4,0%	6,2%	7,7%	4,9%	2,9%	28,4%
Venâncio Aires	5,2%	8,1%	4,4%	6,3%	5,5%	33,1%
Vera Cruz	5,6%	7,7%	6,5%	8,2%	6,2%	39,3%

Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015) e DENATRAN (2015)

A taxa de motorização aumentou em todos os municípios servidos diretamente, observando-se os maiores crescimentos nos municípios de Triunfo, Vera Cruz, Bom Retiro do Sul, e Taquari.

As maiores taxas de motorização nos municípios servidos diretamente se encontram em Santa Cruz do Sul, Tabaí, São João do Polêsine e Bom Retiro do Sul, com taxas superiores a

400 veículos por 1.000 habitantes. Apenas o município de Novo Cabrais apresenta taxa de motorização inferior a 300 veículos por 1.000 habitantes.

No Estado do Rio Grande do Sul existem 56 municípios com taxas de motorização superiores a 500 veículos por 1.000 habitantes, valores que se aproximam dos níveis de motorização observados na Europa.

1.4 Demanda de Tráfego Atual

Para a determinação do Volume de Tráfego Médio Diário Anual Atual (VMDA 2019), na rede em estudo, foram consideradas as informações relativas às/aos:

- Contagens e pesquisas realizadas em 2017, no âmbito do presente Estudo
 - ✓ Contagens Volumétricas Classificadas - Contagens CVC: 6 Postos de CVC em seção;
 - ✓ Pesquisas Origem Destino - Pesquisas OD: 3 postos de Pesquisa OD;
 - ✓ Pesquisas de Preferência Declarada - Pesquisas PD: 3 postos de Pesquisa PD.
- Dados de tráfego do PELT/DAER-RS
 - ✓ Dados de tráfego para 12 seções da via em estudo efetuadas em diversos anos, extrapoladas para 2014.
- Dados de tráfego da Concessionária EGR (Empresa Gaúcha de Rodovias)
 - ✓ Dados de tráfego de 2013 a setembro de 2019.
- Dados de tráfego da TRIUNFO/CONCEPA - análise dos dados históricos de tráfego
 - ✓ Dados mensais de 1998 a 2016, para as 3 praças de pedágio.

No âmbito desta revisão do Estudo procedeu-se a uma atualização de todo o VDMA para 2019.

Está apresentada, a seguir, a análise realizada para cada um destes dados/informações, que permitiu avaliar a demanda atual de tráfego na rede em estudo.

1.4.1 Contagens e Pesquisas

Foram realizadas contagens e pesquisas específicas para este Estudo, ocorridas nas datas indicadas em cada item.

1.4.1.1 Contagens Volumétricas Classificadas

Nas contagens realizadas no âmbito deste Estudo, foram considerados 6 postos de Contagem Volumétrica Classificada (CVC) em seção.

Dos 6 postos de contagem realizados, três estão localizados na RSC-287 e os restantes em vias de acesso à RSC-287, conforme apresentados na tabela.

Tabela 13 - Listagem dos Postos de Contagem Volumétrica em Seção.

Tipo de Contagem	Posto	Rodovia	km	Dias (2017)	Duração
Em seção (automáticas, validação com contagem manual de 10 horas)	P01	RSC-287	215	25 a 31 de Agosto	7 dias
				5 a 9 de Dezembro	5 dias
	P02	ERS-149	100	25 a 31 de Agosto	7 dias
				5 e 6 de Dezembro	2 dias
	P03	RSC-287	178	25 a 31 de Agosto	7 dias
	P04	BR-153 SC	346	25 a 31 de Agosto	7 dias
	P05	ERS-406	19	25 a 31 de Agosto	7 dias
	P06	RSC-287	47	25 a 31 de Agosto	7 dias
				7 e 8 de Dezembro	2 dias

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

A localização dos postos de CVC foi definida de modo a poder retratar, da melhor forma possível, o tráfego potencial da Concessão em estudo, dadas as características da rede e a informação já existente.

As contagens foram realizadas com o recurso de equipamentos de contagem automática, com a tecnologia utilizando sensores piezoelétricos.

As contagens de tráfego foram realizadas em duas campanhas distintas, em agosto e dezembro. A campanha de agosto abrangeu os seis postos de contagem e decorreu por um período de 7 dias consecutivos, e a campanha de dezembro apenas abrangeu três postos (os postos coincidentes com os postos de pesquisa) e decorreu por um período de 5 dias consecutivos em um dos postos e por dois dias consecutivos nos restantes. Todas as contagens tiveram uma contagem manual de aferição, por um período de 10 horas, de modo a validar os resultados da contagem automática.

A contagem manual teve também como objetivo a classificação dos veículos, uma vez que o equipamento automático apenas classifica os autos, ônibus/caminhões e motos.

Tabela 14 - Classificação dos Veículos (contagens automáticas).

Classe	Tipos de Veículos	Dimensão do Veículo (m)
G1	Carro	2,0 a 5,5
G2	Ônibus/Caminhão	5,5 a 50,0
G3	Moto	1,0 a 2,0

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

Relativamente às contagens manuais, foram consideradas as categorias veiculares apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 15 - Classificação dos Veículos (contagens manuais).

Classe	Tipos de Veículos	Agregação
1	Carro/Van	Passeio
2	Carro/Semirreboque	
3	Carro/Reboque	
4	Moto	Moto
5	Ônibus 2E	Comerciais
6	Ônibus 3E	
7	Ônibus 4E	
8	Caminhão 2E	Comerciais
9	Caminhão 3E	
10	Caminhão 4E	
11	Caminhão 5E	
12	Caminhão 6E	

Tabela 15 - Classificação dos Veículos (contagens manuais).

Classe	Tipos de Veículos	Agregação
13	Caminhão 7E	
14	Caminhão 8E	
15	Caminhão 9E	

Fonte: PLANOS ENGENHARIA
Nota: Foram contabilizados os eixos suspensos.

Todas as planilhas de contagens estão apresentadas em Volume Anexo.

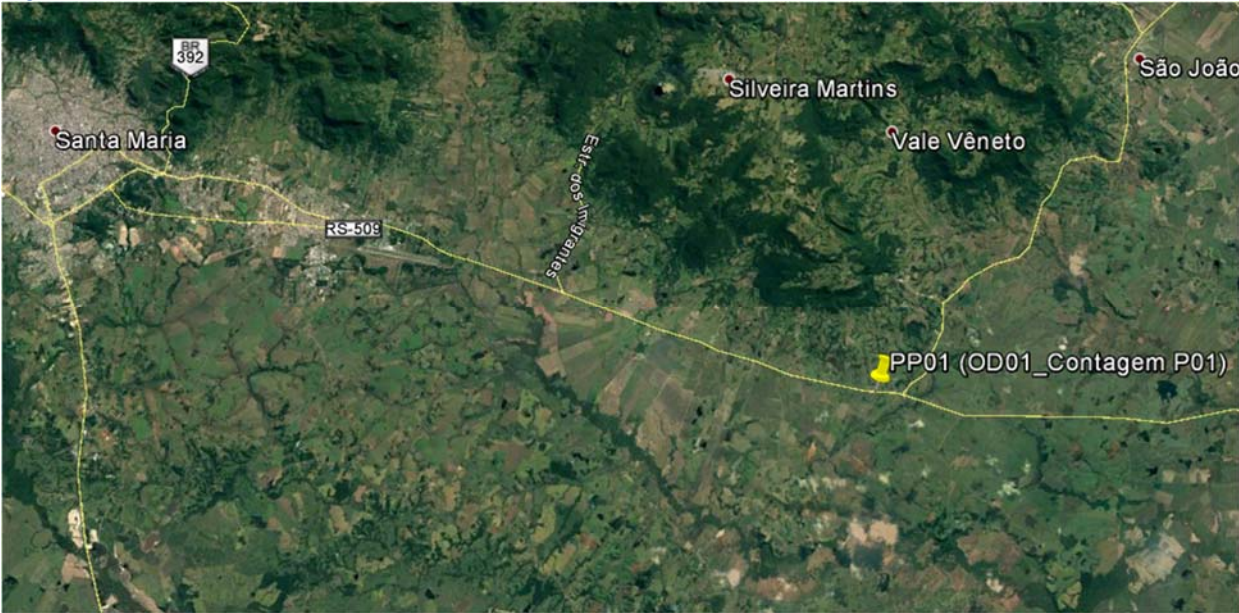
Em anexo, estão apresentadas as contagens em seção com as contagens automáticas por tipo de veículo e por sentido, e a validação com as contagens manuais e os gráficos de tráfego horário por dia e por sentido.

A seguir, estão apresentadas a localização de cada posto, os movimentos, o resumo das contagens por dia por sentido em cada posto e os resultados da validação das contagens automáticas.

1.4.1.1.1 Posto CVC P01 (RSC-287, km 215)

No Posto CVC P01, localizado na RSC-287, no km 215, a CVC foi automática, realizada durante 24 horas, entre os dias 25 e 31 de agosto (campanha de agosto) e entre os dias 5 a 9 de dezembro (campanha de dezembro) de 2017. Foram ainda realizadas contagens manuais de 10 horas nos dias 25 de agosto e 5 de dezembro de 2017, de modo a validar as contagens automáticas.

Figura 29 - Localização do Posto P01 (RSC-287, km 215).



Fonte: CONSÓRCIO Base Google Earth

Tabela 16 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P01, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 215).

Categoria	Sentido 1											
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017	07/12/2017	08/12/2017	09/10/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª
1	2797	2648	2846	2483	2340	2183	2262	2497	2438	2648	2696	2778
2	17	16	17	15	14	13	13	13	13	14	14	15
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	85	80	86	75	71	66	68	60	58	63	65	67
5	86	47	49	92	88	87	84	43	43	47	38	25
6	18	10	10	19	18	18	18	8	8	9	7	4
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	243	134	137	258	248	244	237	385	379	419	336	219
9	283	156	160	301	289	285	276	236	232	257	206	134
10	127	70	71	134	129	127	123	75	73	81	65	42
11	58	32	33	62	60	59	57	43	43	47	38	25
12	115	63	65	122	117	115	112	114	112	124	100	65
13	34	19	19	36	35	34	33	28	27	30	24	16
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2
Leves	2813	2664	2863	2498	2354	2196	2276	1979	1983	2663	2710	2792
Motos	85	80	86	75	71	66	68	24	24	63	65	67
Cam 2-3 E	631	347	356	670	644	634	615	1106	1096	731	587	382
Cam 4+ E	338	185	191	358	345	339	329	821	813	287	230	149
Tot	3867	3276	3496	3601	3414	3235	3288	3930	3916	3744	3592	3390
Tot Eq	6189	4537	4791	6070	5790	5574	5556	8622	8564	5982	5383	4544
% Leves	75%	84%	84%	71%	71%	70%	71%	51%	51%	73%	77%	84%
% Cam	25%	16%	16%	29%	29%	30%	29%	49%	49%	27%	23%	16%

Tabela 16 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P01, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 215).

Categoria	Sentido 2											
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017	07/12/2017	08/12/2017	09/10/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf	5ªf	6ªf	2ªf
1	3490	3054	3146	2639	2527	2682	2773	2692	2770	3744	3814	2875
2	2	1	1	1	1	1	1	14	14	19	19	15
3	5	4	4	4	3	4	4	0	0	0	0	0
4	91	80	82	69	66	70	72	72	74	100	101	76
5	68	35	24	58	69	71	69	57	61	62	48	35
6	25	13	9	21	25	26	25	27	29	29	23	16
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	284	144	100	242	287	295	289	337	365	370	288	206
9	287	146	101	245	290	298	293	280	303	308	239	171
10	160	81	56	136	161	165	162	87	94	96	74	53
11	68	35	24	58	69	71	69	30	33	33	26	18
12	93	47	33	79	94	97	95	68	74	75	58	42
13	12	6	4	10	12	12	12	15	16	17	13	9
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leves	3496	3059	3152	2644	2531	2687	2778	1968	1915	3762	3834	2890
Motos	91	80	82	69	66	70	72	49	48	100	101	76
Cam 2-3 E	665	338	233	565	671	689	677	1115	1171	769	598	428
Cam 4+ E	332	169	117	283	336	345	338	790	830	220	171	122
Tot	4584	3646	3584	3561	3604	3791	3865	3922	3964	4851	4704	3516
Tot Eq	6807	4762	4342	5456	5861	6107	6137	8787	9076	6809	6217	4597
% Leves	78%	86%	90%	76%	72%	73%	74%	51%	50%	80%	84%	84%
% Cam	22%	14%	10%	24%	28%	27%	26%	49%	50%	20%	16%	16%

Categoria	Total dos Sentidos											
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017	07/12/2017	08/12/2017	09/10/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf	5ªf	6ªf	2ªf
1	6287	5702	5992	5123	4867	4865	5035	5189	5208	6392	6510	5653
2	18	17	18	16	15	14	15	27	27	33	34	29
3	5	4	4	4	3	4	4	0	0	0	0	0
4	176	160	168	144	137	136	141	131	132	163	166	143
5	155	82	73	150	157	157	154	100	104	109	86	59
6	43	23	19	40	44	44	43	34	36	38	29	21
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	527	278	237	500	535	539	526	722	743	789	624	424
9	571	302	261	545	580	583	569	516	535	564	445	305
10	286	151	127	270	290	293	286	162	168	177	140	96
11	126	67	57	120	128	129	126	74	75	80	64	43
12	208	110	97	201	211	212	206	182	186	199	158	106
13	46	25	23	46	47	46	45	43	43	47	37	25
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2
Leves	6309	5723	6015	5142	4885	4883	5053	5216	5235	6425	6544	5682
Motos	176	160	168	144	137	136	141	131	132	163	166	143
Cam 2-3 E	1296	685	590	1235	1316	1323	1292	1373	1419	1500	1185	809

Tabela 16 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P01, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 215).

Categoria	Total dos Sentidos											
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017	07/12/2017	08/12/2017	09/10/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf	5ªf	6ªf	2ªf
Cam 4+ E	670	354	307	641	680	684	667	464	476	507	401	272
Tot	8451	6922	7080	7162	7018	7026	7153	7184	7262	8595	8296	6906
Tot Eq	12996	9299	9134	11526	11651	11682	11693	11033	11225	12792	11600	9141
% Leves	77%	85%	87%	74%	72%	71%	73%	74%	74%	77%	81%	84%
% Cam	23%	15%	13%	26%	28%	29%	27%	26%	26%	23%	19%	16%

Fonte: PLANOS ENGENHARIA
Nota: As contagens estão apresentadas de acordo com a classificação veicular resultante das contagens manuais.

Estão apresentados, a seguir, os resultados da validação das contagens automáticas por comparação com as contagens manuais realizadas no mesmo dia.

Tabela 17 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P01 (RSC-287, km 215) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	3398	443	74,9%	3947	97,0%	76,6%
Carro/Semirreboque	-	-	-	11	0,3%	0,2%
Carro/Reboque	-	-	-	3	0,1%	0,1%
Moto	90	12	2,0%	110	2,7%	2,1%
Ônibus 2E	1046	137	23,1%	84	7,8%	1,6%
Ônibus 3E	-	-	-	24	2,2%	0,5%
Ônibus 4E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 2E	-	-	-	292	27,0%	5,7%
Caminhão 3E	-	-	-	314	29,0%	6,1%
Caminhão 4E	-	-	-	159	14,7%	3,1%
Caminhão 5E	-	-	-	70	6,5%	1,4%
Caminhão 6E	-	-	-	113	10,4%	2,2%
Caminhão 7E	-	-	-	24	2,2%	0,5%
Caminhão 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	-	-	-	2	0,2%	0,0%
Total de Classificados	4534			5153		
Total de Não Classif	592					
Total no Período	5126					
Diferença no Período	0,5%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

Tabela 18 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P01 (RSC-287, km 215) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.

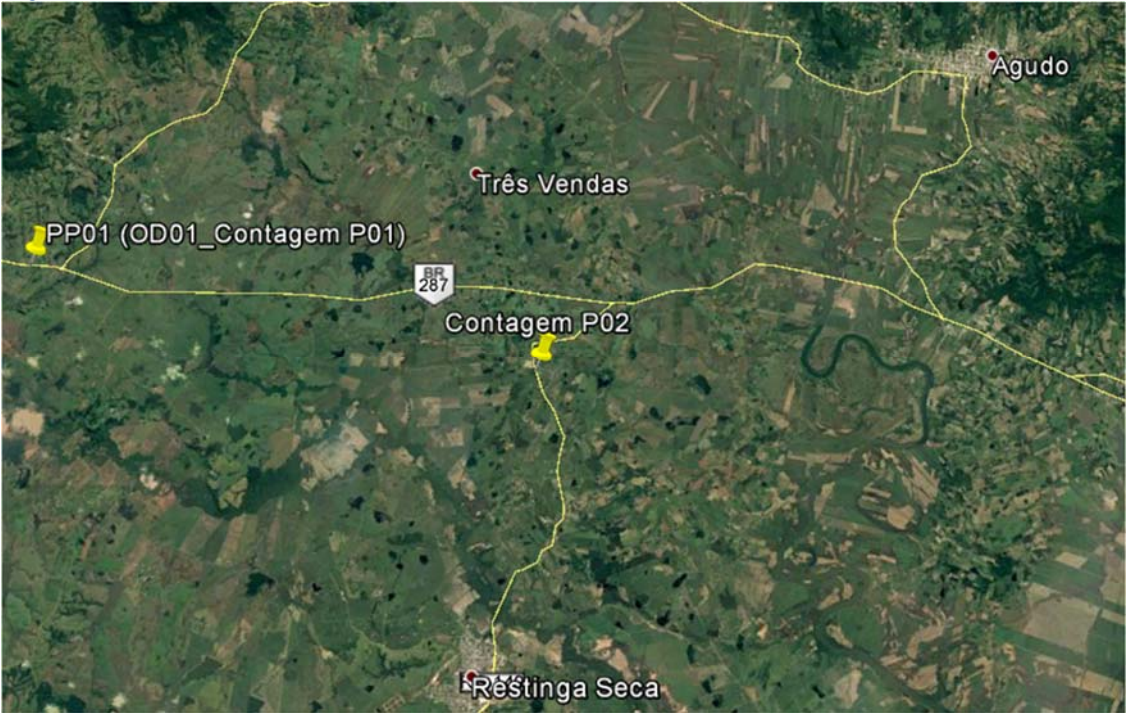
Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	1452	83	74,3%	1541	97,0%	74,7%
Carro/Semirreboque	0	0	-	8	0,5%	0,4%
Carro/Reboque	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Moto	53	3	2,7%	39	2,5%	1,9%
Ônibus 2E	448	26	22,9%	26	5,5%	1,3%
Ônibus 3E	0	0	-	9	1,9%	0,4%
Ônibus 4E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 2E	0	0	-	187	39,3%	9,1%
Caminhão 3E	0	0	-	134	28,2%	6,5%
Caminhão 4E	0	0	-	42	8,8%	2,0%
Caminhão 5E	0	0	-	19	4,0%	0,9%
Caminhão 6E	0	0	-	47	9,9%	2,3%
Caminhão 7E	0	0	-	11	2,3%	0,5%
Caminhão 8E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	0	0	-	1	0,2%	0,0%
Total de Classificados	1953			2064		
Total de Não Classif	112					
Total no Período	2065					
Diferença no Período	0,0%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

1.4.1.1.2 Posto CVC P02 (ERS-149, km 100)

No Posto CVC P02, localizado na ERS-149, km 100, a CVC foi automática, realizada durante 24 horas, entre os dias 25 e 31 de agosto de 2017. Foi ainda realizada uma contagem manual de 10 horas no dia 25 de agosto de 2017, de modo a validar as contagens automáticas.

Figura 30 - Localização do Posto P02 (ERS-149, km 100).



Fonte: CONSÓRCIO Base Google Earth

Tabela 19 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P02, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-149, km 100).

Categoria	Sentido 1						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	769	683	665	712	733	717	641
2	6	5	5	5	5	5	5
3	0	0	0	0	0	0	0
4	43	38	37	40	41	40	36
5	20	8	5	19	20	19	21
6	1	1	0	1	1	1	1
7	1	1	0	1	1	1	1
8	74	28	18	69	71	68	77
9	69	27	17	65	67	64	72
10	22	8	5	21	21	20	23
11	8	3	2	8	8	8	9
12	34	13	8	32	33	31	35
13	7	3	2	6	7	6	7
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	775	688	670	717	738	722	646
Motos	43	38	37	40	41	40	36
Cam 2-3 E	165	63	40	155	160	152	172
Cam 4+ E	72	28	18	68	70	67	75
Tot	1055	817	765	980	1009	981	929

Tabela 19 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P02, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-149, km 100).

Categoria	Sentido 1						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
Tot Eq	1585	1011	883	1479	1524	1471	1485
% Leves	78%	89%	92%	77%	77%	78%	73%
% Cam	22%	11%	8%	23%	23%	22%	27%

Categoria	Sentido 2						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	932	870	737	836	839	848	812
2	2	2	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0
4	54	50	43	48	49	49	47
5	25	13	6	22	23	22	24
6	2	1	0	1	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	0
8	117	59	27	100	108	103	110
9	93	47	21	80	86	82	88
10	25	13	6	22	23	22	24
11	6	3	1	5	6	6	6
12	46	23	10	39	42	40	43
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	934	872	738	838	840	850	813
Motos	54	50	43	48	49	49	47
Cam 2-3 E	237	119	54	203	219	208	224
Cam 4+ E	77	39	18	66	72	68	73
Tot	1302	1080	853	1155	1180	1175	1157
Tot Eq	1937	1388	984	1698	1769	1732	1760
% Leves	76%	85%	92%	77%	75%	77%	74%
% Cam	24%	15%	8%	23%	25%	23%	26%

Categoria	Total dos Sentidos						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	1702	1553	1402	1548	1572	1565	1453
2	7	6	6	7	7	7	6
3	0	0	0	0	0	0	0
4	97	89	80	88	90	89	83
5	46	21	11	41	43	41	45
6	3	1	1	3	3	3	3
7	1	1	0	1	1	1	1

Tabela 19 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P02, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-149, km 100).

Categoria	Total dos Sentidos						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
8	190	87	45	169	180	171	187
9	163	74	38	145	154	146	160
10	47	21	11	42	45	42	47
11	14	6	3	13	14	13	14
12	80	36	19	71	75	72	79
13	7	3	2	6	7	6	7
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	1709	1559	1408	1555	1578	1572	1459
Motos	97	89	80	88	90	89	83
Cam 2-3 E	401	182	95	358	379	360	396
Cam 4+ E	150	67	35	134	142	135	148
Tot	2357	1897	1618	2135	2189	2156	2086
Tot Eq	3522	2399	1867	3177	3293	3203	3245
% Leves	77%	87%	92%	77%	76%	77%	74%
% Cam	23%	13%	8%	23%	24%	23%	26%

Fonte: PLANOS ENGENHARIA
Nota: As contagens estão apresentadas de acordo com a classificação veicular resultante das contagens manuais.

Estão apresentados, a seguir, os resultados da validação das contagens automáticas por comparação com as contagens manuais realizadas no mesmo dia.

Tabela 20 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P02 (ERS-149, km 100) (2 Sentidos).

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	1009	71	70,2%	1122	94,2%	71,7%
Carro/Semirreboque	-	-	-	5	0,4%	0,3%
Carro/Reboque	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Moto	53	4	3,7%	64	5,4%	4,1%
Ônibus 2E	375	26	26,1%	31	8,3%	2,0%
Ônibus 3E	-	-	-	2	0,5%	0,1%
Ônibus 4E	-	-	-	1	0,3%	0,1%
Caminhão 2E	-	-	-	128	34,3%	8,2%
Caminhão 3E	-	-	-	110	29,5%	7,0%
Caminhão 4E	-	-	-	32	8,6%	2,0%
Caminhão 5E	-	-	-	10	2,7%	0,6%
Caminhão 6E	-	-	-	54	14,5%	3,5%
Caminhão 7E	-	-	-	5	1,3%	0,3%

Tabela 20 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P02 (ERS-149, km 100) (2 Sentidos).

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Caminhão 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	1437			1564		
Total de Não Classif	101					
Total no Período	1538					
Diferença no Período	1,7%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

1.4.1.1.3 Posto CVC P03 (RSC-287, km 178)

No Posto CVC P03, localizado na RSC-287, km 178, a CVC foi automática, realizada durante 24 horas, entre os dias 25 e 31 de agosto (campanha de agosto) e nos dias 5 e 6 de dezembro (campanha de dezembro) de 2017. Foram ainda realizadas contagens manuais de 10 horas nos dias 25 de agosto e 5 de dezembro de 2017, de modo a validar as contagens automáticas.

Figura 31 - Localização do Posto P03 (RSC-287, km 178).



Fonte: CONSÓRCIO Base Google Earth

Tabela 21 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).

Categoria	Sentido 1								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf
1	2499	2291	2301	2133	1839	1834	1932	1951	1919
2	3	3	3	3	2	2	2	16	15
3	6	6	6	5	5	5	5	0	0
4	106	97	98	91	78	78	82	63	62
5	48	22	23	50	55	51	54	35	34
6	36	16	17	38	41	38	41	18	17
7	4	2	2	4	5	4	5	0	0
8	160	73	76	168	183	170	180	230	219
9	192	88	91	202	220	204	216	189	180
10	96	44	46	101	110	102	108	77	73
11	92	42	44	97	105	98	104	59	56
12	120	55	57	126	137	127	135	153	146
13	40	18	19	42	46	42	45	47	45
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leves	2509	2300	2310	2141	1846	1841	1940	1979	1983
Motos	106	97	98	91	78	78	82	24	24
Cam 2-3 E	437	200	207	459	499	463	491	1106	1096
Cam 4+ E	352	161	168	370	403	373	397	821	813
Tot	3404	2758	2783	3061	2826	2755	2910	3930	3916
Tot Eq	5534	3712	3775	5308	5279	5026	5323	8622	8564
% Leves	77%	87%	87%	73%	68%	70%	69%	51%	51%
% Cam	23%	13%	13%	27%	32%	30%	31%	49%	49%

Categoria	Sentido 2								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf
1	2490	1889	2150	2667	3185	2393	2084	1558	1649
2	29	22	25	31	37	28	24	9	9
3	4	3	4	5	6	4	4	0	0
4	151	114	130	161	193	145	126	83	88
5	44	23	24	38	25	25	37	19	19
6	47	24	25	40	27	27	39	14	14
7	5	3	3	4	3	3	4	5	5
8	162	83	87	140	92	93	134	348	355
9	179	92	96	155	102	103	148	259	264
10	86	44	46	74	49	50	71	132	134
11	56	29	30	49	32	33	47	66	67
12	86	44	46	74	49	50	71	89	91
13	15	8	8	13	8	8	12	19	19
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leves	2523	1914	2179	2703	3227	2425	2112	1968	1915
Motos	151	114	130	161	193	145	126	49	48
Cam 2-3 E	431	222	232	374	247	249	358	1115	1171

Tabela 21 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).

Categoria	Sentido 2								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª	3ª	4ª
Cam 4+ E	247	128	133	215	141	143	205	790	830
Tot	3352	2378	2674	3453	3808	2962	2801	3922	3964
Tot Eq	4965	3197	3524	4843	4691	3873	4140	8787	9076
% Leves	80%	85%	86%	83%	90%	87%	80%	51%	50%
% Cam	20%	15%	14%	17%	10%	13%	20%	49%	50%

Categoria	Total dos Sentidos								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	05/12/2017	06/12/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª	3ª	4ª
1	4989	4179	4452	4800	5024	4227	4017	3508	3568
2	32	25	28	34	39	30	27	24	25
3	11	9	10	10	10	9	9	0	0
4	257	212	228	252	271	223	208	145	149
5	92	45	47	89	80	76	91	54	53
6	83	40	42	78	68	65	79	32	31
7	9	4	5	8	7	7	9	5	5
8	322	157	163	309	276	263	314	578	575
9	371	180	188	357	322	307	365	448	444
10	182	88	92	175	159	151	179	208	208
11	148	71	74	146	138	130	150	125	123
12	206	99	103	201	186	177	206	243	237
13	55	26	27	55	54	51	57	66	64
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leves	5032	4213	4489	4844	5073	4266	4052	3533	3593
Motos	257	212	228	252	271	223	208	145	149
Cam 2-3 E	867	422	439	833	746	712	849	1112	1103
Cam 4+ E	600	289	301	585	544	516	602	647	637
Tot	6756	5136	5457	6514	6634	5717	5711	5437	5482
Tot Eq	10499	6909	7299	10150	9970	8899	9463	9717	9700
% Leves	78%	86%	86%	78%	81%	79%	75%	68%	68%
% Cam	22%	14%	14%	22%	19%	21%	25%	32%	32%

Fonte: PLANOS ENGENHARIA
Nota: As contagens estão apresentadas de acordo com a classificação veicular resultante das contagens manuais.

Estão apresentados, a seguir, os resultados da validação das contagens automáticas por comparação com as contagens manuais realizadas no mesmo dia.

Tabela 22 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	2394	189	78,5%	2678	94,5%	81,0%
Carro/Semirreboque	-	-	-	15	0,5%	0,5%
Carro/Reboque	-	-	-	6	0,2%	0,2%
Moto	173	11	5,6%	134	4,7%	4,1%
Ônibus 2E	491	34	15,9%	30	6,3%	0,9%
Ônibus 3E	-	-	-	28	5,9%	0,8%
Ônibus 4E	-	-	-	3	0,6%	0,1%
Caminhão 2E	-	-	-	106	22,4%	3,2%
Caminhão 3E	-	-	-	121	25,5%	3,7%
Caminhão 4E	-	-	-	59	12,4%	1,8%
Caminhão 5E	-	-	-	46	9,7%	1,4%
Caminhão 6E	-	-	-	65	13,7%	2,0%
Caminhão 7E	-	-	-	16	3,4%	0,5%
Caminhão 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	3058			3307		
Total de Não Classif	234					
Total no Período	3292					
Diferença no Período	0,5%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

Tabela 23 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	637	70	64,5%	731	95,3%	66,1%
Carro/Semirreboque	0	0	-	5	0,7%	0,5%
Carro/Reboque	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Moto	31	4	3,2%	31	4,0%	2,8%
Ônibus 2E	318	36	32,3%	10	2,9%	0,9%
Ônibus 3E	0	0	-	6	1,8%	0,5%
Ônibus 4E	0	0	-	1	0,3%	0,1%
Caminhão 2E	0	0	-	113	33,3%	10,2%
Caminhão 3E	0	0	-	87	25,7%	7,9%
Caminhão 4E	0	0	-	41	12,1%	3,7%
Caminhão 5E	0	0	-	24	7,1%	2,2%
Caminhão 6E	0	0	-	45	13,3%	4,1%

Tabela 23 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Caminhão 7E	0	0	-	12	3,5%	1,1%
Caminhão 8E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	986			1106		
Total de Não Classif	110					
Total no Período	1096					
Diferença no Período	0,9%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

1.4.1.1.4 Posto CVC P04 (BR-153 SC, km 346)

No Posto CVC P04, localizado na BR-153, km 346, a CVC foi automática, realizada durante 24 horas, entre os dias 25 e 31 de agosto de 2017. Foi ainda realizada uma contagem manual de 10 horas no dia 28 de agosto de 2017, de modo a validar as contagens automáticas.

Figura 32 - Localização do Posto P04 (BR-153, km 346).



Fonte: CONSÓRCIO Base Google Earth

Tabela 24 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P04, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (BR-153, km 346).

Categoria	Sentido 1						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª
1	1273	1131	1209	1091	1076	1088	1138
2	10	9	9	9	8	8	9
3	0	0	0	0	0	0	0
4	101	90	96	87	85	86	90
5	25	15	6	22	25	25	25
6	14	8	3	12	14	14	14
7	0	0	0	0	0	0	0
8	112	66	26	99	114	114	116
9	80	47	18	70	80	81	82
10	25	15	6	22	25	25	25
11	8	5	2	7	8	8	8
12	38	23	9	34	39	39	39
13	19	11	4	17	19	19	20
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	1283	1140	1218	1099	1085	1097	1147
Motos	101	90	96	87	85	86	90
Cam 2-3 E	230	136	53	203	233	233	237
Cam 4+ E	91	53	21	80	91	92	93
Tot	1705	1419	1388	1469	1494	1508	1567
Tot Eq	2397	1813	1515	2081	2200	2216	2285
% Leves	81%	87%	95%	81%	78%	78%	79%
% Cam	19%	13%	5%	19%	22%	22%	21%

Categoria	Sentido 2						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª
1	1280	1156	1039	1151	1080	1057	1089
2	7	7	6	7	6	6	6
3	4	3	3	3	3	3	3
4	108	97	87	97	91	89	92
5	26	10	4	19	26	26	24
6	13	5	2	10	13	13	12
7	4	2	1	3	4	4	4
8	120	48	19	90	123	120	113
9	73	29	11	54	75	73	68
10	22	8	3	16	22	21	20
11	4	2	1	3	4	4	4
12	43	17	7	32	44	43	40
13	9	3	1	6	9	9	8
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	1290	1166	1048	1161	1089	1066	1098
Motos	108	97	87	97	91	89	92
Cam 2-3 E	232	92	36	173	237	231	217

Tabela 24 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P04, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (BR-153, km 346).

Categoria	Sentido 2						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
Cam 4+ E	82	32	13	61	83	81	77
Tot	1712	1387	1184	1492	1500	1467	1484
Tot Eq	2345	1613	1252	1957	2153	2104	2081
% Leves	82%	91%	96%	84%	79%	79%	80%
% Cam	18%	9%	4%	16%	21%	21%	20%

Categoria	Total dos Sentidos						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	5ªf	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf
1	2553	2287	2248	2242	2156	2145	2227
2	17	15	15	15	15	15	15
3	4	3	3	3	3	3	3
4	209	187	183	183	176	175	182
5	51	25	10	41	51	51	50
6	27	13	5	22	27	27	26
7	4	2	1	3	4	4	4
8	233	114	45	189	236	234	228
9	153	76	30	125	155	153	150
10	46	23	9	38	47	46	46
11	13	7	3	10	13	13	12
12	81	40	16	66	83	82	80
13	28	15	6	23	28	28	28
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	2573	2306	2266	2261	2174	2163	2245
Motos	209	187	183	183	176	175	182
Cam 2-3 E	463	227	89	376	469	464	454
Cam 4+ E	172	86	34	141	175	173	170
Tot	3417	2806	2572	2961	2994	2975	3051
Tot Eq	4743	3426	2767	4037	4354	4320	4366
% Leves	81%	89%	95%	83%	78%	79%	80%
% Cam	19%	11%	5%	17%	22%	21%	20%

Fonte: PLANOS ENGENHARIA
Nota: As contagens estão apresentadas de acordo com a classificação veicular resultante das contagens manuais.

Estão apresentados, a seguir, os resultados da validação das contagens automáticas por comparação com as contagens manuais realizadas no mesmo dia.

Tabela 25 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P04 (BR-153, km 346) (2 Sentidos).

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	1412	107	86,1%	1471	91,8%	82,0%
Carro/Semirreboque	-	-	-	10	0,6%	0,6%
Carro/Reboque	-	-	-	2	0,1%	0,1%
Moto	43	3	2,6%	120	7,5%	6,7%
Ônibus 2E	185	14	11,3%	15	7,9%	0,8%
Ônibus 3E	-	-	-	8	4,2%	0,4%
Ônibus 4E	-	-	-	1	0,5%	0,1%
Caminhão 2E	-	-	-	69	36,3%	3,8%
Caminhão 3E	-	-	-	46	24,2%	2,6%
Caminhão 4E	-	-	-	14	7,4%	0,8%
Caminhão 5E	-	-	-	4	2,1%	0,2%
Caminhão 6E	-	-	-	24	12,6%	1,3%
Caminhão 7E	-	-	-	9	4,7%	0,5%
Caminhão 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	1640			1793		
Total de Não Classif	124					
Total no Período	1764					
Diferença no Período	1,6%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

1.4.1.1.5 Posto CVC P05 (ERS-405, km 19)

No Posto CVC P05, localizado na ERS-405, km 19, a CVC foi automática, realizada durante 24 horas, entre os dias 25 e 31 de agosto de 2017. Foi ainda realizada uma contagem manual de 10 horas no dia 31 de agosto de 2017, de modo a validar as contagens automáticas.

Figura 33 - Localização do Posto P05 (ERS-405, km 19).



Fonte: CONSÓRCIO Base Google Earth

Tabela 26 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P05, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-405, km 19).

Categoria	Sentido 1						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	790	614	696	663	675	727	708
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	75	58	66	63	64	69	67
5	20	6	5	16	19	18	19
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	52	16	14	42	49	47	50
9	58	18	16	47	55	52	56
10	18	6	5	15	17	17	18
11	3	1	1	2	3	3	3
12	8	2	2	6	7	7	7
13	2	0	0	1	1	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	790	614	696	663	675	727	708
Motos	75	58	66	63	64	69	67
Cam 2-3 E	130	40	36	105	122	117	125
Cam 4+ E	30	10	8	25	29	28	29
Tot	1025	722	806	856	890	941	929
Tot Eq	1289	787	856	1070	1143	1180	1186
% Leves	84%	93%	95%	85%	83%	85%	83%
% Cam	16%	7%	5%	15%	17%	15%	17%

Tabela 26 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P05, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-405, km 19).

Categoria	Sentido 2						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	920	732	686	753	738	787	779
2	12	10	9	10	10	10	10
3	0	0	0	0	0	0	0
4	89	71	67	73	72	76	76
5	30	15	10	28	29	28	31
6	2	1	1	1	1	1	2
7	0	0	0	0	0	0	0
8	65	32	22	61	62	61	67
9	78	39	26	73	74	74	81
10	11	5	4	10	10	10	11
11	3	1	1	3	3	3	3
12	11	5	4	10	10	10	11
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	933	742	695	763	748	798	789
Motos	89	71	67	73	72	76	76
Cam 2-3 E	175	86	59	163	166	165	181
Cam 4+ E	24	12	8	23	23	23	25
Tot	1221	911	829	1022	1009	1062	1071
Tot Eq	1534	1053	919	1319	1312	1361	1402
% Leves	84%	89%	92%	82%	81%	82%	81%
% Cam	16%	11%	8%	18%	19%	18%	19%

Categoria	Total dos Sentidos						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	1710	1346	1382	1416	1413	1514	1487
2	12	10	9	10	10	10	10
3	0	0	0	0	0	0	0
4	164	129	133	136	136	145	143
5	50	21	16	44	47	46	50
6	2	1	1	1	1	1	2
7	0	0	0	0	0	0	0
8	117	48	36	103	110	108	117
9	136	57	42	120	129	127	137
10	29	11	9	25	27	27	29
11	6	2	2	5	6	6	6
12	18	8	6	16	17	17	18
13	2	0	0	1	1	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
Leves	1723	1356	1391	1426	1423	1525	1497
Motos	164	129	133	136	136	145	143
Cam 2-3 E	304	127	94	269	288	283	306

Tabela 26 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P05, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-405, km 19).

