



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

ERS-324 - Volume 1 - Estudo de Demanda

16 de maio de 2018

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
- 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	1.6 Modelo de Projeção do Tráfego	78
▪ Conteúdo do Volume 1	3	1.6.1 Evolução Natural do Tráfego.....	78
1 Estudo de Demanda	10	1.6.2 Fatores de Crescimento Finais	81
1.1 Introdução	10	1.7 Projeções de Tráfego na Concessão	81
1.1.1 Escopo do Trabalho	10	1.8 Análise dos Resultados	93
1.2 Caracterização da Concessão	11	1.9 Número "N"	103
1.2.1 Subtrechos Homogêneos	11	1.9.1 Fator Climático Regional	103
1.2.2 Intervenções Previstas	13	1.9.2 Fator de Distribuição Direcional de Tráfego	103
1.2.3 Praças de Pedágio e Estrutura Tarifária por Categoria.....	13	1.9.3 Fator de Veículos (FV).....	103
1.2.4 Caracterização dos Modais de Transporte da Área em Estudo	14	1.9.4 Fatores de Veículos por Classe de Tráfego.....	108
1.3 Caracterização da Área de Estudo	22	1.9.5 Projeções do Número "N"	108
1.3.1 Caracterização da População.....	24	1.10 Nível de Serviço e Ampliações Vinculadas ao Volume de Tráfego	113
1.3.2 Caracterização do Produto Interno Bruto (PIB).....	27	1.10.1 Subtrechos de Análise de Ampliações.....	113
1.3.3 Caracterização da Frota e Taxa de Motorização	29	1.10.2 Avaliação de Capacidade e Nível de Serviço	114
1.4 Demanda de Tráfego Atual (2017)	32	1.10.3 Anos de Aumento de Faixa.....	120
1.4.1 Contagens e Pesquisas	32	1.11 Dimensionamento das Praças de Pedágio	120
1.4.2 Dados de Tráfego do PELT/DAER RS	58	1.11.1 Metodologia	120
1.4.3 Dados de Tráfego EGR	59	1.11.2 Dimensionamento da Infraestrutura das Praças de Pedágio	122
1.4.4 Dados de Tráfego TRIUNFO/CONCEPA.....	61	▪ Anexos	124
1.4.5 Resumo da Demanda de Tráfego Atual - 2017.....	62	▪ Termo de Encerramento do Volume 1	125
1.5 Modelo de Tráfego	63		
1.5.1 Zoneamento	64		
1.5.2 Modelagem da Rede Viária e Parâmetros de Caracterização	67		
1.5.3 Processo de Alocação de Tráfego à Rede.....	75		
1.5.4 Matrizes O/D no Ano Base e Calibração do Modelo.....	76		

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização dos Trechos da Rodovia em Análise.....	11	Figura 22 - PIB Per Capita nos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão (2012).....	28
Figura 2 - Subtrechos Homogêneos.....	12	Figura 23 - Taxa de Crescimento Anual do PIB Municipal (2007-2012).	28
Figura 3 - Mapa de Localização das Praças de Pedágio.....	14	Figura 24 - Taxa de Crescimento Anual do PIB nos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão (2007-2012).....	29
Figura 4 - Mapa Rodoviário do Rio Grande do Sul na Zona de Estudo (2017, DAER-RS).	15	Figura 25 - Frota de Automóveis por Município em 2015.	29
Figura 5 - Rodovias Federais Concedidas/RS.	16	Figura 26 - Frota de Automóveis em 2015 nos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.	29
Figura 6 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão TRIUNFO/CONCEPA.	16	Figura 27 - Taxa de Motorização Municipal em 2015 (veículos/1.000 habitantes).	31
Figura 7 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão ECOSUL.	17	Figura 28 - Taxa de Motorização em 2015 nos Municípios Servidos pela Concessão (veículos/ 1.000 habitantes).....	31
Figura 8 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio sob a Administração da EGR.	18	Figura 29 - Localização do Posto P01 (RSC-287, km 215).	34
Figura 9 - Rede Ferroviária Malha Sul.....	19	Figura 30 - Localização do Posto P02 (ERS-149, km 100).	36
Figura 10 - Redes Ferroviárias Existente e Projetada - RS.....	19	Figura 31 - Localização do Posto P03 (RSC-287, km 178).	38
Figura 11 - Terminais de Carga e Descarga/Malha Sul.	20	Figura 32 - Localização do Posto P04 (BR-153, km 346).	40
Figura 12 - Rios Navegáveis e Portos Fluviais e Marítimos.	21	Figura 33 - Localização do Posto P05 (ERS-405, km 19).	42
Figura 13 - Investimentos em Infraestrutura de Transportes - Rio Grande do Sul.	22	Figura 34 - Localização do Posto P06 (RSC-287, km 47).	44
Figura 14 - Concessão em Estudo e os Municípios Interceptados.	23	Figura 35 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio sob a Administração da EGR.....	59
Figura 15 - Distribuição da População no Estado do Rio Grande do Sul (2015).....	24	Figura 36 - Localização das Praças de Pedágio.	61
Figura 16 - Distribuição da População nos Municípios Servidos pela Concessão (2015).....	25	Figura 37 - Organograma de Extrapolação de Contagens em VDMA.	62
Figura 17 - Taxa Média de Crescimento Anual Populacional dos Municípios entre 2010 e 2015.	25	Figura 38 - Metodologia de Análise.	64
Figura 18 - Taxa Média de Crescimento Anual Populacional entre 2010 e 2015 nos Municípios ao Longo do Trecho a Ser Concessionado.....	25	Figura 39 - Zoneamento Global.....	65
Figura 19 - Produto Interno Bruto Municipal (2012).....	27	Figura 40 - Zoneamento Interior ao Município (302 Zonas).	66
Figura 20 - Produto Interno Bruto nos Municípios Servidos pela Concessão (2012).....	27	Figura 41 - Zoneamento Exterior Nível 1 - Microrregiões do RS (10 Zonas).	66
Figura 21 - PIB Per Capita Municipal (2012).	28	Figura 42 - Zoneamento Exterior Nível 2 (16 Zonas).	67
		Figura 43 - Rede Viária Modelada Global.	68
		Figura 44 - Rede Viária Modelada.	68
		Figura 45 - Rede Viária Modelada - Velocidades Atuais na Rede Viária (km/h).....	69
		Figura 46 - Rede Viária Modelada - Velocidades Futuras na Concessão (km/h).	69
		Figura 47 - Mapa de Localização das Praças de Pedágio.....	72

Figura 48 - Localização das Praças de Pedágio.	73
Figura 49 - Localização Esquemática das Praças de Pedágio da Concessão ECOSUL.....	74
Figura 50 - Localização das Praças de Pedágio EGR.	74
Figura 51 - Modelo Gravitacional.....	76
Figura 52 - Esquema com o Processo de Calibração e Validação do Modelo de Tráfego.	76
Figura 53 - Esquema com a Metodologia de Projeção de Tráfego.	78
Figura 54 - Repartição Média do Tráfego por Categoria de Veículos Dentro das Categorias Principais.	82
Figura 55 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 1 (Leves).....	100
Figura 56 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 1 (Pes 2-3).....	100
Figura 57 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 1 (Pes 4+).....	101
Figura 58 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 5 (Leves).....	101
Figura 59 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 5 (Pes 2-3).....	102
Figura 60 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 5 (Pes 4+).....	102

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Subtrechos Homogêneos.....	12	Tabela 20 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P02 (ERS-149, km 100) (2 Sentidos).....	37
Tabela 2 - Multiplicadores de Tarifa por Categoria de Veículo.....	13	Tabela 21 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).	38
Tabela 3 - Localização das Praças de Pedágio e TCP.....	14	Tabela 22 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.....	39
Tabela 4 - Tarifa dos Pedágios por Categoria de Veículo da TRIUNFO/CONCEPA.....	16	Tabela 23 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.....	39
Tabela 5 - Tarifa dos Pedágios por Categoria de Veículo da ECOSUL.....	17	Tabela 24 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P04, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (BR-153, km 346).	40
Tabela 6 - Tarifas do Pedágio EGR.....	18	Tabela 25 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P04 (BR-153, km 346) (2 Sentidos).....	41
Tabela 7 - População, PIB e Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.....	24	Tabela 26 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P05, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-405, km 19).	42
Tabela 8 - População e Taxa de Crescimento Populacional dos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.....	26	Tabela 27 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P05 (ERS-405, km 19) (2 Sentidos).....	43
Tabela 9 - Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.....	30	Tabela 28 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P03, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 178).	44
Tabela 10 - Crescimento da Frota de Automóveis dos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.....	30	Tabela 29 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.....	45
Tabela 11 - Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.....	31	Tabela 30 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P3 (RSC-287, km 178) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.....	45
Tabela 12 - Crescimento da Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.....	32	Tabela 31 - Postos de Pesquisa OD: Períodos das Campanhas de Campo.....	46
Tabela 13 - Listagem dos Postos de Contagem Volumétrica em Seção.....	33	Tabela 32 - Postos de Pesquisa OD: Localização e Número de Entrevistas Realizadas.....	46
Tabela 14 - Classificação dos Veículos (contagens automáticas).....	33	Tabela 33 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Automóveis.....	47
Tabela 15 - Classificação dos Veículos (contagens manuais).....	33	Tabela 34 - Distribuição da Frequência das Viagens - Automóveis.....	47
Tabela 16 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P01, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (RSC-287, km 215).	34	Tabela 35 - Distribuição por Motivo da Viagem - Automóveis.....	48
Tabela 17 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P01 (RSC-287, km 215) (2 Sentidos) - Campanha de Agosto.....	35	Tabela 36 - Distribuição por Propriedade do Veículo - Automóveis.....	48
Tabela 18 - Validação das Contagens Automáticas do Posto P01 (RSC-287, km 215) (2 Sentidos) - Campanha de Dezembro.....	35	Tabela 37 - Distribuição por Financiamento do Pedágio - Automóveis.....	49
Tabela 19 - Resumo das Contagens Automáticas do Posto P02, nos Sentidos 1 e 2 e Total dos Dois Sentidos (ERS-149, km 100).....	36	Tabela 38 - Distribuição por Tipo de Pagamento do Pedágio - Automóveis.....	49
		Tabela 39 - Distribuição por Tempo de Viagem - Automóveis.....	50