Categoria	Total dos Sentidos						
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
Cam 4+ E	55	21	17	47	52	50	54
Tot	2246	1633	1635	1878	1899	2003	2000
Tot Eq	2823	1841	1775	2389	2454	2541	2588
% Leves	84%	91%	93%	83%	82%	83%	82%
% Cam	16%	9%	7%	17%	18%	17%	18%

Fonte: PLANOS ENGENHARIA
Nota: As contagens estão apresentadas de acordo com a classificação veicular resultante das contagens manuais.

Estão apresentados, a seguir, os resultados da validação das contagens automáticas por comparação com as contagens manuais realizadas no mesmo dia.

Tabela 27 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P05 (ERS-405, km 19) (2 Sentidos).

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	878	129	76,9%	1000	90,7%	74,6%
Carro/Semirreboque	-	-	-	7	0,6%	0,5%
Carro/Reboque	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Moto	47	7	4,2%	96	8,7%	7,2%
Ônibus 2E	216	32	18,9%	33	13,9%	2,5%
Ônibus 3E	-	-	-	1	0,4%	0,1%
Ônibus 4E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 2E	-	-	-	77	32,5%	5,7%
Caminhão 3E	-	-	-	90	38,0%	6,7%
Caminhão 4E	-	-	-	19	8,0%	1,4%
Caminhão 5E	-	-	-	4	1,7%	0,3%
Caminhão 6E	-	-	-	12	5,1%	0,9%
Caminhão 7E	-	-	-	1	0,4%	0,1%
Caminhão 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	1141			1340		
Total de Não Classif	168					
Total no Período	1309					
Diferença no Período	2,4%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

1.4.1.1.6 Posto CVC P06 (RSC-287, km 47)

No Posto CVC P06, localizado na RSC-287, km 47, a CVC foi automática, realizada durante 24 horas, entre os dias 25 e 31 de agosto (campanha de agosto) e nos dias 7 e 8 de dezembro (campanha de dezembro) de 2017. Foram ainda realizadas contagens manuais de 10 horas nos dias 31 de agosto e 7 de dezembro de 2017, de modo a validar as contagens automáticas.

Figura 34 - Localização do Posto P06 (RSC-287, km 47).



Fonte: CONSÓRCIO Base Google Earth

Tabela 28 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).

Categoria	Sentido 1								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	07/12/2017	08/12/2017
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	5ªf	6ªf
1	3035	2614	2519	2056	1827	1890	1929	2142	2754
2	19	16	15	13	11	12	12	13	16
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	85	73	70	57	51	53	54	32	41
5	57	28	21	52	56	55	59	20	21
6	26	13	9	23	25	25	26	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	287	142	104	260	279	277	293	479	514
9	311	154	112	281	302	300	318	269	289
10	111	55	40	100	108	107	113	125	134
11	117	58	42	106	114	113	119	95	102
12	172	85	62	156	167	166	176	75	80
13	42	21	15	38	40	40	42	35	37
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 28 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).

Categoria	Sentido 1								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	07/12/2017	08/12/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª	5ª	6ª
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leves	3053	2630	2535	2069	1838	1901	1941	2154	2770
Motos	85	73	70	57	51	53	54	32	41
Cam 2-3 E	682	337	246	616	662	656	696	768	824
Cam 4+ E	442	219	159	400	429	426	451	329	353
Tot	4262	3259	3010	3142	2980	3036	3142	3283	3988
Tot Eq	7161	4681	4039	5770	5806	5838	6113	5647	6522
% Leves	74%	83%	87%	68%	63%	64%	63%	67%	70%
% Cam	26%	17%	13%	32%	37%	36%	37%	33%	30%

Categoria	Sentido 2								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	07/12/2017	08/12/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª	5ª	6ª
1	1404	1949	2755	1657	1558	1638	1899	1911	2286
2	4	5	7	4	4	4	5	0	0
3	6	8	12	7	7	7	8	0	0
4	32	44	62	37	35	37	43	24	29
5	29	28	26	41	47	49	50	18	21
6	12	12	11	17	20	21	21	6	7
7	2	2	2	3	4	4	4	0	0
8	196	189	175	279	318	330	340	517	619
9	186	179	166	265	302	313	323	352	422
10	77	74	69	109	125	129	133	188	225
11	69	67	62	98	112	116	120	141	169
12	94	91	84	135	154	159	164	135	162
13	33	32	30	48	54	56	58	35	42
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	6	7
Leves	1413	1963	2774	1669	1569	1649	1912	1911	2286
Motos	32	44	62	37	35	37	43	24	29
Cam 2-3 E	422	408	378	603	687	713	734	893	1068
Cam 4+ E	276	267	246	393	448	465	479	505	605
Tot	2143	2682	3460	2702	2739	2864	3168	3333	3988
Tot Eq	3940	4417	5058	5268	5665	5901	6294	6634	7938
% Leves	67%	75%	82%	63%	59%	59%	62%	58%	58%
% Cam	33%	25%	18%	37%	41%	41%	38%	42%	42%

Tabela 28 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).

Categoria	Total dos Sentidos								
	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	07/12/2017	08/12/2017
	6ª	Sáb	Dom	2ª	3ª	4ª	5ª	5ª	6ª
1	4438	4564	5274	3713	3385	3527	3828	4053	5040
2	22	21	23	17	15	16	17	13	16
3	6	8	12	7	7	7	8	0	0
4	116	117	132	95	86	90	97	56	69
5	86	56	47	93	103	104	109	38	42
6	38	25	20	41	45	45	48	6	7
7	2	2	2	3	4	4	4	0	0
8	483	331	278	539	597	607	633	996	1132
9	497	333	278	546	604	613	640	622	711
10	188	129	109	210	232	236	247	313	359
11	186	124	104	204	226	229	239	236	270
12	267	177	147	291	321	325	340	210	242
13	75	53	45	85	95	96	100	70	80
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	6	7
Leves	4467	4593	5309	3737	3407	3550	3853	4065	5057
Motos	116	117	132	95	86	90	97	56	69
Cam 2-3 E	1104	746	623	1219	1349	1369	1430	1661	1892
Cam 4+ E	718	485	406	793	877	891	930	834	958
Tot	6405	5941	6470	5844	5719	5900	6310	6616	7976
Tot Eq	11101	9097	9097	11038	11471	11739	12407	12281	14461
% Leves	72%	79%	84%	66%	61%	62%	63%	62%	64%
% Cam	28%	21%	16%	34%	39%	38%	37%	38%	36%

Fonte: PLANOS ENGENHARIA
Nota: As contagens estão apresentadas de acordo com a classificação veicular resultante das contagens manuais.

Estão apresentados, a seguir, os resultados da validação das contagens automáticas por comparação com as contagens manuais realizadas no mesmo dia.

Tabela 29 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	1948	276	62,6%	2300	96,9%	64,5%
Carro/Semirreboque	-	-	-	10	0,4%	0,3%
Carro/Reboque	-	-	-	5	0,2%	0,1%
Moto	100	15	3,2%	58	2,4%	1,6%
Ônibus 2E	1059	152	34,1%	55	4,6%	1,5%
Ônibus 3E	-	-	-	24	2,0%	0,7%
Ônibus 4E	-	-	-	2	0,2%	0,1%
Caminhão 2E	-	-	-	321	26,9%	9,0%

Tabela 29 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Caminhão 3E	-	-	-	324	27,1%	9,1%
Caminhão 4E	-	-	-	125	10,5%	3,5%
Caminhão 5E	-	-	-	121	10,1%	3,4%
Caminhão 6E	-	-	-	172	14,4%	4,8%
Caminhão 7E	-	-	-	51	4,3%	1,4%
Caminhão 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	3.107			3.568		
Total de Não Classif	443					
Total no Período	3.550					
Diferença no Período	0,5%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

Tabela 30 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.

Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	581	54	56,9%	658	98,4%	58,4%
Carro/Semirreboque	0	0	-	2	0,3%	0,2%
Carro/Reboque	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Moto	16	2	1,6%	9	1,3%	0,8%
Ônibus 2E	422	41	41,5%	7	1,5%	0,6%
Ônibus 3E	0	0	-	1	0,2%	0,1%
Ônibus 4E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 2E	0	0	-	184	40,2%	16,3%
Caminhão 3E	0	0	-	114	24,9%	10,1%
Caminhão 4E	0	0	-	57	12,4%	5,1%
Caminhão 5E	0	0	-	43	9,4%	3,8%
Caminhão 6E	0	0	-	38	8,3%	3,4%
Caminhão 7E	0	0	-	13	2,8%	1,2%
Caminhão 8E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão 9E	0	0	-	1	0,2%	0,1%
Total de Classificados	1.019			1.127		
Total de Não Classif	97					
Total no Período	1.116					
Diferença no Período	1,0%					

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

1.4.1.2 Pesquisas Origem Destino

Os principais resultados das Pesquisas OD estão apresentados de forma desagregada para os automóveis e caminhões, podendo ser consultados no Anexo específico, os resultados de todas as Pesquisas OD efetuadas.

Foram efetuadas duas campanhas de trabalhos de campo, uma em Agosto e outra em Dezembro, efetuadas nos períodos apresentados na tabela seguinte:

Tabela 31 - Postos de Pesquisa OD: Períodos das Campanhas de Campo.

Posto O/D	Posto de Contagem	Campanha Agosto		Campanha Dezembro	
		Datas	Períodos	Datas	Períodos
OD01	P01	28 e 29 de Agosto	8h - 19h	8 de Dezembro	7h - 18h
OD02	P03	29 e 30 de Agosto	8h - 19h	6 de Dezembro	7h - 18h
OD03	P06	31 de Agosto	8h - 16h	7 de Dezembro	7h - 18h

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

Na tabela, a seguir, estão apresentadas a localização e a quantidade de entrevistas realizadas na soma das duas campanhas nos postos analisados.

Tabela 32 - Postos de Pesquisa OD: Localização e Número de Entrevistas Realizadas.

Posto	Rodovia	km	Sentido	OD Autos	OD Caminhões
OD01	RSC-287	215	1	169	244
			2	137	186
			Total	306	430
OD02	RSC-287	178	1	147	221
			2	165	200
			Total	312	421
OD03	RSC-287	43	1	124	251
			2	128	202
			Total	252	453

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

1.4.1.2.1 Resultados das Pesquisas - Automóveis

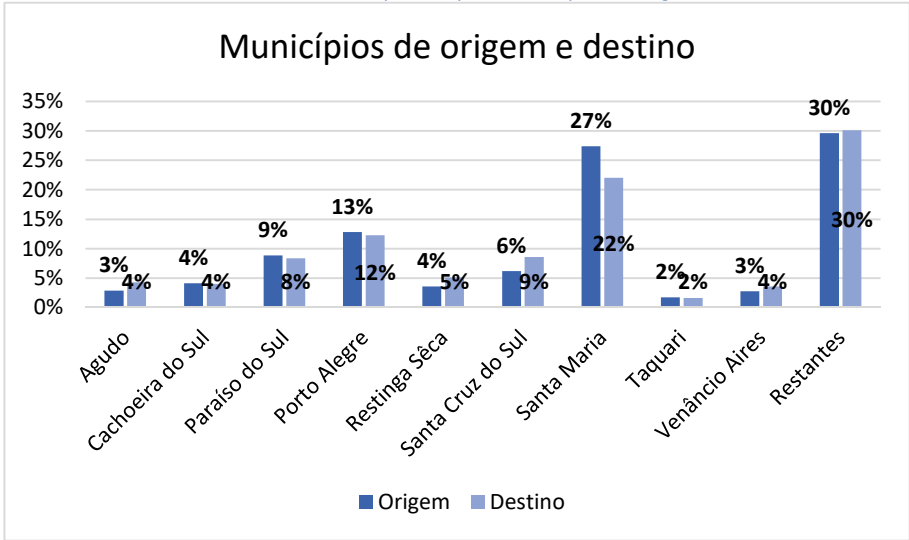
Na distribuição dos resultados das pesquisas em termos de principais Origens e Destinos verifica-se que, para o total dos três postos realizados, Santa Maria foi o município com maior percentual de respostas (27% nas origens e 22% nos destinos), seguindo-se Porto Alegre (13% nas origens e 12% nos destinos), Paraíso do Sul (9% nas origens e 8% nos destinos) e Santa Cruz do Sul (6% nas origens e 9% nos destinos).

Agudo, Restinga Seca, Taquari e Venâncio Aires registraram percentuais entre 2% e 5%, e os restantes municípios 30% nas origens e destinos.

É de referir que apenas foram analisados os municípios dentro do estado de Rio Grande do Sul, uma vez que representam 99.8% das origens e 99.2% dos destinos.

O gráfico seguinte representa a distribuição de viagens por origens e destinos para o total dos 3 postos analisados, podendo consultar-se na tabela seguinte os valores desagregados por posto.

Gráfico 2 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verifica-se que no posto OD1 o município com maior percentual de respostas foi Santa Maria (46%), no posto OD2 foi Paraíso do Sul (23%) e no posto OD3 Porto Alegre (25%), como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 33 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Automóveis.

Municípios	Origem								
	OD1	OD2	OD3	TOTAL		OD1	OD2	OD3	Total
	306	311	251	868	100%	100%	100%	100%	100%
Agudo	2	20	3	25	3%	1%	6%	1%	3%
Cachoeira do Sul	3	30	3	36	4%	1%	10%	1%	4%
Paraíso do Sul	5	72	0	77	9%	2%	23%	0%	9%
Porto Alegre	28	21	62	111	13%	9%	7%	25%	13%
Restinga Sêca	25	6	0	31	4%	8%	2%	0%	4%
Santa Cruz do Sul	7	11	36	54	6%	2%	4%	14%	6%
Santa Maria	142	64	32	238	27%	46%	21%	13%	27%
Taquari	0	0	15	15	2%	0%	0%	6%	2%
Venâncio Aires	1	2	21	24	3%	0%	1%	8%	3%
Restantes	93	85	79	257	30%	30%	27%	31%	30%

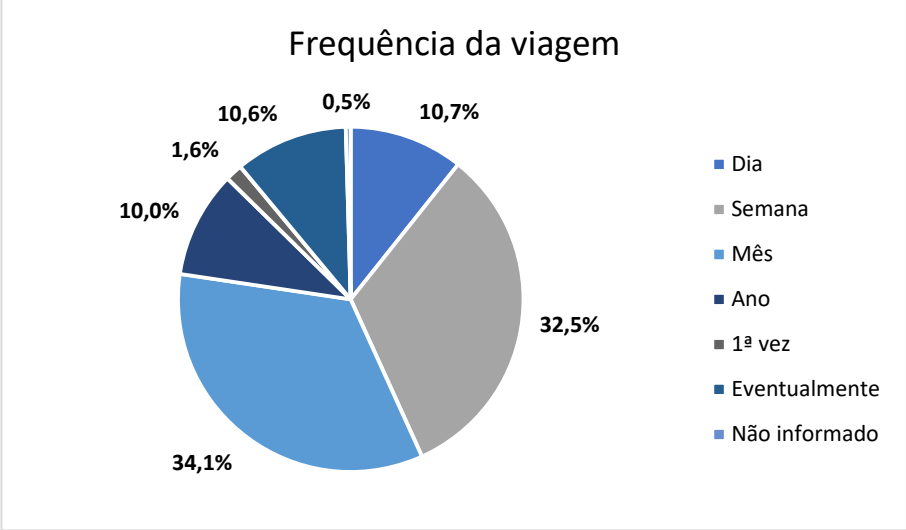
Municípios	Destino								
	OD1	OD2	OD3	TOTAL		OD1	OD2	OD3	Total
	305	310	248	863	100%	100%	100%	100%	100%
Agudo	19	18	0	37	4%	6%	6%	0%	4%
Cachoeira do Sul	9	23	3	35	4%	3%	7%	1%	4%
Paraíso do Sul	3	69	0	72	8%	1%	22%	0%	8%
Porto Alegre	22	21	63	106	12%	7%	7%	25%	12%
Restinga Sêca	34	9	1	44	5%	11%	3%	0%	5%
Santa Cruz do Sul	21	13	40	74	9%	7%	4%	16%	9%
Santa Maria	107	56	27	190	22%	35%	18%	11%	22%
Taquari	0	0	14	14	2%	0%	0%	6%	2%
Venâncio Aires	1	3	27	31	4%	0%	1%	11%	4%
Restantes	89	98	73	260	30%	29%	32%	29%	30%

Fonte: CONSÓRCIO

Observa-se que a maior parte das viagens são efetuadas semanal ou mensalmente (32,5% e 34,1% respetivamente), seguindo-se as viagens que ocorrem diariamente, anualmente e eventualmente (com percentuais entre os 10,0% e 10,7%).

As percentagens mais baixas que se observam dizem respeito a viagens que ocorreram pela 1ª vez.

Gráfico 3 - Distribuição da Frequência das Viagens por Posto OD - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados muito semelhantes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

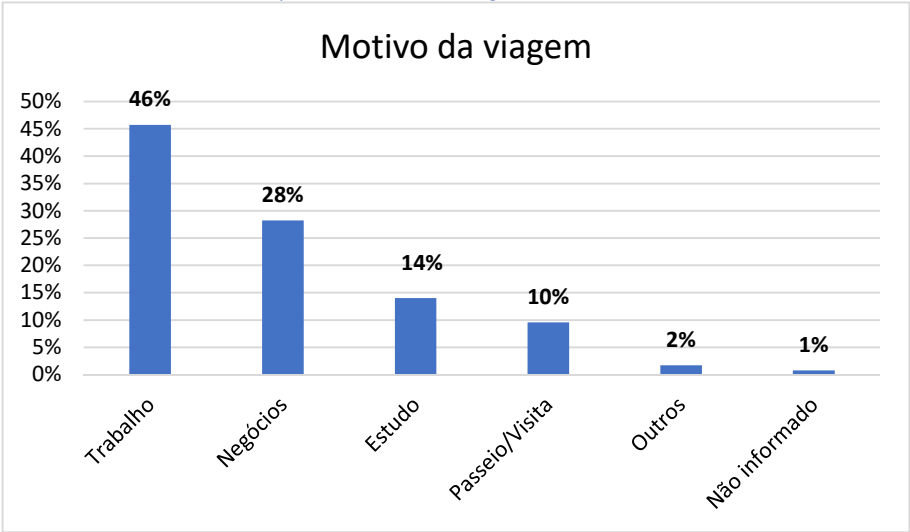
Tabela 34 - Distribuição da Frequência das Viagens - Automóveis.

Frequência da viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Dia	40	31	22	93
Semana	106	113	64	283
Mês	99	101	97	297
Ano	37	21	29	87
1ª vez	7	5	2	14
Eventualmente	17	38	37	92
Não informado	0	3	1	4

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao motivo da viagem verificou-se uma distribuição maioritariamente na categoria Trabalho (46%), seguindo-se a categoria Negócios com 28% das respostas, como se apresenta no gráfico e tabela seguintes. Estes motivos de viagem pode ser considerados regulares, ou seja, correspondem a viagens com maior probabilidade de serem frequentes.

Gráfico 4 - Distribuição por Motivo da Viagem - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se que os postos OD2 e OD3 apresentam um percentual no motivo Estudo muito superior ao registrado no posto OD1, como se pode constatar na tabela seguinte.

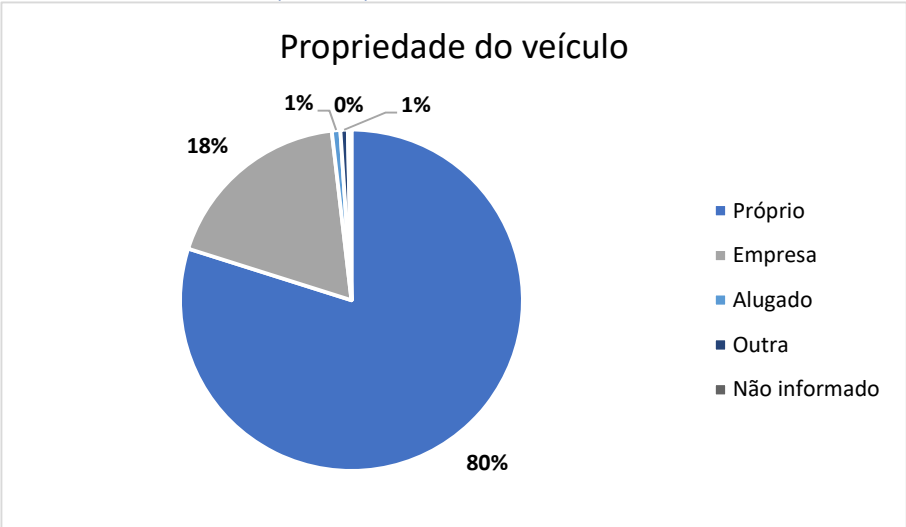
Tabela 35 - Distribuição por Motivo da Viagem - Automóveis.

Motivo da viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Trabalho	125	157	116	398
Negócios	111	58	77	246
Estudo	24	58	40	122
Passeio/Visita	41	24	19	83
Outros	4	11	0	15
Não informado	2	5	0	7

Fonte: CONSÓRCIO

Na seguinte figura e tabela apresenta-se a distribuição relativamente à propriedade do veículo, verificando-se que a maioria dos entrevistados circulava em veículo próprio (80%).

Gráfico 5 - Distribuição por Propriedade do Veículo - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados praticamente idênticos nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 36 - Distribuição por Propriedade do Veículo - Automóveis.

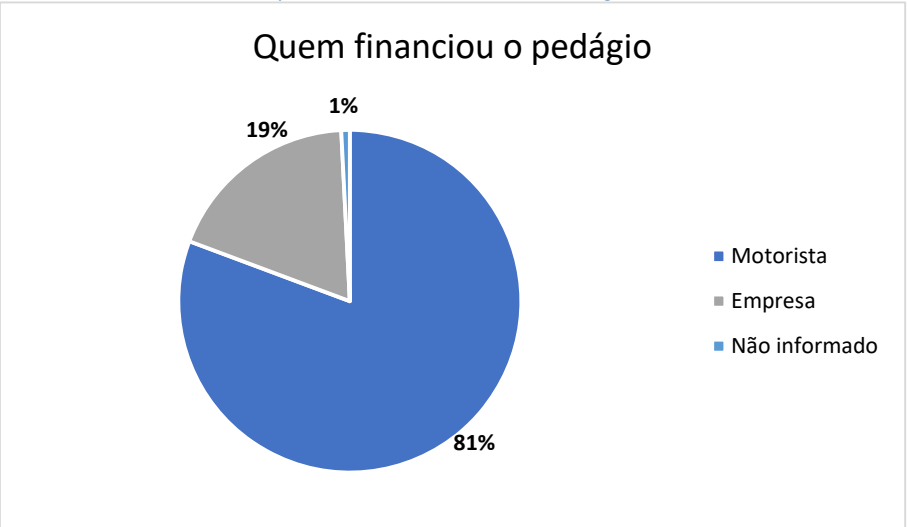
Propriedade do veículo	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Próprio	244	251	200	695
Empresa	58	54	47	159
Alugado	3	3	1	7
Outra	1	1	4	6
Não informado	0	3	0	3

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
80%	80%	79%	80%
19%	17%	19%	18%
1%	1%	0%	1%
0%	0%	2%	1%
0%	1%	0%	0%

Fonte: CONSÓRCIO

Na seguinte figura e tabela apresenta-se a distribuição relativamente a quem financiou o pedágio, verificando-se que em 81 % das entrevistas o pedágio é pago pelo motorista.

Gráfico 6 - Distribuição por Financiamento do Pedágio - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 37 - Distribuição por Financiamento do Pedágio - Automóveis.

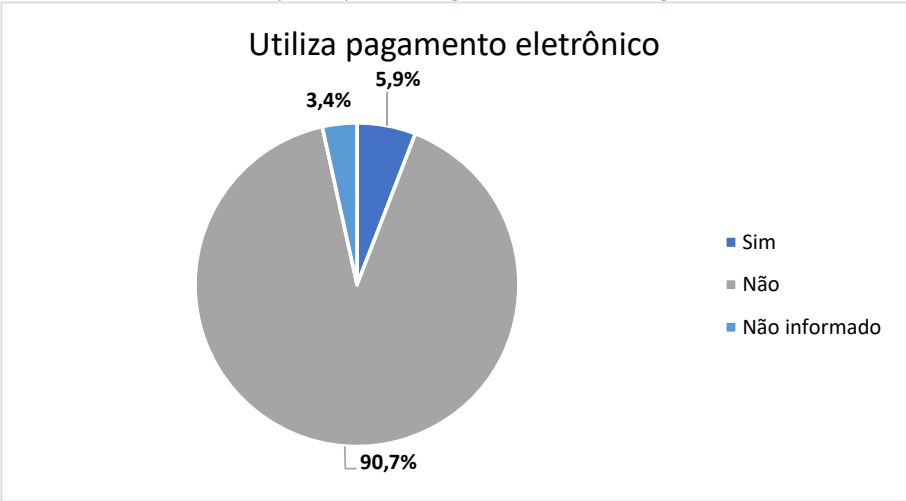
Quem financiou o pedágio	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Motorista	249	242	211	702
Empresa	56	65	40	161
Não informado	1	5	1	7

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
81%	78%	84%	81%
18%	21%	16%	19%
0%	2%	0%	1%

Fonte: CONSÓRCIO

No que diz respeito à utilização de pagamento eletrônico verificou-se um percentual muito reduzido de utilização do pagamento eletrônico (6%), como se pode verificar no gráfico e tabela seguintes:

Gráfico 7 - Distribuição por Tipo de Pagamento do Pedágio - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 38 - Distribuição por Tipo de Pagamento do Pedágio - Automóveis.

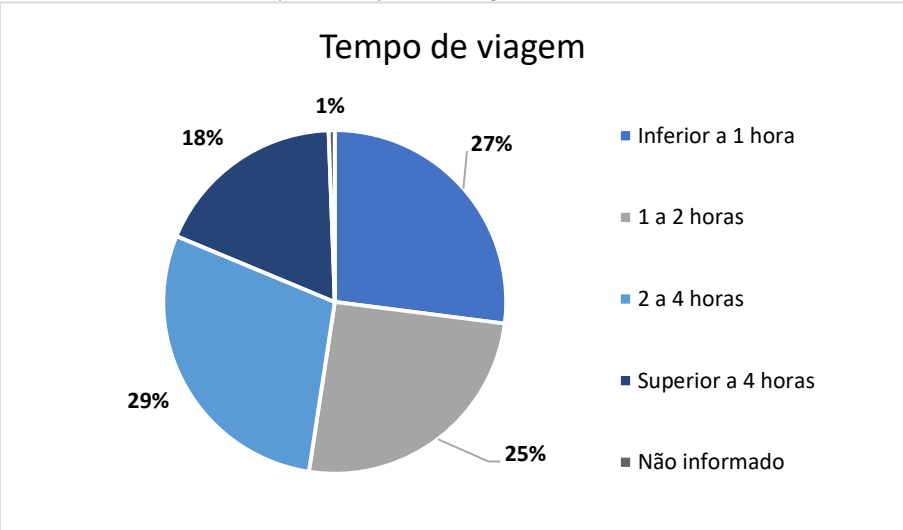
Utiliza pagamento eletrônico	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Sim	19	18	14	51
Não	277	279	233	789
Não informado	10	15	5	30

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
6%	6%	6%	6%
91%	89%	92%	91%
3%	5%	2%	3%

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao tempo de viagem verificaram-se percentuais muito semelhantes nas viagens com duração inferior a 1 hora, entre 1 e 2 horas e entre 2 a 4 horas, como se pode ver no gráfico e tabela abaixo.

Gráfico 8 - Distribuição por Tempo de Viagem - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos postos OD1 e OD2, verificando-se no posto OD3 um percentual substancialmente mais reduzido de viagens com duração inferior a 1 hora e percentuais superiores para viagens com duração entre 1 a 2 horas e 2 a 4 horas, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 39 - Distribuição por Tempo de Viagem - Automóveis.

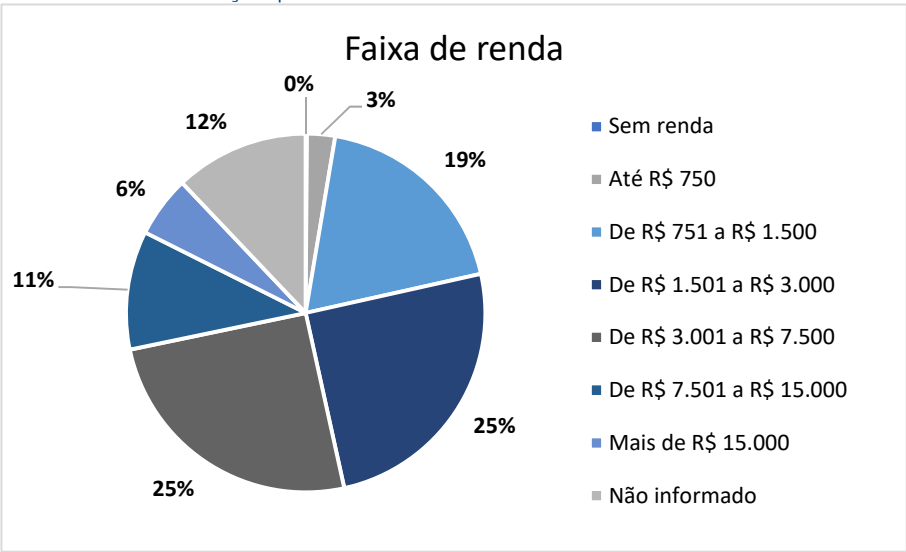
Tempo de viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Inferior a 1 hora	98	111	26	235
1 a 2 horas	55	78	88	221
2 a 4 horas	88	70	93	251
Superior a 4 horas	65	49	44	158
Não informado	0	4	1	5

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
32%	36%	10%	27%
18%	25%	35%	25%
29%	22%	37%	29%
21%	16%	17%	18%
0%	1%	0%	1%

Fonte: CONSÓRCIO

A distribuição relativa à faixa de renda que cada entrevistado pertence é apresentada na figura e tabela seguintes, verificando-se que os maiores percentuais se verificaram nas faixas R\$ 1.501 a R\$ 3.000 e R\$ 3.001 a R\$ 7.500 (ambos com 25%), sendo importante referir que 12% dos entrevistados não respondeu a esta questão.

Gráfico 9 - Distribuição por Faixa de Renda - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, verificando-se no entanto no posto OD3 um menor percentual de entrevistados na faixa de renda dos R\$ 750 aos R\$ 1.500 e um maior percentual na faixa Mais de R\$ 15.000, como se pode constatar na tabela seguinte.

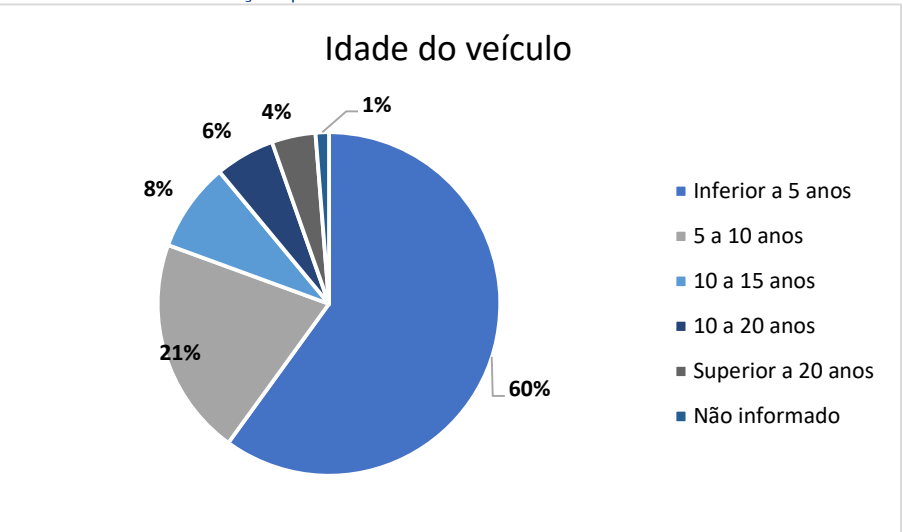
Tabela 40 - Distribuição por Faixa de Renda - Automóveis.

Faixa de renda	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Sem renda	0	1	0	1
Até R\$ 750	9	8	5	22
De R\$ 751 a R\$ 1.500	66	65	33	164
De R\$ 1.501 a R\$ 3.000	74	78	66	218
De R\$ 3.001 a R\$ 7.500	68	85	66	219
De R\$ 7.501 a R\$ 15.000	32	36	25	93
Mais de R\$ 15.000	13	16	19	48
Não informado	44	23	38	105

Fonte: CONSÓRCIO

A questão relativa à idade do veículo registrou os valores apresentados no gráfico na tabela seguintes, verificando-se uma idade média de 8,3 anos:

Gráfico 10 - Distribuição por Idade do Veículo - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, verificando-se no entanto no posto OD3 uma idade média inferior à dos restantes postos (5,4 anos no posto OD3, 9 anos no posto OD1 e 10 no posto OD2)

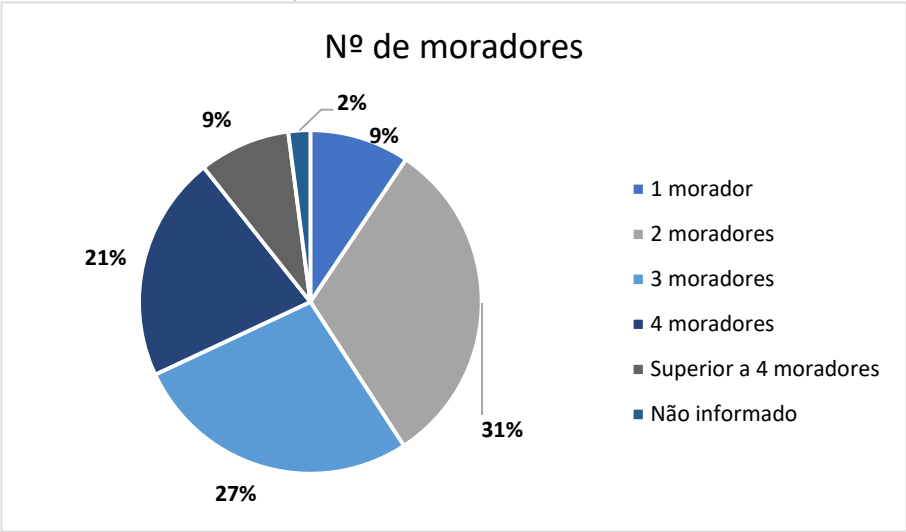
Tabela 41 - Distribuição por Idade do Veículo - Automóveis.

Idade do veículo	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Inferior a 5 anos	188	173	161	522
5 a 10 anos	61	61	57	179
10 a 15 anos	24	29	20	73
10 a 20 anos	16	23	10	49
Superior a 20 anos	15	17	4	36
Não informado	2	9	0	11

Fonte: CONSÓRCIO

Por último foi feita uma questão relativa ao número de moradores do agregado familiar, tendo resultado valores muito semelhantes nos três postos analisados, como se pode observar no gráfico e tabela seguintes:

Gráfico 11 - Distribuição por Número de Moradores - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

O número médio de moradores foi de 2,9 para o total dos postos, e para os postos OD1 e OD3, e de 2,8 para o posto OD2.

Tabela 42 - Distribuição por Número de Moradores - Automóveis.

Nº de moradores	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
1 morador	29	32	21	82
2 moradores	86	97	90	273
3 moradores	89	82	66	237
4 moradores	69	71	45	185
Superior a 4 moradores	28	22	25	75
Não informado	5	8	5	18

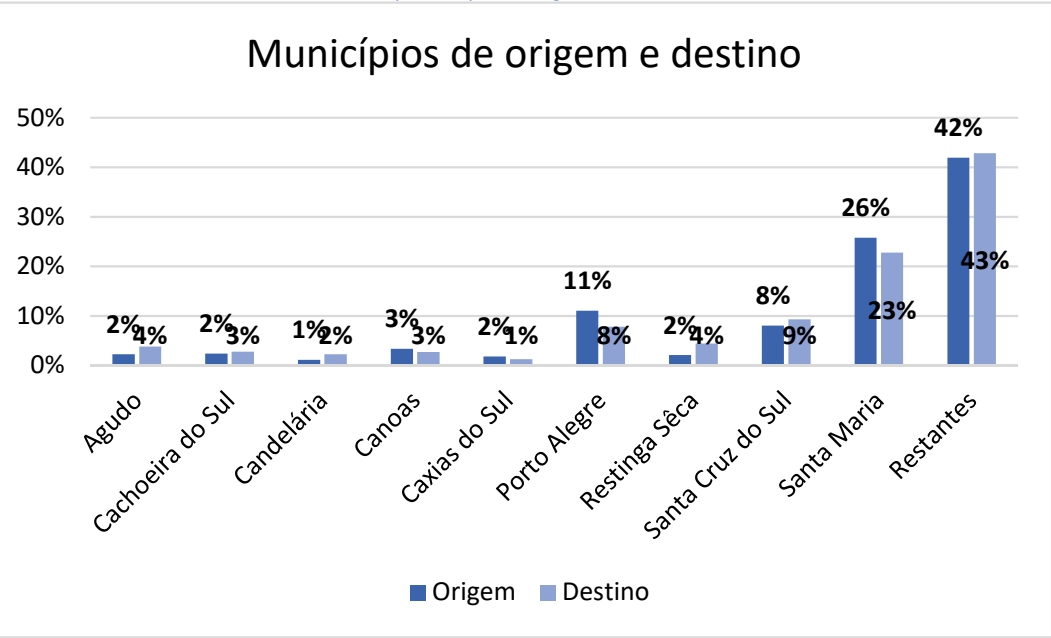
OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
9%	10%	8%	9%
28%	31%	36%	31%
29%	26%	26%	27%
23%	23%	18%	21%
9%	7%	10%	9%
2%	3%	2%	2%

Fonte: CONSÓRCIO

1.4.1.2.2 Resultados das Pesquisas - Caminhões

Os gráficos seguintes representam a distribuição de viagens por origens e destinos no posto analisado.