Tabela 40 - Distribuição por Faixa de Renda - Automóveis.....	50	Tabela 65 - Características Principais Associadas à Rede por Tipo de Via.....	69
Tabela 41 - Distribuição por Idade do Veículo - Automóveis.....	51	Tabela 66 - Custos de Operação.....	70
Tabela 42 - Distribuição por Número de Moradores - Automóveis.....	51	Tabela 67 - Valor Comportamental do Tempo.....	70
Tabela 43 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Caminhões.....	52	Tabela 68 - Localização das Praças de Pedágio, TCP e Valor de Pedágio.....	71
Tabela 44 - Distribuição das Pesquisas por Frequência de Realização da Viagem - Caminhões.....	53	Tabela 69 - Multiplicadores de Tarifa por Tipo de Veículo.....	73
Tabela 45 - Distribuição das Pesquisas por Número de Eixos - Caminhões.....	53	Tabela 70 - Tarifa Base dos Pedágios da TRIUNFO/CONCEPA.....	73
Tabela 46 - Distribuição por Propriedade do Caminhões.....	54	Tabela 71 - Tarifa Base dos Pedágios da ECOSUL.....	74
Tabela 47 - Distribuição das Pesquisas com/sem Carga - Caminhões.....	54	Tabela 72 - Tarifas Base do Pedágio EGR.....	74
Tabela 48 - Distribuição por Tipo de Carga - Caminhões.....	54	Tabela 73 - Taxas de Crescimento Anuais do Tráfego e das Variáveis Base entre 1999 e 2016.....	79
Tabela 49 - Distribuição por Tempo de Viagem - Caminhões.....	55	Tabela 74 - Correlação entre o Tráfego e o PIB BR.....	80
Tabela 50 - Distribuição por Definição da Rota - Caminhões.....	55	Tabela 75 - Elasticidade entre o Tráfego e o PIB BR.....	80
Tabela 51 - Distribuição por Pagamento da Viagem - Caminhões.....	56	Tabela 76 - Correlação entre o Tráfego e o PIB BR.....	80
Tabela 52 - Distribuição da Utilização de Pagamento Eletrônico - Caminhões.....	56	Tabela 77 - Elasticidade entre o Tráfego e o PIB BR.....	80
Tabela 53 - Postos de Pesquisas de PD: Número de Entrevistas por Campanha e Posto.....	57	Tabela 78 - Projeção de Dados Econômicos Nacionais - Crescimento Real (%)......	80
Tabela 54 - Blocos de Caracterização das Pesquisas de Preferência Declarada.....	57	Tabela 79 - Taxas de Crescimento Globais.....	81
Tabela 55 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Veículos - Automóveis.....	58	Tabela 80 - Repartição do Tráfego por Categoria de Veículos.....	81
Tabela 56 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Caminhões de 2 a 4 Eixos.....	58	Tabela 81 - Correção dos Eixos Totais para os Eixos Suspensos.....	82
Tabela 57 - Cenários Aplicados aos Segmentos de Caminhões de 5 ou Mais Eixos.....	58	Tabela 82 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 1 - Tarifa 0,075 R\$/km.....	83
Tabela 58 - VDMA nos Postos de Contagem PELT/DAER.....	59	Tabela 83 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 2 - Tarifa 0,100 R\$/km.....	85
Tabela 59 - VDM Mensal e VDMA de 2016, 2017 e 2018 na Praça de Pedágio de Candelária.....	60	Tabela 84 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 3 - Tarifa 0,125 R\$/km.....	87
Tabela 60 - VDM Mensal e VDMA de 2016, 2017 e 2018 na Praça de Pedágio de Venâncio Aires.....	60	Tabela 85 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 4 - Tarifa 0,150 R\$/km.....	89
Tabela 61 - VDMA de Veículos Leves, Pesados 2-3, Pesados 4+ e Total (1998-2016).....	62	Tabela 86 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 5 - Tarifa 0,200 R\$/km.....	91
Tabela 62 - Variação de Tráfego Mensal nas Praças de Candelária e Venâncio Aires - EGR Face ao VDMA.....	62	Tabela 87 - Desvios com a Concessão (total das cinco praças).....	94
Tabela 63 - Sumário dos VDMA 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo e por Posto de Contagem.....	63	Tabela 88 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP01.....	97
Tabela 64 - Sumário dos VDMA 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo - Postos Restantes.....	63	Tabela 89 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP02.....	98

Tabela 90 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP03.	98
Tabela 91 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP04.	99
Tabela 92 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP05.	99
Tabela 93 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.	104
Tabela 94 - Cargas e Cálculo de FVI - USACE.	106
Tabela 95 - Cargas e Cálculo de FVI - AASHTO.	107
Tabela 96 - Fatores USACE/AASHTO para os Veículos Carregados e Vazios por Tipo de Categoria.	108
Tabela 97 - Fatores de Veículos USACE/AASHTO - Veículos Pesados por Número de Eixos.	108
Tabela 98 - Número "N" por Subtrecho (USACE).	109
Tabela 99 - Rodovia ERS-324 - Subtrechos Homogêneos.	113
Tabela 100 - Níveis de Serviço para as Rodovias de Múltiplas Faixas.	115
Tabela 101 - Níveis de Serviços para as Estradas de 2 Vias da Classe I.	116
Tabela 102 - Níveis de Serviços para as Estradas de 2 Vias da Classe II.	117
Tabela 103 - Nível de Serviço ao Longo do Período de Concessão por Subtrecho e Cenário de Pedagiamento.	118
Tabela 104 - Anos em que Será Necessário Efetuar o Aumento de Faixa.	120
Tabela 105 - Evolução da Utilização do Sistema de Pagamento Automático - AVI.	121
Tabela 106 - Parâmetros Operacionais das Tipologias de Veículos.	121
Tabela 107 - Fator K nas Rodovias Rurais - DNIT.	122
Tabela 108 - Distribuição por Sentido de Tráfego.	122
Tabela 109 - Número de Pistas Necessárias nas Praças de Pedágio por Cenário.	122

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - População Projetada para o Estado do Rio Grande do Sul, 2010-2050.	26
Gráfico 2 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Automóveis.	46
Gráfico 3 - Distribuição da Frequência das Viagens por Posto O/D - Automóveis.	47
Gráfico 4 - Distribuição por Motivo da Viagem - Automóveis.	48
Gráfico 5 - Distribuição por Propriedade do Veículo - Automóveis.	48
Gráfico 6 - Distribuição por Financiamento do Pedágio - Automóveis.	49
Gráfico 7 - Distribuição por Tipo de Pagamento do Pedágio - Automóveis.	49
Gráfico 8 - Distribuição por Tempo de Viagem - Automóveis.	50
Gráfico 9 - Distribuição por Faixa de Renda - Automóveis.	50
Gráfico 10 - Distribuição por Idade do Veículo - Automóveis.	51
Gráfico 11 - Distribuição por Número de Moradores - Automóveis.	51
Gráfico 12 - Distribuição das Pesquisas por Origem e Destino - Caminhões.	52
Gráfico 13 - Distribuição da Frequência das Viagens por Posto O/D - Caminhões.	52
Gráfico 14 - Distribuição por Número de Eixos Totais - Caminhões.	53
Gráfico 15 - Distribuição por Propriedade do Caminhões.	53
Gráfico 16 - Distribuição das Pesquisas com/sem Carga - Caminhões.	54
Gráfico 17 - Distribuição por Tipo de Carga - Caminhões.	54
Gráfico 18 - Distribuição por Tempo de Viagem - Caminhões.	55
Gráfico 19 - Distribuição por Definição da Rota - Caminhões.	55
Gráfico 20 - Distribuição por Pagamento da Viagem - Caminhões.	56
Gráfico 21 - Distribuição da Utilização de Pagamento Eletrônico - Caminhões.	56
Gráfico 22 - Parâmetros de Calibração - VDMA Observado versus VDMA Estimado.	77
Gráfico 23 - Evolução do Tráfego de Leves e das Variáveis Explicativas entre 1999 e 2016 (base 1999= 100).	79
Gráfico 24 - Evolução do Tráfego de Pesados e das Variáveis Explicativas entre 1999 e 2016 (base 1999= 100).	79
Gráfico 25 - Estimativas do VDMA (soma nas praças de pedágio).	93
Gráfico 26 - Estimativas do VDMA eq. (soma nas praças de pedágio).	93
Gráfico 27 - Estimativas do VDMA nas Praças de Pedágio - Comparação entre o Cenário sem Concessão e o Cenário com Concessão.	95
Gráfico 28 - Evolução da Utilização do Sistema de Pagamento Automático - AVI.	121

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.

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 Santa Maria, 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 Santa Maria, 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

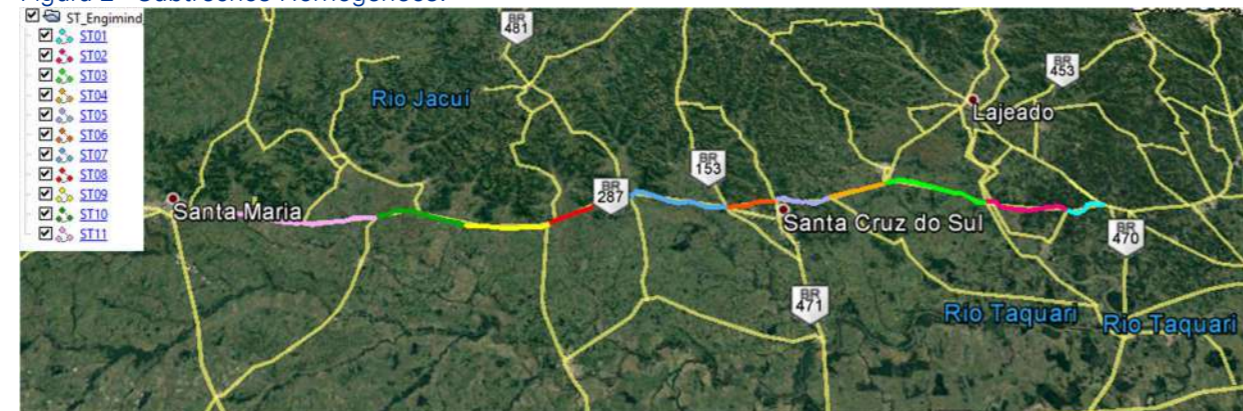
1.2.1 Subtrechos Homogêneos

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 (2018);
- 1º ano: início de operação das três novas praças de pedágio (2019) e alteração de tarifa para as praças atualmente existentes;
- 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 bidirecional, 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 5 cenários de tarifa por quilômetro: R\$ 0,075 (Cenário 1), R\$ 0,100 (Cenário 2), R\$ 0,125 (Cenário 3), R\$ 0,150 (Cenário 4) e R\$ 0,200 (Cenário 5). 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

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

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.

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).



CONVENÇÕES
RODOVIAS e FERROVIAS

Duplicada		Em Duplicação	
Pavimentada		Em Pavimentação	
Não Pavimentada		Federais	
Concedida e EGR		Estaduais	
Planejada		Vicinais	
Municipal não Pavimentada		Estaduais Coincidentes	
Municipal Pavimentada		Polícia Rodoviária Estadual	
Estrada de Ferro		Federal	
Distância Parcial em km			

Ponto Turístico		CIDADES e VILAS	
(De 200.001 a 500.000 hab)		(De 5.001 a 20.000 hab)	
(De 100.001 a 200.000 hab)		(Alé 5.000 hab.)	
(De 20.001 a 100.000 hab)		Outras Localidades	

OUTROS			
Posto de Pedágio		Aeroporto Pavimentado	
Superintendência Regional		Aeroporto não Pavimentado	
Aduana		Ponte de Fronteira	
Porto		Limite Municipal	
Travessia por Balsa			

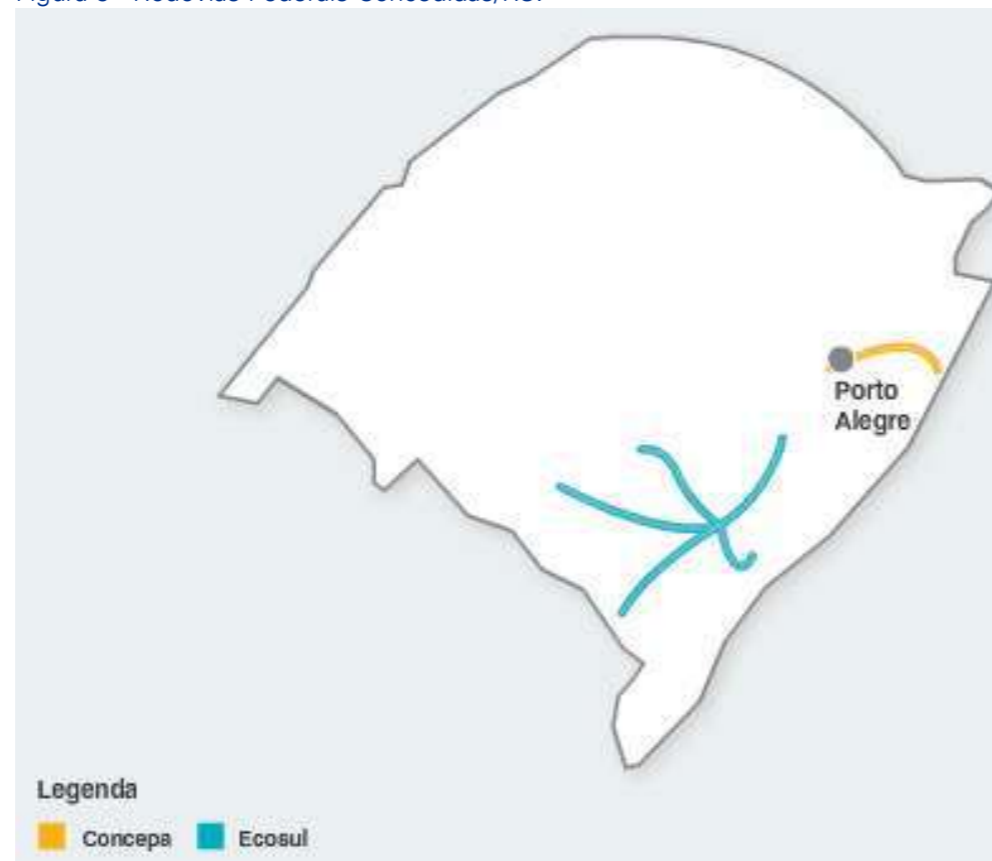
Fonte: DAER, 2017

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.