Gráfico 12 - Distribuição das Pesquisas por Origem e Destino - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos postos OD1 e OD2 - onde se destaca o município de Santa Maria, sendo que no posto OD3 o maior percentual de respostas de verificou em Porto Alegre, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 43 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Caminhões.

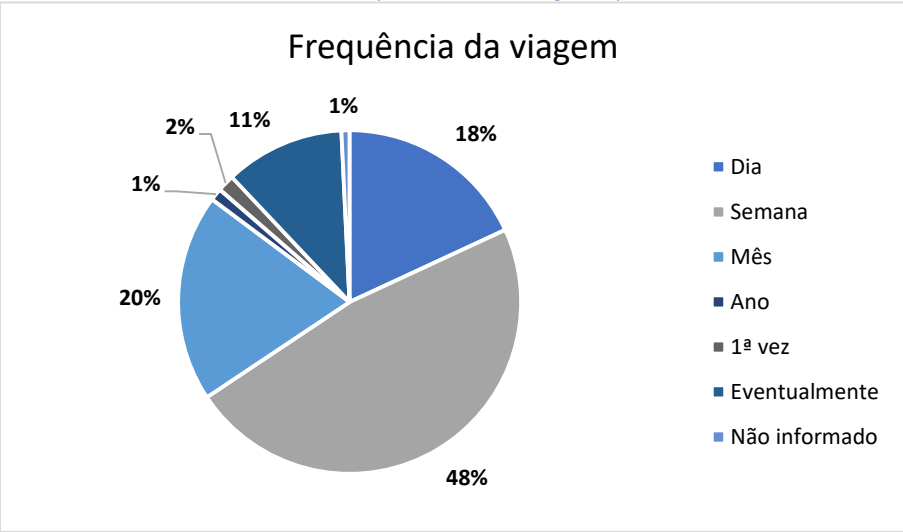
Municípios	Origem							
	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	414	399	423	1236	100%	100%	100%	100%
Agudo	9	17	2	28	2%	4%	0%	2%
Cachoeira do Sul	4	20	6	30	1%	5%	1%	2%
Candelária	4	7	3	14	1%	2%	1%	1%
Canoas	9	8	25	42	2%	2%	6%	3%
Caxias do Sul	7	10	5	22	2%	3%	1%	2%
Porto Alegre	33	32	72	137	8%	8%	17%	11%
Restinga Sêca	13	10	3	26	3%	3%	1%	2%
Santa Cruz do Sul	14	25	60	99	3%	6%	14%	8%
Santa Maria	167	120	32	319	40%	30%	8%	26%
Restantes	154	150	215	519	37%	38%	51%	42%

Municípios	Destino							
	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	411	399	425	1235	100%	100%	100%	100%
Agudo	22	22	3	47	5%	6%	1%	4%
Cachoeira do Sul	7	23	4	34	2%	6%	1%	3%
Candelária	6	20	2	28	1%	5%	0%	2%
Canoas	13	6	14	33	3%	2%	3%	3%
Caxias do Sul	9	6	1	16	2%	2%	0%	1%
Porto Alegre	35	19	43	97	9%	5%	10%	8%
Restinga Sêca	39	15	1	55	9%	4%	0%	4%
Santa Cruz do Sul	15	22	78	115	4%	6%	18%	9%
Santa Maria	122	117	42	281	30%	29%	10%	23%
Restantes	143	149	237	529	35%	37%	56%	43%

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao número de vezes que as viagens são realizadas verifica-se que a frequência de realização de viagens apresenta um maior peso nas viagens feitas semanalmente, com 48%.

Gráfico 13 - Distribuição da Frequência das Viagens por Posto OD - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados ligeiramente diferentes para cada um dos postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

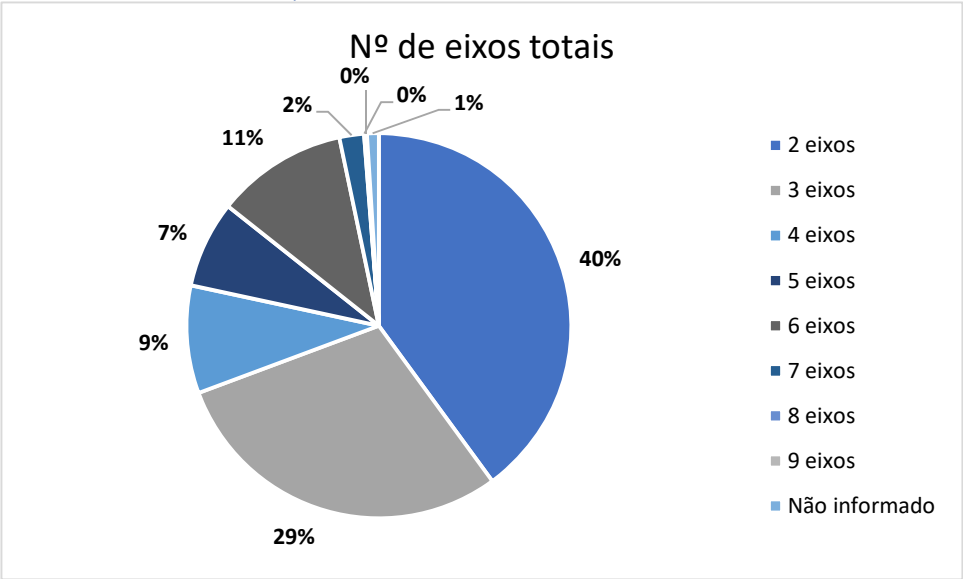
Tabela 44 - Distribuição das Pesquisas por Frequência de Realização da Viagem - Caminhões.

Frequência da viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304	100%	100%	100%	100%
Dia	86	52	98	236	20%	12%	22%	18%
Semana	215	199	206	620	50%	47%	45%	48%
Mês	80	109	66	255	19%	26%	15%	20%
Ano	4	7	4	15	1%	2%	1%	1%
1ª vez	5	9	7	21	1%	2%	2%	2%
Eventualmente	40	44	63	147	9%	10%	14%	11%
Não informado	0	1	9	10	0%	0%	2%	1%

Fonte: CONSÓRCIO

O número médio de eixos observado nos caminhões pesquisados foi de 3,27 eixos/veículo para o total dos três postos OD, (3,4 no posto OD1, 3,1 no posto OD2 e 3,3 no posto OD3) sendo a distribuição de cerca de 69% para os caminhões de 2 e 3 eixos e de cerca de 30% para os caminhões de 4 ou mais eixos, tal como apresentado no gráfico e tabela seguintes.

Gráfico 14 - Distribuição por Número de Eixos Totais - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados ligeiramente diferentes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

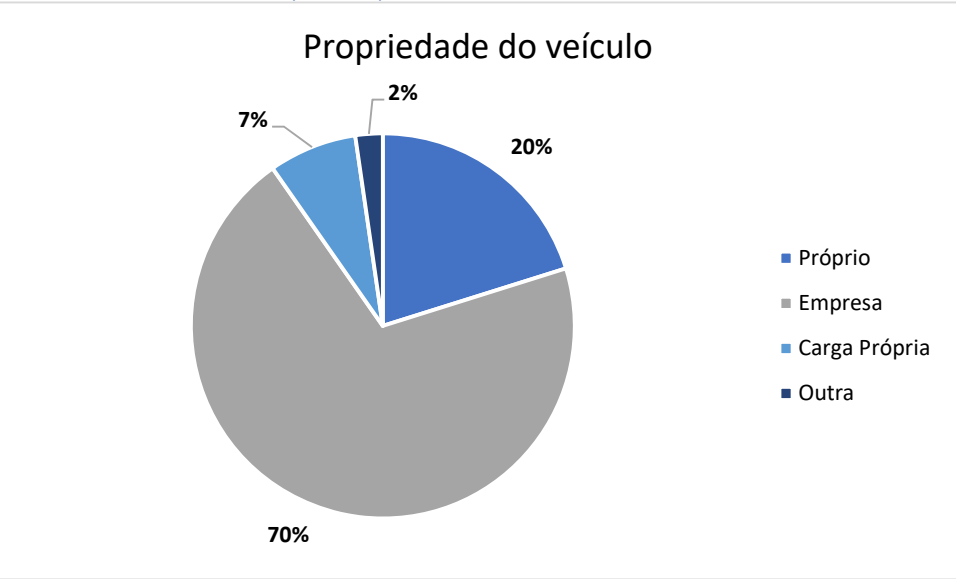
Tabela 45 - Distribuição das Pesquisas por Número de Eixos - Caminhões.

Nº de eixos totais	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304
2 eixos	153	190	178	521
3 eixos	133	119	131	383
4 eixos	41	41	36	118
5 eixos	40	27	28	95
6 eixos	52	33	59	144
7 eixos	10	6	11	27
8 eixos	0	0	1	1
9 eixos	1	1	0	2
Não informado	0	4	9	13

Fonte: CONSÓRCIO

No que diz respeito à distribuição por propriedade do caminhão, verifica-se que a generalidade dos veículos pertencem a empresas (70%).

Gráfico 15 - Distribuição por Propriedade dos Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

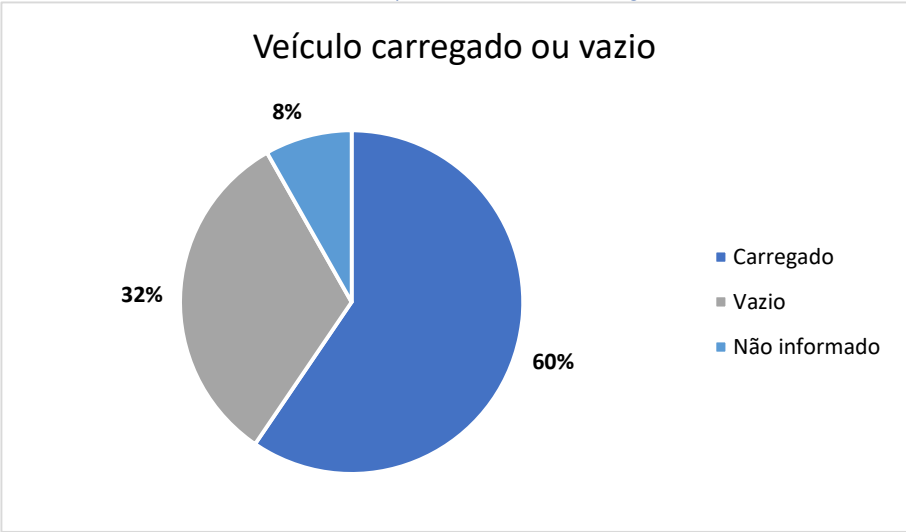
Tabela 46 - Distribuição por Propriedade dos Caminhões.

Propriedade do veículo	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304
Próprio	82	87	94	263
Empresa	330	288	296	914
Carga Própria	6	39	52	97
Outra	12	7	11	30

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao carregamento do veículo, 60% do total dos caminhões estava carregado e 32% estava vazio, tendo-se verificado um percentual de 8% de veículos em que não foi possível obter a informação.

Gráfico 16 - Distribuição das Pesquisas com/sem Carga - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 47 - Distribuição das Pesquisas com/sem Carga - Caminhões.

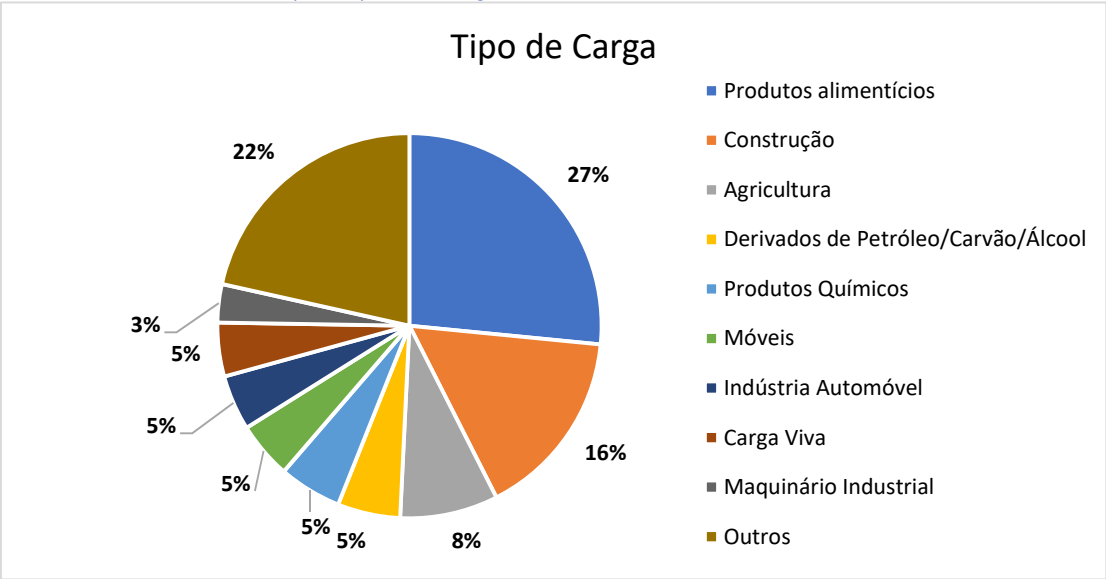
Veículo carregado ou vazio	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304
Carregado	276	245	255	776
Vazio	121	154	146	421
Não informado	33	22	52	107

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
64%	58%	56%	60%
28%	37%	32%	32%
8%	5%	11%	8%

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao tipo de carga verifica-se que as cargas predominantes são produtos alimentícios, produtos agrícolas, construção e pecuária.

Gráfico 17 - Distribuição por Tipo de Carga - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 48 - Distribuição por Tipo de Carga - Caminhões.

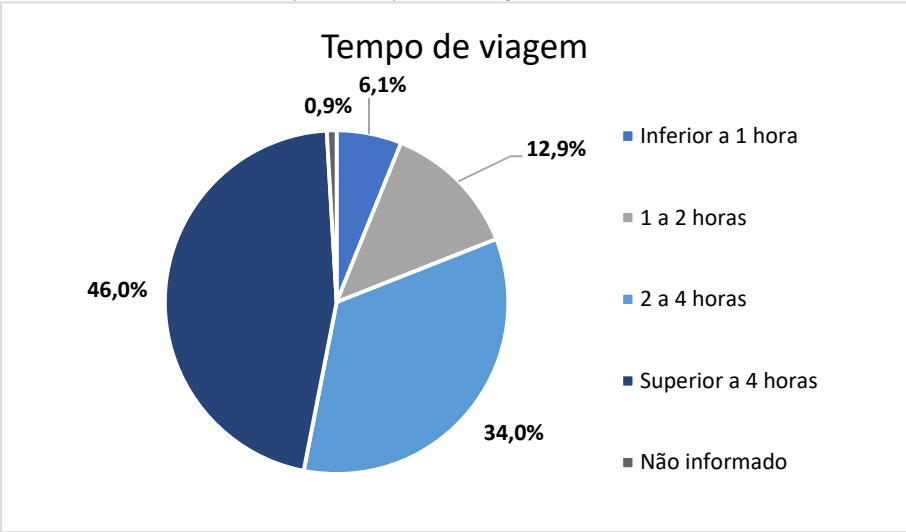
Tipo de Carga	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	276	245	255	776
Produtos alimentícios	73	71	62	206
Construção	40	38	46	124
Agricultura	26	17	21	64
Derivados de Petróleo/Carvão/Álcool	15	10	16	41
Produtos Químicos	11	14	16	41
Móveis	14	13	10	37
Indústria Automóvel	23	7	6	36
Carga Viva	17	12	6	35
Maquinário Industrial	9	9	7	25
Outros	48	54	65	167

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
26%	29%	24%	27%
14%	16%	18%	16%
9%	7%	8%	8%
5%	4%	6%	5%
4%	6%	6%	5%
5%	5%	4%	5%
8%	3%	2%	5%
6%	5%	2%	5%
3%	4%	3%	3%
17%	22%	25%	22%

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao tempo de viagem verificou-se que a maioria das viagens tem uma duração superior a 4 horas, como se pode ver no gráfico e tabela a seguir.

Gráfico 18 - Distribuição por Tempo de Viagem - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, verificando-se no entanto no posto OD1 um maior percentual de viagens com duração superior a 4 horas, como se pode constatar na tabela seguinte.

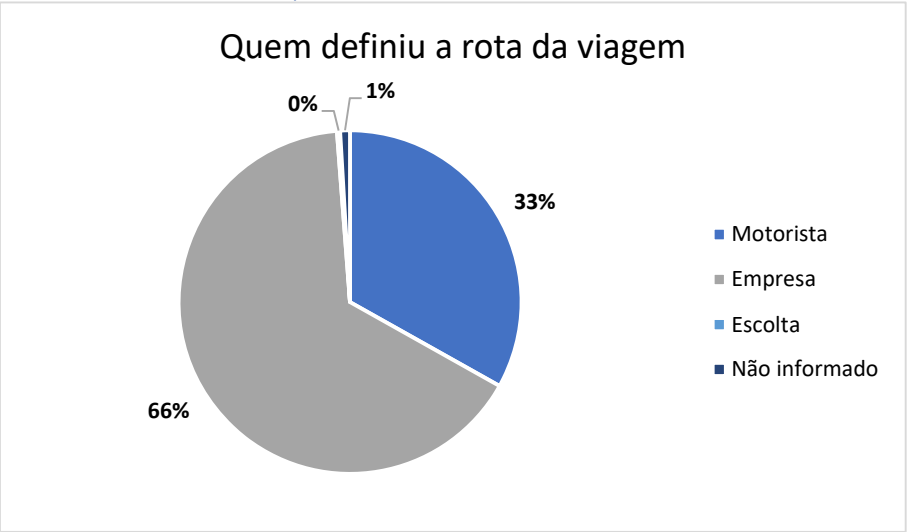
Tabela 49 - Distribuição por Tempo de Viagem - Caminhões.

Tempo de viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL	
	430	421	453	1304	100%
Inferior a 1 hora	34	33	13	80	6,1%
1 a 2 horas	68	42	58	168	12,9%
2 a 4 horas	92	146	206	444	34,0%
Superior a 4 horas	235	198	167	600	46,0%
Não informado	1	2	9	12	0,9%

Fonte: CONSÓRCIO

No que diz respeito à rota efetuada, verificou-se que em 66% dos casos ela é definida pela empresa.

Gráfico 19 - Distribuição por Definição da Rota - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados ligeiramente diferentes nos três postos analisados, prevalecendo no entanto em todos os postos a definição da rota pela empresa, como se pode constatar na tabela seguinte.

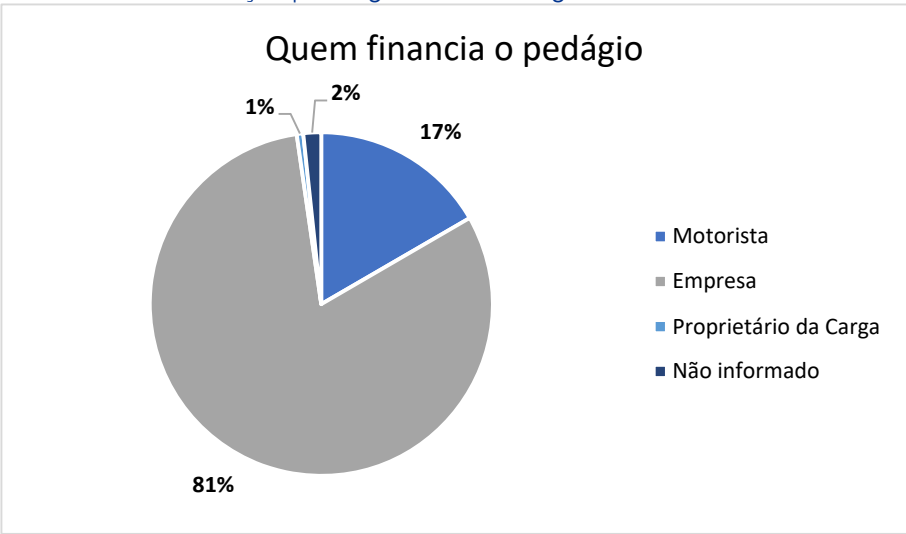
Tabela 50 - Distribuição por Definição da Rota - Caminhões.

Quem definiu a rota da viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304
Motorista	123	168	141	432
Empresa	307	249	300	856
Escolta	0	2	2	4
Não informado	0	2	10	12

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao pagamento do pedágio, verifica-se que em 81% dos casos este foi pago pela empresa e 17% pelo entrevistado.

Gráfico 20 - Distribuição por Pagamento da Viagem - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 51 - Distribuição por Pagamento da Viagem - Caminhões.

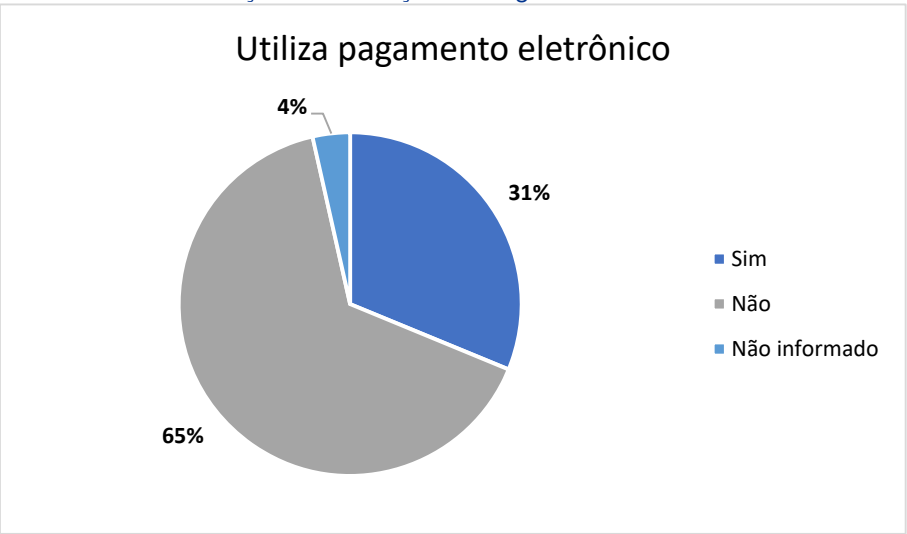
Quem financia o pedágio	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304
Motorista	70	70	77	217
Empresa	356	343	358	1057
Proprietário da Carga	3	2	3	8
Não informado	1	6	15	22

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
16%	17%	17%	17%
83%	81%	79%	81%
1%	0%	1%	1%
0%	1%	3%	2%

Fonte: CONSÓRCIO

No que diz respeito ao pagamento eletrônico de pedágio, este seria utilizado em apenas 29,1% dos casos, como se pode contar no gráfico e tabela seguintes.

Gráfico 21 - Distribuição da Utilização de Pagamento Eletrônico - Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

Analisando cada posto individualmente verificam-se resultados semelhantes nos três postos analisados, verificando-se no entanto no posto OD3 um maior percentual de utilização de pagamento eletrônico (38%, contra 29% no posto OD1 e 26% no posto OD2), como se pode constatar na tabela seguinte.

Tabela 52 - Distribuição da Utilização de Pagamento Eletrônico - Caminhões.

Utiliza pagamento eletrônico	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304
Sim	124	111	172	407
Não	290	294	267	851
Não informado	16	16	14	46

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
29%	26%	38%	31%
67%	70%	59%	65%
4%	4%	3%	4%

Fonte: CONSÓRCIO

1.4.1.3 Pesquisas de Preferência Declarada

Foram efetuadas pesquisas de preferência declarada conjuntamente com as pesquisas OD. Foram realizadas 1013 entrevistas, 418 a autos e 595 a caminhões, distribuindo-se pelos vários postos de pesquisa da seguinte forma:

Tabela 53 - Postos de Pesquisa PD e OD: Número de Entrevistas por Campanha e Posto.

Posto PD	Posto OD	Campanha de Agosto		Campanha de Dezembro	
		Autos	Caminhões	Autos	Caminhões
PD01	OD01	-	-	82	135
PD02	OD02	-	-	88	149
PD03	OD03	128	86	120	225
Total		128	86	290	509

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

As pesquisas foram estruturadas em três blocos principais, de acordo com a informação que se apresenta na tabela seguinte.

Tabela 54 - Blocos de Caracterização das Pesquisas de Preferência Declarada.

Bloco	Descrição	Objetivos
Entrevistado	Coleta de informação relativa ao número de ocupantes, nível de renda e responsável pelo pagamento do pedágio	Caracterização do tipo de utilizador do sistema Alocação do entrevistado ao respectivo segmento de demanda
Viagem	Coleta de informação relativa à origem e destino da viagem, motivo, frequência e duração, entre outras características	Caracterização da deslocamento atual do entrevistado Caracterização da percepção que o utilizador tem dos atributos de viagem
Comportamento	Pesquisas de preferência declarada propriamente ditas: questionado a cada entrevistado a sua preferência face a duas alternativas de deslocamento e solicitada a atribuição do seu grau de preferência	Aferir o grau de preferência de cada entrevistado relativamente a duas alternativas de realização da mesma viagem em cenários diferentes Permitir a quantificação da importância de cada uma das principais características do deslocamento

Fonte: PLANOS ENGENHARIA


A caracterização do entrevistado, do seu deslocamento e respetiva alocação ao segmento de demanda adequado decorreu da interpretação direta das respostas às questões constantes nos blocos de caracterização do entrevistado e da viagem.

Na fase de caracterização do comportamento foi apresentado um conjunto de cartões a cada entrevistado, consoante o tipo de veículo (auto ou caminhão), tendo sido aferido o grau de preferência de cada entrevistado entre duas opções alternativas para a realização da viagem.

As figuras seguintes apresentam o formulário da pesquisa realizada e um dos cartões de preferência de alternativa de viagem:

Figura 35- Formulário de Pesquisa de Preferência Declarada.

ENTREVISTA DE ORIGEM-DESTINO
(AUTOMÓVEIS)
RODOVIÁRIO


Pesquisa nº _____
Posto nº _____ P- _____

Faz PD ? ☐ 1. Sim ☐ 2. Não Se sim faz, se não sabe ☐

10 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

11 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

12 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

13 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

14 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

15 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

16 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

17 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

18 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

19 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB

☐

20 Qual a melhor opção na sua opinião?

1. AA2.A3. =4.B5.BB


☐

Figura 36- Exemplo de Cartão de Alternativa de Deslocamento (Automóveis).

Qual a sua preferência pelas seguintes alternativas:

OPÇÃO A

Rodovia pedagiada



R\$ 0,00

Preço Pedágio

R\$ 0,00


35 min

Tempo percurso

35 min

OPÇÃO B

Rodovia não pedagiada



R\$ 0,00

Preço Pedágio

R\$ 0,00

35 min

Tempo percurso

35 min

AA	A	=	B	BB
----	---	---	---	----

O universo de utilizadores da futura rodovia não terá o mesmo comportamento nem tomará iguais opções de viagem perante alternativas semelhantes, os cenários a aplicar a cada um dos segmentos com a variação de atributos é apresentada de seguida.

Tabela 55 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Veículos Automóveis.

Cartão	Preço do Pedágio (R\$)		Tempo (min)	
	Rodovia	ENP	Rodovia	ENP
1	0,0	0,0	35	35
2	3,0	0,0	35	35
3	4,0	0,0	30	45
4	6,5	0,0	35	55
5	5,0	0,0	35	45
6	4,0	0,0	35	45
7	5,0	0,0	35	55
8	6,5	0,0	30	45
9	4,0	0,0	35	55
10	5,0	0,0	30	45
11	6,5	0,0	35	55

Tabela 56 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Caminhões de 2 a 4 Eixos.

Cartão	Preço do Pedágio (R\$)		Tempo (min)	
	Rodovia	ENP	Rodovia	ENP
1	0,0	0,0	45	45
2	9,0	0,0	45	45
3	11,0	0,0	30	50
4	17,5	0,0	40	65
5	13,5	0,0	40	50
6	11,0	0,0	40	50
7	13,5	0,0	40	65
8	17,0	0,0	30	50
9	11,0	0,0	40	65
10	13,5	0,0	30	50
11	17,0	0,0	40	50

Tabela 57 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Caminhões de 5 ou Mais Eixos.

Cartão	Preço do Pedágio (R\$)		Tempo (min)	
	Rodovia	ENP	Rodovia	ENP
1	0,0	0,0	45	45
2	9,0	0,0	45	45
3	23,0	0,0	30	60
4	36,5	0,0	40	75
5	29,0	0,0	40	60
6	23,0	0,0	40	60
7	29,0	0,0	40	75
8	36,5	0,0	30	60
9	23,0	0,0	40	75
10	29,0	0,0	30	60
11	36,5	0,0	40	60

1.4.2 Dados de Tráfego do PELT/DAER RS

O Plano Estadual de Logística e Transportes do Rio Grande do Sul - PELT/RS apresenta, no documento “Produto 3_Parte 2 - Análise do Sistema Logístico Atual”, VDMs para as diversas seções de rodovias federais e estaduais, tendo-se analisado dados referentes a 11 seções da RSC-287.

Os dados apresentados resultam de contagens realizadas em diversos anos, sendo atualizados para 2014, considerando um crescimento de 3% ao ano, independentemente do ano da contagem.

Os valores apresentados no PELT estão também disponibilizados no site do DAER.

Tabela 58 - VDMA nos Postos de Contagem PELT/DAER.

ST	ST1	ST3	ST5	ST5	ST8	ST9	ST10	ST10	ST10	ST11	ST11
Descrição	287RSC0035	287RSC0065	287RSC0080	287RSC0085	287RSC0140	287RSC0170	287RSC0172	287RSC0174	287RSC0175	287RSC0190	287RSC0200
km inicial	28,0	55,5	91,4	99,4	140,1	158,2	176,7	184,5	187,1	197,2	213,2
km final	36,8	78,5	99,4	104,2	156,5	176,7	184,5	187,1	197,2	213,2	232,5
Extensão	8,7	23,0	7,9	4,8	16,4	18,5	7,8	2,6	10,1	16,0	19,3
Ano	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
Leves	5.134	3.766	12.003	9.216	3.657	2.684	3.445	3.645	3.602	3.783	4.428
Pesados	2.702	1.970	5.301	5.524	1.575	1.240	1.727	1.856	1.681	1.575	1.981
Total	7.836	5.736	17.304	14.740	5.232	3.924	5.172	5.501	5.283	5.358	6.409

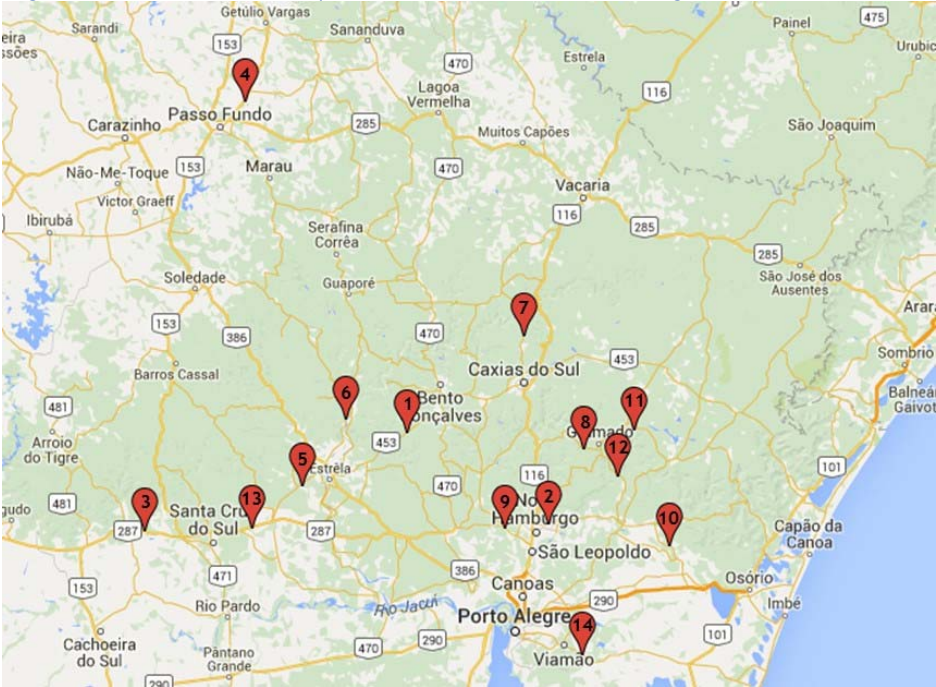
Fonte: CONSÓRCIO Dados Base PELT: Produto 3_Parte 2 - Análise do Sistema Logístico Atual ou DAER: <http://www.daer.rs.gov.br/vdm-de-rodovias>

Estes dados apresentam algumas fragilidades, devido ao método utilizado para estimar os VDMS de 2014, uma vez que consideram que todos os postos registraram crescimento anual idêntico, não levando em consideração eventuais redistribuições de tráfego decorrentes de abertura de novas vias. Deste modo, estas contagens não foram consideradas no presente Estudo.

1.4.3 Dados de Tráfego EGR

A Empresa Gaúcha de Rodovias - EGR opera as 14 praças de pedágio a seguir.

Figura 37 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio sob a Administração da EGR.



Fonte: Empresa Gaúcha de Rodovias - EGR, 2016

- 01 - Praça de Boa Vista do Sul: km 78 da RSC-453;
- 02 - Praça de Campo Bom: km 19 da ERS-239;
- 03 - Praça de Candelária: km 131 da RSC-287;
- 04 - Praça de Coxilha: km 18 da ERS-135;
- 05 - Praça de Cruzeiro do Sul: km 18 da RSC-453;
- 06 - Praça de Encantado: km 93 da ERS-130;
- 07 - Praça de Flores da Cunha: km 100 da ERS-122;
- 08 - Praça de Gramado: km 27 da ERS-235;
- 09 - Praça de Portão: km 13 da ERS-240;
- 10 - Praça de Santo Antônio da Patrulha: km 20 da ERS-474;
- 11 - Praça de São Francisco de Paula: km 52 da ERS-235;
- 12 - Praça de Três Coroas: km 23 da ERS-115;
- 13 - Praça de Venâncio Aires: km 86 da RSC-287;
- 14 - Praça de Viamão: km 19 da ERS-040.

No presente Estudo optou-se por analisar a demanda das 14 praças, apresentando-se, a seguir, os valores referentes às praças de Candelária, Cruzeiro do Sul e Venâncio Aires, por serem as que se localizam mais próximas das vias em estudo.

Estão apresentados, a seguir, os dados mais recentes de passagens de veículos, chamando-se a atenção para o seguinte:

- No ano de 2017 entre os meses de Janeiro a Junho ocorreram constrangimentos à passagem do km 153 da RSC-287 devido à instabilidade de uma galeria sob a rodovia, pelo que se verificou uma quebra na demanda nesses meses, principalmente nos caminhões;
- No mês de Maio 2018, devido à greve dos caminhoneiros verificou-se uma quebra na demanda de todos os segmentos

Tabela 59 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na Praça de Pedágio de Candelária.

Ano 2016												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	6.043	5.941	5.641	5.060	5.298	5.032	5.715	5.222	5.391	5.391	5.467	6.097
2	599	676	717	679	707	710	651	694	676	641	694	687
3	414	457	487	460	502	503	452	471	448	404	438	420
4	172	192	192	184	187	194	175	192	190	174	202	193
5	85	91	100	94	93	95	88	96	98	92	96	99
6	193	187	209	204	184	206	196	184	165	156	177	160
7	45	50	39	38	38	36	38	33	42	34	40	47
8	9	9	11	11	10	7	9	8	9	10	9	9
9	0	21	22	25	25	22	19	28	36	34	32	35
10	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2
11	0	1	2	2	2	2	1	3	3	4	2	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	7.560	7.626	7.421	6.757	7.045	6.807	7.344	6.932	7.058	6.939	7.158	7.751

Ano 2017												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	5.911	5.168	5.513	5.980	5.416	5.566	6.164	5.483	5.511	5.405	5.480	6.179
2	573	541	770	663	703	716	703	777	678	712	661	535
3	343	268	467	439	473	473	512	502	428	422	452	458
4	151	100	164	162	185	179	177	191	179	174	157	116
5	75	20	28	49	89	91	91	106	97	96	88	79
6	129	37	50	94	161	155	167	178	171	157	172	181
7	48	45	43	43	32	33	43	34	42	35	40	49
8	9	9	10	10	8	8	9	11	13	11	10	10

Tabela 59 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na Praça de Pedágio de Candelária.

Ano 2017												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
9	32	9	10	23	37	36	38	38	46	34	39	38
10	1	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	1
11	2	0	1	2	4	3	2	2	3	2	2	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	7.275	6.198	7.057	7.467	7.111	7.260	7.908	7.324	7.169	7.049	7.102	7.646

Ano 2018												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	6.090	6.216	5.813	5.773	5.019	5.227	6.073	5.835	6.200	5.788	5.763	6.280
2	509	536	579	591	472	781	793	799	729	789	779	711
3	449	477	524	542	422	485	443	467	413	416	388	368
4	133	145	160	173	128	235	233	225	207	228	226	200
5	88	93	100	104	73	99	99	105	88	88	84	81
6	192	222	235	240	159	197	194	198	172	170	171	141
7	47	58	45	42	32	37	36	41	48	39	44	46
8	9	10	13	12	7	8	7	12	15	11	12	13
9	47	45	46	53	34	48	53	48	39	37	35	29
10	1	1	1	1	0	1	2	2	1	1	1	1
11	1	1	4	5	2	3	5	7	4	4	3	3
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	7.566	7.805	7.520	7.538	6.348	7.121	7.939	7.738	7.916	7.571	7.507	7.873

Ano 2019												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	6.254	20.455	6.207	5.958	5.576	5.818	5.890	5.834	5.960			
2	682	1.888	773	801	773	727	771	759	730			
3	365	712	421	440	428	421	435	410	395			
4	210	223	226	229	221	216	216	225	212			
5	74	162	85	84	88	76	81	80	85			
6	143	232	164	153	171	165	167	175	177			
7	50	101	50	40	39	46	34	38	46			
8	11	21	15	9	8	10	8	10	11			
9	29	25	57	53	44	39	38	40	38			
10	0	2	2	1	1	1	1	2	2			
11	2	6	5	5	4	2	4	3	3			
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total	7.819	23.828	8.004	7.774	7.351	7.521	7.645	7.575	7.659			

Fonte: Dados base EGR (<http://www.egr.rs.gov.br/>)

Tabela 60 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na Praça de Pedágio de Venâncio Aires.