Figura 5 - Rodovias Federais Concedidas/RS.



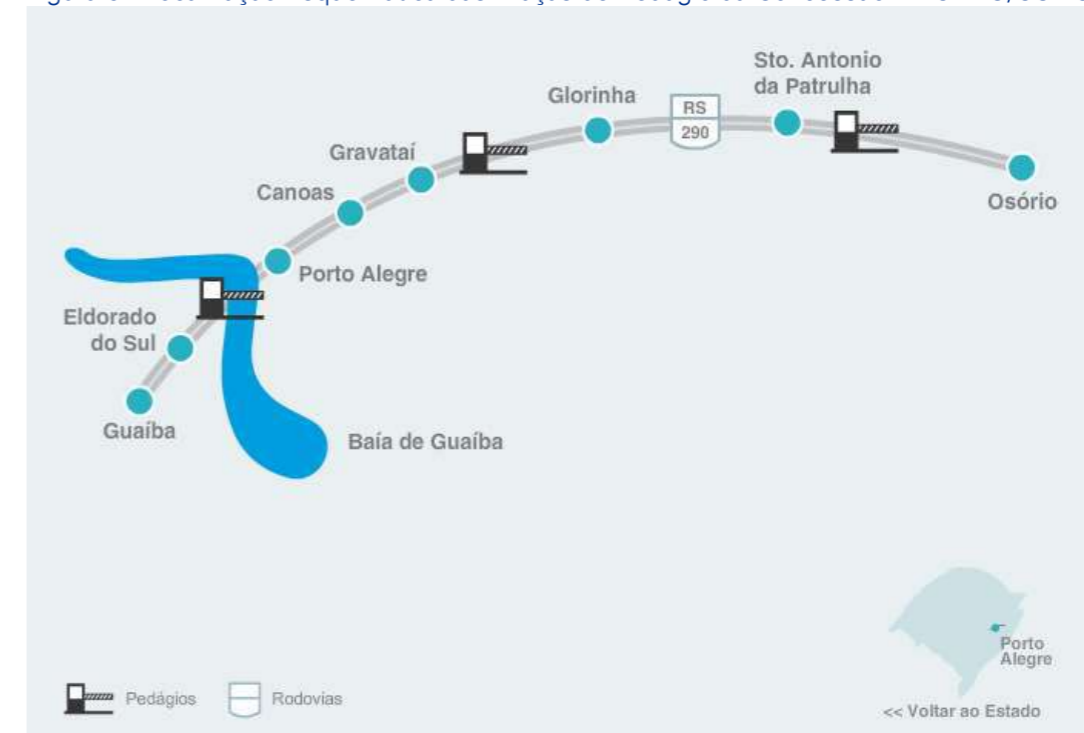
Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, 2015

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.



Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, 2015

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
Passeio (2 eixos)	R\$ 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.

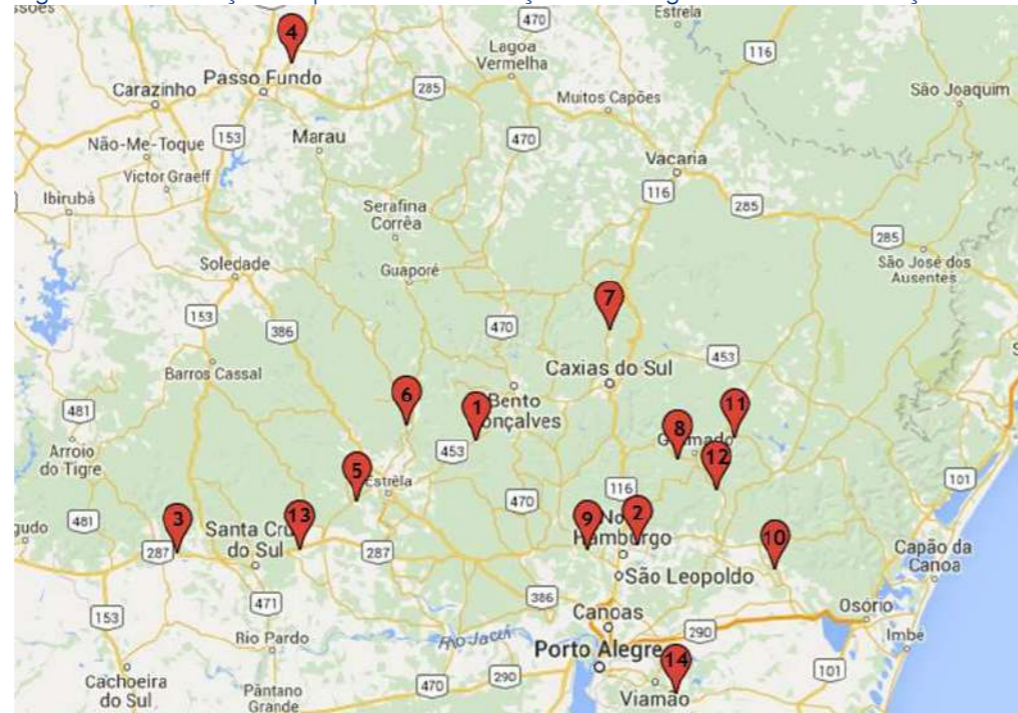
Assim, foram extintas as praças de Guaíba e Divisa, na BR-116; as praças de Eldorado do Sul e Pântano Grande, na BR-290; as praças de Campestre da Serra, Lagoa Vermelha, Passo Fundo e Panambi, na BR-285; e as praças de Soledade e Carazinho, na BR-386.

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)	R\$ 7,00	R\$ 3,25	R\$ 4,90	R\$ 7,90	R\$ 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).

Figura 9 - Rede Ferroviária Malha Sul.



Fonte: Ministério dos Transportes, 2014.

Além da Malha Sul, estão previstos outros projetos ferroviários no Estado do Rio Grande do Sul. De acordo com o Programa de Investimentos em Logística (PIL), lançado em 2012 pelo Governo Federal, estava prevista a criação do trecho ferroviário compreendido entre Mairinque/SP e Rio Grande/RS.

Outro projeto previsto para a região é a EF-151, Ferrovia Norte-Sul, que fará a ligação ferroviária entre Barcarena/PA e Rio Grande/RS.

De responsabilidade da VALEC, o projeto ferroviário foi iniciado por trechos na década de 1980.

A Ferrovia Norte-Sul está inserida na 2ª Etapa do Programa de Investimentos em Logística (PIL).

Recentemente, foram entregues os estudos de viabilidade técnica dos trechos:

- Açailândia (MA) - Barcarena (PA);

- Palmas (TO) - Anápolis (GO);
- Anápolis (GO) - Estrela D'Oeste (SP);
- Estrela D'Oeste (SP) - Três Lagoas (MS).

Para os próximos leilões de ferrovias, o Governo Federal decidiu aumentar a taxa de retorno como forma de tornar o investimento mais atrativo.

Segundo a VALEC, em 2012 foi contratado o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da ligação que inclui os trechos no Rio Grande do Sul, prevendo-se a conclusão do estudo para 2015 e início das obras para 2017.

A figura, a seguir, apresenta o traçado dos dois ramos projetados no Rio Grande do Sul.

Figura 10 - Redes Ferroviárias Existente e Projetada - RS.



Fonte: Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, 2014

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 Uruguaiana.

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 Uruguaiana/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 Montevidéu, 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.

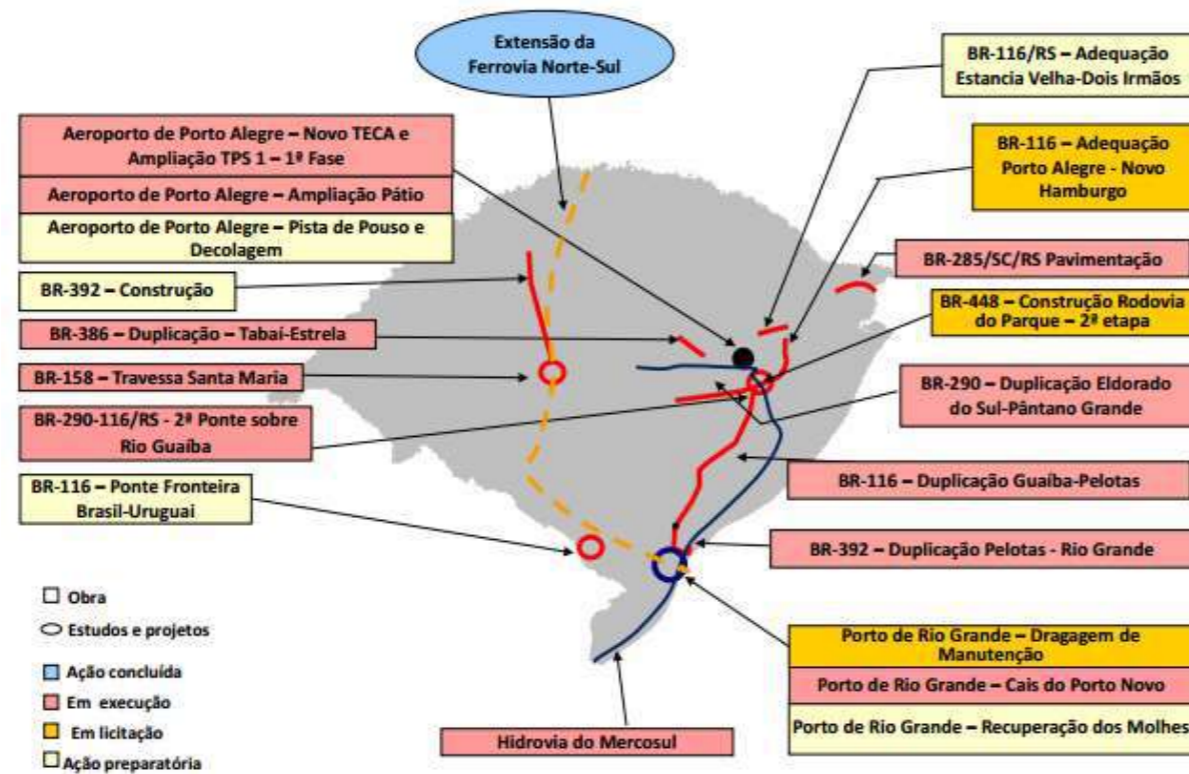
Além disso, o próprio transporte fluvial apresenta grandes deficiências, devido às atuais condições de navegação que, além de pôr em risco os navios, ainda impede que seja usada a sua capacidade máxima.

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 Santa Maria 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 13 municípios do Estado do Rio Grande do Sul: Agudo, Bom Retiro do Sul, Candelária, Novo Cabrais, Paraíso do Sul, Restinga Seca, Santa Cruz do Sul, Santa Maria, Tabaí, Taquari, Vale do Sol, Venâncio Aires e Vera Cruz.

A seguir, está 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 pela Concessão.