Ano 2016												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	8.625	8.602	8.382	7.721	7.967	7.634	8.340	7.794	8.046	8.291	8.354	8.853
2	1.002	1.170	1.253	1.176	1.222	1.254	1.119	1.215	1.171	1.123	1.196	1.144
3	610	692	733	691	744	752	672	677	661	612	649	615
4	237	272	289	267	279	290	259	287	294	280	305	277
5	139	172	180	162	159	172	161	174	172	170	173	167
6	301	332	344	309	297	341	336	311	258	262	299	268
7	65	69	57	51	50	50	55	45	61	53	65	67
8	11	11	13	12	13	9	11	12	13	11	12	11
9	0	21	30	20	27	27	28	38	52	46	58	53
10	0	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3
11	0	7	9	6	8	7	8	12	15	17	13	8
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	10.990	11.351	11.293	10.418	10.769	10.541	10.991	10.569	10.743	10.867	11.126	11.466

Ano 2017												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	8.911	8.502	8.468	8.882	8.232	8.525	9.048	8.293	8.251	8.139	8.250	8.873
2	1.039	1.120	1.324	1.170	1.298	1.289	1.234	1.322	1.181	1.191	1.124	918
3	596	562	708	661	752	754	755	739	656	631	686	693
4	245	242	271	240	284	299	288	303	271	276	238	160
5	142	128	132	123	165	176	174	186	173	184	166	152
6	231	194	221	216	281	294	302	298	260	250	269	280
7	69	74	63	64	43	53	63	53	63	51	64	69
8	10	12	13	14	11	9	14	12	15	14	14	13
9	45	32	33	35	51	54	52	55	56	53	65	62
10	2	2	2	1	2	2	2	2	3	5	3	2
11	6	9	10	7	11	14	14	13	11	16	12	6
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	11.296	10.879	11.246	11.414	11.131	11.468	11.948	11.276	10.940	10.811	10.892	11.227

Ano 2018												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	8.807	8.946	8.561	8.464	7.159	7.719	8.544	8.449	8.757	8.466	8.490	8.976
2	864	936	1.004	1.023	813	1.353	1.263	1.341	1.185	1.286	1.277	1.154
3	713	758	783	834	631	745	642	658	563	595	573	517
4	179	193	196	205	164	333	313	305	276	309	305	278
5	154	165	171	185	134	182	154	167	148	153	147	133
6	292	323	326	344	249	297	247	267	231	241	257	218
7	68	80	65	60	43	49	48	54	62	58	70	67
8	11	14	16	15	10	12	10	14	13	13	14	13
9	69	71	59	63	45	61	58	59	56	62	64	52
10	2	3	3	3	1	3	3	2	2	3	1	1

Tabela 60 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na Praça de Pedágio de Venâncio Aires.

Ano 2018												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
11	5	7	8	12	11	13	15	17	12	16	13	8
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	11.166	11.496	11.194	11.210	9.260	10.767	11.298	11.333	11.305	11.200	11.211	11.418

Ano 2019												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	8.946	5.263	8.893	8.521	8.264	8.466	8.530	6.282	8.536			
2	1.147	343	1.280	1.338	1.317	1.264	1.306	815	1.198			
3	557	130	614	631	642	634	673	120	599			
4	294	22	293	319	315	312	328	33	315			
5	132	26	132	147	145	137	146	15	146			
6	225	43	245	265	271	261	270	41	270			
7	68	10	73	54	53	58	52	15	64			
8	11	57	18	14	12	12	13	41	13			
9	52	2	53	57	55	47	53	3	60			
10	3	0	7	1	1	1	1	0	2			
11	10	0	9	9	13	13	10	0	15			
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total	11.444	5.897	11.617	11.356	11.088	11.205	11.383	7.364	11.219			

Fonte: Dados base EGR (<http://www.egr.rs.gov.br/>)

Tabela 61 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na Praça de Pedágio de Cruzeiro do Sul.

Ano 2016												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	4.152	4.345	4.651	4.423	4.587	4.527	4.693	4.494	4.568	4.711	4.669	4.723
2	700	804	858	813	817	849	774	854	836	796	837	789
3	318	351	380	359	372	383	340	361	358	316	350	318
4	137	161	169	152	158	160	141	156	160	148	167	153
5	56	74	81	71	64	64	59	66	68	59	66	62
6	128	157	184	149	137	146	147	129	118	120	136	117
7	27	33	26	26	25	23	26	26	31	30	35	31
8	8	7	7	10	11	7	7	7	8	10	9	8
9	0	12	18	9	12	14	17	16	22	18	21	21
10	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
11	0	3	2	4	3	4	4	3	5	6	4	4
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5.526	5.946	6.377	6.016	6.186	6.177	6.207	6.112	6.175	6.215	6.293	6.228

Tabela 61 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na Praça de Pedágio de Cruzeiro do Sul

Ano 2017												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	4.363	4.403	4.637	4.872	4.654	4.814	4.956	4.698	4.702	4.640	4.530	4.657
2	746	799	905	798	869	843	804	881	795	820	781	631
3	326	346	376	350	381	366	374	389	349	332	383	388
4	152	156	163	146	164	152	154	161	144	143	135	92
5	56	64	74	61	73	70	67	66	61	62	56	45
6	122	127	141	129	146	147	133	125	117	105	123	135
7	29	32	32	34	22	27	30	25	33	26	31	28
8	5	5	9	9	6	6	9	8	10	13	11	11
9	21	17	15	12	13	19	14	14	15	13	19	21
10	1	1	1	1	2	3	3	2	1	2	2	1
11	4	5	6	4	5	5	6	5	3	4	3	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5.826	5.956	6.361	6.418	6.336	6.452	6.548	6.373	6.230	6.158	6.074	6.012

Ano 2018												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	4.242	4.358	4.658	4.619	3.946	4.334	4.565	4.498	4.620	4.605	4.555	4.658
2	609	632	683	695	534	850	807	845	750	865	857	763
3	412	417	441	484	356	400	332	373	317	338	335	286
4	102	113	103	106	81	168	147	148	135	155	149	138
5	52	57	64	77	54	73	52	55	50	54	53	49
6	146	168	165	183	129	146	108	118	97	100	106	83
7	28	37	33	30	21	26	23	26	30	34	34	34
8	8	9	17	12	6	6	5	9	9	10	11	10
9	21	20	17	19	14	16	10	14	11	12	15	14
10	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
11	2	3	3	5	4	4	3	3	2	3	3	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5.623	5.816	6.185	6.230	5.149	6.025	6.053	6.092	6.023	6.178	6.118	6.037

Ano 2019												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	4.237	3.303	4.650	4.679	4.617	4.585	4.654	4.694	4.770			
2	754	419	818	851	822	784	815	830	790			
3	320	266	319	359	341	337	349	338	338			
4	152	187	151	166	161	148	164	155	155			
5	53	99	52	57	58	51	53	52	52			
6	98	255	131	132	133	122	122	113	112			
7	29	11	36	29	28	32	25	28	36			
8	10	3	11	11	8	8	6	11	8			
9	15	48	13	14	14	15	14	17	16			

Tabela 61 - VDM Mensal e VDMAs 2016, 2017, 2018 e 2019 na Praça de Pedágio de Cruzeiro do Sul

Ano 2019												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
10	0	1	1	1	1	1	1	1	2			
11	2	5	2	4	10	7	5	3	2			
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Total	5.671	4.597	6.183	6.302	6.194	6.088	6.208	6.242	6.280			

Fonte: Dados base EGR (<http://www.egr.rs.gov.br/>)

1.4.4 Dados de Tráfego TRIUNFO/CONCEPA

Foram analisados os dados de demanda da Concessão TRIUNFO/CONCEPA, para o total das 3 praças de pedágio (Santo Antônio da Patrulha, Gravataí e Eldorado do Sul), todas localizadas na BR-290.

A figura seguinte apresenta a localização das praças de pedágio.

Figura 38 - Localização das Praças de Pedágio.



Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, 2017

Os dados analisados, referentes ao tráfego mensal pedagiado, classificado em diferentes categorias de veículos, nas três praças de pedágio da Concessão, entre os anos de 1998 e 2016, estão apresentados na tabela seguinte.

Tabela 62 - VDMAs de Veículos Leves, Pesados 2-3, Pesados 4+ e Total (1998-2016).

Ano	Leves	Pesados (2-3 Eixos)	Pesados (4-10 Eixos)	Total	Total Equivalente
1998	35.192	5.479	2.281	42.951	59.969
1999	35.408	5.265	2.252	42.924	59.465
2000	34.610	5.345	2.437	42.392	59.736
2001	33.750	5.554	2.624	41.928	60.278
2002	31.750	5.167	2.526	39.441	56.736
2003	31.232	4.961	2.746	38.939	56.797
2004	32.070	4.795	3.042	39.906	59.943
2005	31.720	4.706	3.057	39.484	59.446
2006	32.499	4.788	3.369	40.656	62.225
2007	34.972	4.902	3.806	43.680	67.389
2008	37.412	5.060	4.156	46.628	72.420
2009	39.336	4.791	4.083	48.210	73.272
2010	43.133	5.299	4.718	53.150	81.990
2011	47.779	5.535	4.955	58.269	88.649
2012	52.325	5.912	5.252	63.488	95.957
2013	54.632	6.023	5.930	66.585	102.451
2014	58.713	6.107	6.236	71.057	108.739
2015	57.188	5.660	5.803	68.653	103.466
2016	54.145	5.010	5.697	64.851	98.886

Fonte: CONSÓRCIO

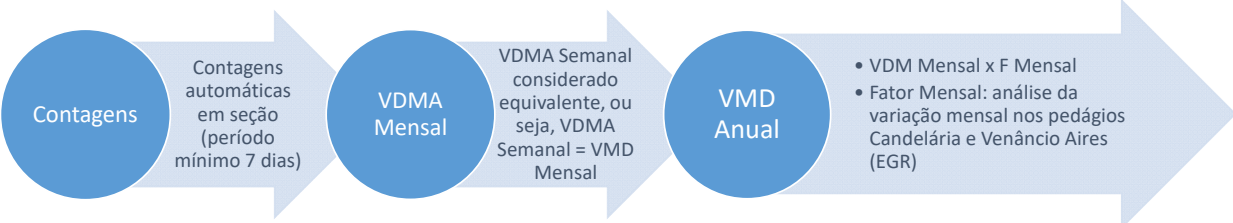
1.4.5 Resumo da Demanda de Tráfego Atual - 2019

Como já mencionado, as pesquisas de campo efetuadas no âmbito do presente Estudo foram realizadas em 2017, sendo que em uma primeira fase foi determinado o volume diário médio anual para 2017 e, posteriormente, atualizado para 2019.

O volume diário médio anual (VDMA) representa a soma dos volumes diários em um ponto ou segmento de rodovia, dividida pelo número de dias do ano.

Para estimar o VDMA ao longo da Concessão, procedeu-se à extrapolação das várias contagens, de acordo com o esquema apresentado na figura a seguir.

Figura 39 - Organograma de Extrapolação de Contagens em VDMA.



Fonte: CONSÓRCIO

O VDMA foi então determinado a partir das contagens volumétricas em campo, convertidas em volumes anuais, através da utilização de fatores de extrapolação.

Foi considerado o VDM semanal idêntico ao VDM mensal, pelo que foi apenas necessário calcular os fatores de extrapolação do mês em que foram realizadas as contagens para VDMA.

Estes fatores resultaram da análise das contagens dos pedágios de Candelária e Venâncio Aires, que se localização da via em estudo, e resumem-se na tabela seguinte.

Tabela 63 - Variação de Tráfego Mensal nas Praças de Candelária e Venâncio Aires - EGR Face ao VDMA.

Praça de Candelária												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Leves	0,91	0,93	0,98	1,09	1,04	1,10	0,97	1,06	1,02	1,03	1,01	0,91
Pes23	1,12	1,00	0,94	0,99	0,94	0,93	1,03	0,97	1,01	1,08	1,00	1,02
Pes4+	1,09	1,00	0,94	0,97	1,01	0,95	1,03	0,98	1,00	1,07	0,97	1,01
Total	0,95	0,94	0,97	1,07	1,02	1,06	0,98	1,04	1,02	1,04	1,01	0,93

Praça de Venâncio Aires												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Leves	0,95	0,95	0,98	1,06	1,03	1,08	0,99	1,06	1,02	0,99	0,98	0,93
Pes23	1,15	0,99	0,93	0,99	0,94	0,92	1,03	0,98	1,01	1,06	1,00	1,05
Pes4+	1,17	0,98	0,93	1,04	1,03	0,95	1,00	0,96	1,00	1,02	0,93	1,02
Total	0,99	0,96	0,97	1,05	1,01	1,04	0,99	1,03	1,02	1,01	0,98	0,95

Tabela 63 - Variação de Tráfego Mensal nas Praças de Candelária e Venâncio Aires - EGR Face ao VDMA.

Média das duas Praça												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Leves	0,94	0,94	0,98	1,08	1,04	1,09	0,98	1,06	1,02	1,01	0,99	0,92
Pes23	1,13	0,99	0,93	0,99	0,94	0,92	1,03	0,97	1,01	1,07	1,00	1,04
Pes4+	1,14	0,99	0,93	1,01	1,02	0,95	1,01	0,97	1,00	1,04	0,95	1,02
Total	0,98	0,96	0,97	1,06	1,02	1,04	0,99	1,04	1,02	1,02	0,99	0,94

Fonte: EGR

A tabela seguinte apresenta os valores bidirecionais de VDMA determinados para as contagens.

Os valores estão apresentados, a seguir, de forma desagregada por categoria veicular.

Tabela 64 - Sumário dos VDMA 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo e por Posto.

Posto	Estrada	Localização	Estimativa VDMA 2017			
			Leves	Pes2_3	Pes4_9	Total
P01 (OD1)	RSC-287	RSC-287, km 215	5.900	1.076	555	7.531
P02	ERS-149	ERS-149, km 100	1.730	302	112	2.144
P03 (OD2)	RSC-287	RSC-287, km 178	5.077	677	476	6.230
P04	BR-153	BR-153 SC, km 346	2.610	354	131	3.095
P05	ERS405	ERS-405, km 19	1.710	232	41	1.984
P06 (OD3)	RSC287	RSC-287, km 47	4.477	1.091	706	6.274

Fonte: CONSÓRCIO

Foram ainda utilizadas na calibração do modelo, as contagens localizadas na BR-386, assim como as contagens das praças de Coxilha e Encantado, cujos valores estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 65 - Sumário dos VDMA 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo - Restantes postos.

Posto	Estrada	Localização	Estimativa VDMA 2017			
			Leves	Pes2_3	Pes4_9	Total
Boavista do Sul	RSC-453	km 78	2.755	866	360	3.980
Campo Bom	ERS-239	km 19	22.097	2.606	634	25.337
Candelária	RSC-287	km 131	5.778	1.146	470	7.393
Coxilha	ERS-135	km 18	3.151	694	649	4.494
Cruzeiro do Sul	RSC-453	Km 18	4.700	1.169	361	6.230
Encantado	ERS-130	km 93	4.769	1.295	414	6.478
Flores da Cunha	ERS-122	km 100	1.510	620	569	2.700
Gramado	ERS-235	km 27	4.653	363	29	5.046
Portão	ERS-240	km 13	11.642	2.262	789	14.693

Tabela 65 - Sumário dos VDMA 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo - Restantes postos.

Posto	Estrada	Localização	Estimativa VDMA 2017			
			Leves	Pes2_3	Pes4_9	Total
São Francisco Paula	ERS-235	km 52	2.285	190	49	2.524
Sto Ant Patrulha	ERS-474	km 20	4.582	517	229	5.328
Três Coroas	ERS-115	km 23	6.003	852	91	6.946
Venâncio Aires	RSC-287	km 86	8.584	1.895	775	11.254
Viamão	ERS-040	km 19	12.601	951	311	13.863

Fonte: CONSÓRCIO

A atualização da demanda para 2019 foi, então, efetuada com base na evolução verificada nas praças de pedágio já existentes na concessão em estudo: Venâncio Aires (PP02) e Candelária (PP03).

Estão apresentados, na tabela a seguir, os VDMA para os anos de 2017, 2018 e 2019, podendo verificar-se que entre 2017 e 2019, a Praça de Venâncio Aires registrou um acréscimo de 0,9% p.a. no total de veículos e de 0,1% p.a. no total de veículos equivalentes.

A Praça de Candelária apresentou crescimentos ligeiramente superiores, de 2,4% para o total de veículos e de 1,8% no total de veículos equivalentes.

Tabela 66 - VDMA de 2017, 2018 e 2019.

Categoria	Praça					
	Venâncio Aires			Candelária		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Veículos de Passeio e Utilitários com 2 eixos	8.512	8.442	8.707	5.727	5.838	6.024
Veículos Comerciais com 2 eixos	1.184	1.126	1.314	681	673	771
Veículos Comerciais com 3 eixos	711	667	590	465	449	397
Veículos Comerciais com 4 eixos	259	255	331	169	191	225
Veículos Comerciais com 5 eixos	170	158	137	91	92	79
Veículos Comerciais com 6 eixos	287	274	246	174	191	158
Veículos de Passeio e Utilitários com 2 eixos e Reboque com 1 eixo	59	60	63	40	43	45
Veículos de Passeio e Utilitários com 2 eixos e Reboque com 2 eixos	13	13	13	11	11	11
Veículos Comerciais com 7 eixos	45	60	54	33	43	39
Veículos Comerciais com 8 eixos	2	2	2	1	1	1
Veículos Comerciais com 9 eixos	10	11	12	2	4	3
Veículos Comerciais com mais de 9 eixos	0	0	0	0	0	0
Total de Veículos	11.254	11.067	11.468	7.393	7.535	7.753

Tabela 66 - VDMAs de 2017, 2018 e 2019.

Categoria	Praça					
	Venâncio Aires			Candelária		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Veículos Leves	8.584	8.515	8.783	5.778	5.891	6.079
Veículos Pesados 2 e 3 eixos	1.895	1.792	1.904	1.146	1.122	1.168
Veículos Pesados 4 ou + eixos	775	760	781	470	521	505
Total de Veículos Equivalentes	17.167	16.802	17.209	10.996	11.327	11.400
Taxa de crescimento anual	2017 - 2019			2017 - 2019		
Total de Veículos	0,9%			2,4%		
Total de Veículos Equivalentes	0,1%			1,8%		

Fonte: CONSÓRCIO
Nota: A estimativa de VDMA de 2019 foi calculada com base nos meses de janeiro a setembro

Com base na evolução entre 2017 e 2019 nestas duas praças de pedágio, foram atualizados os valores de demanda para as praças futuras (PP01, PP04 e PP05), tendo resultado os seguintes valores para o VDMA de 2019.

Tabela 67 - VDMAs de 2019.

Categoria	Praça				
	PP01	PP02	PP03	PP04	PP05
Veículos de Passeio e Utilitários com 2 eixos	4.464	8.707	6.024	4.571	5.127
Veículos Comerciais com 2 eixos	726	1.314	771	342	647
Veículos Comerciais com 3 eixos	326	590	397	175	334
Veículos Comerciais com 4 eixos	321	331	225	217	268
Veículos Comerciais com 5 eixos	134	137	79	76	94
Veículos Comerciais com 6 eixos	239	246	158	153	188
Veículos de Passeio e Utilitários com 2 eixos e Reboque com 1 eixo	32	63	45	34	39
Veículos de Passeio e Utilitários com 2 eixos e Reboque com 2 eixos	7	13	11	8	9
Veículos Comerciais com 7 eixos	53	54	39	39	49
Veículos Comerciais com 8 eixos	2	2	1	0	0
Veículos Comerciais com 9 eixos	12	12	3	3	3
Veículos Comerciais com mais de 9 eixos	0	0	0	0	0
Total de Veículos	6.317	11.468	7.753	5.619	6.758
Veículos Leves	4.504	10.020	6.794	4.913	5.774
Veículos Pesados 2 e 3 eixos	1.052	920	622	393	602
Veículos Pesados 4 ou + eixos	761	527	336	313	382
Total de Veículos Equivalentes	10.839	17.209	11.400	8.319	10.539

Fonte: CONSÓRCIO

1.5 Modelo de Tráfego

O software que desenvolveu o modelo de tráfego é o VISUM, programa pertencente ao software de modelagem e planejamento de tráfego da PTV - Planung Transport Verkehr AG (<http://ptvag.com/>).

O VISUM, atualmente um dos softwares de modelagem e gestão de tráfego mais utilizados no mundo, é uma ferramenta que presta auxílio na análise e avaliação de sistemas de transportes, caracterizados por determinadas condições de oferta e demanda dos diversos modos, permitindo avaliar os impactos na demanda de um modo, face às alterações das condições da oferta introduzidas no sistema de transportes.

Este programa é utilizado na análise de demanda de redes de transporte, consistindo numa primeira fase na representação da demanda viária na rede viária em estudo (rede conhecida) e numa segunda fase na determinação da demanda futura, considerando determinadas alterações na rede viária e na demanda.

Na primeira fase é determinada a demanda na rede em estudo, sob a forma de matrizes Origem-Destino, de modo que as escolhas de percursos realizadas por essas viagens na rede viária existente (no processo de alocação), de acordo com os determinados parâmetros que influenciam a escolha de caminhos, resulte na demanda observada em vários pontos (seções de vias) na rede. Este processo é designado de calibração e validação do modelo.

Na segunda fase consideram-se, no modelo de tráfego, as alterações que ocorrerão ao nível de demanda e ao nível de rede viária determinando-se, com base nas alocações de tráfego, a demanda futura que permitirá avaliar quantitativa e qualitativamente, o desempenho do sistema.

Foram considerados os seguintes períodos relativamente ao desenvolvimento da Concessão:

- 1º ano: início da Concessão (2020);

- 1º ano: início de operação das três novas praças de pedágio (2021) e alteração de tarifa para as praças atualmente existentes;
- A partir deste ponto, sem alterações de pedágios.

As obras previstas deverão ser executadas nos seguintes períodos:

- Trabalhos Iniciais: Ano 1;
- Ampliações e Melhorias: dos Anos 2 ao 7 para as travessias urbanas, contornos, dispositivos e interseções.

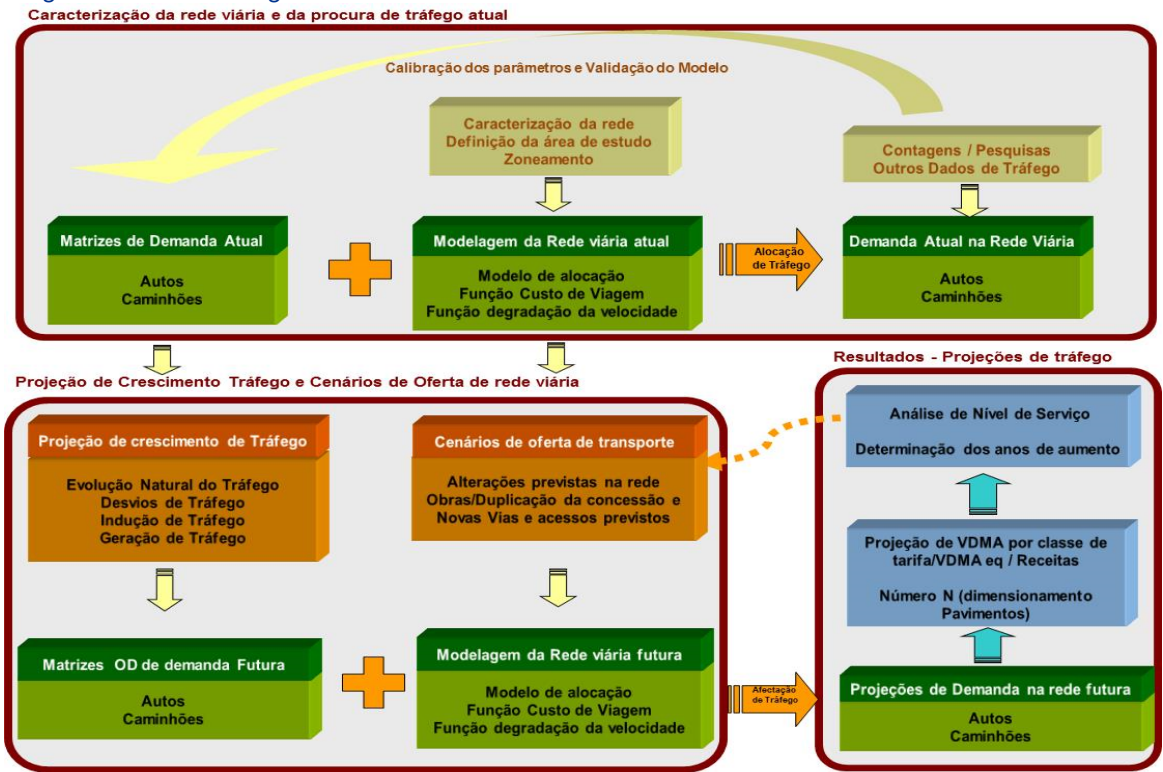
As duplicações na RSC-287 deverão ocorrer nos 12 meses seguintes ao ano em que forem identificadas as 50 horas de tráfego no nível D.

Com relação à rede rodoviária envolvente à Concessão foram considerados no modelo de tráfego, os trechos da BR-386 e da ERS-324 que serão alvo de ampliações e pedagiamento, e que possuem os seguintes dados de entrada no modelo:

- Cobrança de tarifa: 2021;
- Ampliações: 2025 e 2035.

Assim, a metodologia seguida no desenvolvimento deste Estudo encontra-se esquematizada na figura seguinte.

Figura 40 - Metodologia de Análise.



Fonte: CONSÓRCIO

1.5.1 Zoneamento

A definição do zoneamento leva em conta os seguintes princípios, que se consideram fundamentais para a sua correta definição:

- Limites administrativos territoriais, principalmente tendo em consideração a compatibilização com os níveis de agregação dos indicadores demográficos e socioeconômicos e, como principal objetivo, a extrapolação dos resultados amostrais e a projeção dos volumes de tráfego;
- A configuração da rede viária e a sua hierarquia: neste aspeto, a localização da Concessão e os respetivos nós viários em relação aos níveis de desagregação do zoneamento junto às rodovias em estudo;
- Objetivos da coleta de informação, ou seja, o plano dos trabalhos de campo e os respetivos níveis de agregação de informação, rigor e níveis de confiança associados aos resultados.

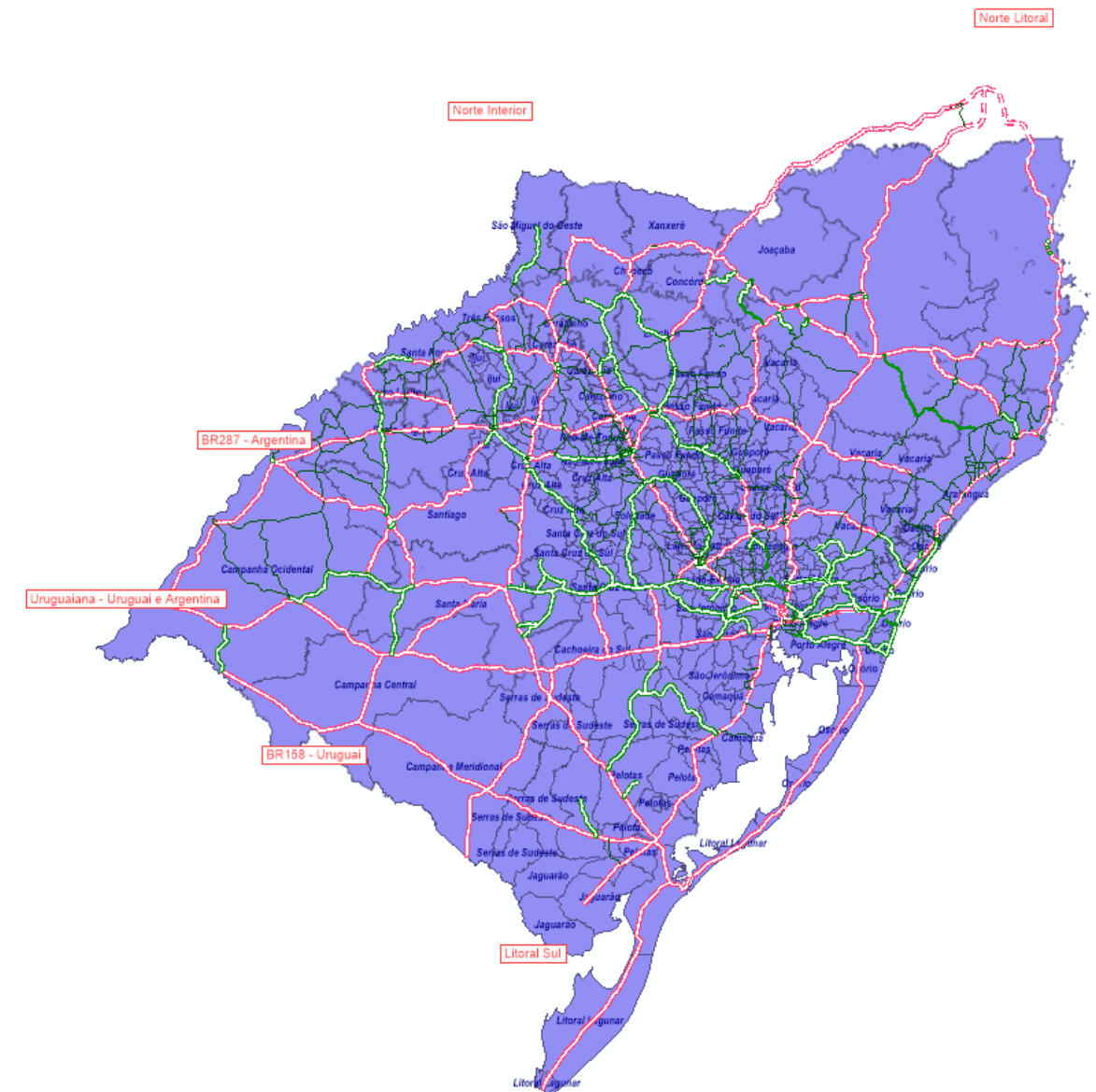
Nos trabalhos de campo considerou-se um zoneamento abrangendo a totalidade do território nacional, tendo-se posteriormente um zoneamento no nível do município.

No modelo de tráfego e numa segunda fase de análise das pesquisas, considerou-se:

- Zoneamento Interior: zoneamento nos territórios do Rio Grande do Sul mais próximos das rodovias em estudo. Este é o espaço dentro do qual se pretende conhecer os deslocamentos com um bom nível de refinamento espacial. Considerou-se um zoneamento mais refinado, no nível dos municípios nas zonas atravessadas e próximas às rodovias em estudo. O zoneamento foi baseado em 320 zonas no nível dos municípios;
- Zoneamento exterior Nível 1: zoneamento nos territórios do Rio Grande do Sul mais afastados da futura Concessão. Nestes territórios considerou-se um agrupamento de municípios no nível de microrregião. Consideraram-se 13 zonas equivalentes às microrregiões de RS;
- Zoneamento exterior Nível 2: corresponde aos principais eixos de saída do Rio Grande do Sul, nos quais apenas se pretende conhecer os deslocamentos por corredor de acesso, e que representam todo o fluxo do “resto do mundo” ao território em estudo. Assim, considerou-se este zoneamento composto por 16 Zonas divididas em 6 eixos de acesso à área de abrangência e 10 Zonas correspondentes a territórios de Santa Catarina.

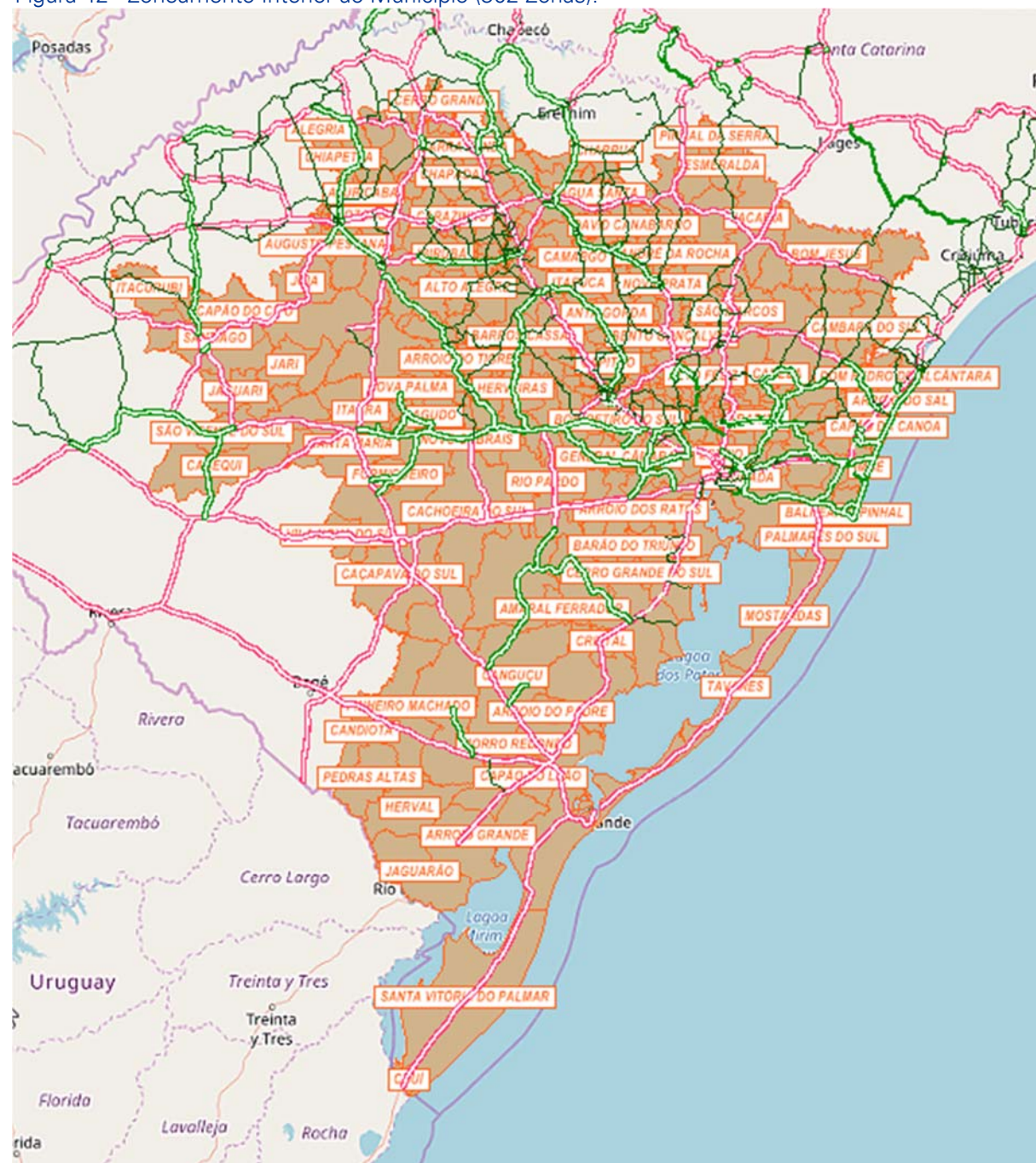
A aplicação destes princípios conduziu que fosse considerado um total de 328 zonas, apresentadas nas figuras seguintes.

Figura 41 - Zoneamento Global.



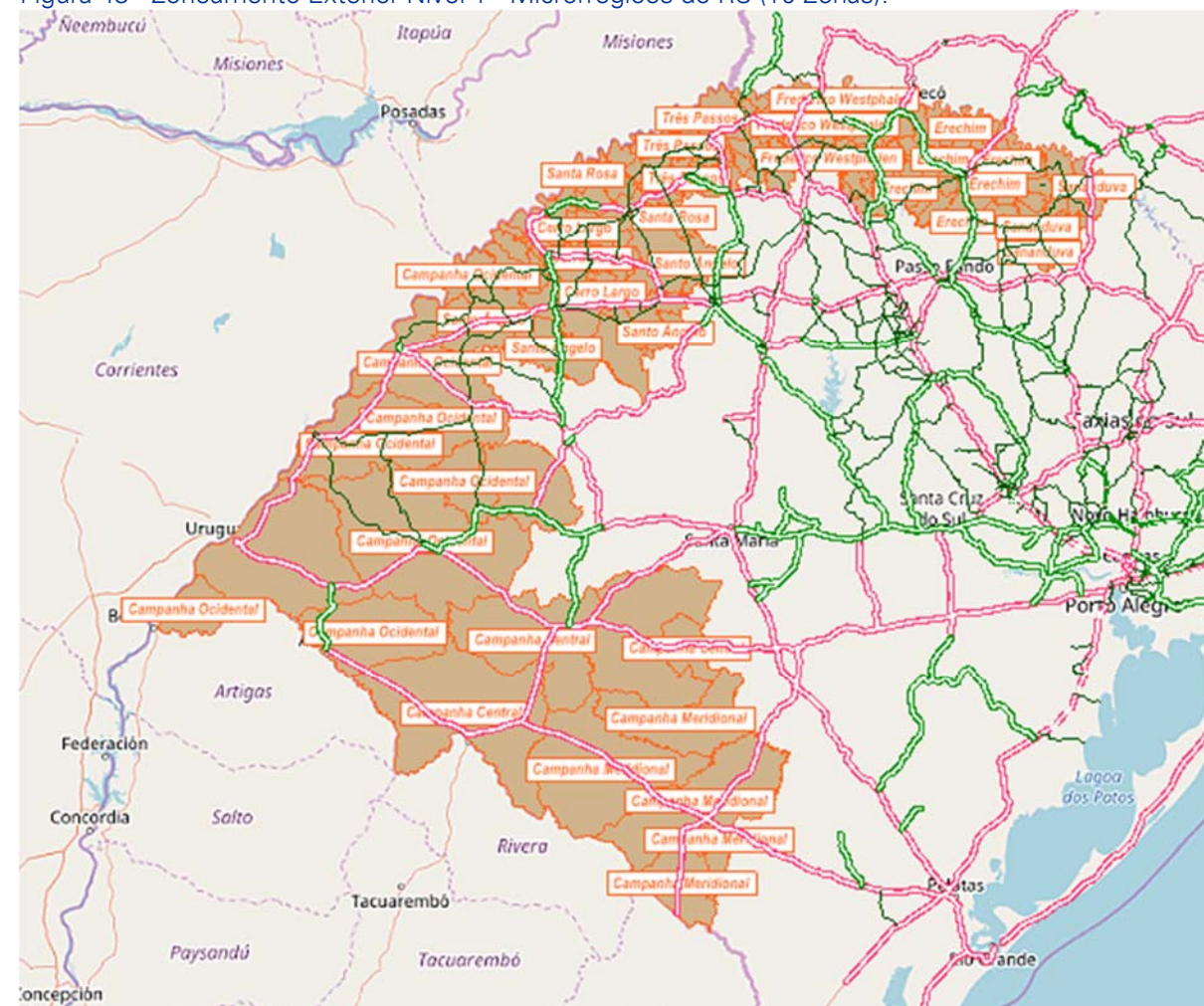
Fonte: CONSÓRCIO

Figura 42 - Zoneamento Interior ao Município (302 Zonas).