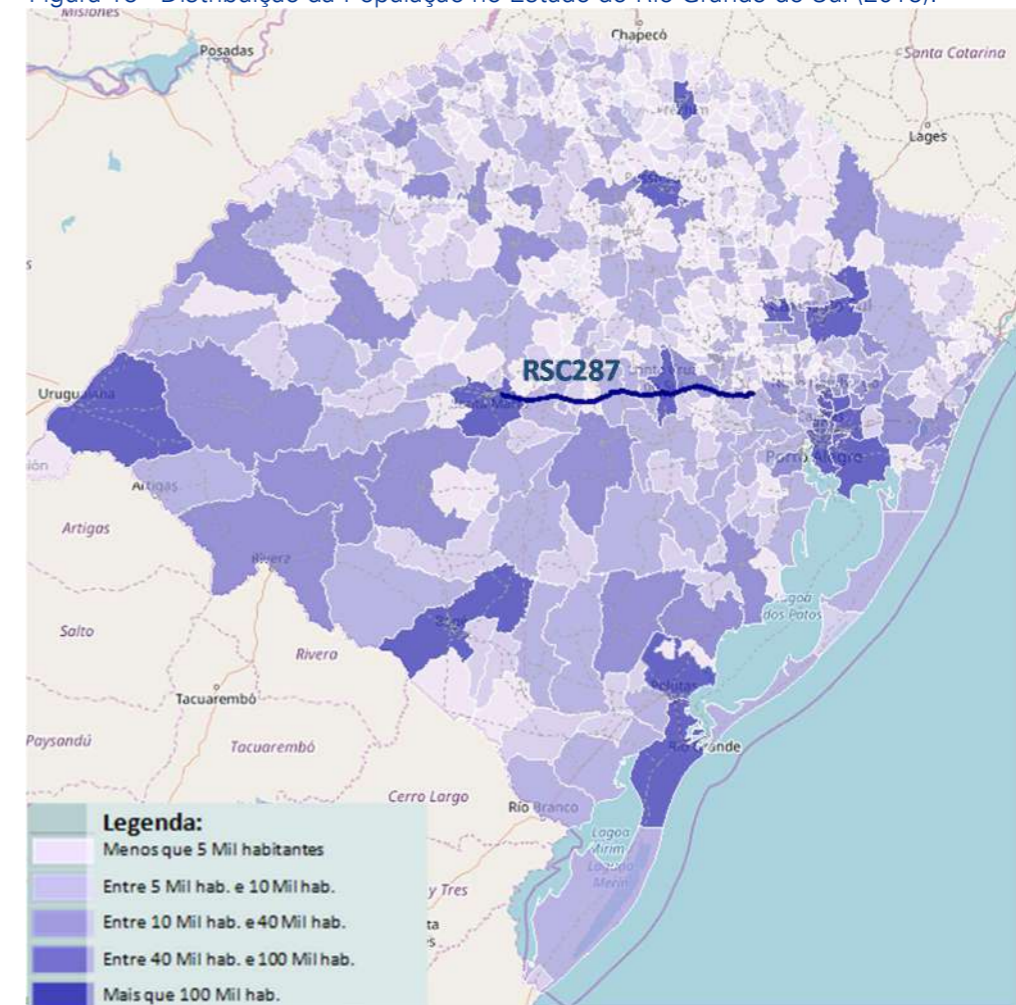
Município	População em 2015	PIB 2012 (R\$ mil)	PIB Per Capita 2012 (R\$)	Frota de Autos em 2015	Taxa de Motorização em 2015 (veículos/1.000 hab.)
Agudo	17.120	321.902	19.378	6.483	379
Bom Retiro do Sul	12.110	185.027	15.984	4.977	411
Candelária	31.476	428.401	14.157	10.509	334
Cerro Branco	4.668	57.439	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 497 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).



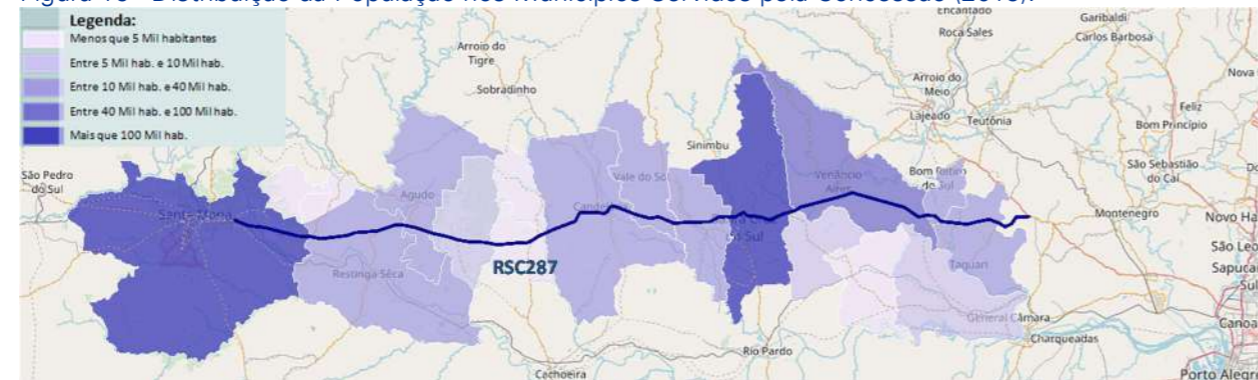
Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Dos 497 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).

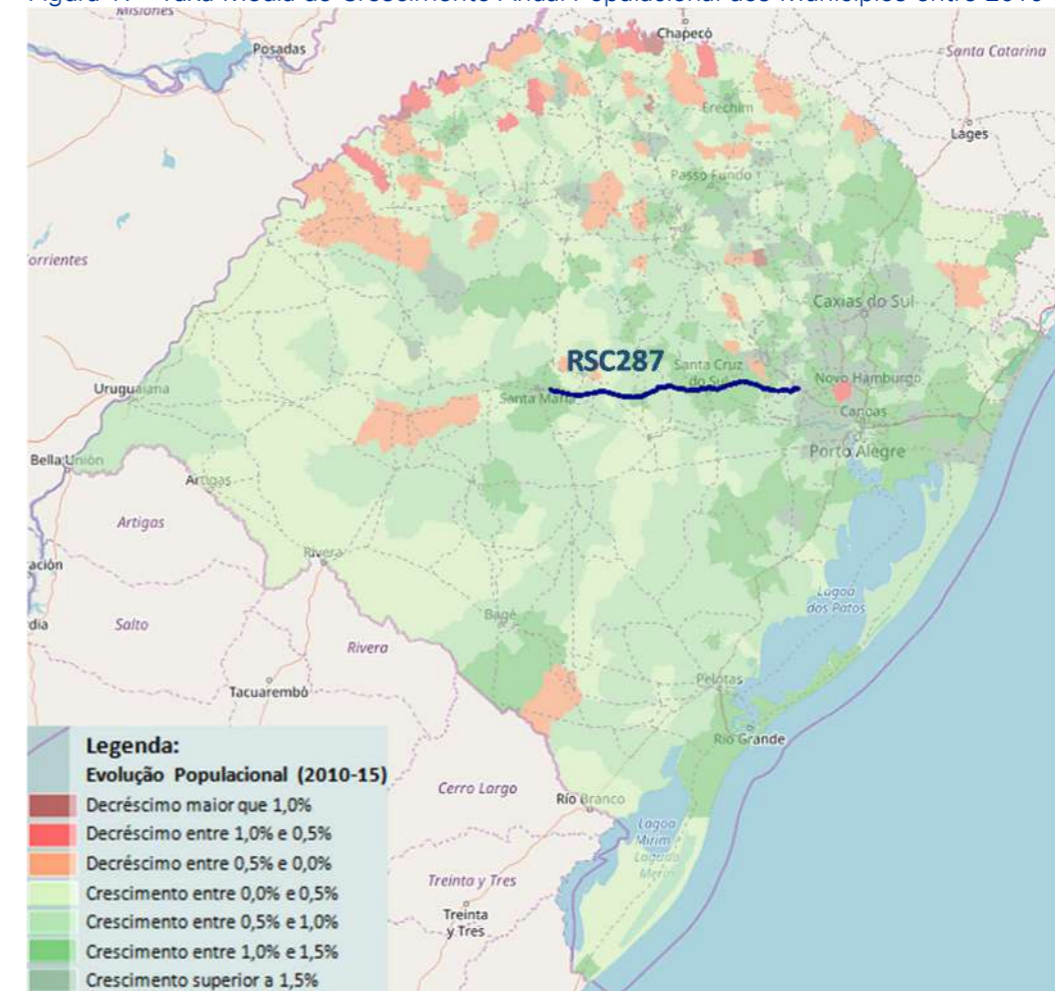


Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

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 pela Concessão.

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%.

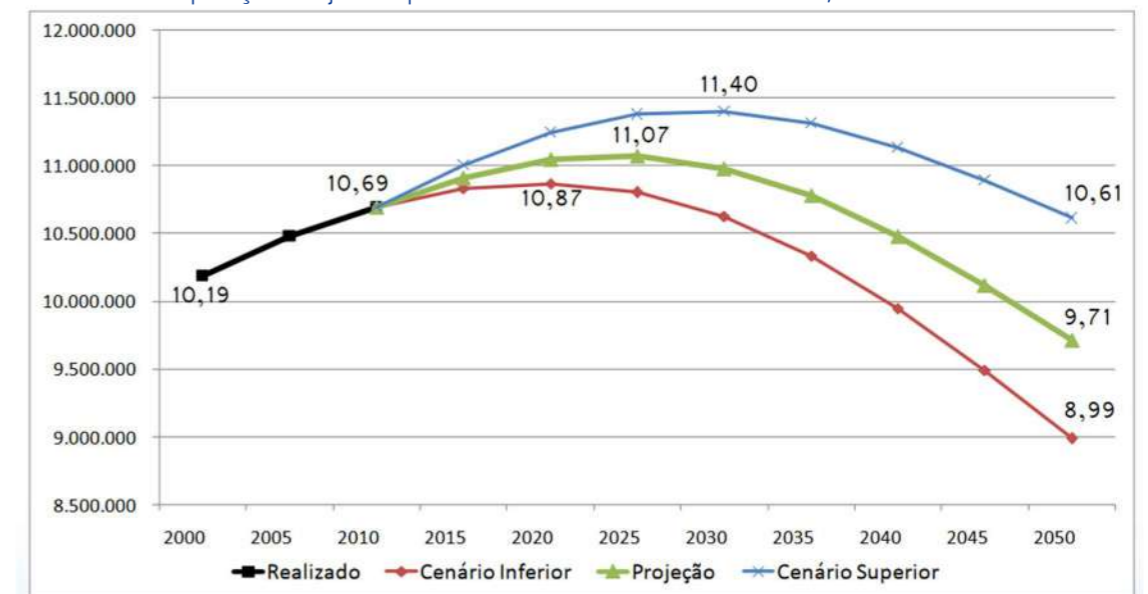
No período entre 2010 e 2015, 62 dos 496 municípios (12,5%) em estudo perderam população, em alguns casos, mais de 5% da população. Acresce informar, que todos os municípios que perderam população tinham em 2010 menos que 13.000 habitantes, o que pressupõe uma possível migração das populações dos meios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

1.3.2 Caracterização do Produto Interno Bruto (PIB)

A região Sul é a segunda região brasileira com maior PIB, ficando apenas atrás da região Sudeste. Salienta-se, no entanto, que a taxa de crescimento do PIB, no período 2002-2012, na região Sul, foi a menor de todas as regiões do Brasil, mas ainda assim, verificou-se um crescimento de 185% do PIB na região Sul no período.

No que se refere ao PIB do Estado do Rio Grande do Sul, este se encontra em 4º lugar a nível nacional. No que concerne ao PIB per capita, encontra-se em 7º lugar a nível nacional.

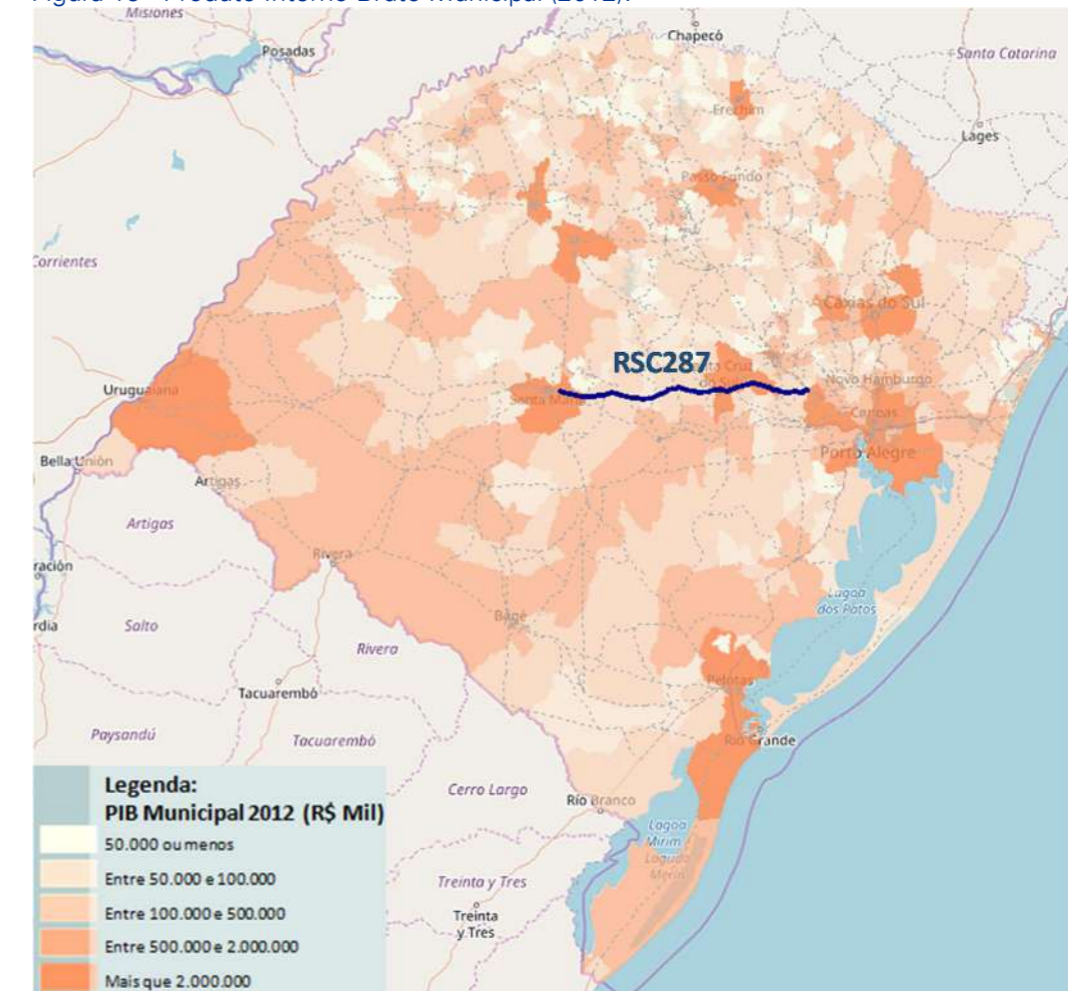
É importante destacar que a economia do Rio Grande do Sul se caracteriza pela diversidade de atividades econômicas, baseando-se na agricultura (soja, trigo, arroz e milho), na pecuária e na indústria (de couro, calçados, alimentícia, têxtil, madeireira, metalúrgica e química).

Nas últimas décadas surgiram importantes polos tecnológicos no Estado e mais, recentemente, polos nas áreas da petroquímica e da tecnologia da informação.

O trecho em estudo está inserido numa região predominantemente rural, porém, contendo importantes polos populacionais.

As figuras seguintes apresentam a distribuição do PIB, do PIB per capita e a taxa de crescimento do PIB nos municípios da área em estudo.

Figura 19 - Produto Interno Bruto Municipal (2012).



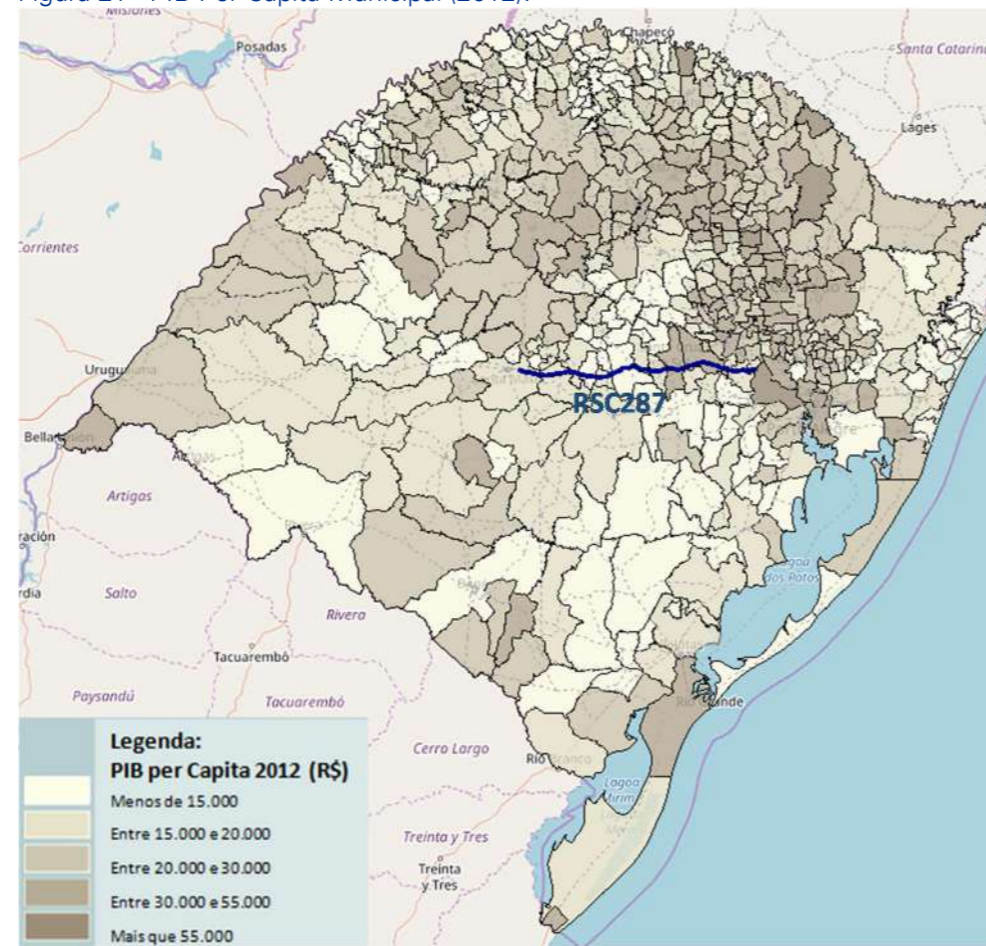
Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Figura 20 - Produto Interno Bruto nos Municípios Servidos pela Concessão (2012).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

Figura 21 - PIB Per Capita Municipal (2012).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

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



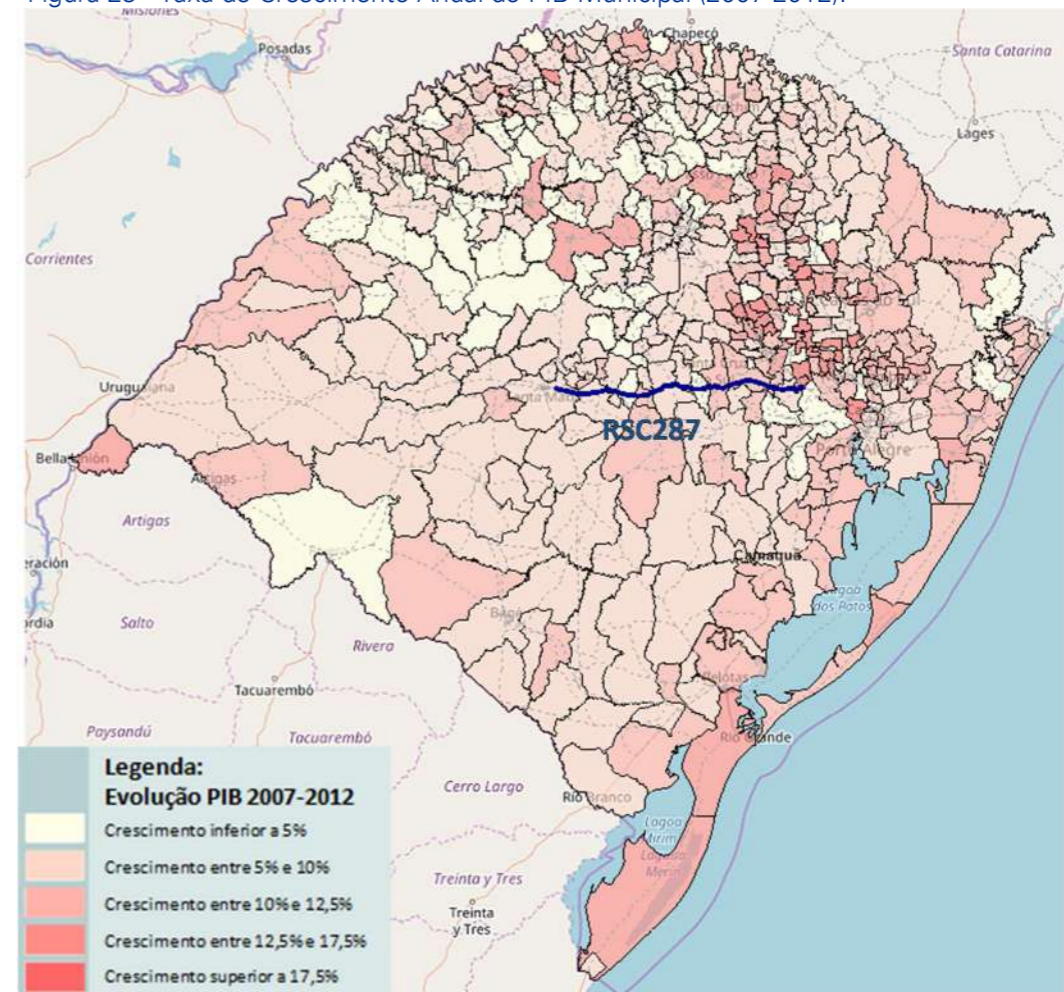
Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

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.

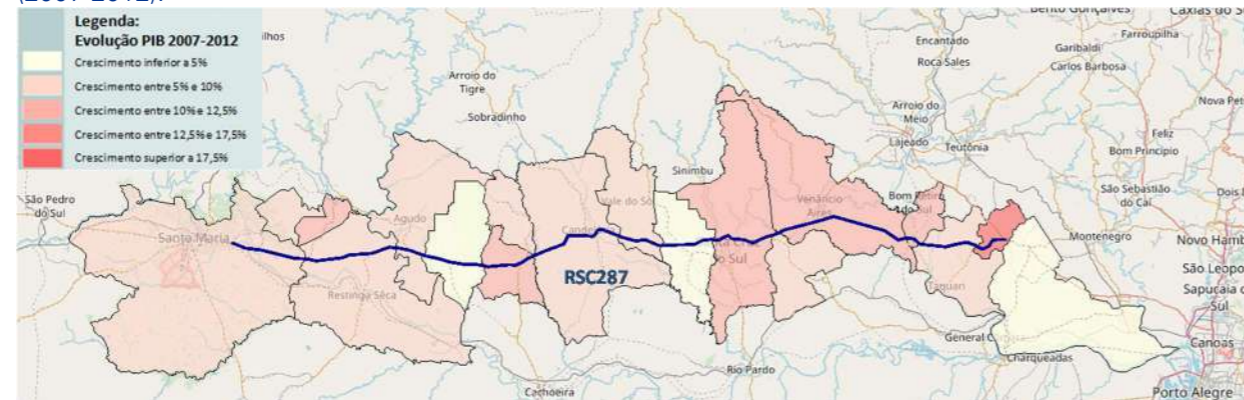
Estas diferenças são minimizadas quando se analisa o PIB per capita. No entanto, entre os municípios servidos diretamente, o município de Triunfo se evidencia como o município com maior PIB per capita, superior a R\$ 230.000 por habitante em 2012.