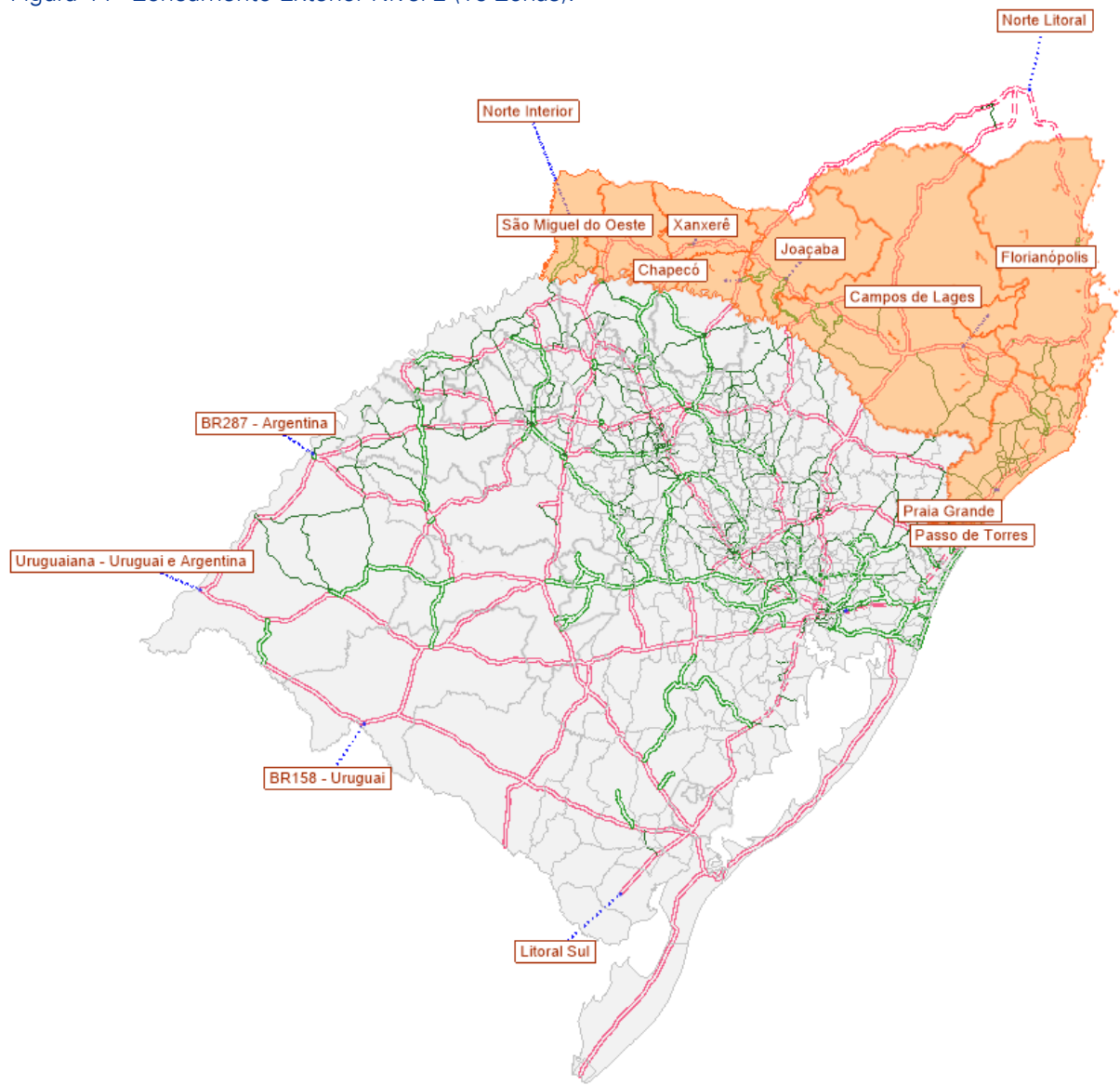
Fonte: CONSÓRCIO

Figura 43 - Zoneamento Exterior Nível 1 - Microrregiões do RS (10 Zonas).



Fonte: CONSÓRCIO

Figura 44 - Zoneamento Exterior Nível 2 (16 Zonas).



Fonte: CONSÓRCIO

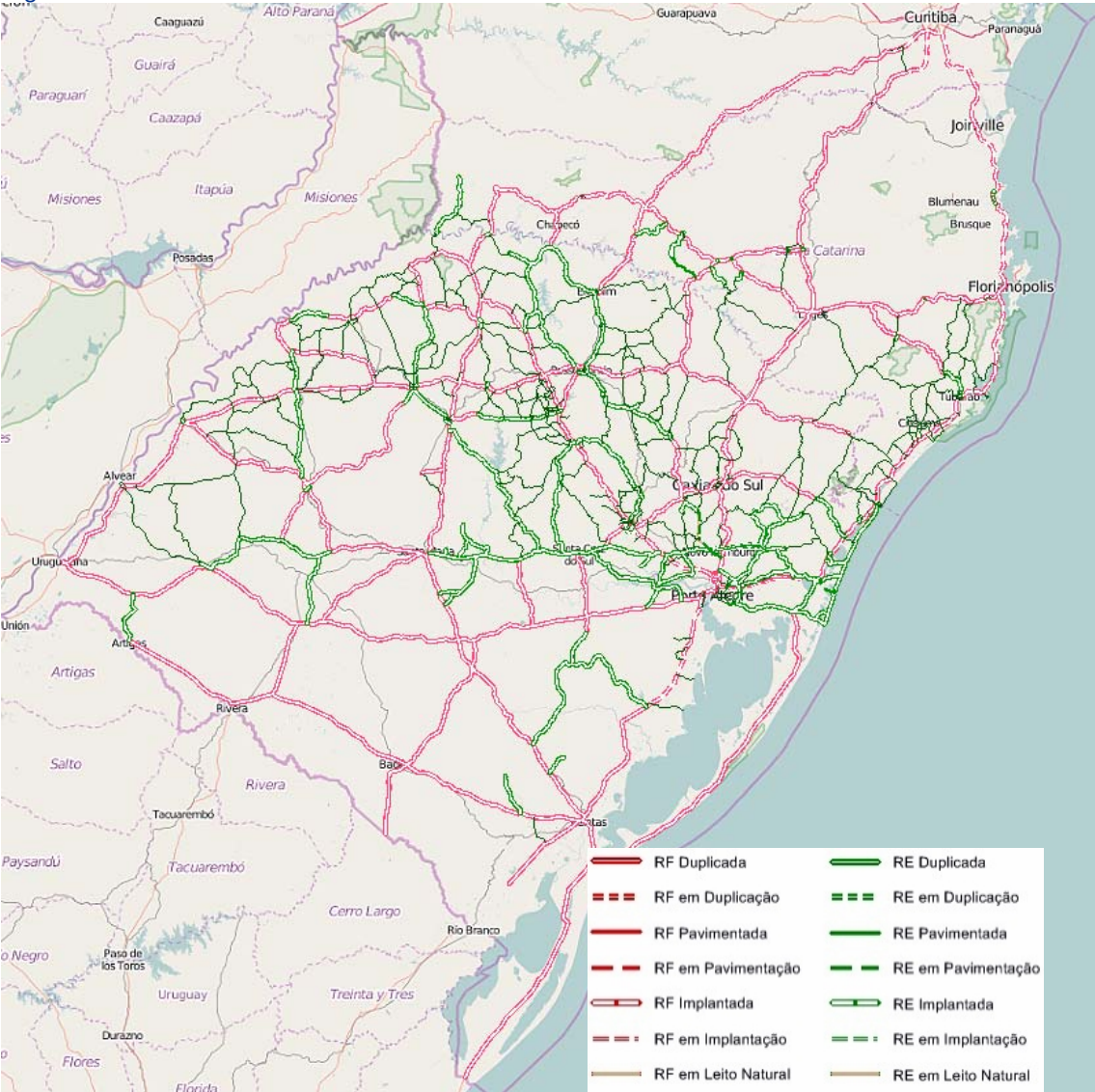
1.5.2 Modelagem da Rede Viária e Parâmetros de Caracterização

No modelo correspondente à situação atual foram consideradas as redes viárias federal e estadual na zona de estudo, que engloba todo o território do Rio Grande do Sul e parte do território de Santa Catarina.

Considerou-se uma rede mais detalhada na proximidade das rodovias em estudo. Na rede modelada foram ainda consideradas as estradas, que permitem a ligação dos principais aglomerados urbanos ao restante da rede viária.

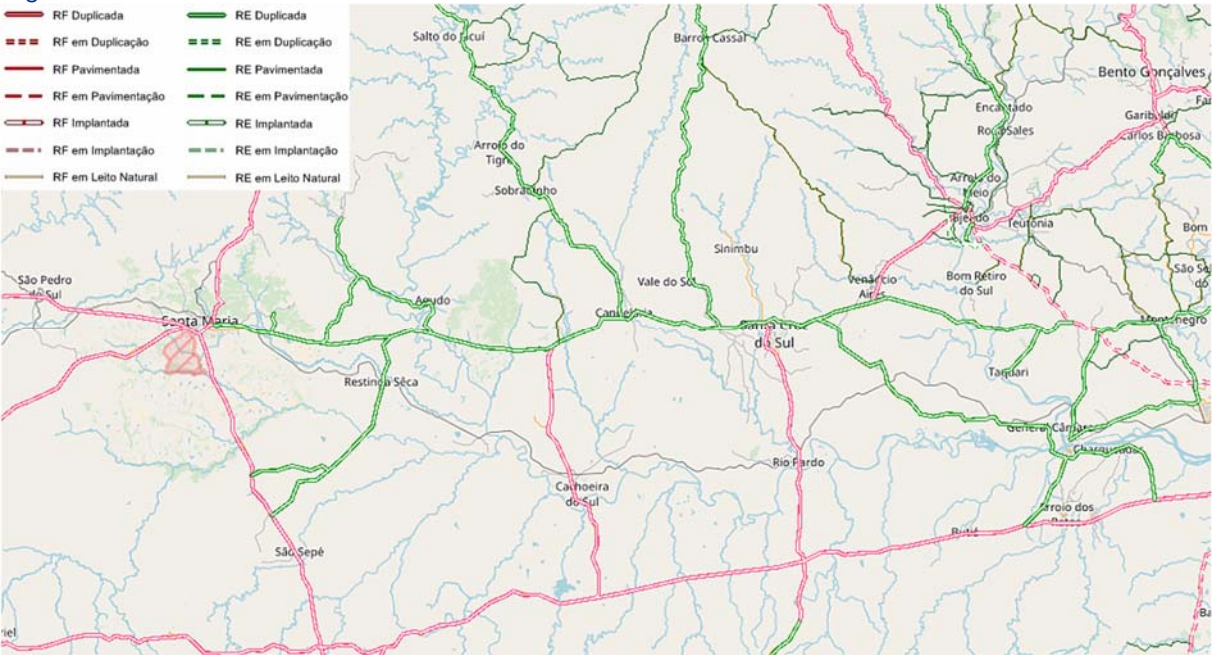
A rede em estudo encontra-se representada na figura seguinte.

Figura 45 - Rede Viária Modelada Global.



Fonte: CONSÓRCIO

Figura 46 - Rede Viária Modelada.



Fonte: CONSÓRCIO

1.5.2.1 Capacidade/Velocidade de Circulação

Com o objetivo de caracterizar as vias situadas no interior da zona de estudo, foram recolhidos todos os elementos considerados relevantes para a caracterização da rede, para posteriormente ser efetuada a sua modelagem. Neste sentido, foram identificadas as seguintes características:

- Capacidade por rodovia (por sentido);
- Número de faixas por trecho;
- Condições de acesso e circulação nas rodovias (pedágios);
- Velocidades médias.

Em termos gerais, adotaram-se as seguintes características:

1.5.2.2 Custos

O custo total de percurso/custo generalizado de deslocamento (tal como é visto pelo viajante, que decide o caminho que percorrerá até o seu destino) é composto por três parcelas:

- O custo marginal percebido de operação da viatura (o qual é principalmente representado pelo custo do combustível consumido numa determinada viagem entre um par O/D);
- O custo atribuído ao tempo que se perde na viagem;
- O custo dos pedágios nas vias pedagiadas ou a pedaggiar.

Assim, a expressão de cálculo utilizada na determinação do custo generalizado (impedância), percebido pelo condutor numa viagem, é a seguinte:

$$C=P+L\times C_o+T\times V_t$$

Onde:

- C - Custo total (R\$);
- L - Extensão do(s) Arco(s) (km);
- C_o - Custo de operação (R\$/km);
- T - Tempo de deslocamento (s);
- V_t - Valor do tempo (R\$/s);
- P - Pedágios (R\$).

Os valores utilizados para a expressão do custo generalizado foram os seguintes:

1.5.2.2.1 Custo de Operação (C_o)

O custo de operação, aqui considerado, tem por base o custo associado ao consumo de combustível na viagem e o preço do combustível e a um acréscimo associado ao desgaste e manutenção do veículo.

Foram considerados os seguintes valores:

Tabela 69 - Custos de Operação.

Tipos de Veículos	Preço (R\$/l) (2016, RS)	Consumo Médio (km/l)	Manutenção/km (adicional em %)	Custo por km Rodado (R\$)
Leves	3,3573	11,0	30%	0,40
Caminhões 2-3E	2,9413	5,5	40%	0,75
Caminhões 4-9E	2,9413	2,2	60%	2,14

Nota: Custo por km Rodado= Preço (R\$/l) / Consumo Médio * (1+ Manutenção/km)
Fonte: Preço (R\$/l) - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP; Consumo Médio (km/l) e Manutenção/km (adicional em %) - Dados médios retirados das planilhas de PLANILHA DE CUSTO OPERACIONAL da Divisão de transportes (<https://www.dti.ufv.br/dtr/plancusto/plan.htm>)

1.5.2.2.2 Valor do Tempo (V_t)

O valor do tempo de viagem é um fator determinante no cálculo do custo de uma viagem, e portanto na escolha do caminho de custo mínimo e nos resultados da alocação.

Neste estudo adotaram-se os valores apresentados na seguinte tabela.

Tabela 70 - Valor Comportamental do Tempo.

Classes	Valor do Tempo (R\$/h)
Leves	26,67
Caminhões 2-3 Eixos	31,03
Caminhões 4-9 Eixos	54,29

Fonte: CONSÓRCIO

Os valores do tempo (V_{ts}), utilizados no modelo de tráfego, resultaram em valores obtidos em Pesquisas de Preferência Declarada.

1.5.2.2.3 Pedágios (P)

Para a Concessão em estudo consideraram-se 5 praças de pedágio bidirecionais, 2 atualmente existentes (Candelária e Venâncio Aires) e três novas praças, com tarifas por quilômetro entre R\$ 0,175/km e R\$ 0,200/km.

Assim, as tarifas consideradas em cada praça resultam da multiplicação da tarifa considerada para cada cenário pela extensão de trecho de cobertura (TCP), associado a cada praça de pedágio.

Na tabela e figura seguintes estão apresentadas as informações relativas à nomenclatura das praças de pedágio, à localização ao longo das rodovias e aos trechos de cobertura (TCP).

Tabela 71 - Localização das Praças de Pedágio, TCP e Valor de Pedágio.

Praça de Pedágio	Local Inicial	Local Final	km	TCP (km)	Pedágio (R\$)	
					Cenário 1 R\$ 0,175/km	Cenário 2 R\$ 0,200/km
PP01	ERS-436 (Taquari)	ERS-130 (Mariante)	48,6	40,9	7,16	8,18
PP02	RSC-453/ERS-244 (Lajeado)	ERS-405 (Passo do Sobrado)	86,61	40,9	7,16	8,18
PP03	RSC-153(A)/ERS-412 (Vera Cruz)	ERS-400 (Sobradinho)	131,31	40,9	7,16	8,18
PP04	ERS-502 (Contenda)	ERS-149(A) (Restinga Seca)	177,50	40,9	7,16	8,18
PP05	ERS-149(A) (Restinga Seca)	ERS-509 (Camobi)	215,15	40,9	7,16	8,18

Fonte: CONSÓRCIO

Figura 49 - Mapa de Localização das Praças de Pedágio.



Fonte: CONSÓRCIO

Consideraram-se, ainda, os seguintes multiplicadores de tarifa para a categoria de veículos.

Tabela 72 - Multiplicadores de Tarifa por Tipo de Veículo.

Categoria	Tipos de Veículos	Multiplicador de Tarifa
1	Automóveis	1,0
2	Automóveis + semirreboques	1,5
3	Automóveis + reboques	2,0
4	Veículos comerciais de 2 eixos	2,0
5	Veículos comerciais de 3 eixos	3,0
6	Veículos comerciais de 4 eixos	4,0
7	Caminhões de 5 eixos	5,0
8	Caminhões de 6 eixos	6,0
12	Caminhões de 7 eixos	7,0
13	Caminhões de 8 eixos	8,0
14	Caminhões de 9 eixos	9,0
15	Caminhões + de 9 eixos	10,0
9	Motos	0,5
-	Veículos oficiais e do Corpo Diplomático	0

Fonte: CONSÓRCIO

Nota: No modelo de tráfego foram utilizados multiplicadores da tarifa quilométrica diferenciados para os 3 tipos de veículos adotados: automóveis = 1; pesados 2 e 3 eixos = 2,47; e pesados 4 ou mais eixos = 5,66.

Por sua vez, nas rodovias já atualmente pedagiadas foram identificados as localizações das praças de pedágio e o valor das tarifas atuais apresentadas a seguir, sendo que esses valores foram associados nos respectivos arcos no modelo de tráfego.

Na Concessão TRIUNFO/CONCEPA consideraram-se as atuais 3 praças de pedágio apresentadas na figura seguinte.

Figura 50 - Localização das Praças de Pedágio.



Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, 2017

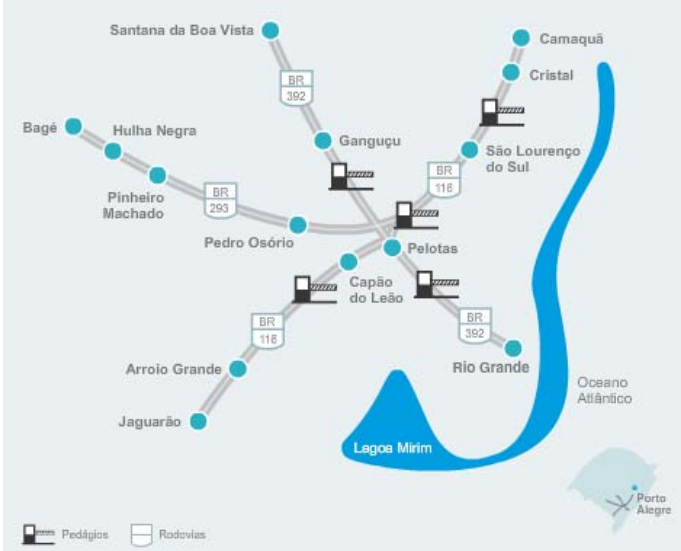
Tabela 73 - Tarifa Base dos Pedágios da TRIUNFO/CONCEPA.

Categoria	Eldorado do Sul	Gravataí	Santo Antônio da Patrulha
Passeio (2 eixos)	R\$ 7,10	R\$ 3,25	R\$ 7,20

Fonte: ABCR, 2017

Na Concessão ECOSUL consideraram-se as atuais 5 praças de pedágio apresentadas na figura seguinte.

Figura 51 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão ECOSUL.



Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, 2017

Na tabela seguinte observa-se a tarifa de pedágio cobrada nas 5 praças de pedágio.

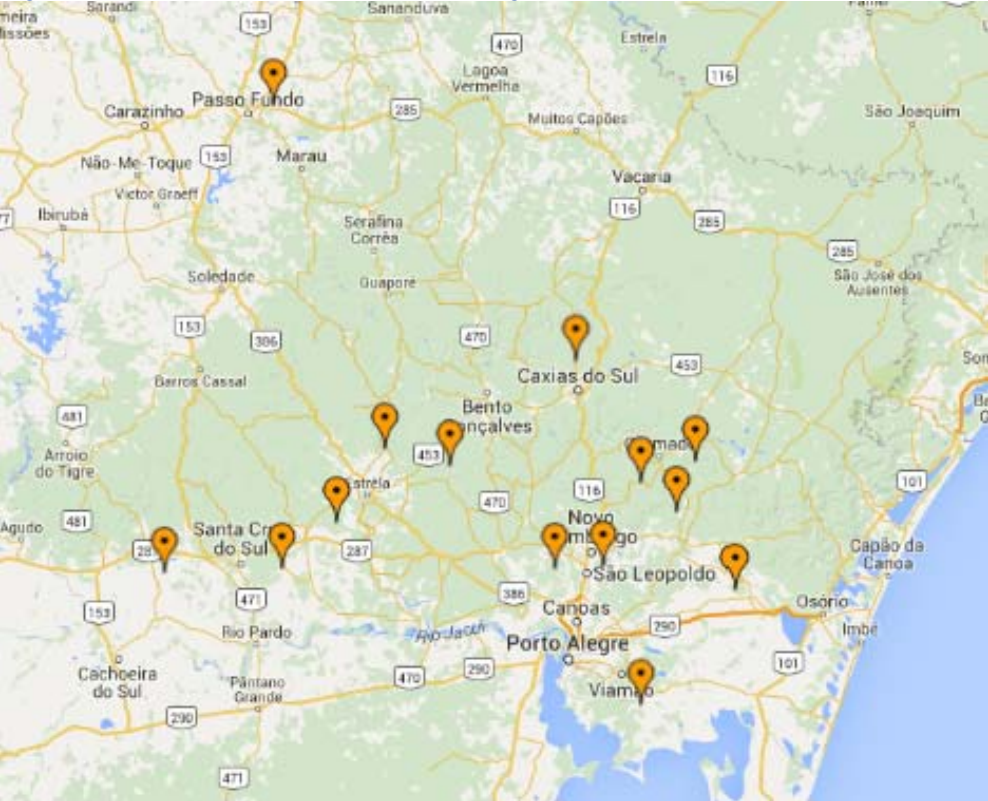
Tabela 74 - Tarifa Base dos Pedágios da ECOSUL.

Categoria	Tarifa (R\$)
Passeio (2 eixos)	11,40

Fonte: ABCR, 2017

As praças de pedágio da EGR, consideradas no presente Estudo, podem ser visualizadas na figura seguinte.

Figura 52 - Localização das Praças de Pedágio EGR.



Fonte: Empresa Gaúcha de Rodovias - EGR, 2017

As tarifas praticadas estão apresentadas na tabela, que considera o agrupamento das seguintes praças:

- Grupo 01: Praças de Pedágio de Boa Vista do Sul, Candelária, Cruzeiro do Sul, Encantado, Flores da Cunha, Santo Antônio da Patrulha, Venâncio Aires e Viamão;
- Grupo 02: Praça de Pedágio de Campo Bom;
- Grupo 03: Praça de Pedágio de Coxilha;
- Grupo 04: Praças de Pedágio de Gramado, São Francisco de Paula e Três Coroas (tarifa única);
- Grupo 05: Praça de Pedágio de Portão.

Tabela 75 - Tarifas Base do Pedágio EGR.

Categoria	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05
Passeio (2 eixos)	7,00	3,25	4,90	7,90	6,50

Fonte: Empresa Gaúcha de Rodovias, 2017

1.5.3 Processo de Alocação de Tráfego à Rede

O processo de alocação considerado neste Estudo foi o método de multiequilíbrio. Este método de atribuição utiliza a alocação simultânea de múltiplas matrizes de demanda à rede, considerando vários segmentos (neste caso, as matrizes de VDMA de veículos - autos e caminhões de 2-3 Eixos e Caminhões de 4-9 Eixos).

Neste método considera-se que a escolha de trajeto de um condutor específico é condicionada pelas opções dos condutores restantes.

Tendo como subjacente a hipótese de que todos os condutores têm a mesma percepção dos custos de deslocamento, Wardrop (1952) apresentou princípios de escolha de trajetos com base em dois tipos de comportamentos: (1) os condutores escolhem os seus percursos independentemente e no seu melhor interesse, com base nas condições de tráfego resultantes das escolhas de outros; e (2) os condutores cooperam na escolha de trajetos, tendo em vista produzir um padrão de tráfego que dê o máximo benefício à comunidade.

O primeiro tipo de comportamento é traduzido pelo seguinte princípio: “Em redes congestionadas, o tráfego distribui-se de modo que os custos de deslocamento em todos os trajetos utilizados entre cada par origem-destino sejam iguais. O custo de deslocamento em qualquer um dos trajetos não utilizados é superior”.

O segundo tipo de comportamento dá lugar a uma distribuição de tráfego tal que: “O custo global de deslocamento de cada um dos trajetos utilizados é o mínimo possível”. Trata-se do Equilíbrio do Sistema.

É consenso considerar que a escolha individualista de trajetos representa a aproximação mais realista, pelo que geralmente as técnicas de atribuição de tráfego procuram respeitar a primeira hipótese de Wardrop, conhecida por Equilíbrio do Utilizador. Através de uma abordagem iterativa, considera-se que o modelo convergiu quando nenhum condutor consegue reduzir o seu custo de deslocamento escolhendo um diferente trajeto.

Assim, este método considera as seguintes preposições:

- A cada arco é associada uma distribuição dos “custos percebidos” pelos usuários para o trajeto;
- A variação do “custo percebido” resulta da variação da velocidade operacional atribuída a cada arco, que tem uma distribuição normal;
- As distribuições dos custos são independentes entre si;
- Os usuários escolhem os caminhos que minimizam o custo da viagem, o qual é obtido pelo somatório dos custos de cada arco que compõe o percurso.

Neste método multiequilíbrio, que é um processo iterativo (como todos os algoritmos de alocação de tráfego), inicia-se com uma alocação do tráfego à rede utilizando o método do incremental, que começa por considerar toda a rede sem qualquer tráfego, e dividirá a matriz total de tráfego em “fatias” de dimensão decrescente, cada uma delas correspondente a um certo percentual da matriz total inicial, percentual este que é aplicado a cada uma das casas da matriz.

No presente Estudo foram consideradas 12 fatias, com a seguinte distribuição: 20%/20%/20%/10%/10%/5%/5%/3%/2%/2%/2%/1%.

Na primeira alocação, considera-se que cada arco é percorrido na sua velocidade diretriz “livre”, com disponibilidade total da via. No final de cada alocação (para o conjunto de todos os pares O/D), a velocidade de cada arco é revista, considerando-se o tráfego que já lhe está alocado.

Os volumes de tráfego resultantes de cada alocação são acumulados aos das alocações anteriores.

Seguidamente, o custo generalizado é recalculado, em função dos resultados da alocação anterior, sendo feita uma nova alocação. O processo termina quando, para cada um dos pares O/D se atinge uma situação de equilíbrio, ou seja, o custo generalizado de todas as rotas possíveis e utilizadas, para cada par O/D é igual.

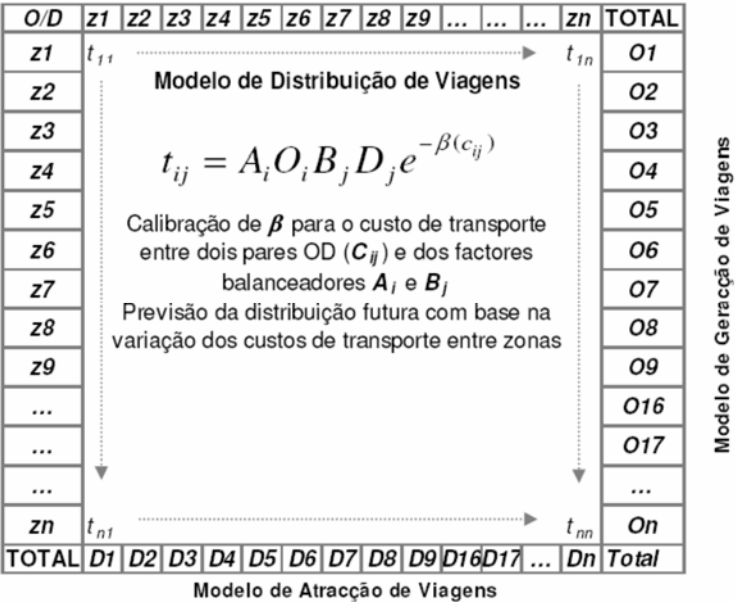
1.5.4 Matrizes O/D no Ano Base e Calibração do Modelo

A construção das matrizes O/D finais foi feita tendo como base as matrizes O/D resultantes das Pesquisas O/D, realizadas durante os trabalhos de campo.

Foi ainda calculada uma matriz gravitacional para o preenchimento das casas pesquisadas (vazias).

O modelo gravitacional considera que a distribuição das viagens é função da massa (população) das zonas de atração e geração de viagens (capacidade de atrair viagens) e de uma função de impedância, a qual pode ser baseada no tempo total de viagem ou custo generalizado de viagem (esta função normalmente tem a forma de uma exponencial negativa), como apresentado na figura seguinte.

Figura 53 - Modelo Gravitacional.



Fonte: CONSÓRCIO

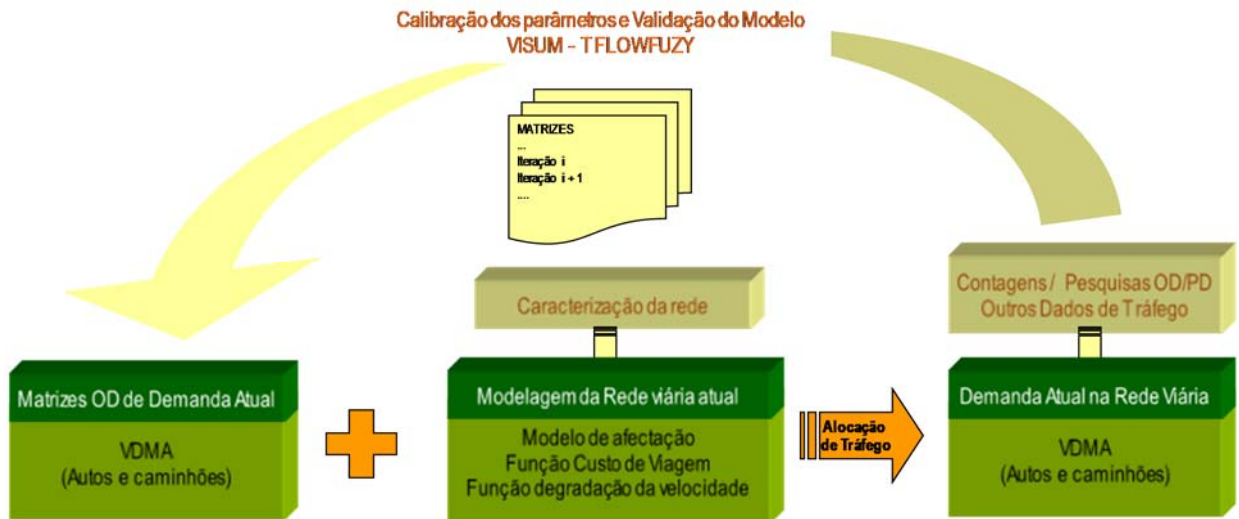
A conjugação destas matrizes O/D, Matriz OD base pesquisas, mais a matriz gravitacional, foi introduzida no modelo VISUM, tendo posteriormente sido calibrada através do algoritmo “TFlowFuzzy” (ferramenta do VISUM - package PTV), que permite adaptar a demanda (matriz

final) resultante do processo de alocação aos valores observados (seções da rede com VDMAs conhecidos ou estimados), considerando determinadas restrições relativamente às variáveis base do problema.

A calibração dos parâmetros do modelo tem como objetivo obter o melhor ajustamento possível entre a realidade “observada” (resultante dos trabalhos de campo e da análise da informação existente) e a sua imagem produzida pelo modelo.

Na figura seguinte está representada a metodologia seguida neste processo.

Figura 54 - Esquema com o Processo de Calibração e Validação do Modelo de Tráfego.



Fonte: CONSÓRCIO

A matriz final “corrigida” foi calculada com base no princípio dos mínimos quadrados, ou seja, demandaram-se valores da matriz e parâmetros de caracterização do modelo que minimizaram a soma dos quadrados dos desvios entre os fluxos observados e os estimados pelo modelo, ou seja, de modo que o resultado da sua alocação à rede viária modelada atual fosse o mais próximo possível do tráfego atual na rede.

O modelo utilizado realizou, de uma forma agregada, as fases de geração/atração de viagens e de distribuição, numa formulação onde se procurou:

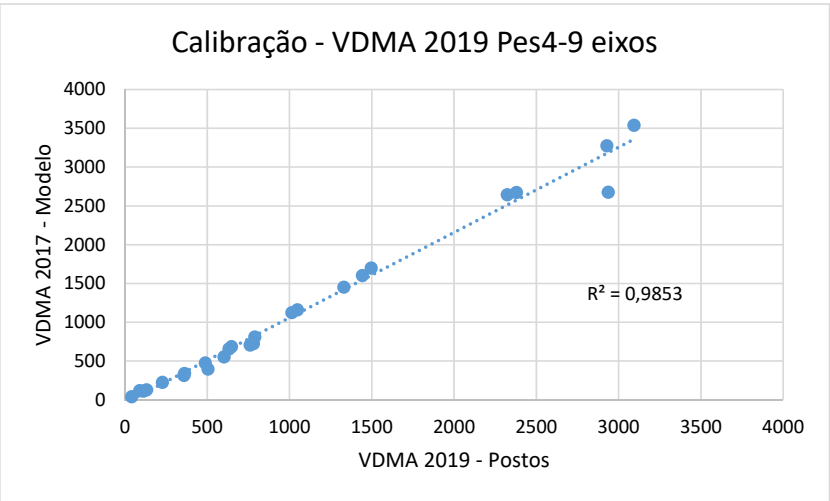
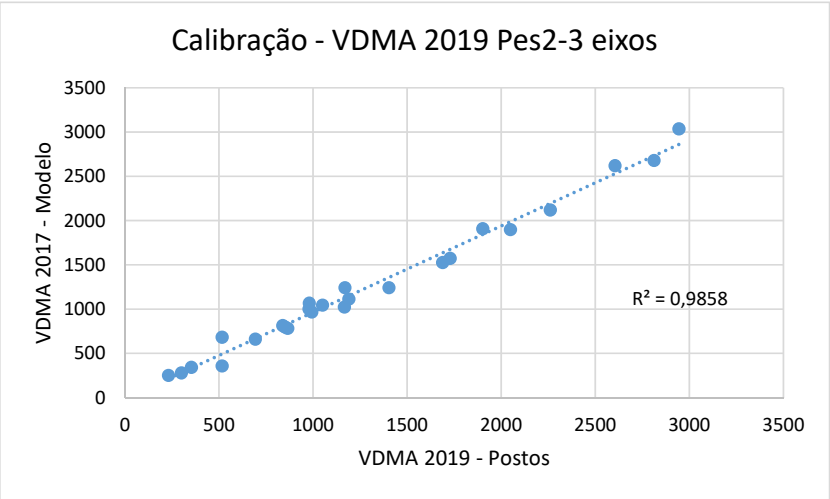
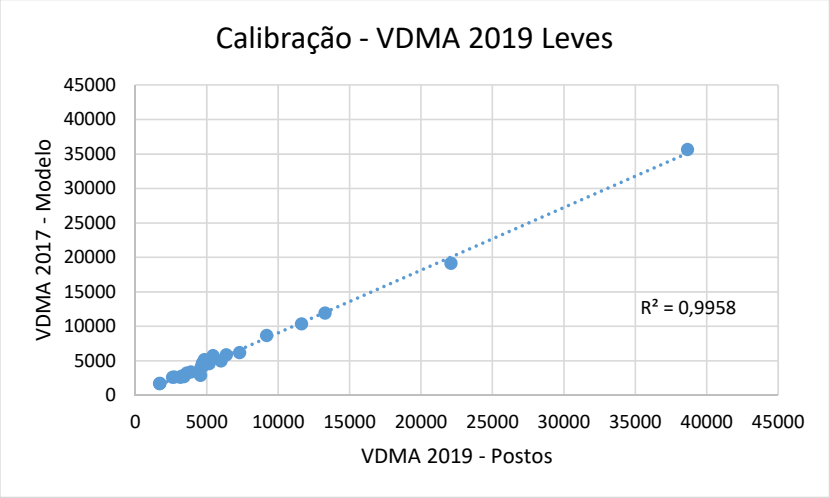
- Minimizar as diferenças entre os fluxos estimados, através do modelo e o valor dos fluxos estimados, a partir das contagens analisadas para os mesmos arcos;
- Minimizar as diferenças entre cada “casa” da matriz O/D inicial (resultante das pesquisas O/D) e a correspondente célula da matriz final.

A matriz resultante deste processo e os parâmetros considerados no modelo foram ainda sujeitos à validação. Esta avaliação foi realizada através da análise da qualidade do ajuste desse modelo à realidade presente (medida na fase de calibração) e incluiu, ainda, os seguintes testes:

- Análise da sensibilidade dos resultados do modelo a pequenas variações de alguns dos parâmetros tomados como constantes (nomeadamente, o valor do tempo, os parâmetros do processo de alocação, entre outros);
- Aceitabilidade do princípio de que os mecanismos de escolha expressos pelo modelo, considerados como corretos na situação atual, serão idênticos no futuro, não só no que respeita às variáveis explicativas, mas também ao peso da sua influência (parâmetros do modelo).

Nos gráficos seguintes estão apresentadas as análises da calibração do modelo, com valores observados (real) *versus* valores estimados (modelo).

Gráfico 22 - Parâmetros de Calibração - VDMA Observado versus VDMA Estimado.



Fonte: CONSÓRCIO

1.6 Modelo de Projeção do Tráfego

Neste item está apresentado o modelo de tráfego futuro com a descrição dos fatores considerados para a projeção das matrizes OD.

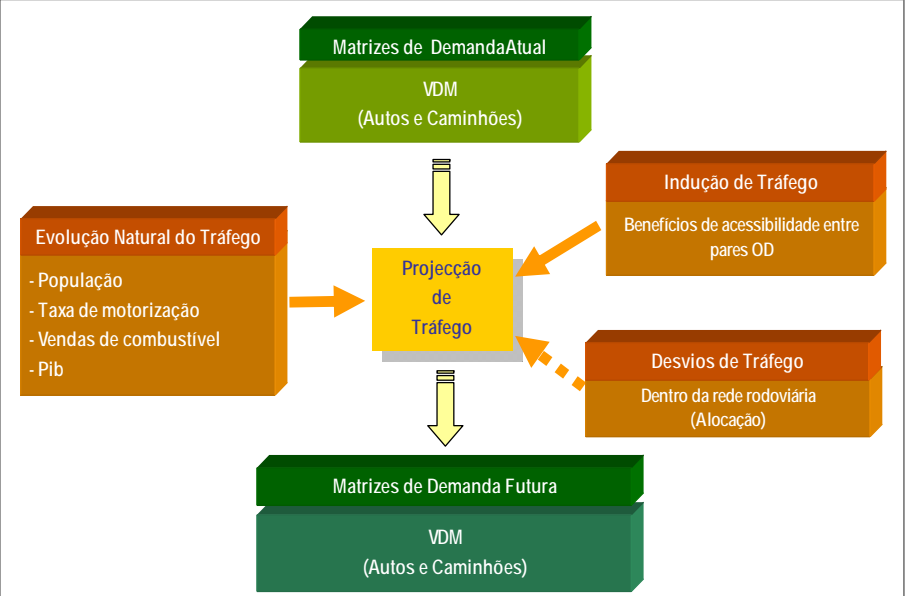
Os fluxos que no futuro utilizarão a Concessão em estudo dependem, por um lado, da própria rede viária futura, com todas as opções de percurso que se preveem vir a existir e, por outro lado, da demanda futura que circulará na rede em estudo.

A demanda futura resultará da demanda atual acrescida das seguintes parcelas:

- Evolução natural do tráfego: esta evolução da demanda corresponde à tendência de crescimento de tráfego resultante dos aumentos da mobilidade e da motorização, ou seja, ao crescimento de tráfego que ocorre mesmo que não existam alterações na rede ou novas gerações de tráfego associadas a empreendimentos na envolvente da rede em estudo;
- Indução de tráfego: esta indução de tráfego está associada a novas viagens que passarem a ser realizadas face a determinadas melhorias de acessibilidade na rede viária;
- Desvios/captação de tráfego: estes desvios ou captações ocorrem, principalmente, devido à beneficiação da rede viária e construção de novas ligações, e a sua avaliação é calculada com base nos resultados das alocações de tráfego (matrizes O/D) à rede modelada futura.

Este processo encontra-se esquematizado na figura seguinte.

Figura 55 - Esquema com a Metodologia de Projeção de Tráfego.



Fonte: CONSÓRCIO

A seguir, está apresentada a análise realizada para a determinação das taxas de crescimento associadas a estes fatores.

Foram consideradas abordagens diferentes para a determinação dos fatores de crescimento para os veículos autos (leves) e caminhões (pesados).

1.6.1 Evolução Natural do Tráfego

A evolução natural do tráfego representa o crescimento de tráfego que ocorre, mesmo que não existam alterações na rede.

Para a análise desta parcela foram estudados os dados históricos das seguintes variáveis explicativas:

- PIB do Rio Grande do Sul e PIB do Brasil;
- Índice ABCR do Rio Grande do Sul (Leves e Pesados);
- Índice ABCR do Brasil (Leves e Pesados).

Para projeção do tráfego na rede viária em estudo efetuou-se uma análise da elasticidade da demanda de tráfego ao PIB, de modo a verificar o grau de adequação da evolução de tráfego a esta variável explicativa.

Assim, estão apresentados:

- Elasticidade de Tráfego (índice ABCR BR) versus PIB: cálculo da elasticidade do tráfego à variável considerada explicativa - PIB BR;
- Elasticidade de Tráfego (índice ABCR RS) versus PIB: cálculo da elasticidade do tráfego à variável considerada explicativa - PIB RS;
- Projeções de PIB BR: apresentação das projeções de PIB BR consideradas de base neste Estudo;
- Fatores de crescimento natural de tráfego: apresentação dos fatores de crescimento de tráfego finais resultando da combinação das parcelas anteriores;
- Fatores de tráfego a serem aplicados às Matrizes O/D atuais até o ano horizonte.

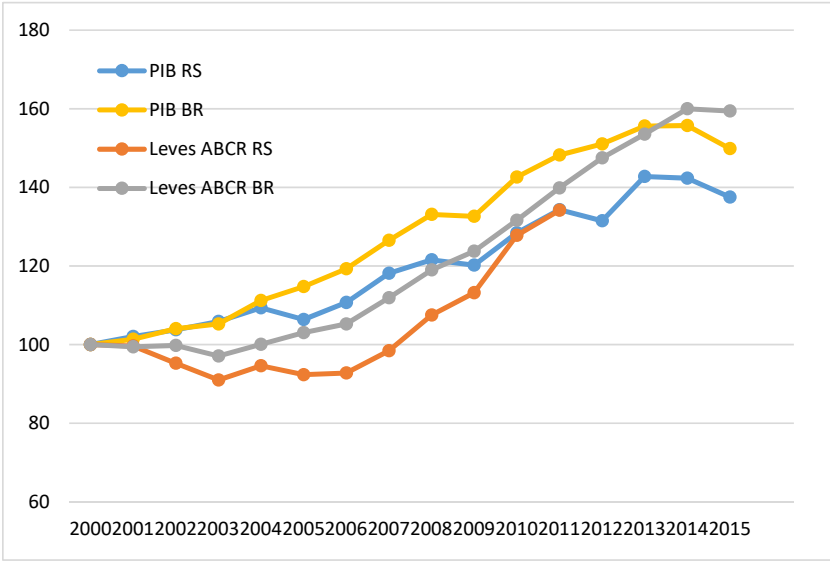
1.6.1.1 Elasticidade - Demanda de Tráfego

Foi construído um modelo para o cálculo dos fatores de elasticidade entre o tráfego e o indicador base, considerado como variável explicativa: PIB.

As variáveis analisadas consistiram na comparação entre 2000 e 2015 da evolução do PIB e índice ABCR (leves e pesados).

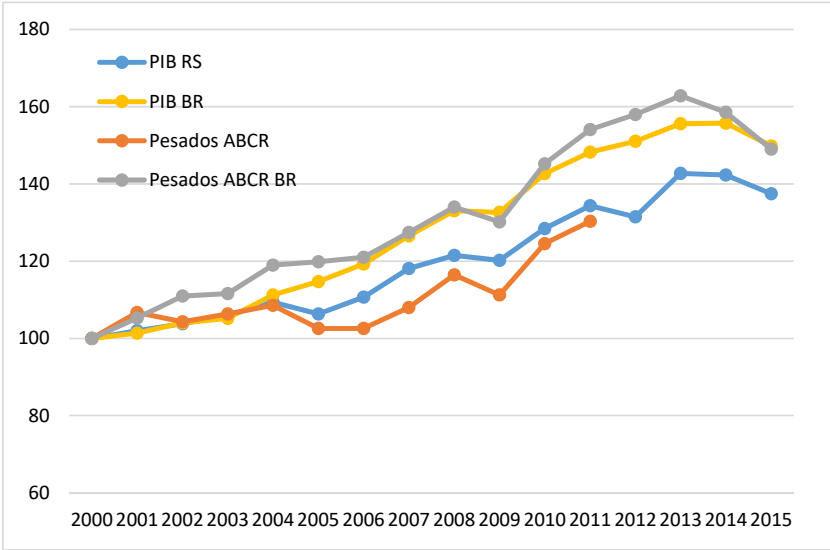
Nas figuras seguintes está apresentada a evolução destas variáveis.

Gráfico 23 - Evolução do Tráfego de Leves e das Variáveis Explicativas entre 2000 e 2015 (base 2000=100).



Fonte: CONSÓRCIO

Gráfico 24 - Evolução do Tráfego de Pesados e das Variáveis Explicativas entre 2000 e 2015 (base 2000=100).



Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 76 - Taxas de Crescimento Anuais do Tráfego e das Variáveis Base entre 2000 e 2015.

Taxa Média (2000/2015)	Leves	Pesados	Total
ABCR BR	3,2%	2,7%	3,0%
ABCR RS*	2,7%	2,4%	2,6%
PIB BR	2,7%		
PIB RS	2,1%		

*Índice ABCR do Rio Grande do Sul até 2011
Fonte: ABCR e IBGE

Analisando o gráfico e a tabela anteriores, verifica-se:

- O tráfego ABCR BR apresentou crescimento superior ao do PIB BR nos leves e pesados;
- Relativamente ao tráfego ABCR RS, registrou-se um crescimento inferior ao do PIB RS tanto nos veículos leves, como nos pesados.

Da análise dos dados anteriores no período de análise, é possível verificar que:

- Todas as variáveis apresentaram um elevado e sustentado crescimento ao longo do período analisado;
- Os crescimentos no período foram semelhantes em todas as variáveis. O crescimento observado nos vários indicadores foi variável entre 2,1% e 3,2%;
- O PIB do Rio Grande do Sul cresceu, em média, menos 0,59% que o PIB brasileiro.

Com base nesta evolução, foram ainda calculadas as correlações e elasticidades que estão apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 77 - Correlação entre o Tráfego e o PIB BR.

Correlação (2000/2015)	Leves	Pesados	Total
ABCR BR	0,96	0,99	0,97
ABCR RS*	0,71	0,63	0,69

*Índice ABCR do Rio Grande do Sul até 2011
Fonte: ABCR

Tabela 78 - Elasticidade entre o Tráfego e o PIB BR.

Elasticidade (2000/2015)	Leves	Pesados	Total
ABCR BR	1,192	0,984	1,131
ABCR RS*	0,708	0,628	0,686

*Índice ABCR do Rio Grande do Sul até 2011
Fonte: ABCR

Da análise da tabela anterior, verifica-se uma boa correlação entre o tráfego ABCR BR e o PIB, no entanto, a correlação para o tráfego ABCR RS é mais baixa, pelo que se optou por utilizar a elasticidade calculada relativamente ao tráfego ABCR BR.

Os testes econométricos, realizados através da medição do coeficiente de determinação R2, indicando o grau em que as várias evoluções se ajustaram, permitiram verificar que a variável explicativa considerada nas projeções - PIB - apresenta um bom poder explicativo. Foi considerada uma redução gradual do valor da elasticidade nos leves, atingindo-se um valor de 1,0 em 2050. No caso dos pesados, foi considerado um valor constante até 2050.

1.6.1.2 Projeções de PIB

Como projeções de PIB BR consideraram-se os seguintes valores:

Tabela 79 - Projeção de Dados Econômicos Nacionais - Crescimento Real (%).

Taxa (a.a.)	2019*	2020*	2021-2047
PIB BR*	0,9%	2,00%	2,50%

Fonte: Grupo Focus, em 31 de outubro de 2019

1.6.2 Fatores de Crescimento Finais

As previsões de demanda para a RSC-287 resultaram das alocações de tráfego às redes modeladas futuras, associadas a cada um dos cenários em estudo e considerando os seguintes componentes:

- Crescimentos de tráfego por zona aplicados à matriz O/D;
- Desvios de tráfego que ocorrem com a Concessão, calculados com base no modelo.

As matrizes futuras foram construídas tendo como ponto de partida, a matriz calibrada para o ano atual e os seguintes crescimentos (que resultaram da aplicação de elasticidades às projeções do PIB):

Tabela 80 - Projeção Baseada no PIB.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Leves	2,38%	2,90%	2,50%	2,74%	2,66%	2,58%	2,50%
Pesados	1,97%	2,46%	2,46%	2,46%	2,46%	2,46%	2,46%

Todavia, conforme premissas adiante detalhadas, utilizando critérios relativos aos sistemas rodoviários do entorno, os crescimentos que resultaram na soma da demanda das 5 praças de pedágio foram os seguintes:

Tabela 81 - Projeção Baseada na Demanda das 5 Praças de Pedágio.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Leves	2,38%	2,40%	4,33%	4,78%	4,19%	3,67%	3,66%
Pesados	1,97%	0,92%	3,58%	3,06%	5,01%	5,06%	4,53%

O fato do crescimento da demanda nas praças da Concessão em estudo ser superior ao alargamento das matrizes, deve-se aos seguintes fatores:

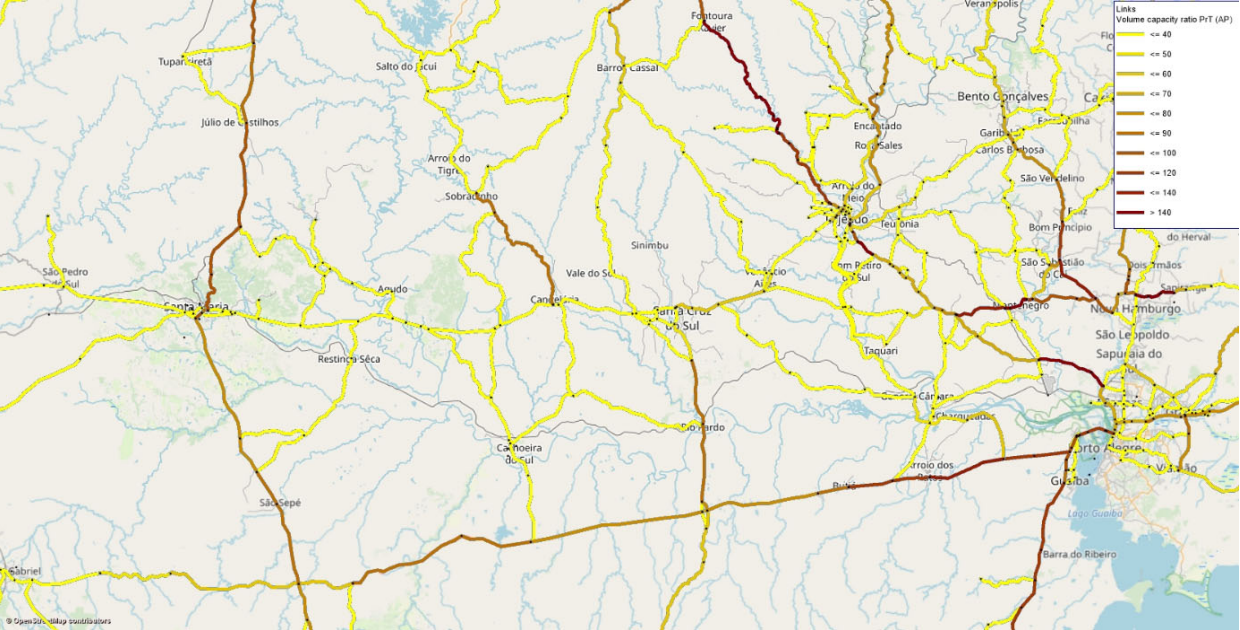
- A rede futura considerada no Estudo apenas admitiu aumentos de capacidade nas vias pertencentes à Concessão da RSC-287, bem como à Concessão RIS (Rodovia de Integração Sul), mantendo-se, portanto, a capacidade atual nas restantes vias alternativas;
- Desta forma, à medida que a demanda aumenta, as vias alternativas atingem a sua capacidade e o excedente de demanda é captado pela Concessão em estudo;
- Ou seja, as vias da Concessão absorvem o crescimento do tráfego que já circula nestes eixos e, também, o crescimento de tráfego das vias alternativas que já não têm capacidade de absorção de mais fluxo (essas vias são, tendencialmente, de via simples);
- Desta forma, a captação de tráfego dos eixos alternativos com restrições de capacidade faz com que o crescimento de tráfego da Concessão seja superior ao aumento tendencial de tráfego.

Em relação ao tráfego, as vias que perdem para a RSC-287 e RIS (BR-386) são, principalmente, a BR-290, BR-153 e BR-481.

As figuras, a seguir, representam a relação demanda/capacidade para os anos 2019 e 2050 do Sistema Rodoviário, podendo notar-se um agravamento entre o início e o fim da Concessão, nomeadamente na BR-290, BR-153 e BR-158.

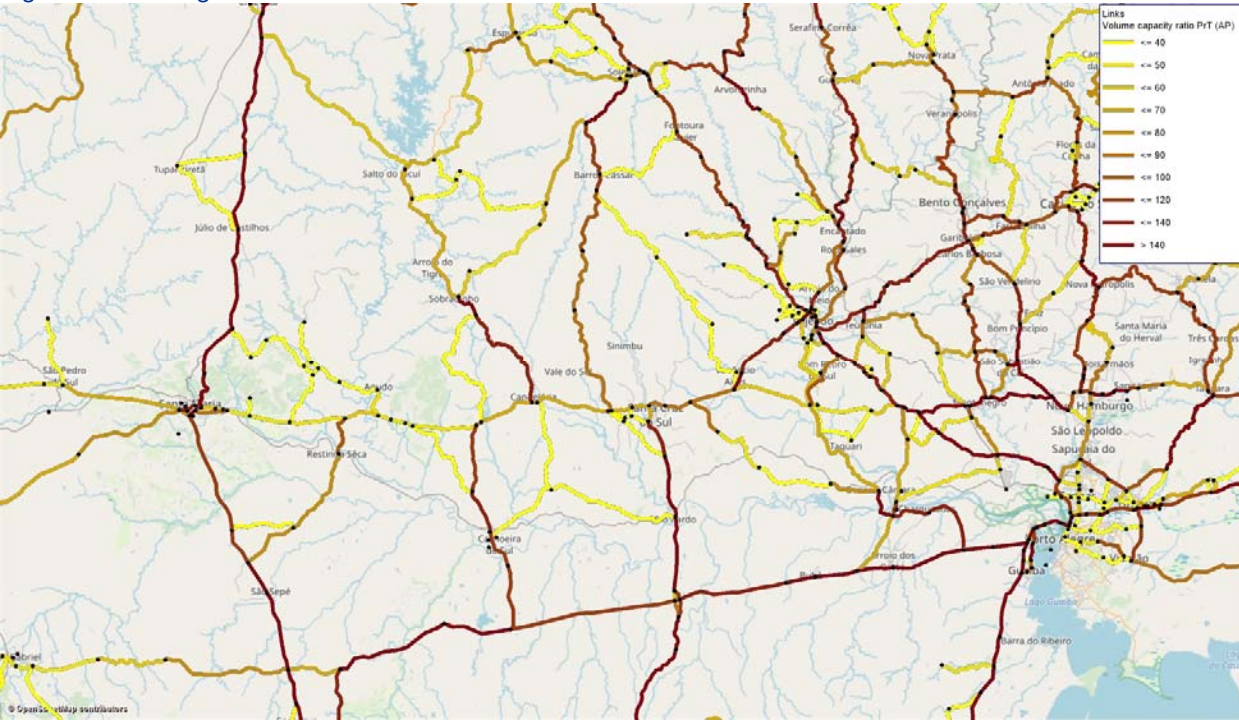
A Concessão em estudo, a RSC-287, mantém as cores claras, ou seja, com as relações demanda/capacidade inferiores a 80% na seção mais carregada.

Figura 56 - Carregamento do Sistema Rodoviário (2019).



Fonte; CONSÓRCIO

Figura 57 - Carregamento do Sistema Rodoviário (2050).



Fonte: CONSÓRCIO

1.7 Projeções de Tráfego na Concessão

Neste ponto estão apresentadas as projeções de tráfego na Concessão para os anos em que foram realizadas as alocações de tráfego (2019-2050), para os seguintes cenários de tarifa:

- Cenário 1: R\$ 0,175/km;
- Cenário 2: R\$ 0,200/km.

As estimativas de tráfego que serão apresentadas a seguir resultam, como já referido, do modelo de tráfego, em que foram realizadas as alocações de tráfego às redes modeladas futuras associadas a cada um dos cenários em estudo e considerando os seguintes componentes:

- Crescimentos de tráfego por zona aplicados à matriz O/D;
- Desvios de tráfego que ocorrem com a Concessão, calculados com base no modelo.

Os valores adotados para cada categoria de veículo por praça de pedágio resultaram da repartição de tráfego por categoria de veículo observada nas contagens realizadas ao longo da via em estudo, que foram posteriormente agrupadas em veículos Leves (Automóveis), Pes 2-3 eixos e Pes 4+ eixos (Caminhões).

Considerou-se o início da cobrança de pedágio nas três novas praças da Concessão no ano de 2019. Nas duas praças atualmente existentes o valor da tarifa é atualizado para o valor considerado em cada cenário, ocorrendo esta alteração também em 2019.

É importante lembrar que não foram consideradas quaisquer isenções ao pagamento da tarifa de pedágio.

As previsões de demanda por subtrecho podem ser verificadas nas planilhas apresentadas a seguir.

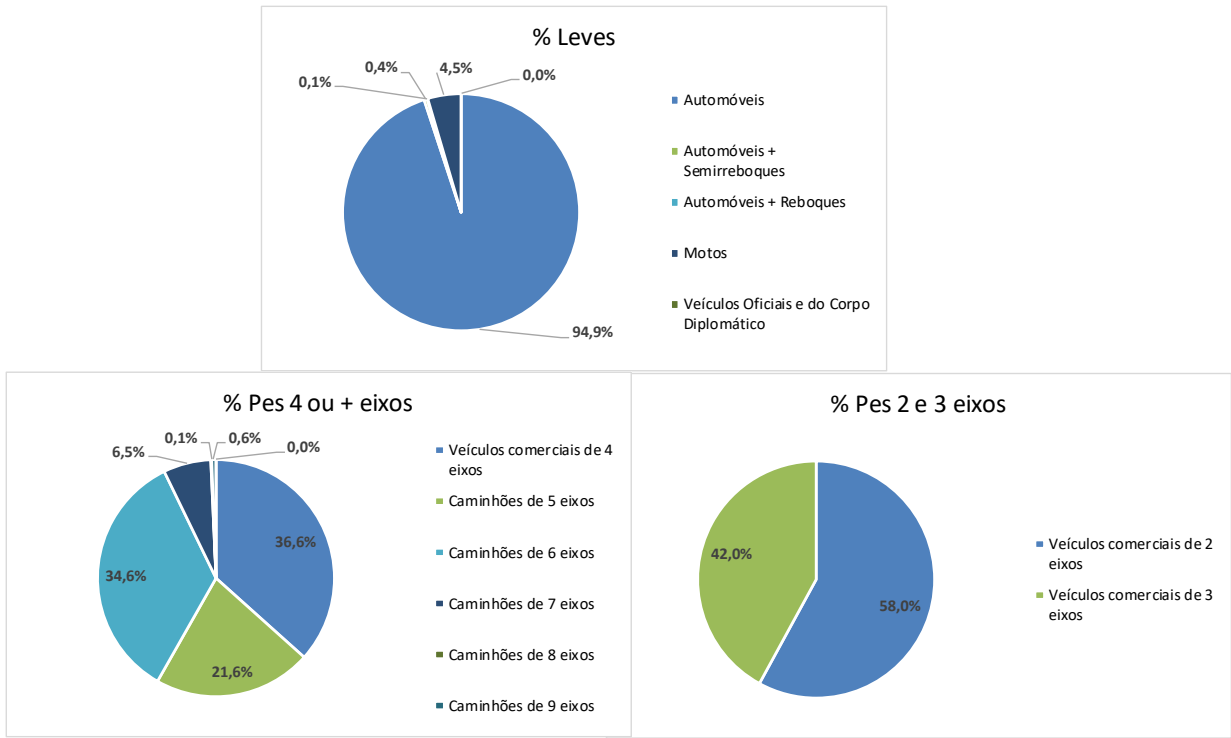
Tabela 82 - Repartição do Tráfego por Categoria de Veículos.

Cat	Descrição	Multiplicador	% da Classe
1	Automóveis	1	94,9%
2	Automóveis + Semirreboques	1,5	0,4%
3	Automóveis + Reboques	2	0,1%
4	Veículos comerciais de 2 eixos	2	58,0%
5	Veículos comerciais de 3 eixos	3	42,0%
6	Veículos comerciais de 4 eixos	4	36,6%
7	Caminhões de 5 eixos	5	21,6%
8	Caminhões de 6 eixos	6	34,6%
12	Caminhões de 7 eixos	7	6,5%
13	Caminhões de 8 eixos	8	0,1%
14	Caminhões de 9 eixos	9	0,6%
15	Caminhões + de 9 eixos	10	0,0%
9	Motos	0,5	4,5%
	Veículos Oficiais e do Corpo Diplomático	0	0,0%

Fonte: CONSÓRCIO

Na figura seguinte estão apresentados os gráficos com a distribuição média considerada.

Figura 58 - Repartição Média do Tráfego por Categoria de Veículos Dentro das Categorias Principais.



Fonte: CONSÓRCIO

Vale lembrar que nas previsões apresentadas, os valores referentes aos veículos pesados não são explicitados os eixos totais, mas apenas os eixos rodados, ou seja, não há os valores para os eixos suspensos.

A correção dos eixos totais dos veículos para os eixos rodados foi efetuada com base nas contagens de tráfego realizadas no âmbito deste Estudo, e os seus valores estão apresentados no quadro seguinte:

Tabela 83 - Correção dos Eixos Totais para os Eixos Suspensos.

Eixos	Nº de veículos com Eixos suspensos			Classificação do nº de veículos de acordo com:		Correção
	1	2	3	Eixos rodados	Eixos Totais	
2	0	0	0	1 131	993	88%
3	98	1	0	941	1 005	107%
4	22	40	0	435	408	94%
5	21	13	0	256	255	100%
6	29	62	0	351	440	125%
7	1	6	6	93	106	114%
8	0	0	0	0	0	100%
9	0	0	1	1	2	200%
Global	171	122	7	3 208	3209	100%

Tabela 84 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 1 - Tarifa 0,175 R\$/km.

PP01	Fator	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
automóveis	1	4 423	4 528	4 165	4 300	4 432	4 574	4 724	4 881	5 047	5 243	5 451	5 651	5 881	6 123	6 406	6 706	7 024	7 360	7 716	7 953	8 201	8 460	8 731	9 015	9 366	9 736	10 124	10 532	10 961	11 398	11 858	12 340
automóveis+semi-reboques	1,5	32	33	30	32	33	34	35	36	38	39	40	41	44	45	47	49	52	55	57	59	60	62	65	66	69	72	75	77	81	84	88	91
automóveis+reboques	2	7	8	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	10	10	10	11	12	12	13	13	14	14	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20
veículos comerciais 2 eixos	2	736	751	720	738	767	799	832	866	901	914	926	940	953	965	1 007	1 050	1 094	1 141	1 190	1 259	1 332	1 410	1 493	1 580	1 653	1 730	1 812	1 896	1 985	2 051	2 121	2 192
veículos comerciais 3 eixos	3	331	338	325	332	346	360	374	390	406	412	417	423	429	435	453	473	493	514	536	567	600	635	672	711	745	779	815	853	894	924	955	987
veículos comerciais 4 eixos	4	320	327	303	316	329	342	355	369	384	382	382	381	380	380	394	410	427	444	463	480	500	520	540	561	590	620	651	685	721	773	829	889
caminhões 5 eixos	5	133	135	125	131	136	141	146	152	158	158	157	157	157	157	163	169	176	183	191	199	207	214	223	232	244	256	269	283	297	319	342	367
caminhões 6 eixos	6	239	243	226	236	245	254	264	275	286	285	285	284	283	283	294	306	318	331	345	358	372	387	403	419	440	462	486	511	537	576	617	662
caminhões 7 eixos	7	52	53	49	51	53	55	57	60	62	62	62	62	61	62	64	67	69	72	75	78	81	84	87	91	96	101	106	111	117	125	134	144
caminhões 8 eixos	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	5	4	4	4	4	6	6	6
caminhões 9 eixos	9	12	12	12	12	13	13	13	15	15	15	15	15	15	14	14	16	17	17	17	19	19	20	20	21	23	24	24	26	29	29	31	34
caminhões + de 9 eixos	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
moto	0,5	213	218	201	207	214	220	228	235	243	253	262	273	283	295	309	323	338	354	372	383	395	408	421	434	451	469	487	507	528	549	571	595
Veículos oficiais e do Corpo Diplomático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de Veículos	-	6 500	6 648	6 165	6 364	6 577	6 801	7 038	7 289	7 550	7 773	8 008	8 237	8 497	8 770	9 165	9 582	10 024	10 486	10 976	11 371	11 783	12 219	12 672	13 150	13 695	14 269	14 870	15 504	16 171	16 852	17 570	18 327
Veículos Leves	-	4 675	4 786	4 403	4 546	4 685	4 835	4 994	5 161	5 335	5 543	5 762	5 974	6 218	6 472	6 772	7 089	7 425	7 781	8 157	8 407	8 670	8 943	9 230	9 530	9 901	10 293	10 703	11 134	11 587	12 050	12 536	13 046
Veículos Pesados 2 e 3 eixos	-	1 068	1 089	1 045	1 071	1 113	1 159	1 206	1 256	1 308	1 325	1 344	1 363	1 381	1 401	1 460	1 522	1 587	1 655	1 726	1 826	1 932	2 045	2 165	2 291	2 398	2 509	2 627	2 750	2 879	2 975	3 076	3 179
Veículos Pesados 4 ou + eixos	-	758	773	716	748	778	808	838	873	907	905	903	901	898	897	932	971	1 011	1 050	1 093	1 138	1 182	1 230	1 277	1 329	1 396	1 467	1 541	1 620	1 706	1 827	1 959	2 101
Total em Veículos Equivalentes	-	10 926	11 160	10 398	10 754	11 148	11 547	11 967	12 425	12 890	13 122	13 369	13 612	13 879	14 171	14 778	15 432	16 121	16 824	17 572	18 283	19 007	19 790	20 585	21 438	22 391	23 397	24 441	25 555	26 738	28 030	29 414	30 882
TCP/Tarifa (R\$)	40,902	0,00	0,00	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16
Receitas anuais (\$R milhares)	-	0	0	27 166	28 096	29 125	30 169	31 264	32 463	33 676	34 283	34 929	35 562	36 259	37 024	38 610	40 319	42 119	43 954	45 910	47 767	49 657	51 704	53 781	56 009	58 498	61 128	63 854	66 765	69 857	73 231	76 849	80 683

PP02	Fator	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
automóveis	1	8 707	8 914	8 688	9 051	9 548	10 081	10 652	11 261	11 911	12 687	13 520	14 371	15 331	16 362	17 026	17 725	18 461	19 237	20 055	20 659	21 290	21 951	22 640	23 362	24 143	24 877	25 709	26 537	27 338	28 169	28 969	29 755
automóveis+semi-reboques	1,5	63	65	63	66	69	73	77	81	86	92	97	104	111	118	123	128	133	139	145	149	154	159	163	168	174	181	186	193	200	205	210	215
automóveis+reboques	2	13	14	13	14	14	16	17	17	18	20	21	22	23	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	43	43	44	46
veículos comerciais 2 eixos	2	1 314	1 340	1 227	1 276	1 341	1 411	1 483	1 560	1 641	1 693	1 746	1 801	1 859	1 919	1 973	2 028	2 086	2 145	2 206	2 236	2 431	2 551	2 678	2 811	2 920	3 032	3 149	3 271	3 399	3 507	3 618	3 734
veículos comerciais 3 eixos	3	590	602	551	574	603	633	666	701	737	760	784	810	835	862	886	911	937	964	992	1 040	1 092	1 146	1 203	1 263	1 311	1 362	1 415	1 470	1 527	1 576	1 626	1 678
veículos comerciais 4 eixos	4	331	337	314	329	343	359	374	392	409	409	408	408	408	409	426	442	460	479	498	519	541	564	588	614	643	674	707	742	778	833	891	954
caminhões 5 eixos	5	137	139	129	135	142	148	155	162	169	169	169	169	169	176	182	190	197	206	214	223	233	243	253	265	278	292	306	321	344	368	394	
caminhões 6 eixos	6	246	251	234	244	256	267	279	291	304	304	304	304	304	316	329	342	356	370	386	403	420	438	456	478	502	526	552	579	620	664	710	
caminhões 7 eixos	7	54	55	51	53	56	58	61	64	67	67	67	67	66	69	72	75	78	81	84	88	91	96	100	105	109	115	121	126	136	145	155	
caminhões 8 eixos	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	5	5	5	5	5	5	4	4	4	6	6	6	7	
caminhões 9 eixos	9	12	12	12	13	13	13	15	15	15	15	15	15	15	14	16	17	17	17	19	20	20	22	23	23	24	26	27	29	29	31	34	37
caminhões + de 9 eixos	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
moto	0,5	419	429	418	436	459	485	512	542	573	610	651	692	738	788	819	853	889	926	965	994	1 024	1 057	1 089	1 124	1 162	1 197	1 237	1 279	1 323	1 358	1 394	1 432
Veículos oficiais e do Corpo Diplomático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de Veículos	-	11 886	12 159	11 703	12 194	12 847	13 547	14 293	15 088	15 932	16 828	17 785	18 764	19 862	21 039	21 858	22 716	23 621	24 570	25 571	26 418	27 304	28 232	29 202	30 215	31 267	32 281	33 408	34 545	35 668	36 828	37 970	39 117
Veículos Leves	-	9 201	9 421	9 182	9 567	10 091	10 655	11 258	11 902	12 588	13 409	14 289	15 188	16 203	17 293	17 994	18 733	19 511	20 332	21 196	22 035	22 928	24 690	25 516	26 293	27 172	28 050	28 903	29 776	30 618	31 448		
Veículos Pesados 2 e 3 eixos	-	1 904	1 941	1 778	1 849	1 944	2 044	2 149	2 261	2 378	2 453	2 530	2 611	2 695	2 781	2 859	2 939	3 023	3 109	3 198	3 356	3 522	3 697	3 881	4 074	4 231	4 394	4 564	4 741	4 926	5 083	5 244	5 412
Veículos Pesados 4 ou + eixos	-	781	797	743	778	812	848	886	925	966	966	966	965	965	1 005	1 044	1 087	1 130	1 177	1 228	1 280	1 335	1 392	1 451	1 520	1 594	1 671	1 754	1 839	1 969	2 108	2 257	
Total em Veículos Equivalentes	-	17 418	17 798	16 916	17 639	18 546	19 510	20 543	21 631	22 782	23 760	24 803	25 867	27 055	28 326	29 399	30 515	31 685	32 906	34 209	35 465	36 769	38 140	39 574	41 061	42 589	44 105	45 758	47 451	49 145	51 033	52 940	54 909
TCOP/Tarififa (R\$)	40,902	0,00	0,00	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16	7,16
Recetas anuais (\$R milhares)	-	0	0	44 194	48 083	48 452	50 971	53 670	56 513	59 520	62 076	64 800	67 580	70 685	74 004	76 808	79 723	82 780	85 971	89 374	92 655	96 063	99 646	103 392	107 276	111 270	115 228	119 549	123 971	128 396	133 328	138 312	143 450

Tabela 85 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 2 - Tarifa 0,200 R\$/km.