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 pela Concessão (2007-2012).



Fonte: CONSÓRCIO - Dados base IBGE (2015)

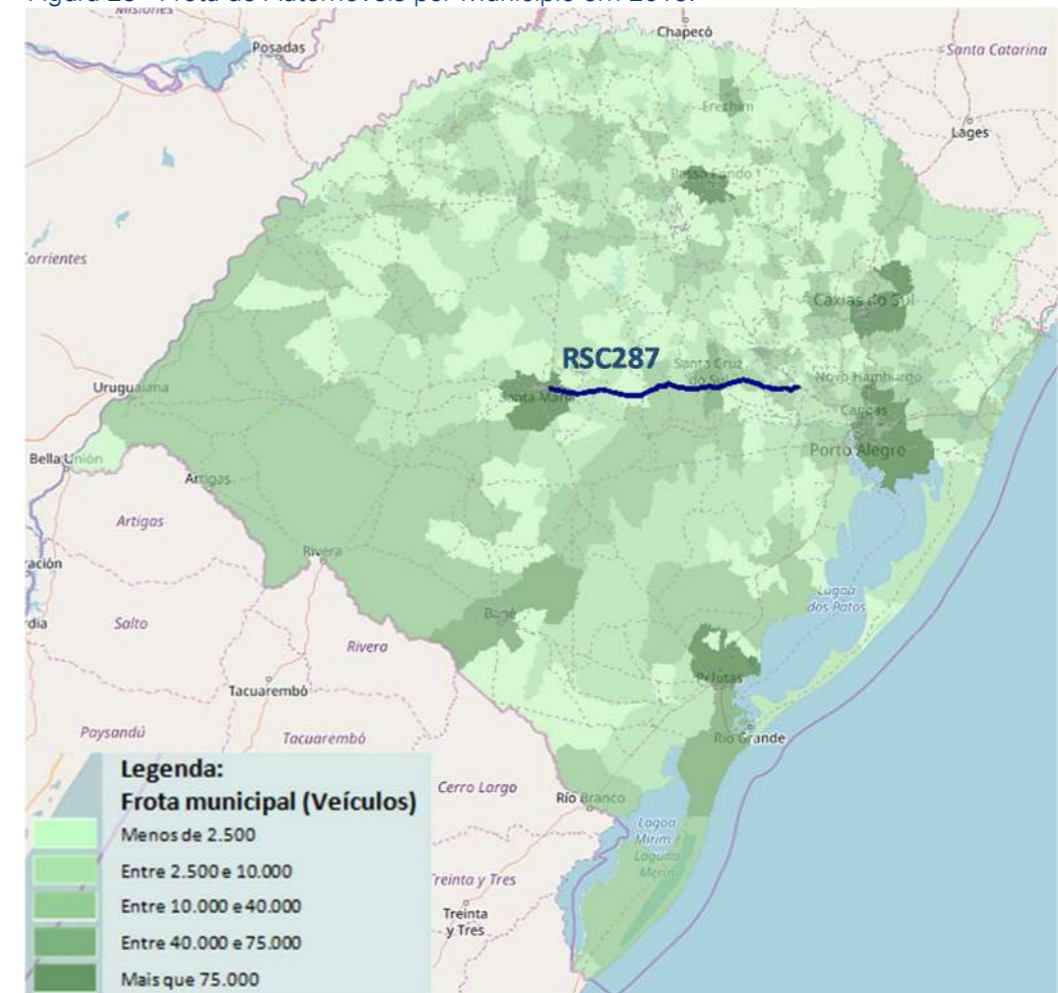
1.3.3 Caracterização da Frota e Taxa de Motorização

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 pela Concessão.



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 pela Concessão.

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 pela Concessão.

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%
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.

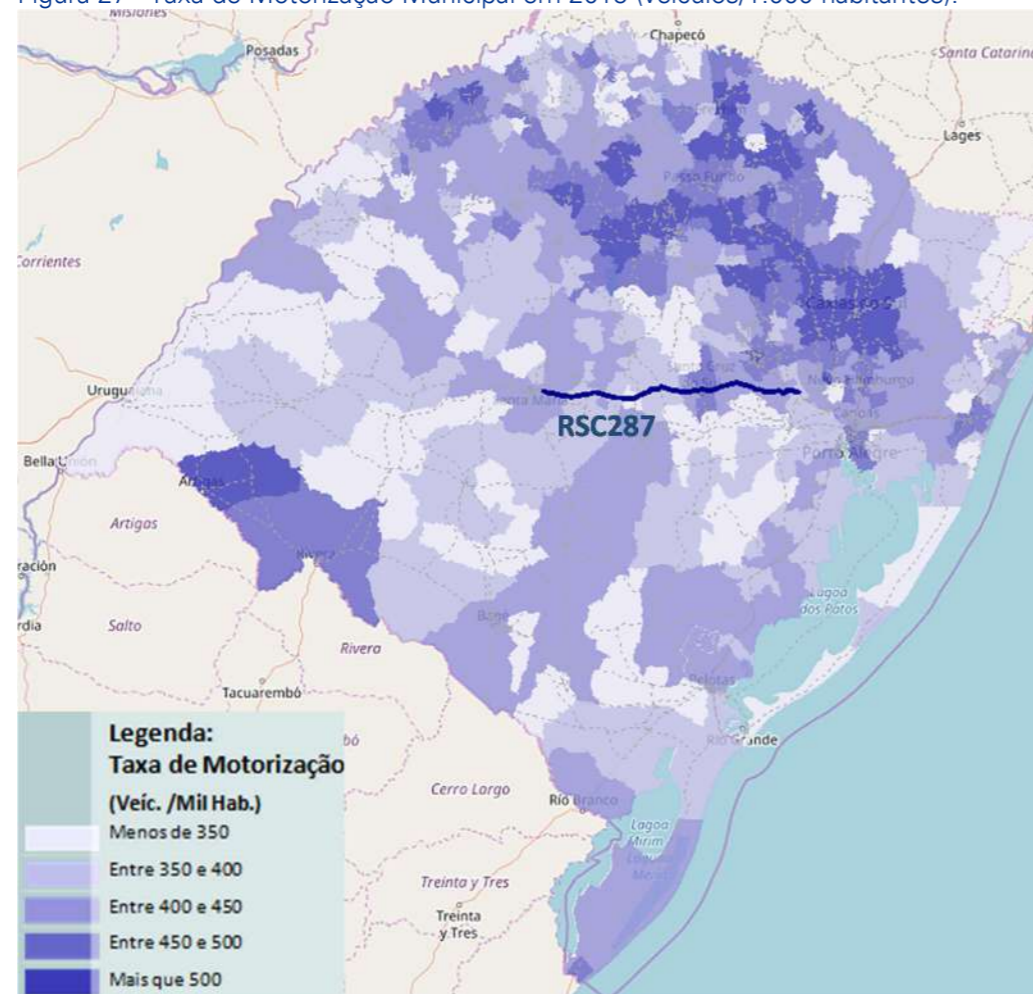
Nos restantes municípios atravessados pela Concessão registraram-se crescimentos médios da frota de automóveis superiores a 8% ao ano, nos municípios de Bom Retiro do Sul e Vera Cruz.

Verifica-se que no período em análise (2010-2015), 175 dos 497 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 o respectivo crescimento para os municípios servidos diretamente pela Concessão.

Tabela 11 - Taxa de Motorização dos Municípios Servidos Diretamente pela Concessão.

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
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 pela Concessão.

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 (2017)

Para a determinação do Volume de Tráfego Médio Diário Anual Atual (VMDA 2017) na rede em estudo, foi considerada a informação relativa a:

- 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 dezembro de 2017.

- Dados de tráfego TRIUNFO/CONCEPA - análise dos dados históricos de tráfego
 - ✓ Dados mensais de 1998 a 2016, para as 3 praças de pedágio.

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 apresentado 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
	P03	RSC-287	178	25 a 31 de Agosto	7 dias
				5 e 6 de Dezembro	2 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 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 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
	Carro/Van	Passeio
2	Carro/Semirreboque	
3	Carro/Reboque	
4	Moto	Moto
5	Ônibus de 2E	Comerciais
6	Ônibus de 3E	
7	Ônibus de 4E	
8	Caminhão de 2E	Comerciais
9	Caminhão de 3E	
10	Caminhão de 4E	
11	Caminhão de 5E	
12	Caminhão de 6E	
13	Caminhão de 7E	
14	Caminhão de 8E	
15	Caminhão de 9E	

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

Nota: Foram contabilizados os eixos suspensos.

Todas as planilhas de contagens estão apresentadas em Volume Anexo.

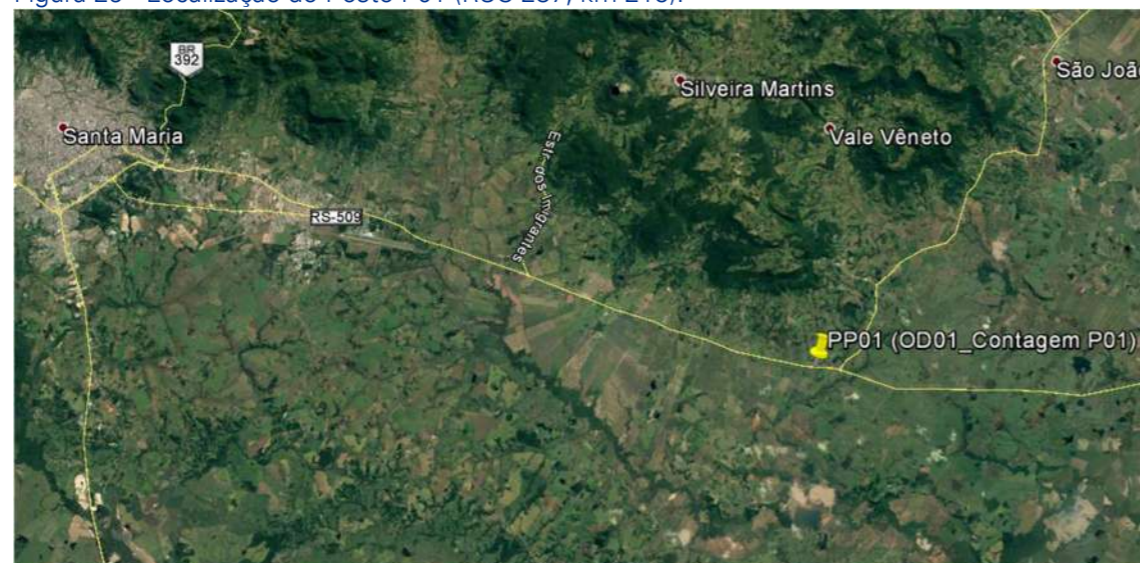
Em anexo estão apresentadas as contagens em seção com as contagens automáticas por tipo de veículo e por sentido, e a validação com as contagens manuais e os gráficos de tráfego horário por dia e por sentido.