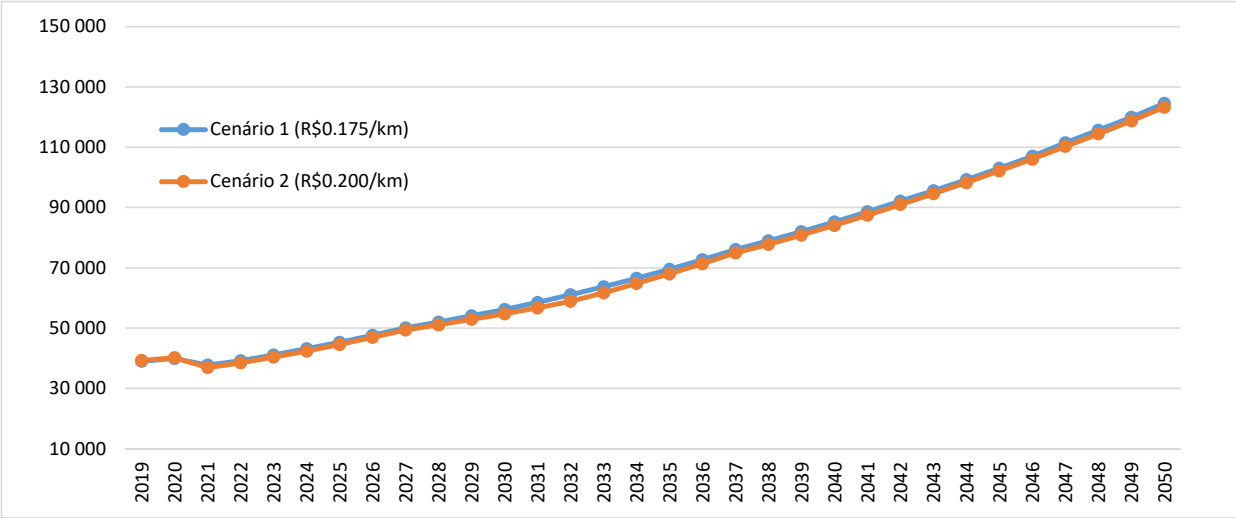
PP01	Fator	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
automóveis	1	4 464	4 571	4 150	4 287	4 417	4 557	4 704	4 858	5 021	5 194	5 376	5 549	5 750	5 960	6 273	6 605	6 959	7 335	7 735	7 977	8 232	8 497	8 775	9 067	9 368	9 684	10 013	10 358	10 719	11 213	11 735	12 285
automóveis+semi-reboques	1,5	32	33	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	43	44	46	49	51	55	57	60	61	63	65	66	69	71	74	76	80	84	87	91
automóveis+reboques	2	7	8	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	12	11	13	13	14	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19
veículos comerciais 2 eixos	2	726	740	655	671	707	745	786	827	872	883	892	902	913	923	966	1 011	1 057	1 107	1 158	1 216	1 277	1 340	1 406	1 478	1 557	1 643	1 733	1 828	1 927	1 986	2 048	2 112
veículos comerciais 3 eixos	3	326	333	295	302	319	336	353	373	393	397	401	406	411	416	435	455	476	498	521	547	574	603	633	664	701	739	780	822	868	894	922	950
veículos comerciais 4 eixos	4	321	328	274	293	308	324	339	357	375	374	374	374	375	375	388	402	417	431	447	466	487	510	532	555	573	592	610	631	651	697	747	799
caminhões 5 eixos	5	134	136	114	121	127	134	140	148	155	155	155	155	155	155	161	167	173	178	186	194	203	211	221	231	238	246	254	262	271	290	310	332
caminhões 6 eixos	6	239	244	203	218	229	241	253	266	279	280	279	279	279	279	288	299	310	320	332	347	362	379	396	414	427	440	455	470	485	519	555	595
caminhões 7 eixos	7	53	54	44	47	49	53	55	57	61	61	61	60	60	61	63	66	67	69	73	75	78	83	85	90	93	96	99	103	105	113	120	129
caminhões 8 eixos	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
caminhões 9 eixos	9	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	14	14	14	17	17	17	17	17	20	20	20	23	23	23	26	26	28	31	
caminhões + de 9 eixos	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
moto	0,5	215	220	200	207	213	220	227	234	242	251	259	268	277	287	303	318	335	353	373	385	397	409	423	437	451	467	482	499	516	540	566	592
Veículos oficiais e do Corpo Diplomático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de Veículos	-	6 532	6 680	5 988	6 200	6 423	6 665	6 914	7 182	7 460	7 657	7 862	8 061	8 287	8 526	8 951	9 398	9 877	10 378	10 914	11 299	11 702	12 134	12 575	13 041	13 519	14 022	14 543	15 093	15 669	16 384	17 143	17 940
Veículos Leves	-	4 719	4 831	4 388	4 533	4 671	4 818	4 973	5 137	5 308	5 491	5 682	5 866	6 079	6 300	6 632	6 982	7 357	7 755	8 177	8 434	8 703	8 983	9 277	9 585	9 903	10 238	10 585	10 950	11 332	11 855	12 407	12 988
Veículos Pesados 2 e 3 eixos	-	1 052	1 073	950	974	1 026	1 082	1 139	1 200	1 265	1 280	1 294	1 308	1 323	1 339	1 401	1 466	1 534	1 605	1 680	1 763	1 850	1 943	2 039	2 142	2 258	2 382	2 512	2 650	2 794	2 880	2 971	3 062
Veículos Pesados 4 ou + eixos	-	761	776	650	693	727	766	801	845	887	887	886	886	885	887	917	950	986	1 018	1 057	1 102	1 149	1 207	1 259	1 314	1 358	1 402	1 445	1 493	1 543	1 649	1 766	1 891
Total em Veículos Equivalentes	-	10 947	11 182	9 829	10 244	10 666	11 137	11 599	12 132	12 663	12 876	13 091	13 308	13 544	13 806	14 428	15 087	15 804	16 519	17 304	17 974	18 676	19 479	20 247	21 066	21 878	22 716	23 574	24 493	25 463	26 707	28 056	29 476
TCP/Tarifa (R\$)	40,902	0,00	0,00	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18
Receitas anuais (\$R milhares)	-	0	0	29 347	30 586	31 848	33 252	34 632	36 223	37 810	38 445	39 089	39 736	40 440	41 222	43 079	45 047	47 188	49 323	51 666	53 669	55 763	58 161	60 454	62 900	65 323	67 826	70 388	73 132	76 028	79 742	83 772	88 011

PP02	Fator	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
automóveis	1	8 707	8 914	8 490	8 851	9 353	9 895	10 473	11 093	11 755	12 501	13 301	14 114	15 033	16 018	16 687	17 392	18 136	18 920	19 745	20 371	21 025	21 710	22 424	23 174	23 967	24 796	25 664	26 518	27 324	28 159	28 940	29 690
automóveis+semi-reboques	1,5	63	65	62	64	68	72	75	81	84	91	96	102	108	116	121	126	131	137	143	148	152	157	162	167	173	179	185	192	198	204	210	215
automóveis+reboques	2	13	14	13	13	14	16	17	17	18	19	20	21	23	25	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	46
veículos comerciais 2 eixos	2	1 314	1 340	1 152	1 210	1 274	1 342	1 414	1 491	1 572	1 605	1 639	1 672	1 709	1 746	1 818	1 892	1 970	2 052	2 137	2 233	2 334	2 438	2 549	2 664	2 780	2 901	3 029	3 160	3 299	3 414	3 531	3 653
veículos comerciais 3 eixos	3	590	602	518	544	573	603	636	670	706	721	737	752	768	784	817	851	886	922	961	1 004	1 048	1 096	1 145	1 197	1 250	1 304	1 361	1 421	1 483	1 535	1 588	1 642
veículos comerciais 4 eixos	4	331	337	282	301	318	337	355	376	396	397	397	399	400	402	417	433	450	467	485	507	530	554	579	604	624	643	663	684	706	755	808	864
caminhões 5 eixos	5	137	139	116	124	131	139	147	155	164	164	165	166	166	172	179	186	193	201	210	220	229	240	250	258	266	275	284	293	313	334	358	
caminhões 6 eixos	6	246	251	210	225	237	250	265	279	294	296	297	297	298	299	311	322	335	348	361	378	395	413	431	450	464	480	495	510	526	563	602	644
caminhões 7 eixos	7	54	55	46	48	52	55	58	61	64	64	65	65	64	64	68	70	73	76	79	82	86	90	93	98	101	104	107	112	114	123	131	140
caminhões 8 eixos	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	7	
caminhões 9 eixos	9	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	14	14	17	17	17	17	20	20	20	23	23	23	26	26	26	26	29	31	34
caminhões + de 9 eixos	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
moto	0,5	419	429	409	426	450	476	504	534	566	601	640	679	724	771	803	837	873	911	950	980	1 012	1 045	1 079	1 115	1 154	1 193	1 235	1 279	1 325	1 358	1 393	1 429
Veículos oficiais e do Corpo Diplomático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de Veículos	-	11 886	12 159	11 311	11 820	12 485	13 197	13 961	14 774	15 637	16 476	17 373	18 284	19 310	20 409	21 257	22 148	23 088	24 075	25 112	25 969	26 859	27 791	28 765	29 782	30 834	31 935	33 084	34 229	35 339	36 500	37 616	38 721
Veículos Leves	-	9 201	9 421	8 974	9 355	9 886	10 458	11 069	11 724	12 423	13 212	14 057	14 917	15 888	16 931	17 638	18 382	19 168	19 997	20 869	21 531	22 222	22 946	23 701	24 492	25 331	26 207	27 125	28 029	28 889	29 764	30 586	31 380
Veículos Pesados 2 e 3 eixos	-	1 904	1 941	1 670	1 754	1 846	1 945	2 050	2 161	2 278	2 326	2 375	2 424	2 477	2 530	2 635	2 743	2 856	2 974	3 097	3 237	3 382	3 534	3 694	3 861	4 030	4 205	4 390	4 581	4 782	4 949	5 119	5 296
Veículos Pesados 4 ou + eixos	-	781	797	667	712	752	794	841	889	936	938	940	943	945	948	985	1 023	1 063	1 104	1 145	1 201	1 255	1 311	1 370	1 430	1 474	1 523	1 570	1 619	1 669	1 787	1 911	2 045
Total em Veículos Equivalentes	-	17 418	17 798	16 082	16 872	17 814	18 813	19 906	21 043	22 233	23 133	24 088	25 056	26 140	27 302	28 428	29 609	30 849	32 138	33 488	34 761	36 045	37 387	38 807	40 267	41 702	43 229	44 792	46 369	47 923	49 778	51 614	53 495
TCP/Tarifa (R\$)	40,902	0,00	0,00	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18	8,18
Receitas anuais (\$R milhares)	-	0	0	48 019	50 378	53 189	56 173	59 436	62 832	66 385	69 071	71 922	74 812	78 051	81 520	84 880	88 408	92 111	95 960	99 980	103 791	107 623	111 632	115 871	120 230	124 514	129 075	133 742	138 452	143 090	148 629	154 112	159 728

1.8 Análise dos Resultados

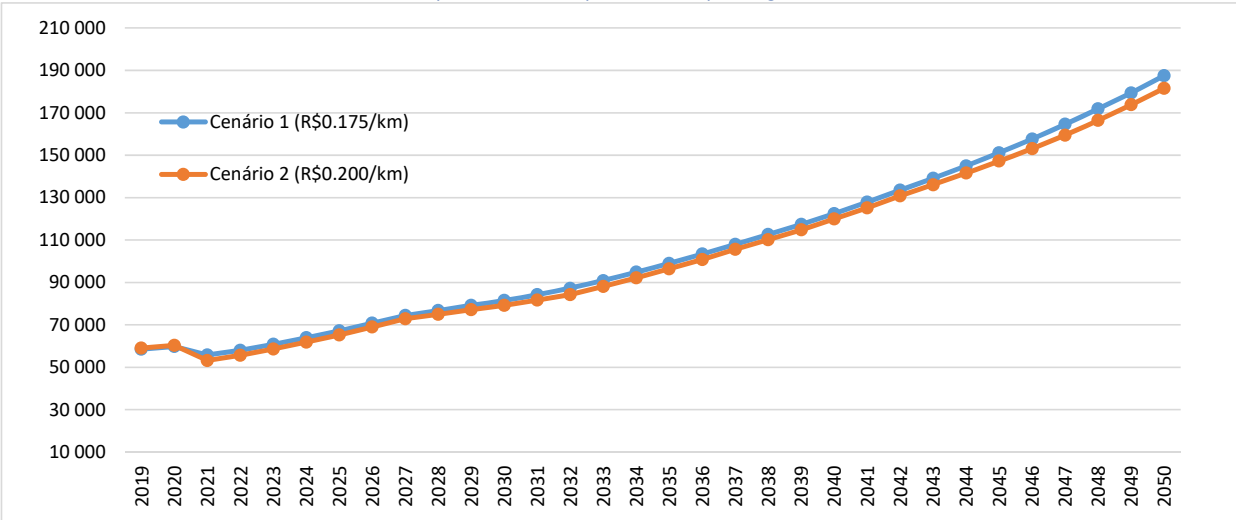
Nos gráficos e tabela seguintes está apresentada a comparação entre as estimativas de demanda da Concessão para os dois cenários de tarifa.

Gráfico 25 - Estimativas do VDMA (soma nas praças de pedágio).



Fonte: CONSÓRCIO

Gráfico 26 - Estimativas do VDMA eq. (soma nas praças de pedágio).



Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 86 - Impacto da Introdução do Pedágio (total das cinco praças).

Segmento	Cenário 1	Cenário 2
Total veículos	-5,4%	-8,3%
Total veículos eq.	-6,8%	-11,8%
Leves	-4,2%	-5,6%
Pesados 2-3 eixos	-9,7%	-16,7%
Pesados 4+ eixos	-9,5%	-19,7%

Fonte: CONSÓRCIO

Para o total das cinco praças, verifica-se que o Cenário 2 (tarifa R\$ 0,200) apresenta impactos superiores em todos os segmentos de demanda, com especial diferença nos segmentos dos veículos pesados. Em termos de total de veículos equivalentes, verifica-se um decréscimo na demanda entre 2020 e 2021 de -6,8% no Cenário 1 e de -11,8% no Cenário 2.

Fazendo uma análise por praça de pedágio, verifica-se o seguinte:

- As praças PP02 e PP03, por se encontrarem atualmente em operação, são as que terão impactos mais reduzidos, pois nestas praças apenas verificará um aumento de tarifa;
- As praças com impacto mais significativo serão as praças PP04 e PP05, variando entre -12,4% e -18,5%;
- É ainda de destacar o forte impacto verificado na praça PP04 no Cenário 2, de -39,5% nos pesados de 2 e 3 eixos e de -29,7% nos pesados de 4 ou mais eixos, refletindo-se em um impacto de -18,5%, em termos de veículos equivalentes.

Tabela 87 - Impacto da Introdução do Pedágio por Praça de Pedágio.

Segmento	PP01		PP02		PP03		PP04		PP05	
	Cen1	Cen2	Cen1	Cen2	Cen1	Cen2	Cen1	Cen2	Cen1	Cen2
Total veículos	-7,3%	-10,4%	-3,7%	-7,0%	0,4%	-3,7%	-10,4%	-12,0%	-9,2%	-10,7%
Total veículos eq.	-6,8%	-12,1%	-5,0%	-9,6%	0,9%	-6,0%	-14,5%	-18,5%	-12,4%	-16,0%
Leves	-8,0%	-9,2%	-2,5%	-4,7%	0,1%	-2,2%	-7,2%	-7,3%	-6,3%	-6,3%
Pesados 2-3 eixos	-4,0%	-11,4%	-8,4%	-14,0%	0,8%	-7,9%	-29,5%	-39,5%	-20,1%	-26,0%
Pesados 4+ eixos	-7,3%	-16,2%	-6,8%	-16,2%	2,8%	-13,7%	-20,7%	-29,7%	-17,7%	-25,5%

Fonte: CONSÓRCIO

1.9 Número “N”

O Número “N” corresponde ao número de repetições (ou operações) dos eixos dos veículos, equivalentes às solicitações do eixo padrão rodoviário de 8,2 Tf, durante o período considerado de vida útil.

O Número “N” é determinado utilizando-se a seguinte expressão:

$$N = 365 \times FR \times FD \times TMDA_i \times FV_i$$

Onde:

- 365 = número de dias de um ano;
- FR = Fator Climático Regional (adotado = 1);
- FD = Fator Direcional (adotado = 0,5, uma vez que se considera uma repartição de VDMA semelhante por cada sentido, por segurança considerou-se 100% do tráfego na faixa da direita);
- TMDA_i = Tráfego Médio Diário Anual na rodovia de cada categoria de tráfego pesado;
- FV_i = Fator de Veículos de cada categoria de tráfego pesado.

Estão apresentados, a seguir, os fatores considerados neste cálculo.

1.9.1 Fator Climático Regional

O fator climático regional foi considerado igual a 1.

1.9.2 Fator de Distribuição Direcional de Tráfego

O Manual de Estudos de Tráfego - DNIT recomenda valores entre 0,35 e 0,48 para as rodovias de pista dupla, pelo que se optou pelo valor médio do intervalo de referência. O Fator Direcional (FD) adotado foi 0,42.

1.9.3 Fator de Veículos (FV)

De acordo com a metodologia indicada pelo DNIT, são apenas considerados os caminhões e ônibus (veículos comerciais) como relevantes para o dimensionamento do pavimento. Justifica-se pelo fato de os automóveis apresentarem um efeito desprezível em função do baixo peso.

Nas tabelas seguintes estão apresentados os veículos adotados na classificação do DNIT.

Tabela 88 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.

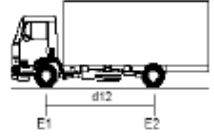
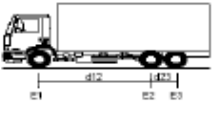
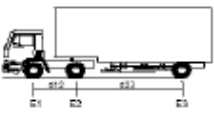
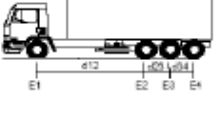
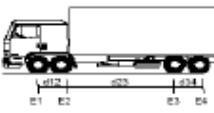
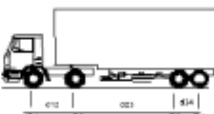
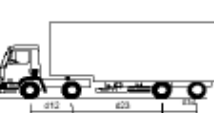
SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	2	16(16,8)	CAMINHÃO E1 = eixo simples (ES), rodagem simples (RS), carga máxima (CM) = 6t ou capacidade declarada pelo fabricante do pneumático E2 = ES, rodagem dupla (RD), CM = 10t $d12 \leq 3,50m$	2C
	3	23(24,2)	CAMINHÃO TRUCADO E1 = ES, RS, CM = 6t E2E3 = ES, conjunto de eixos em tandem duplo TD, CM = 17t $d12 > 2,40m$ $1,20m < d23 \leq 2,40m$	3C
	3	26(27,3)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM = 6t E2 = ED, RD, CM = 10t E3 = ED, RD, CM = 10t $d12, d23 > 2,40m$	2S1
	4	31,5(33,1)	CAMINHÃO SIMPLES E1 = ES, RS, CM 6t E2E3E4 = conjunto de eixos em tandem triplo TT; CM = 25,5t $d12 > 2,40$ $1,20m < d23, d34 \leq 2,40m$	4C
	4	29(30,5)	CAMINHÃO DUPLO DIRECIONAL TRUCADO E1E2 = conjunto de eixos direcionais CED, CM = 12t E3E4 = TD, CM = 17t $1,20m < d34 \leq 2,40m$	4CD
	4	33(34,7)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3E4 = TD, CM = 17t $d12, d23 > 2,40m$ $1,20m < d34 \leq 2,40m$	2S2
	4	36(37,8)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4 = ED, RD, CM 10t $d12, d23, d34 > 2,40m$	2I2

Tabela 87 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.

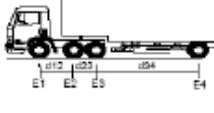
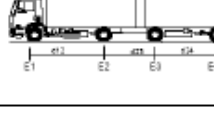
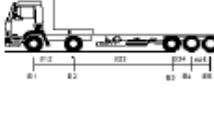
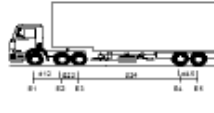
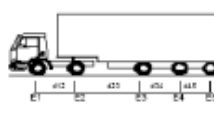


SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	4	33(34,7)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t $d12, d34 > 2,40m$ $1,20 < d23 \leq 2,40$	3S1
	4	36(37,8)	CAMINHÃO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4 = ED, RD, CM 10m $d12, d23, d34 > 2,40m$	2C2
	5	41,5(43,6)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD CM10t E3E4E5 = TT, CM 25,5t $d12, d23 > 2,40m$ $1,20m < d34, d45 \leq 2,40m$	2S3
	5	40(42)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM17t E4E5 = TD, CM 17t $d12, d34 > 2,40m$ $1,20m < d23, d45 \leq 2,40m$	3S2
	5	45(47,3)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t $d12, d23, d34, d45 > 2,40m$	2I3
	5	43(45,2)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4E5 = TD, CM 17t $d12, d23, d34 > 2,40m$ $1,20m < d45 \leq 2,40m$	2J3
	5	43(45,2)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t $d12, d34, d45 > 2,40m$ $1,20m < d23 \leq 2,40m$	3I2

Tabela 87 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.

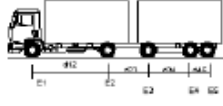
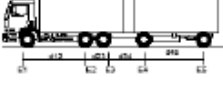
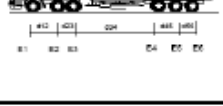

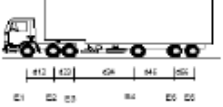
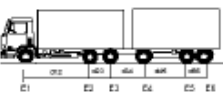
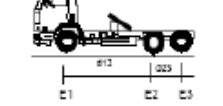
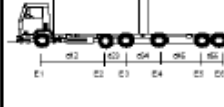
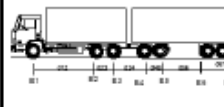
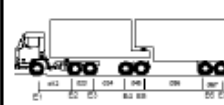

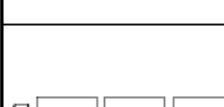
SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	5	43(45,2)	CAMINHÃO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4E5 = TD, CM 17t d12, d23, d34 > 2,40m 1,20m < d45 ≤ 2,40m	2C3
	5	43(45,2)	CAMINHÃO TRUCADO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 2,40m	3C2
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4E5E6 = TT, CM 25,5t d12, d34, > 2,40m 1,20m < d23, d45, d56 ≤ 2,40m	3S3
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t E6 = ED, RD, CM 10t d12, d34, d45, d56 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 2,40m	3I3
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5E6 = TD, CM 17t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23, d56 ≤ 2,40m	3J3
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRUCADO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5E6 = TD, CM 17t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23, d56 ≤ 2,40m	3C3
	6	19,5(20,5)	CAMINHÃO TRATOR E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD(6 pneus), CM 13,5t 1,20m < d23 ≤ 2,40m A CMT do conjunto vai variar conforme a capacidade do semi-reboque, no mínimo 10 ton até, no máximo o limite legal de 4r ton.	X

Tabela 87 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.

SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	6	50(52,5)	ROMEU E JULIETA(caminhão trucado + reboque) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5E6 = TD, CM 17t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23, d56 ≤ 2,40m	3D3
	7	57(59,9)	ROMEU E JULIETA(caminhão trucado + reboque) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4E5 = TD, CM 17t E6E7 = TD, CM 17t d12, d34, d56 > 2,40m 1,20m < d23, d45, d67 ≤ 2,40m	3D4
	7	57(59,9)	BI TREM ARTICULADO(caminhão trator trucado + dois semi reboques) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4E5 = TD, CM 17t E6E7 = TD, CM 17t d12, d34, d56 > 2,40m 1,20m < d23, d45, d67 ≤ 2,40m	3D4
	7	63(66,2)	TREMINHÃO(caminhão trucado + dois reboques) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t E6 = ED, RD, CM 10t E7 = ED, RD, CM 10t d12, d34, d56, d67 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 2,40m	3Q4
	9	74(77,7)	TRI TREM(caminhão trator trucado + três semi reboques) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4E5 = TD, CM 17t E6E7 = TD, CM 17t E8E9 = TD, CM 17t d12, d34, d56, d78 > 2,40m 1,20m < d23, d45, d67, d89 ≤ 2,40m	3T6

Fonte: Manual de Estudos de Tráfego, DNIT, 2006

Nas tabelas seguintes estão apresentados os valores FVI USACE e AASHTO por tipo de veículo, para os veículos vazios e veículos carregados.

Tabela 89 - Cargas e Cálculo de FVI - USACE.

TABELA - FATORES DE VEÍCULOS - USACE																											
VEÍCULOS VAZIOS																											
CONFIGURAÇÃO	CONJUNTO DE EIXOS					CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA USACE											
	ESRS	ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS	ESRD				ETD				ETT	TOTAL	ESRS	ESRD				ETD				ETT	Fvi
ÔNIBUS	2C	1	1		2	2,10		3,20								5,30	0,0041		0,0220								0,0261
	3C	1		1	2	2,10					5,70					7,80	0,0041					0,0670					0,0711
	4C	1		1	2	2,10								6,70		8,80	0,0041								0,0475		0,0516
CAMINHÃO	2C (16)	1	1		2	2,10		2,70								4,80	0,0041		0,0112								0,0153
	2C (20)	1	1		2	3,00		4,50								7,50	0,0172		0,0875								0,1047
	2C (22)	1	1		2	3,30		6,90								10,20	0,0252		0,4873								0,5124
	3C (20)	1		1	2	2,60					5,70					8,30	0,0097					0,0670					0,0767
SEMI-REBOQUE	3C (22)	1		1	2	3,10					8,20					11,30	0,0198					0,2370					0,2566
	2S1	1	2		3	2,10		3,20	3,20							8,50	0,0041		0,0222	0,0222							0,0486
	2S2	1	1	1	3	2,10		3,20			5,70					11,00	0,0041		0,0222			0,0670					0,0934
	2S3	1	1		3	2,10		3,20						6,70		12,00	0,0041		0,0222						0,0475		0,0738
	2J3	1	4		5	4,40		4,80	3,40	3,40	3,40					19,40	0,0799		0,1134	0,0294	0,0294	0,0294					0,2784
	3S1	1	1	1	3	2,10		3,20			5,70					11,00	0,0041		0,0222			0,0670					0,0934
	3S2	1		2	3	2,10					5,70	5,70				13,50	0,0041					0,0670	0,0670				0,1382
	3S3	1		1	3	2,10					5,70			6,70		14,50	0,0041					0,0670			0,0475		0,1186
	3S2C4	1	3	1	5	4,60					7,60	3,90	3,10	3,10		22,30	0,0956					0,1820	0,0180	0,0081	0,0081		0,3117
	3S2S2	1		3	4	4,60					7,40	5,30	3,30			20,60	0,0956					0,1659	0,0521	0,0101			0,3236
	3S2S2S2	1		4	5	4,60					7,00	4,80	4,30	2,90		23,60	0,0956					0,1368	0,0369	0,0252	0,0064		0,3009
REBOQUE	2C2	1	3		4	2,10		3,20	3,20	3,20						11,70	0,0041		0,0222	0,0222	0,0222						0,0708
	2C3	1	2	1	4	3,00		4,50	2,00		3,10					12,60	0,0172		0,0875	0,0034		0,0081					0,1161
	3C2	1	2	1	4	2,60		2,00	2,00		5,70					12,30	0,0097		0,0034	0,0034		0,0670					0,0834
	3C3	1	1	2	4	2,60		2,00			5,70	3,10				13,40	0,0097		0,0034			0,0670	0,0081				0,0882
	3C4	1		3	4	2,60					5,70	3,10	3,10			14,50	0,0097					0,0670	0,0081	0,0081			0,0929
VEÍCULOS CARREGADOS (LEI DA BALANÇA) - TOLERÂNCIA DE 7,5% POR EIXO E 5,0% PARA PBTC																											
CONFIGURAÇÃO	CONJUNTO DE EIXOS					CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA USACE											
	ESRS	ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS	ESRD				ETD				ETT	TOTAL	ESRS	ESRD				ETD				ETT	Fvi
ÔNIBUS	2C	1	1		2	6,30		10,50								16,80	0,3381		4,4632								4,8013
	3C	1		1	2	6,30					17,85					25,36	0,3381					11,1714					11,5095
	4C	1		1	2	6,30									26,78	26,78	0,3381								12,2219		12,5600
CAMINHÃO	2C (16)	1	1		2	2,80		5,20								8,00	0,0130		0,1564								0,1694
	2C (20)	1	1		2	4,80		10,00								14,80	0,1134		3,2895								3,4029
	2C (22)	1	1		2	6,05		10,75								16,80	0,2873		5,1708								5,4582
	3C (20)	1		1	2	5,00					17,00					22,00	0,1336					8,5488					8,6824
SEMI-REBOQUE	3C (22)	1		1	2	5,88					18,28					24,15	0,2554					12,7101					12,9655
	2S1	1	2		3	6,30		10,50	10,50							27,30	0,3381		4,4632	4,4632							9,2645
	2S2	1	1	1	3	6,30		10,50			17,85					34,65	0,3381		4,4632			11,1714					15,9727
	2S3	1	1		3	6,30		10,50						26,78		45,76	0,3381		4,4632						12,2219		17,0232
	2J3	1	4		5	5,18		10,52	10,52	10,52	10,52					47,25	0,1546		4,5067	4,5067	4,5067	4,5067					18,1815
	3S1	1	1	1	3	6,30		10,50			17,85					36,38	0,3381		4,4632			11,1714					15,9727
	3S2	1		2	3	6,30					17,85	17,85				44,10	0,3381					11,1714	11,1714				22,6809
	3S3	1		1	3	6,30					17,85			26,78		47,25	0,3381					11,1714			12,2219		23,7314
	3S2C4	1	3	1	5	4,60					18,28	18,28	18,28	18,28		77,70	0,0956					12,7101	12,7101	12,7101	12,7101		50,9360
	3S2S2	1		3	4	5,03					18,28	18,28	18,28			59,85	0,1363					12,7101	12,7101	12,7101			38,2666
	3S2S2S2	1		4	5	4,60					18,28	18,28	18,28	18,28		77,70	0,0956					12,7101	12,7101	12,7101	12,7101		50,9360
REBOQUE	2C2	1	3		4	6,30		10,50	10,50	10,50						37,80	0,3381		4,4632	4,4632	4,4632						13,7277
	2C3	1	2	1	4	5,38		10,75	10,75		18,28					45,15	0,1786		5,1708	5,1708		12,7101					23,2304
	3C2	1	2	1	4	5,38		10,75	10,75		18,28					45,15	0,1786		5,1708	5,1708		12,7101					23,2304
	3C3	1	1	2	4	4,68		9,68			16,45	16,45				47,25	0,1024		2,6754			7,1321	7,1321				17,0419
	3C4	1		3	4	3,97					14,43	14,43	14,43			47,25	0,0527					3,4766	3,4766	3,4766			10,4824

OBS.: PARA OS VEÍCULOS 2J3, 3S3, 3J3, 3C3 E 3C4 É LIMITADO AO PBTC MÁXIMO DE 45 TONELADAS, CONFORME RESOLUÇÃO Nº 12, ARTIGO 2º, INCISO I.

Fonte: Diretrizes básicas para a elaboração de estudos e projetos rodoviários/instruções para o acompanhamento e análise, DNIT, 2011 - Quadro A.6

Tabela 90 - Cargas e Cálculo de FVI - AASHTO.

TABELA - FATORES DE VEÍCULOS - AASHTO																													
VEÍCULOS VAZIOS																													
CONFIGURAÇÃO		CONJUNTO DE EIXOS					CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA AASHTO												
		ESRS	ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT
ÔNIBUS	2C	1	1			2	2,10		3,20								5,30	0,0035		0,0170									0,0209
	3C	1		1		2	2,10						5,70				7,80	0,0035						0,0178					0,0213
	4C	1			1	2	2,10									6,70	8,80	0,0035									0,0055	0,0091	
CAMINHÃO	2C (16)	1	1			2	2,10		2,70								4,80	0,0035		0,0084									0,0119
	2C (20)	1	1			2	3,00		4,50								7,50	0,0164		0,0760									0,0924
	2C (22)	1	1			2	3,30		6,90								10,20	0,0247		0,4820									0,5067
SEM-REBOQUE	3C (20)	1		1		2	2,60						5,70				8,30	0,0088					0,0178						0,0266
	3C (22)	1		1		2	3,10					8,20					11,30	0,0189					0,0803						0,0992
	2S1	1	2			3	2,10		3,20	3,20							8,50	0,0035		0,0174	0,0174								0,0384
	2S2	1	1	1		3	2,10		3,20				5,70				11,00	0,0035		0,0174			0,0178						0,0388
	2S3	1	1		1	3	2,10		3,20							6,70	12,00	0,0035		0,0174							0,0055	0,0265	
	2J3	1	4			5	4,40		4,80	3,40	3,40	3,40					19,40	0,0857		0,1005	0,0227	0,0227	0,0227						0,2542
	3S1	1	1	1		3	2,10		3,20				5,70				11,00	0,0035		0,0174			0,0178						0,0388
	3S2	1		2		3	2,10						5,70	5,70			13,50	0,0035					0,0178	0,0178					0,0391
	3S3	1		1	1	3	2,10						5,70				14,50	0,0035					0,0178				0,0055	0,0269	
	3S2C4	1	3	1		5	4,60						7,60	3,90	3,10	3,10	22,30	0,1039					0,0586	0,0037	0,0014	0,0014			0,1690
	3S2S2	1		3		4	4,60						7,40	5,30	3,30		20,60	0,1039					0,0525	0,0132	0,0019				0,1714
	3S2S2S2	1		4		5	4,60						7,00	4,80	4,30	2,90	23,60	0,1039					0,0417	0,0087	0,0055	0,0011			0,1609
	REBOQUE	2C2	1	3			4	2,10		3,20	3,20	3,20						11,70	0,0035		0,0174	0,0174	0,0174						
2C3		1	2	1		4	3,00		4,50	2,00			3,10				12,60	0,0164		0,0760	0,0023			0,0014					0,0962
3C2		1	2	1		4	2,60		2,00	2,00			5,70				12,30	0,0088		0,0023	0,0023			0,0178					0,0312
3C3		1	1	2		4	2,60		2,00				5,70	3,10				13,40	0,0088		0,0023				0,0178	0,0014			0,0304
	3C4	1		3		4	2,60						5,70	3,10	3,10		14,50	0,0088					0,0178	0,0014	0,0014				0,0295
VEÍCULOS CARREGADOS (LEI DA BALANÇA) - TOLERÂNCIA DE 7,5% POR EIXO E 5,0% PARA PBTC																													
CONFIGURAÇÃO		CONJUNTO DE EIXOS					CARGA POR EIXO (TON.)										FATOR DE EQUIVALÊNCIA AASHTO												
		ESRS	ESRD	ETD	ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT	TOTAL	ESRS		ESRD				ETD				ETT
ÔNIBUS	2C	1	1			2	6,30		10,50								16,80	0,4041		2,9562									3,3604
	3C	1		1		2	6,30						17,85				25,36	0,4041					2,0100						2,4142
	4C	1		1		2	6,30										26,78	26,78	0,4041								1,9180	2,3222	
CAMINHÃO	2C (16)	1	1			2	2,80		5,20								8,00	0,0122		0,1420									0,1542
	2C (20)	1	1			2	4,80		10,00								14,80	0,1248		2,3944									2,5193
	2C (22)	1	1			2	6,05		10,75								16,80	0,3393		3,2725									3,6118
	3C (20)	1		1		2	5,00						17,00				22,00	0,1489					1,6424					1,7913	
	3C (22)	1		1		2	5,88						18,28				24,15	0,2989					2,2157					2,5146	
SEMI-REBOQUE	2S1	1	2			3	6,30		10,50	10,50							27,30	0,4041		2,9562	2,9562								6,3166
	2S2	1	1	1		3	6,30		10,50				17,85				34,65	0,4041		2,9562			2,0100						5,3704
	2S3	1	1		1	3	6,30		10,50							26,78	45,76	0,4041		2,9562							1,9180	5,2784	
	2J3	1	4			5	5,18		10,52	10,52	10,52	10,52					47,25	0,1742		2,9761	2,9761	2,9761	2,9761						12,0786
	3S1	1	1	1		3	6,30		10,50				17,85				36,38	0,4041		2,9562			2,0100						5,3704
	3S2	1		2		3	6,30						17,85	17,85			44,10	0,4041					2,0100	2,0100				4,4242	
	3S3	1		1	1	3	6,30						17,85			26,78	47,25	0,4041					2,0100				1,9180	4,3322	
	3S2C4	1	3	1		5	4,60						18,28	18,28	18,28	18,28	77,70	0,1039					2,2157	2,2157	2,2157	2,2157			8,9666
	3S2S2	1		3		4	5,03						18,28	18,28	18,28		59,85	0,1522					2,2157	2,2157	2,2157				6,7992
	3S2S2S2	1		4		5	4,60						18,28	18,28	18,28	18,28	77,70	0,1039					2,2157	2,2157	2,2157	2,2157			8,9666
REBOQUE	2C2	1	3			4	6,30		10,50	10,50	10,50						37,80	0,4041		2,9562	2,9562	2,9562							9,2728
	2C3	1	2	1		4	5,38		10,75	10,75			18,28				45,15	0,2035		3,2725	3,2725			2,2157					8,9643
	3C2	1	2	1		4	5,38		10,75	10,75			18,28				45,15	0,2035		3,2725	3,2725			2,2157					8,9643
	3C3	1	1	2		4	4,68		9,68				16,45	16,45			47,25	0,1119		2,0759				1,4324	1,4324				5,0527
		3C4	1		3		4	3,97						14,43	14,43	14,43		47,25	0,0548						0,8327	0,8327	0,8327		
OBS.: PARA OS VEÍCULOS 2J3, 3S3, 3J3, 3C3 E 3C4 É LIMITADO AO PBTC MÁXIMO DE 45 TONELADAS, CONFORME RESOLUÇÃO Nº 12, ARTIGO 2º, INCISO I.																													

Fonte: Diretrizes básicas para a elaboração de estudos e projetos rodoviários/instruções para o acompanhamento e análise, DNIT, 2011 - Quadro A.7

Tabela 91 - Fatores USACE/AASHTO para os Veículos Carregados e Vazios por Tipo de Categoria.

		Cargas e Cálculo de FVI			
		Veículos Carregados (Lei da Balança) - Tolerância de 7,5% por Eixo e 5,0% para PBTC		Veículos Vazios	
Eixos	Categoria	USACE	AASHTO	USACE	AASHTO
2	2C	0,1694	0,1542	0,0153	0,0119
	2C	3,4029	2,5193	0,1047	0,0924
	2C	5,4582	3,6118	0,5124	0,5067
3	3C	8,6824	1,7913	0,0767	0,0266
	3C	12,9655	2,5146	0,2566	0,0992
	2S1	9,2645	6,3166	0,0486	0,0384
4	2S2	15,9727	5,3704	0,0934	0,0388
	3S1	15,9727	5,3704	0,0934	0,0388
	2C2	13,7277	9,2728	0,0708	0,0558
5	2S3	17,0232	5,2784	0,0738	0,0265
	2J3	18,1815	12,0786	0,2784	0,2542
	3S2	22,6809	4,4242	0,1382	0,0391
	2C3	23,2304	8,9643	0,1161	0,0962
	3C2	23,2304	8,9643	0,0834	0,0312
6	3S3	23,7314	4,3322	0,1186	0,0269
	3C3	17,0419	5,0527	0,0882	0,0304
7	3S2 S2	38,2666	6,7992	0,3236	0,1714
	3C4	10,4824	2,5529	0,0929	0,0295
9	3S2C4	50,9360	8,9666	0,3117	0,1690
	3S2S2S2	50,9360	8,9666	0,3009	0,1609

Fonte: USACE/AASHTO

1.9.4 Fatores de Veículos por Classe de Tráfego

Tendo por base os fatores de veículos apresentados anteriormente, foram calculados os fatores associados a cada uma das classes veiculares tarifárias com base nos seguintes pressupostos:

- Percentual de veículos vazios resultante da análise dos inquéritos origem/destino: 32,5% dos caminhões de 2-3 eixos andam vazios e 30,0% dos caminhões de 4-9 eixos andam vazios;
- Uma distribuição igual entre as categorias de veículos com o mesmo número de eixos;
- Os veículos de 8 eixos têm o mesmo FV que os de 9 eixos.

Assim, obtivemos os seguintes fatores de veículo da frota (Fvi) USACE e AASHTO para os pesados, segundo o número de eixos.

Tabela 92 - Fatores de Veículos USACE/AASHTO - Veículos Pesados por Número de Eixos.

Eixos	Veículo Tipo	Fator Veículo "USACE"	Fator Veículo "AASHTO"
2	2C	1,88	1,33
3	3C	6,18	2,13
4	2S2	8,96	3,93
5	2S3	12,30	4,69
6	3S3	12,00	2,76
7	3D4	14,38	2,78
8+	3T6	30,00	5,33

Fonte: USACE/AASHTO

1.9.5 Projeções do Número "N"

O Número "N" foi calculado aplicando-se a seguinte expressão:

N = 365 x FR x FD x FVi x TMDAi

Onde:

- 365 = número de dias de um ano;
- FR = Fator Climático Regional;
- FD = Fator Direcional;
- FVi = Fator de Veículos de cada categoria de tráfego pesado;
- TMDAi = Tráfego Médio Diário Anual na rodovia de cada categoria de tráfego pesado.

As projeções do número "N" na Concessão por pedágio e por subtrecho, considerando os pressupostos e as projeções de demanda nas várias categorias, estão apresentadas a seguir.

Tabela 93 - Número “N” por Subtrecho e por Sentido (USACE).