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
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf	5ªf	6ªf	2ªf
1	2.797	2.648	2.846	2.483	2.340	2.183	2.262	2.497	2.438	2.648	2.696	2.778
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	2.813	2.664	2.863	2.498	2.354	2.196	2.276	1.979	1.983	2.663	2.710	2.792
Motos	85	80	86	75	71	66	68	24	24	63	65	67
Cam 2-3 E	631	347	356	670	644	634	615	1.106	1.096	731	587	382
Cam 4+ E	338	185	191	358	345	339	329	821	813	287	230	149
Tot	3.867	3.276	3.496	3.601	3.414	3.235	3.288	3.930	3.916	3.744	3.592	3.390
Tot Eq	6.189	4.537	4.791	6.070	5.790	5.574	5.556	8.622	8.564	5.982	5.383	4.544
% 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%

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	3.490	3.054	3.146	2.639	2.527	2.682	2.773	2.692	2.770	3.744	3.814	2.875
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

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
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	3.496	3.059	3.152	2.644	2.531	2.687	2.778	1.968	1.915	3.762	3.834	2.890
Motos	91	80	82	69	66	70	72	49	48	100	101	76
Cam 2-3 E	665	338	233	565	671	689	677	1.115	1.171	769	598	428
Cam 4+ E	332	169	117	283	336	345	338	790	830	220	171	122
Tot	4.584	3.646	3.584	3.561	3.604	3.791	3.865	3.922	3.964	4.851	4.704	3.516
Tot Eq	6.807	4.762	4.342	5.456	5.861	6.107	6.137	8.787	9.076	6.809	6.217	4.597
% 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	6.287	5.702	5.992	5.123	4.867	4.865	5.035	5.189	5.208	6.392	6.510	5.653
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	6.309	5.723	6.015	5.142	4.885	4.883	5.053	5.216	5.235	6.425	6.544	5.682
Motos	176	160	168	144	137	136	141	131	132	163	166	143
Cam 2-3 E	1.296	685	590	1.235	1.316	1.323	1.292	1.373	1.419	1.500	1.185	809
Cam 4+ E	670	354	307	641	680	684	667	464	476	507	401	272
Tot	8.451	6.922	7.080	7.162	7.018	7.026	7.153	7.184	7.262	8.595	8.296	6.906
Tot Eq	12.996	9.299	9.134	11.526	11.651	11.682	11.693	11.033	11.225	12.792	11.600	9.141
% 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	3.398	443	74,9%	3.947	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 de 2E	1.046	137	23,1%	84	7,8%	1,6%
Ônibus de 3E	-	-	-	24	2,2%	0,5%
Ônibus de 4E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 2E	-	-	-	292	27,0%	5,7%
Caminhão de 3E	-	-	-	314	29,0%	6,1%
Caminhão de 4E	-	-	-	159	14,7%	3,1%
Caminhão de 5E	-	-	-	70	6,5%	1,4%
Caminhão de 6E	-	-	-	113	10,4%	2,2%
Caminhão de 7E	-	-	-	24	2,2%	0,5%
Caminhão de 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	-	-	-	2	0,2%	0,0%
Total de Classificados	4.534			5.153		
Total de Não Classificados	592					
Total no Período	5.126					
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	1.452	83	74,3%	1.541	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 de 2E	448	26	22,9%	26	5,5%	1,3%
Ônibus de 3E	0	0	-	9	1,9%	0,4%
Ônibus de 4E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 2E	0	0	-	187	39,3%	9,1%
Caminhão de 3E	0	0	-	134	28,2%	6,5%
Caminhão de 4E	0	0	-	42	8,8%	2,0%

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

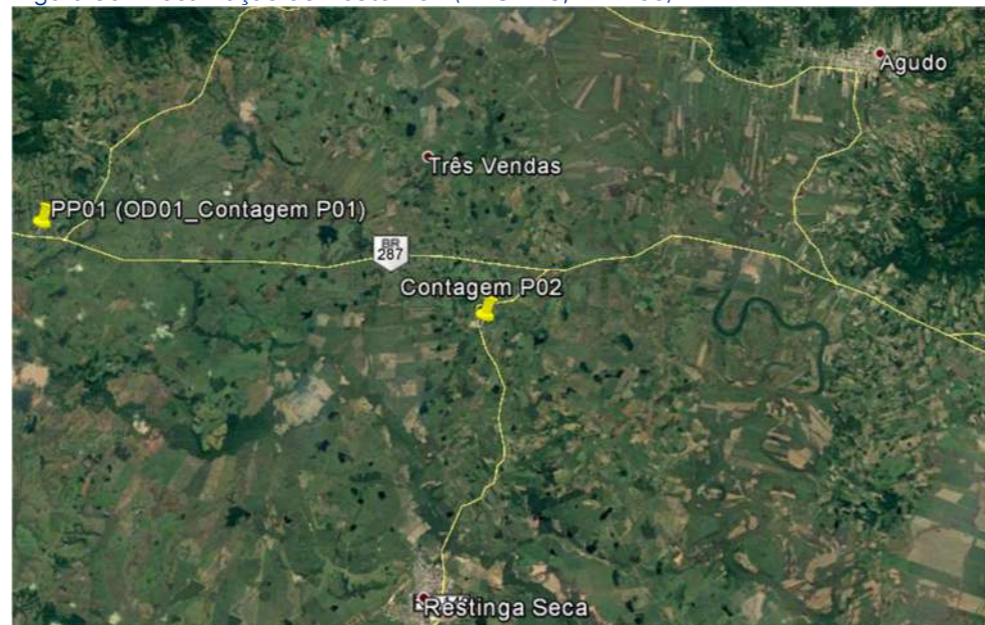
Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Caminhão de 5E	0	0	-	19	4,0%	0,9%
Caminhão de 6E	0	0	-	47	9,9%	2,3%
Caminhão de 7E	0	0	-	11	2,3%	0,5%
Caminhão de 8E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	0	0	-	1	0,2%	0,0%
Total de Classificados	1.953			2.064		
Total de Não Classificados	112					
Total no Período	2.065					
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	1.055	817	765	980	1.009	981	929
Tot Eq	1.585	1.011	883	1.479	1.524	1.471	1.485
% 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

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 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
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	1.302	1.080	853	1.155	1.180	1.175	1.157
Tot Eq	1.937	1.388	984	1.698	1.769	1.732	1.760
% 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	1.702	1.553	1.402	1.548	1.572	1.565	1.453
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
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	1.709	1.559	1.408	1.555	1.578	1.572	1.459
Motos	97	89	80	88	90	89	83
Cam 2-3 E	401	182	95	358	379	360	396

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
Cam 4+ E	150	67	35	134	142	135	148
Tot	2.357	1.897	1.618	2.135	2.189	2.156	2.086
Tot Eq	3.522	2.399	1.867	3.177	3.293	3.203	3.245
% 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).

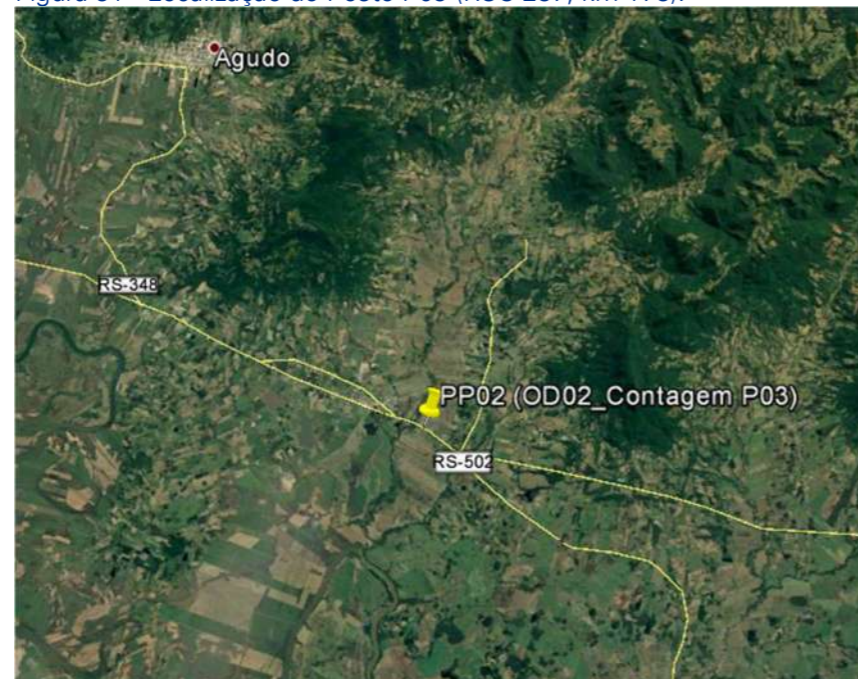
Categoria	Contagem Automática			Contagem Manual		
	Classificados	Não Classificados	%	Quantidade	% do Grupo	% do Total
Carro/Van	1.009	71	70,2%	1.122	94,2%	71,7%
Carro/Semirreboque	-	-	-	5	0,4%	0,3%
Carro/Reboque	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Moto	53	4	3,7%	64	5,4%	4,1%
Ônibus de 2E	375	26	26,1%	31	8,3%	2,0%
Ônibus de 3E	-	-	-	2	0,5%	0,1%
Ônibus de 4E	-	-	-	1	0,3%	0,1%
Caminhão de 2E	-	-	-	128	34,3%	8,2%
Caminhão de 3E	-	-	-	110	29,5%	7,0%
Caminhão de 4E	-	-	-	32	8,6%	2,0%
Caminhão de 5E	-	-	-	10	2,7%	0,6%
Caminhão de 6E	-	-	-	54	14,5%	3,5%
Caminhão de 7E	-	-	-	5	1,3%	0,3%
Caminhão de 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	1.437			1.564		
Total de Não Classificados	101					
Total no Período	1.538					
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	2.499	2.291	2.301	2.133	1.839	1.834	1.932	1.951	1.919
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

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
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	2.509	2.300	2.310	2.141	1.846	1.841	1.940	1.979	1.983
Motos	106	97	98	91	78	78	82	24	24
Cam 2-3 E	437	200	207	459	499	463	491	1.106	1.096
Cam 4+ E	352	161	168	370	403	373	397	821	813
Tot	3.404	2.758	2.783	3.061	2.826	2.755	2.910	3.930	3.916
Tot Eq	5.534	3.712	3.775	5.308	5.279	5.026	5.323	8.622	8.564
% 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	2.490	1.889	2.150	2.667	3.185	2.393	2.084	1.558	1.649
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	2.523	1.914	2.179	2.703	3.227	2.425	2.112	1.968	1.915
Motos	151	114	130	161	193	145	126	49	48

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
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf
Cam 2-3 E	431	222	232	374	247	249	358	1.115	1.171
Cam 4+ E	247	128	133	215	141	143	205	790	830
Tot	3.352	2.378	2.674	3.453	3.808	2.962	2.801	3.922	3.964
Tot Eq	4.965	3.197	3.524	4.843	4.691	3.873	4.140	8.787	9.076
% 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
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	3ªf	4ªf
1	4.989	4.179	4.452	4.800	5.024	4.227	4.017	3.508	3.568
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	5.032	4.213	4.489	4.844	5.073	4.266	4.052	3.533	3.593
Motos	257	212	228	252	271	223	208	145	149
Cam 2-3 E	867	422	439	833	746	712	849	1.112	1.103
Cam 4+ E	600	289	301	585	544	516	602	647	637
Tot	6.756	5.136	5.457	6.514	6.634	5.717	5.711	5.437	5.482
Tot Eq	10.499	6.909	7.299	10.150	9.970	8.899	9.463	9.717	9.700
% 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	2.394	189	78,5%	2.678	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 de 2E	491	34	15,9%	30	6,3%	0,9%
Ônibus de 3E	-	-	-	28	5,9%	0,8%
Ônibus de 4E	-	-	-	3	0,6%	0,1%
Caminhão de 2E	-	-	-	106	22,4%	3,2%
Caminhão de 3E	-	-	-	121	25,5%	3,7%
Caminhão de 4E	-	-	-	59	12,4%	1,8%
Caminhão de 5E	-	-	-	46	9,7%	1,4%
Caminhão de 6E	-	-	-	65	13,7%	2,0%
Caminhão de 7E	-	-	-	16	3,4%	0,5%
Caminhão de 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	3.058			3.307		
Total de Não Classificados	234					
Total no Período	3.292					
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 de 2E	318	36	32,3%	10	2,9%	0,9%
Ônibus de 3E	0	0	-	6	1,8%	0,5%
Ônibus de 4E	0	0	-	1	0,3%	0,1%
Caminhão de 2E	0	0	-	113	33,3%	10,2%
Caminhão de 3E	0	0	-	87	25,7%	7,9%
Caminhão de 4E	0	0	-	41	12,1%	3,7%
Caminhão de 5E	0	0	-	24	7,1%	2,2%
Caminhão de 6E	0	0	-	45	13,3%	4,1%
Caminhão de 7E	0	0	-	12	3,5%	1,1%
Caminhão de 8E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	0	0	-	0	0,0%	0,0%