Cenário 1: R\$ 0,175

ST	Praça	Km i	Km	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	-	28,03	36,76	2,74E+06	2,66E+06	2,58E+06	2,63E+06	2,38E+06	2,48E+06	2,55E+06	2,65E+06	2,73E+06	2,83E+06	2,92E+06	2,99E+06	3,07E+06	3,12E+06	3,19E+06
2	PP01	36,76	55,51	2,63E+06	2,55E+06	2,56E+06	2,61E+06	2,45E+06	2,54E+06	2,65E+06	2,75E+06	2,85E+06	2,97E+06	3,09E+06	3,09E+06	3,10E+06	3,11E+06	3,11E+06
3	-	55,51	78,51	2,67E+06	2,59E+06	2,75E+06	2,81E+06	2,80E+06	2,90E+06	3,01E+06	3,13E+06	3,24E+06	3,36E+06	3,49E+06	3,49E+06	3,49E+06	3,49E+06	3,50E+06
4	PP02	78,51	91,42	3,30E+06	3,19E+06	3,17E+06	3,23E+06	3,00E+06	3,13E+06	3,28E+06	3,43E+06	3,59E+06	3,76E+06	3,93E+06	3,98E+06	4,03E+06	4,08E+06	4,14E+06
5	-	91,42	104,65	3,41E+06	3,31E+06	3,32E+06	3,38E+06	3,15E+06	3,26E+06	3,40E+06	3,57E+06	3,75E+06	3,92E+06	4,12E+06	4,20E+06	4,31E+06	4,43E+06	4,51E+06
6	-	104,65	115,7	1,95E+06	2,07E+06	1,76E+06	1,80E+06	1,61E+06	1,74E+06	1,86E+06	2,02E+06	2,20E+06	2,33E+06	2,48E+06	2,56E+06	2,65E+06	2,74E+06	2,80E+06
7	PP03	115,7	140,08	2,00E+06	2,11E+06	2,02E+06	2,06E+06	2,10E+06	2,18E+06	2,35E+06	2,54E+06	2,74E+06	2,96E+06	3,19E+06	3,22E+06	3,25E+06	3,28E+06	3,32E+06
8	-	140,08	158,16	1,96E+06	2,08E+06	1,66E+06	1,69E+06	1,43E+06	1,48E+06	1,61E+06	1,76E+06	1,92E+06	2,10E+06	2,31E+06	2,44E+06	2,57E+06	2,72E+06	2,87E+06
9	-	158,16	176,68	1,95E+06	2,07E+06	1,50E+06	1,53E+06	1,18E+06	1,22E+06	1,30E+06	1,37E+06	1,45E+06	1,54E+06	1,63E+06	1,68E+06	1,74E+06	1,79E+06	1,85E+06
10	PP04	176,68	197,21	1,95E+06	2,07E+06	1,50E+06	1,53E+06	1,18E+06	1,22E+06	1,30E+06	1,37E+06	1,45E+06	1,54E+06	1,63E+06	1,68E+06	1,74E+06	1,79E+06	1,85E+06
11	PP05	197,21	232,54	2,49E+06	2,63E+06	2,03E+06	2,07E+06	1,69E+06	1,75E+06	1,83E+06	1,92E+06	2,01E+06	2,12E+06	2,22E+06	2,28E+06	2,35E+06	2,41E+06	2,48E+06

Cenário 2: R\$ 0,20

ST	Praça	Km i	Km	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	-	28,03	36,76	2,74E+06	2,66E+06	2,75E+06	2,81E+06	2,48E+06	2,61E+06	2,68E+06	2,80E+06	2,89E+06	3,00E+06	3,11E+06	3,18E+06	3,27E+06	3,30E+06	3,37E+06
2	PP01	36,76	55,51	2,63E+06	2,55E+06	2,56E+06	2,61E+06	2,23E+06	2,35E+06	2,46E+06	2,59E+06	2,71E+06	2,87E+06	3,01E+06	3,02E+06	3,03E+06	3,04E+06	3,04E+06
3	-	55,51	78,51	2,67E+06	2,59E+06	2,75E+06	2,81E+06	2,55E+06	2,69E+06	2,81E+06	2,96E+06	3,10E+06	3,25E+06	3,40E+06	3,41E+06	3,41E+06	3,42E+06	3,43E+06
4	PP02	78,51	91,42	3,30E+06	3,19E+06	3,17E+06	3,23E+06	2,74E+06	2,91E+06	3,06E+06	3,23E+06	3,42E+06	3,61E+06	3,80E+06	3,83E+06	3,87E+06	3,91E+06	3,95E+06
5	-	91,42	104,65	3,41E+06	3,31E+06	3,50E+06	3,57E+06	3,24E+06	3,34E+06	3,49E+06	3,69E+06	3,89E+06	4,07E+06	4,29E+06	4,35E+06	4,45E+06	4,55E+06	4,59E+06
6	-	104,65	115,7	1,95E+06	2,07E+06	1,99E+06	2,03E+06	1,82E+06	1,91E+06	2,08E+06	2,27E+06	2,48E+06	2,62E+06	2,78E+06	2,87E+06	2,96E+06	3,05E+06	3,07E+06
7	PP03	115,7	140,08	2,00E+06	2,11E+06	2,02E+06	2,06E+06	1,82E+06	1,94E+06	2,09E+06	2,28E+06	2,47E+06	2,68E+06	2,91E+06	2,96E+06	3,01E+06	3,06E+06	3,14E+06
8	-	140,08	158,16	1,96E+06	2,08E+06	1,70E+06	1,74E+06	1,32E+06	1,38E+06	1,51E+06	1,65E+06	1,82E+06	2,00E+06	2,21E+06	2,35E+06	2,49E+06	2,65E+06	2,82E+06
9	-	158,16	176,68	1,95E+06	2,07E+06	1,52E+06	1,55E+06	1,06E+06	1,11E+06	1,19E+06	1,27E+06	1,37E+06	1,47E+06	1,58E+06	1,64E+06	1,69E+06	1,76E+06	1,82E+06
10	PP04	176,68	197,21	1,95E+06	2,07E+06	1,52E+06	1,55E+06	1,06E+06	1,11E+06	1,19E+06	1,27E+06	1,37E+06	1,47E+06	1,58E+06	1,64E+06	1,69E+06	1,76E+06	1,82E+06
11	PP05	197,21	232,54	2,49E+06	2,63E+06	2,11E+06	2,15E+06	1,60E+06	1,68E+06	1,77E+06	1,88E+06	1,99E+06	2,10E+06	2,23E+06	2,30E+06	2,37E+06	2,44E+06	2,52E+06

Tabela 92 - Número “N” por Subtrecho e por Sentido (USACE).

Cenário 1: R\$ 0,175

ST	Praça	Km i	Km	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
1	-	28,03	36,76	3,23E+06	3,38E+06	3,51E+06	3,64E+06	3,80E+06	3,94E+06	4,12E+06	4,28E+06	4,46E+06	4,65E+06	4,84E+06	5,07E+06	5,29E+06	5,54E+06	5,79E+06	6,06E+06	6,43E+06
2	PP01	36,76	55,51	3,12E+06	3,25E+06	3,38E+06	3,53E+06	3,67E+06	3,82E+06	4,00E+06	4,17E+06	4,37E+06	4,56E+06	4,78E+06	5,01E+06	5,26E+06	5,51E+06	5,79E+06	6,09E+06	6,44E+06
3	-	55,51	78,51	3,50E+06	3,64E+06	3,77E+06	3,91E+06	4,04E+06	4,21E+06	4,45E+06	4,69E+06	4,96E+06	5,24E+06	5,57E+06	5,84E+06	6,14E+06	6,44E+06	6,78E+06	7,14E+06	7,56E+06
4	PP02	78,51	91,42	4,20E+06	4,35E+06	4,50E+06	4,66E+06	4,81E+06	5,00E+06	5,23E+06	5,47E+06	5,72E+06	5,98E+06	6,25E+06	6,52E+06	6,81E+06	7,11E+06	7,43E+06	7,76E+06	8,18E+06
5	-	91,42	104,65	4,59E+06	4,74E+06	4,91E+06	5,09E+06	5,26E+06	5,44E+06	5,69E+06	5,96E+06	6,24E+06	6,53E+06	6,83E+06	7,13E+06	7,44E+06	7,77E+06	8,11E+06	8,48E+06	8,90E+06
6	-	104,65	115,7	2,86E+06	2,98E+06	3,11E+06	3,24E+06	3,38E+06	3,54E+06	3,72E+06	3,92E+06	4,13E+06	4,35E+06	4,59E+06	4,81E+06	5,05E+06	5,29E+06	5,55E+06	5,83E+06	6,14E+06
7	PP03	115,7	140,08	3,36E+06	3,52E+06	3,70E+06	3,88E+06	4,08E+06	4,28E+06	4,52E+06	4,77E+06	5,04E+06	5,32E+06	5,63E+06	5,92E+06	6,24E+06	6,57E+06	6,93E+06	7,32E+06	7,71E+06
8	-	140,08	158,16	3,03E+06	3,20E+06	3,37E+06	3,55E+06	3,73E+06	3,91E+06	4,16E+06	4,41E+06	4,67E+06	4,94E+06	5,24E+06	5,51E+06	5,80E+06	6,10E+06	6,42E+06	6,77E+06	6,98E+06
9	-	158,16	176,68	1,92E+06	2,01E+06	2,12E+06	2,23E+06	2,35E+06	2,47E+06	2,67E+06	2,88E+06	3,11E+06	3,37E+06	3,64E+06	3,86E+06	4,09E+06	4,34E+06	4,61E+06	4,89E+06	5,19E+06
10	PP04	176,68	197,21	1,92E+06	2,01E+06	2,12E+06	2,23E+06	2,35E+06	2,47E+06	2,67E+06	2,88E+06	3,11E+06	3,37E+06	3,64E+06	3,86E+06	4,09E+06	4,34E+06	4,61E+06	4,89E+06	5,19E+06
11	PP05	197,21	232,54	2,54E+06	2,62E+06	2,70E+06	2,78E+06	2,87E+06	2,95E+06	3,07E+06	3,19E+06	3,32E+06	3,45E+06	3,59E+06	3,78E+06	3,98E+06	4,19E+06	4,41E+06	4,65E+06	4,94E+06

Cenário 2: R\$ 0,20

ST	Praça	Km i	Km	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
1	-	28,03	36,76	3,38E+06	3,53E+06	3,66E+06	3,79E+06	3,93E+06	4,07E+06	4,27E+06	4,45E+06	4,63E+06	4,82E+06	5,04E+06	5,22E+06	5,40E+06	5,61E+06	5,81E+06	6,02E+06	6,36E+06
2	PP01	36,76	55,51	3,06E+06	3,17E+06	3,29E+06	3,43E+06	3,56E+06	3,70E+06	3,86E+06	4,03E+06	4,25E+06	4,43E+06	4,63E+06	4,83E+06	5,01E+06	5,20E+06	5,40E+06	5,63E+06	5,94E+06
3	-	55,51	78,51	3,43E+06	3,55E+06	3,69E+06	3,82E+06	3,95E+06	4,09E+06	4,34E+06	4,57E+06	4,82E+06	5,08E+06	5,39E+06	5,61E+06	5,84E+06	6,08E+06	6,36E+06	6,62E+06	7,00E+06
4	PP02	78,51	91,42	3,99E+06	4,14E+06	4,32E+06	4,49E+06	4,66E+06	4,85E+06	5,09E+06	5,31E+06	5,54E+06	5,80E+06	6,05E+06	6,27E+06	6,51E+06	6,75E+06	6,99E+06	7,24E+06	7,64E+06
5	-	91,42	104,65	4,63E+06	4,79E+06	4,97E+06	5,19E+06	5,39E+06	5,59E+06	5,83E+06	6,11E+06	6,38E+06	6,69E+06	6,98E+06	7,24E+06	7,54E+06	7,82E+06	8,13E+06	8,46E+06	8,88E+06
6	-	104,65	115,7	3,10E+06	3,23E+06	3,38E+06	3,52E+06	3,67E+06	3,85E+06	4,05E+06	4,26E+06	4,48E+06	4,71E+06	4,96E+06	5,17E+06	5,39E+06	5,61E+06	5,85E+06	6,09E+06	6,42E+06
7	PP03	115,7	140,08	3,19E+06	3,33E+06	3,47E+06	3,61E+06	3,77E+06	3,94E+06	4,18E+06	4,43E+06	4,70E+06	5,00E+06	5,31E+06	5,55E+06	5,81E+06	6,08E+06	6,35E+06	6,66E+06	7,01E+06
8	-	140,08	158,16	3,00E+06	3,16E+06	3,35E+06	3,53E+06	3,72E+06	3,88E+06	4,14E+06	4,37E+06	4,61E+06	4,85E+06	5,11E+06	5,36E+06	5,61E+06	5,88E+06	6,16E+06	6,46E+06	6,66E+06
9	-	158,16	176,68	1,89E+06	1,97E+06	2,05E+06	2,13E+06	2,22E+06	2,31E+06	2,51E+06	2,72E+06	2,96E+06	3,21E+06	3,49E+06	3,67E+06	3,86E+06	4,06E+06	4,27E+06	4,49E+06	4,78E+06
10	PP04	176,68	197,21	1,89E+06	1,97E+06	2,05E+06	2,13E+06	2,22E+06	2,31E+06	2,51E+06	2,72E+06	2,96E+06	3,21E+06	3,49E+06	3,67E+06	3,86E+06	4,06E+06	4,27E+06	4,49E+06	4,78E+06
11	PP05	197,21	232,54	2,60E+06	2,68E+06	2,76E+06	2,85E+06	2,94E+06	3,03E+06	3,11E+06	3,21E+06	3,30E+06	3,40E+06	3,50E+06	3,66E+06	3,82E+06	3,99E+06	4,16E+06	4,35E+06	4,64E+06

Fonte: CONSÓRCIO

1.10 Nível de Serviço e Ampliações Vinculadas ao Volume de Tráfego

A futura CONCESSIONÁRIA deverá monitorar continuamente o tráfego das rodovias e, assim que houver a previsão de atingimento iminente do volume de tráfego em que o nível de serviço ultrapasse 50 horas de tráfego no nível D ou inferior, definido como VDMA de gatilho, esta deverá providenciar a execução da obras em, no máximo, um ano após ser atingido o VDMA.

No presente Estudo foram consideradas as seguintes obras obrigatórias:

- Trabalhos Iniciais: Ano 1;
- Ampliações e Melhorias: dos Anos 2 ao 7 para as travessias urbanas, contornos, dispositivos e interseções.

Estão apresentados, a seguir:

- Subtrechos de análises de ampliações: subtrechos considerados na análise;
- Avaliação de nível de serviço: níveis de serviço calculados para cada subtrecho, com base na metodologia proposta no Highway Capacity Manual (HCM, 2010).

1.10.1 Subtrechos de Análise de Ampliações

Na análise de capacidade e nível de serviço foram considerados os segmentos homogêneos apresentados na tabela a seguir.

As duplicações consideradas neste Estudo deverão ocorrer nos 12 meses seguintes ao ano em que forem identificadas as 50 horas de tráfego no nível D.

Na base anual deste Estudo isso ocorrerá no último ano em nível C, e a obra será executada no ano da indicação de nível D.

Tabela 94 - Rodovias ERS-324 - Subtrechos Homogêneos.

ST	Local Inicial	Local Final	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Situação Atual	Situação Futura
1	Entroncamento BRS-386(B) (Tabaí)	Entroncamento ERS-436 (para Taquari)	28,03	36,76	8,73	1x2	2x2
2	Entroncamento ERS-436 (para Taquari)	Entroncamento ERS-129 (para Bom Retiro do Sul)	36,76	54,66	17,90	1x2	2x2
2	Entroncamento ERS-129 (para Bom Retiro do Sul)	Entroncamento ERS-130 (para Mariante)	54,66	55,51	0,85	1x2	2x2
3	Entroncamento ERS-130 (para Mariante)	Entroncamento RSC-453/ERS-244 (para Lajeado)	55,51	78,51	23,00	1x2	2x2
4	Entroncamento RSC-453/ERS-244 (para Lajeado)	Entroncamento ERS-405 (para Passo do Sobrado)	78,51	91,42	12,91	1x2	2x2
5	Entroncamento ERS-405 (para Passo do Sobrado)	Entroncamento ERS-418 (para Monte Alverne)	91,42	99,35	7,93	1x2 ⁴	2x2
5	Entroncamento ERS-418 (para Monte Alverne)	Entroncamento RSC-471(A) (para Sinimbu)	99,35	104,19	4,84	1x2	2x2
5	Entroncamento RSC-471(A) (para Sinimbu)	Entroncamento BRS-471(B) (para Santa Cruz do Sul)	104,19	104,65	0,46	1x2	2x2
6	Entroncamento BRS-471(B) (para Santa Cruz do Sul)	Entroncamento RSC-153(A)/ERS-412 (Vera Cruz)	104,65	115,70	11,05	1x2	2x2
7	Entroncamento RSC-153(A)/ERS-412 (Vera Cruz)	Entroncamento ERS-409 (para Vera Cruz)	115,70	116,70	1,00	1x2	2x2
7	Entroncamento ERS-409 (para Vera Cruz)	Entroncamento ERS-410 (Candelária)	116,70	138,57	21,87	1x2	2x2
7	Entroncamento ERS-410 (Candelária)	Entroncamento ERS-400 (para Sobradinho)	138,57	140,08	1,51	1x2	2x2
8	Entroncamento ERS-400 (para Sobradinho)	Entroncamento RSC-481 (Novo Cabrais)	140,08	156,46	16,38	1x2	2x2
8	Entroncamento RSC-481 (Novo Cabrais)	Entroncamento BRS-153(B) (para Cachoeira do Sul)	156,46	158,16	1,70	1x2	2x2

⁴ 2x2 entre o km 97,10 e o km 102

Tabela 94 - Rodovias ERS-324 - Subtrechos Homogêneos.

ST	Local Inicial	Local Final	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Situação Atual	Situação Futura
9	Entroncamento BRS-153(B) (para Cachoeira do Sul)	Entroncamento ERS-502 (Contenda)	158,16	176,68	18,52	1x2	2x2
10	Entroncamento ERS-502 (Contenda)	Entroncamento ERS-348(A) (para Porto Alves)	176,68	184,49	7,81	1x2	2x2
10	Entroncamento ERS-348(A) (para Porto Alves)	Entroncamento ERS-348(B) (para Agudo)	184,49	187,13	2,64	1x2	2x2
10	Entroncamento ERS-348(B) (para Agudo)	Entroncamento ERS-149(A) (para Restinga Seca)	187,13	197,21	10,08	1x2	2x2
11	Entroncamento ERS-149(A) (para Restinga Seca)	Entroncamento ERS-149(B) (para Faxinal do Soturno)	197,21	213,22	16,01	1x2	2x2
11	Entroncamento ERS-149(B) (para Faxinal do Soturno)	Entroncamento ERS-509 (Camobi)	213,22	232,54	19,32	1x2	2x2
Total					204,51		

Fonte: CONSÓRCIO

1.10.2 Avaliação de Capacidade e Nível de Serviço

Para calcular o nível de serviço nos trechos foi utilizado o método de cálculo do Highway Capacity Manual (HCM, 2010), publicado pelo Transportation Research Board (TRB), para a determinação do nível de serviço em trechos homogêneos de rodovias.

a) Rodovias de pista dupla

Foram consideradas as seguintes premissas para o cálculo do nível de serviço em rodovias de pista dupla:

- Cada segmento da rede rodoviária pertence a um segmento homogêneo, com características de relevo, velocidade, faixas por sentido e fluxo de veículos semelhantes. Para cada segmento homogêneo foi calculado um nível de serviço;

- As rodovias classificadas na rede rodoviária como Pavimentadas foram consideradas como rodovias de pista dupla com múltiplas faixas;
- O dimensionamento do nível de serviço foi realizado para o volume de tráfego previsto para a 50ª hora de maior movimento (K50);
- No volume da 50ª hora e no Fator de Pico Horário foram considerados os valores propostos no Manual do DNIT.

A seguir, está descrita a metodologia utilizada para o cálculo do nível de serviço em rodovias de pista dupla.

As rodovias de pista dupla com múltiplas faixas têm controle de acesso parcial e podem ou não ter canteiro central. Os principais parâmetros associados ao nível de serviço são a velocidade, a liberdade de movimentação do veículo no fluxo de tráfego e a proximidade entre os veículos ou densidade.

Os níveis de serviço em rodovias de pista dupla são determinados em função da:

- Densidade máxima de tráfego na via;
- Velocidade de fluxo livre;
- Relação volume/capacidade.

A tabela, a seguir, apresenta os níveis de serviço para as rodovias de pista dupla, de acordo com a velocidade de fluxo livre e a densidade de tráfego na via.

Tabela 95 - Níveis de Serviço para as Rodovias de Múltiplas Faixas.

Velocidade de Fluxo Livre	Critério	Nível de Serviço				
		A	B	C	D	E
100 km/h	Densidade máxima (veículos/km/faixa)	7	11	16	22	25
	Velocidade média (km/h)	100	100	98,4	91,5	88
	Taxa máxima volume / capacidade (v/c)	0,32	0,5	0,72	0,92	1
	Taxa máxima de fluxo de serviço (veículos/h/faixa)	700	1100	1575	2015	2200
90 km/h	Densidade máxima (veículos/km/faixa)	7	11	16	22	26
	Velocidade média (km/h)	90	90	89,8	84,7	80,8
	Taxa máxima volume / capacidade (v/c)	0,3	0,47	0,68	0,89	1
	Taxa máxima de fluxo de serviço (veículos/h/faixa)	630	990	1435	1860	2100
80 km/h	Densidade máxima (veículos/km/faixa)	7	11	16	22	27
	Velocidade média (km/h)	80	80	80	77,6	74,1
	Taxa máxima volume / capacidade (v/c)	0,28	0,44	0,64	0,85	1
	Taxa máxima de fluxo de serviço (veículos/h/faixa)	560	880	1280	1705	2000
70 km/h	Densidade máxima (veículos/km/faixa)	7	11	16	22	28
	Velocidade média (km/h)	70	70	70	69,6	67,9
	Taxa máxima volume / capacidade (v/c)	0,26	0,41	0,59	0,81	1
	Taxa máxima de fluxo de serviço (veículos/h/faixa)	490	770	1120	1530	1900

Fonte: Transportation Research Board. Highway Capacity Manual, 2010

A densidade de veículos observada em cada sentido de tráfego é definida através da fórmula a seguir:

$$D = \frac{VHP_{eq}}{S}$$

Onde:

- D = densidade (veículos/km/faixa);
- VHPeq = Volume Horário de Projeto Equivalente (veículos/hora/faixa);
- S = velocidade média dos veículos (km/h).

O Volume Horário Equivalente em veículos de passeio (VHPeq) é calculado através da seguinte fórmula:

$$VHP_{eq} = \frac{VDM * K_{50}}{FHP * f_p * f_{hv} * N}$$

Onde:

- VHPeq = Volume Horário de Projeto Equivalente;
- VDM = Volume Diário Médio;
- K50 = coeficiente da quinquagésima hora;
- FPH = Fator de Pico Horário;
- fp = fator de ajuste devido ao tipo de motorista;
- fhv = fator de ajuste devido à presença de veículos pesados no fluxo de tráfego;
- N = número de faixas de rolamento por sentido.

Foram consideradas as seguintes características da via:

- Largura da via: 3,6 m;
- Largura da berma: 2,6 m.

b) Rodovias de pista simples

Para o cálculo do nível de serviço nas rodovias de pista simples, foi considerada a metodologia descrita a seguir.

As rodovias de pista simples são definidas como bidirecionais com uma faixa de rolamento por sentido, podendo apresentar faixas adicionais ao longo de determinados trechos. O HCM define duas classes de rodovias de pista simples:

- Classe I: a prioridade nessas rodovias é uma eficiente mobilidade, nas quais os motoristas têm expectativa de viajar a velocidades relativamente altas. O nível de serviço é função da velocidade média de viagem e do percentual de tempo gasto seguindo em espera (following time);
- Classe II: a mobilidade é menos crítica para esse tipo de rodovia e os motoristas não têm, necessariamente, a expectativa de trafegar em velocidades elevadas. O nível de serviço neste caso é função apenas do percentual do tempo gasto seguindo em espera (following time).

O peso de alguns parâmetros de análise e a escala de classificação do nível de serviço são diferentes para estas duas classes. Sendo, por exemplo, atribuído um melhor nível de serviço para as vias da Classe II face às mesmas velocidades praticadas nas vias da Classe I.

Estão apresentadas, a seguir, as premissas para a análise:

- Características da via
 - ✓ Velocidade base em fluxo livre BFFS;
 - ✓ Largura da via LW;
 - ✓ Largura da berma LCR;
 - ✓ Tipo de terreno plano, ondulado;
 - ✓ % da via com proibição de ultrapassagem.
- Dados de tráfego
 - ✓ Volume horário (2 sentidos).....V;
 - ✓ Fator Horário de Pico..... PHF;
 - ✓ Repartição do tráfego por sentido;
 - ✓ % de Veículos Pesados e Ônibus PT;
 - ✓ % de Vans PR.

Para o cálculo do nível de serviço são calculados os seguintes fatores de ajustamento:

- Veículos equivalentes para pesados ET;
- Veículos equivalentes para Vans ER;
- Ajustamento dos veículos pesados..... fhv;
- Ajustamento ao tipo de terreno FG;
- Ajustamento às dimensões da via fLS;
- Ajustamento ao número de pontos de acesso fA;
- Ajustamento às zonas de ultrapassagem..... fnp.

Com os resultados da análise são calculados:

- Velocidade em regime livre FFS;
- Velocidade média (apenas para Classe I)ATS;

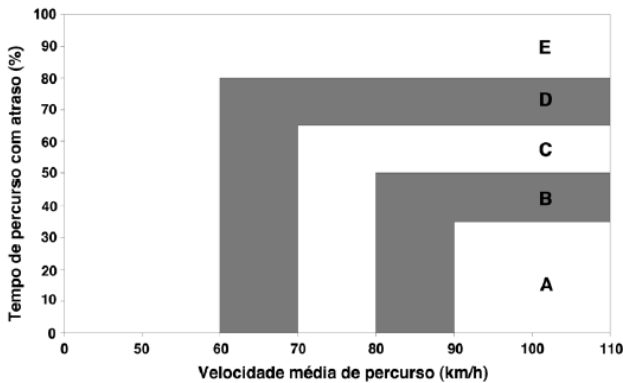
- Cálculo da % do tempo perdido..... PTSF;
- % do tempo perdido em fila base.....BPTSF;
- % do tempo perdido PTSF;
- Nível de serviço.....NS.

Os níveis de serviço são definidos para o período de pico máximo de 15 minutos da hora de pico e pretende-se a sua aplicação em trechos com uma extensão significativa, geralmente com, pelo menos, 3,0 km.

Nas tabelas seguintes estão apresentados os valores para os diferentes níveis de serviço.

Tabela 96 - Níveis de Serviço para as Rodovias de 2 Vias da Classe I.

Nível de Serviço	Tempo de percurso com atraso (%)	Velocidade Média de Percurso (km/h)
A	≤35	>90
B	>35-50	>80-90
C	>50-65	>70-80
D	>65-80	>60-70
E	>80	≤60



Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 97 - Níveis de Serviço para as Rodovias de 2 Vias da Classe II.

Nível de Serviço	Tempo de percurso com atraso (%)
A	≤40
B	>40-55
C	>55-70
D	>70-85
E	>85

Fonte: CONSÓRCIO

A via em estudo foi considerada de Classe II e foram assumidos os seguintes parâmetros:

- Velocidade base em fluxo livre: 80 km/h;
- % de proibição de ultrapassagem: entre 22% e 66% consoante o subtrecho;
- Tipo de terreno: plano em todos os subtrechos - os subtrechos 5 e 8 foram também considerados planos uma vez que as zonas onduladas ou montanhosas são reduzidas (ST5 69% plano, 8% ondulado e 23% montanhoso e ST8 94% plano e 6% ondulado).

Em anexo são apresentadas, para cada cenário em análise, duas tabelas, uma em que se calcula o nível de serviço considerando a manutenção do perfil transversal atual (1x2) ao longo de todo o período de análise, e outra em que se considera a duplicação de todos os subtrechos desde o ano atual até ao ano horizonte.

A tabela seguinte conjuga a informação destas duas tabelas referidas, onde se apresenta o nível de serviço considerando o perfil transversal atual até ao ano da duplicação e o nível de serviço após a duplicação a partir do ano seguinte (ano de aumento de faixa), apresentando-se ainda os fatores considerados para os parâmetros de cálculo.

Tabela 98 - Nível de Serviço ao Longo do Período de Concessão por Subtrecho e Cenário de Pedagiamento.

Sub-trechos		Dados base										Obras			Cálculo			ST																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Dados da procura			Velocidade	Terreno		PTT atual		PTT base		Ano de aumento de faixa							2x1>2x2	2x2>2x3	2x3>2x4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PP	ST	%HP	% de sent mais carregado na HP	FHP	Velocidade (km/h)	Plano	Ondulado	Montanhoso	PTT	Faixas por sentido	PTT	Faixas por sentido	2x1>2x2	2x2>2x3	2x3>2x4	Ano de duplicação	1.º Aumento de faixa na AE	2.º Aumento de faixa na AE	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
PP01	1	9,1%	60,0%	0,9	100	x			2x1	1	2x2	2	2020	-	-	2019	-	-	1	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Fonte: CONSÓRCIO

1.10.3 Anos de Aumento de Faixa

Com base nos cálculos dos níveis de serviço, considerou-se que nos anos seguintes ao atingimento de um nível de serviço “D”, será necessário efetuar o aumento de faixa.

Assim, a tabela a seguir, resume os anos em que se estima ser necessário aumentar o número de faixas nos cenários em estudo.

Tabela 99 - Anos em que Será Necessário Efetuar o Aumento de Faixa.

PP	ST	Início (km)	Final (km)	Extensão (km)	Seção Atual	Seção Futura	Ano da Duplicação	
							1	2
-	1	28,03	36,76	8,73	1x2	2x2	2019	2019
PP01	2	36,76	55,51	18,75	1x2	2x2	2034	2034
-	3	55,51	78,51	23	1x2	2x2	2029	2030
PP02	4	78,51	91,42	12,91	1x2	2x2	2019	2019
-	5	91,42	104,65	13,23	1x2	2x2	2019	2019
-	6	104,65	115,7	11,05	1x2	2x2	2025	2025
PP03	7	115,7	140,08	24,38	1x2	2x2	2024	2024
-	8	140,08	158,16	18,08	1x2	2x2	2025	2025
-	9	158,16	176,68	18,52	1x2	2x2	2037	2037
PP04	10	176,68	197,21	20,53	1x2	2x2	2034	2035
PP05	11	197,21	232,54	35,33	1x2	2x2	2033	2034

Fonte: CONSÓRCIO

1.11 Dimensionamento das Praças de Pedágio

O presente item corresponde ao estudo de dimensionamento de infraestrutura das praças de pedágio do lote rodoviário em estudo.

O cálculo, aqui apresentado, foi realizado a partir da planilha de modelo operacional fornecida pela ANTT e utilizada a partir da 3ª Fase das Concessões Rodoviárias.

1.11.1 Metodologia

Estão apresentadas, a seguir, a metodologia seguida no dimensionamento das praças de pedágio, assim como as premissas admitidas ao longo do processo de cálculo.

1.11.1.1 Segmentos de Frota Veicular

No que se refere à tipologia da composição do tráfego, foram consideradas 2 classes de veículos, de forma a associar distintos tempos de mobilização para o pagamento e diferentes comprimentos do veículo para a determinação da extensão da fila de espera.

As classes de tráfego consideradas foram:

- Automóveis: veículos leves;
- Comerciais: veículos pesados.

Os pesos relativos de cada um dos segmentos foram determinados com base nas estimativas de tráfego.

1.11.1.2 O Sistema de Pedágio

Os sistemas de arrecadação do pedágio contemplam duas modalidades:

- Sem a parada de veículos: cobrança automática (AVI);
- Com a parada de veículos: cobrança manual (MAN).

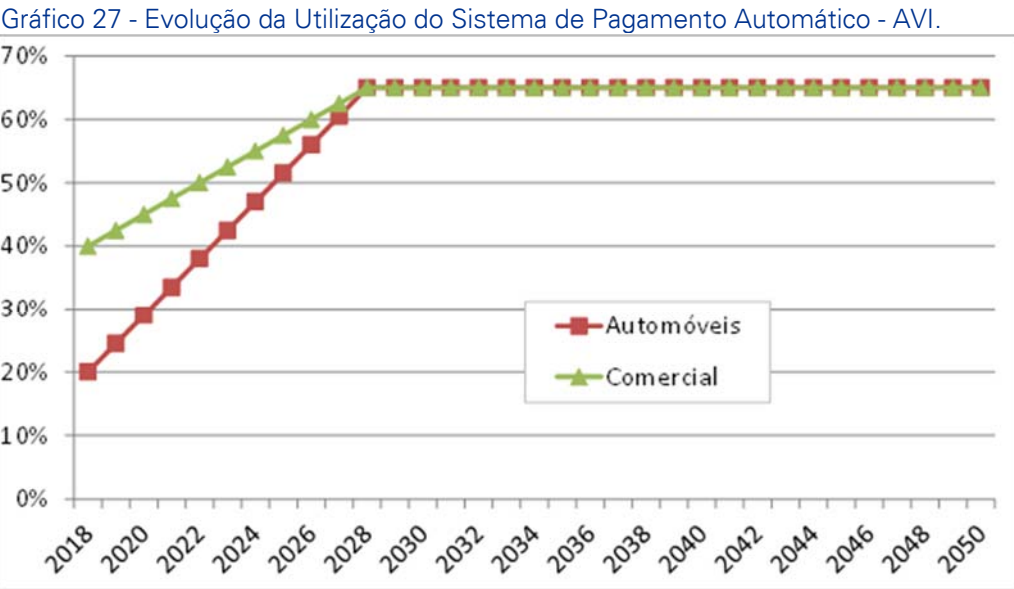
Não foi considerado um sistema de pagamento automático com cartão específico da CONCESSIONÁRIA, pois este sistema tem uma fraca adesão (atualmente, inferior a 2%), não tem a si associado cabines exclusivas e porque se pretende que os seus utilizadores evoluam para o sistema de pagamento automático.

No que se refere à evolução da tipologia de pagamento dos utilizadores, foi considerada a progressiva transferência da cobrança manual para a cobrança automática, com base em dados fornecidos pelo Governo Federal para outras Concessões Rodoviárias, em que se apontou a evolução representada na tabela e figura seguintes.

Tabela 100 - Evolução da Utilização do Sistema de Pagamento Automático - AVI.

Taxa de Utilização das Cabines Automáticas	Ano	% de Uso	
		Automóvel	Comercial
Utilização inicial	1	20%	40%
Utilização final	10	65%	65%

Fonte: CONSÓRCIO



Fonte: CONSÓRCIO

1.11.1.3 Tempos de Pagamento e Comprimento dos Veículos

No que se refere aos parâmetros operacionais, estão apresentados, a seguir, os valores admitidos para as distintas tipologias de veículos. O tempo de operação é dado em segundos, para os diferentes modos de cobrança e veículos.

Estes tempos foram retirados de dados operacionais de Concessões e também de observações de campo (tempos do sistema AVI), sendo de referir que os tempos do sistema AVI correspondem ao tempo mínimo no cenário de concentração de veículos, e não ao tempo médio durante a operação.

Tabela 101 - Parâmetros Operacionais das Tipologias de Veículos.

Tipologia	Tempo de Operação por Veículo (s)	
	Manual	AVI
Automóveis	14	4
Comerciais	30	6

Fonte: CONSÓRCIO

A capacidade das cabines de AVI depende, de forma significativa, do tempo de operação por veículo da classe de veículos leves, devido ao respetivo peso na composição de tráfego e pela possibilidade de circulação com reduzidos espaçamentos entre os veículos.

1.11.1.4 Pressupostos de Dimensionamento

Foram admitidos os pressupostos elencados a seguir e que visaram assegurar a coerência e garantir a conformidade do layout das distintas praças de pedágio:

- Admitiu-se um número mínimo de uma faixa livre e uma faixa mista por sentido de circulação;
- Considerou-se a reversibilidade de praças manuais.

1.11.1.5 Tráfego de Dimensionamento de Infraestrutura

Os volumes de tráfego de base para o dimensionamento da infraestrutura das praças de pedágio correspondem a 50ª hora com maior demanda ao longo do ano.

Foram considerados os valores propostos no Manual de Estudos de Tráfego do DNIT:

- Fator Horário de Pico = 9,1% (Tabela 12 - fatores K nas rodovias rurais, K50 - Sul)

Tabela 102 - Fator K nas Rodovias Rurais - DNIT.

Região	Fator K	
	K30	K50
Norte	8,2%	8,0%
Nordeste	9,0%	8,5%
Centro	9,0%	8,6%
Sudeste	9,3%	8,8%
Sul	9,6%	9,1%
Média Ponderada	9,3%	8,8%

Fonte: CONSÓRCIO

Nota: o fator horário de pico que resulta das contagens realizadas no âmbito deste estudo situa-se entorno dos 7,7%, no entanto considerou-se mais adequado utilizar os valores propostos pelo DNIT uma vez que resultam da análise de várias rodovias com contagens de tráfego permanentes.

- Distribuição = 55% (Tabela 11 - Distribuição por sentido de tráfego, K50 - Via Rural)

Tabela 103 - Distribuição por Sentido de Tráfego.

Hora do Ano	Percentagem do Tráfego no Sentido de Pico		
	Via Urbana de Contorno	Via Urbana Radial	Via Rural
1ª	53	66	57
10ª	53	66	53
50ª	53	65	55
100ª	50	65	52

Fonte: CONSÓRCIO

1.11.2 Dimensionamento da Infraestrutura das Praças de Pedágio

Tendo em conta as premissas anteriores, estão apresentadas, a seguir, as configurações propostas para as distintas praças de pedágio, detalhadamente, ao longo do período da Concessão, considerando como período de dimensionamento a 50ª hora.

Tabela 104 - Número de Pistas Necessárias nas Praças de Pedágio por Cenário.

Cenário 1																																	
Praça	Tipo / Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
PP01	manuais	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP02	manuais	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP03	manuais	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP04	manuais	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP05	manuais	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Cenário 2																																	
Praça	Tipo / Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
PP01	manuais	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP02	manuais	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP03	manuais	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP04	manuais	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PP05	manuais	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
	automáticas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	mistas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	livres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Fonte: CONSÓRCIO

Anexos

Anexo I.	Contagens Volumétricas Classificadas em Seção
Anexo II.	Pesquisas OD
Anexo III.	Projeções de Tráfego por Subtrecho
Anexo IV.	Análise de Nível de Serviço

Termo de Encerramento do Volume 1

Este Termo encerra a apresentação do Volume 1 deste Estudo de Viabilidade para a Concessão das Rodovias ERS-324 e BRS-470, no Estado do Rio Grande do Sul.

Este Volume 1 possui 104 páginas, numeradas sequencialmente de 1 a 104.