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
Total de Classificados	986			1.106		
Total de Não Classificados	110					
Total no Período	1.096					
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
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	1.273	1.131	1.209	1.091	1.076	1.088	1.138
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	1.283	1.140	1.218	1.099	1.085	1.097	1.147
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	1.705	1.419	1.388	1.469	1.494	1.508	1.567
Tot Eq	2.397	1.813	1.515	2.081	2.200	2.216	2.285
% 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
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf
1	1.280	1.156	1.039	1.151	1.080	1.057	1.089
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

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
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	1.290	1.166	1.048	1.161	1.089	1.066	1.098
Motos	108	97	87	97	91	89	92
Cam 2-3 E	232	92	36	173	237	231	217
Cam 4+ E	82	32	13	61	83	81	77
Tot	1.712	1.387	1.184	1.492	1.500	1.467	1.484
Tot Eq	2.345	1.613	1.252	1.957	2.153	2.104	2.081
% 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	2.553	2.287	2.248	2.242	2.156	2.145	2.227
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	2.573	2.306	2.266	2.261	2.174	2.163	2.245
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

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

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
Tot	3.417	2.806	2.572	2.961	2.994	2.975	3.051
Tot Eq	4.743	3.426	2.767	4.037	4.354	4.320	4.366
% 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	1.412	107	86,1%	1.471	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 de 2E	185	14	11,3%	15	7,9%	0,8%
Ônibus de 3E	-	-	-	8	4,2%	0,4%
Ônibus de 4E	-	-	-	1	0,5%	0,1%
Caminhão de 2E	-	-	-	69	36,3%	3,8%
Caminhão de 3E	-	-	-	46	24,2%	2,6%
Caminhão de 4E	-	-	-	14	7,4%	0,8%
Caminhão de 5E	-	-	-	4	2,1%	0,2%
Caminhão de 6E	-	-	-	24	12,6%	1,3%
Caminhão de 7E	-	-	-	9	4,7%	0,5%
Caminhão de 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	1.640			1.793		
Total de Não Classificados	124					
Total no Período	1.764					
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

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
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	1.025	722	806	856	890	941	929
Tot Eq	1.289	787	856	1.070	1.143	1.180	1.186
% Leves	84%	93%	95%	85%	83%	85%	83%
% Cam	16%	7%	5%	15%	17%	15%	17%

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

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
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	1.221	911	829	1.022	1.009	1.062	1.071
Tot Eq	1.534	1.053	919	1.319	1.312	1.361	1.402
% 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	1.710	1.346	1.382	1.416	1.413	1.514	1.487
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	1.723	1.356	1.391	1.426	1.423	1.525	1.497
Motos	164	129	133	136	136	145	143
Cam 2-3 E	304	127	94	269	288	283	306
Cam 4+ E	55	21	17	47	52	50	54
Tot	2.246	1.633	1.635	1.878	1.899	2.003	2.000
Tot Eq	2.823	1.841	1.775	2.389	2.454	2.541	2.588
% 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%	1.000	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 de 2E	216	32	18,9%	33	13,9%	2,5%
Ônibus de 3E	-	-	-	1	0,4%	0,1%
Ônibus de 4E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 2E	-	-	-	77	32,5%	5,7%
Caminhão de 3E	-	-	-	90	38,0%	6,7%
Caminhão de 4E	-	-	-	19	8,0%	1,4%
Caminhão de 5E	-	-	-	4	1,7%	0,3%
Caminhão de 6E	-	-	-	12	5,1%	0,9%
Caminhão de 7E	-	-	-	1	0,4%	0,1%
Caminhão de 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	1.141			1.340		
Total de Não Classificados	168					
Total no Período	1.309					
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	3.035	2.614	2.519	2.056	1.827	1.890	1.929	2.142	2.754
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
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leves	3.053	2.630	2.535	2.069	1.838	1.901	1.941	2.154	2.770
Motos	85	73	70	57	51	53	54	32	41
Cam 2-3 E	682	337	246	616	662	656	696	768	824

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
Cam 4+ E	442	219	159	400	429	426	451	329	353
Tot	4.262	3.259	3.010	3.142	2.980	3.036	3.142	3.283	3.988
Tot Eq	7.161	4.681	4.039	5.770	5.806	5.838	6.113	5.647	6.522
% 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
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	5ªf	6ªf
1	1.404	1.949	2.755	1.657	1.558	1.638	1.899	1.911	2.286
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	1.413	1.963	2.774	1.669	1.569	1.649	1.912	1.911	2.286
Motos	32	44	62	37	35	37	43	24	29
Cam 2-3 E	422	408	378	603	687	713	734	893	1.068
Cam 4+ E	276	267	246	393	448	465	479	505	605
Tot	2.143	2.682	3.460	2.702	2.739	2.864	3.168	3.333	3.988
Tot Eq	3.940	4.417	5.058	5.268	5.665	5.901	6.294	6.634	7.938
% 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	
	6ªf	Sáb	Dom	2ªf	3ªf	4ªf	5ªf	5ªf	6ªf	
1	4.438	4.564	5.274	3.713	3.385	3.527	3.828	4.053	5.040	
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	1.132	
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	4.467	4.593	5.309	3.737	3.407	3.550	3.853	4.065	5.057	
Motos	116	117	132	95	86	90	97	56	69	
Cam 2-3 E	1.104	746	623	1.219	1.349	1.369	1.430	1.661	1.892	
Cam 4+ E	718	485	406	793	877	891	930	834	958	
Tot	6.405	5.941	6.470	5.844	5.719	5.900	6.310	6.616	7.976	
Tot Eq	11.101	9.097	9.097	11.038	11.471	11.739	12.407	12.281	14.461	
% 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	1.948	276	62,6%	2.300	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%

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
Ônibus de 2E	1.059	152	34,1%	55	4,6%	1,5%
Ônibus de 3E	-	-	-	24	2,0%	0,7%
Ônibus de 4E	-	-	-	2	0,2%	0,1%
Caminhão de 2E	-	-	-	321	26,9%	9,0%
Caminhão de 3E	-	-	-	324	27,1%	9,1%
Caminhão de 4E	-	-	-	125	10,5%	3,5%
Caminhão de 5E	-	-	-	121	10,1%	3,4%
Caminhão de 6E	-	-	-	172	14,4%	4,8%
Caminhão de 7E	-	-	-	51	4,3%	1,4%
Caminhão de 8E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	-	-	-	0	0,0%	0,0%
Total de Classificados	3.107			3.568		
Total de Não Classificados	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 de 2E	422	41	41,5%	7	1,5%	0,6%
Ônibus de 3E	0	0	-	1	0,2%	0,1%
Ônibus de 4E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 2E	0	0	-	184	40,2%	16,3%
Caminhão de 3E	0	0	-	114	24,9%	10,1%
Caminhão de 4E	0	0	-	57	12,4%	5,1%
Caminhão de 5E	0	0	-	43	9,4%	3,8%
Caminhão de 6E	0	0	-	38	8,3%	3,4%
Caminhão de 7E	0	0	-	13	2,8%	1,2%
Caminhão de 8E	0	0	-	0	0,0%	0,0%
Caminhão de 9E	0	0	-	1	0,2%	0,1%
Total de Classificados	1.019			1.127		
Total de Não Classificados	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 OD	Posto de Contagem	Campanha de Agosto		Campanha de Dezembro	
		Data	Período	Data	Período
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

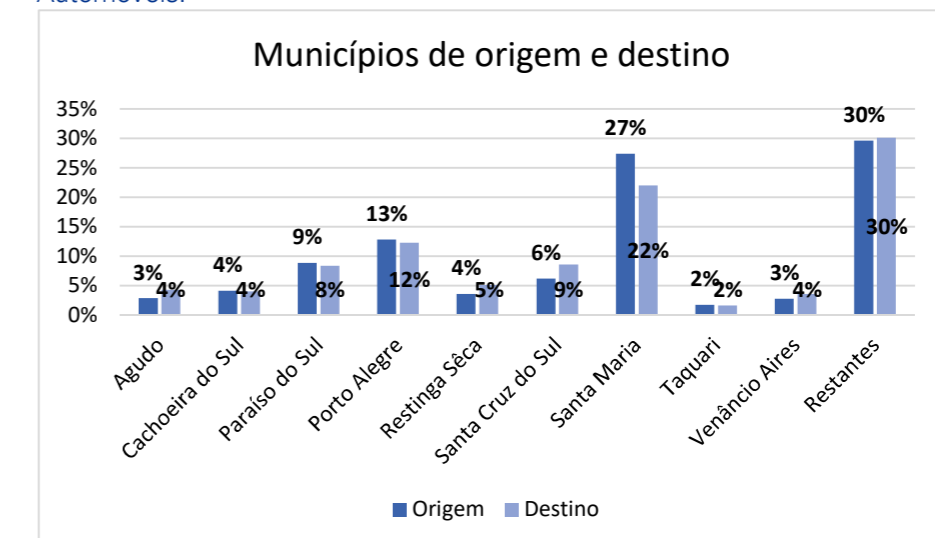
Na distribuição dos resultados das pesquisas em termos de principais Origens e Destinos verifica-se que, para o total dos três postos realizados, Santa Maria foi o município com maior percentual de respostas (27% nas origens e 22% nos destinos), seguindo-se Porto Alegre (13% nas origens e 12% nos destinos),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

Agudo, Restinga Sêca, 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%

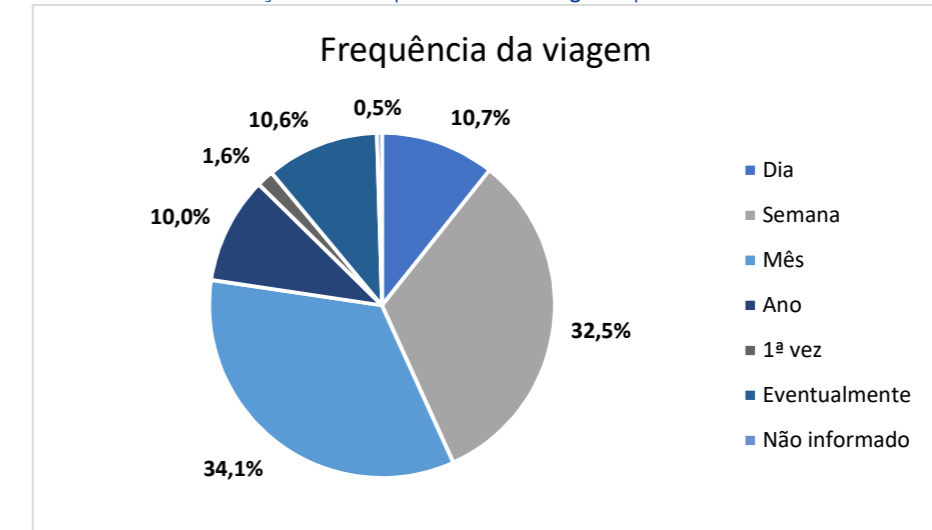
Municípios	Destino								
	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	Total	
	305	310	248	863	100%	100%	100%	100%	100%
Agudo	19	18	0	37	4%	6%	6%	0%	4%
Cachoeira do Sul	9	23	3	35	4%	3%	7%	1%	4%
Paraíso do Sul	3	69	0	72	8%	1%	22%	0%	8%
Porto Alegre	22	21	63	106	12%	7%	7%	25%	12%
Restinga Sêca	34	9	1	44	5%	11%	3%	0%	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% respectivamente), 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 O/D - Automóveis.



Fonte: CONSÓRCIO

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

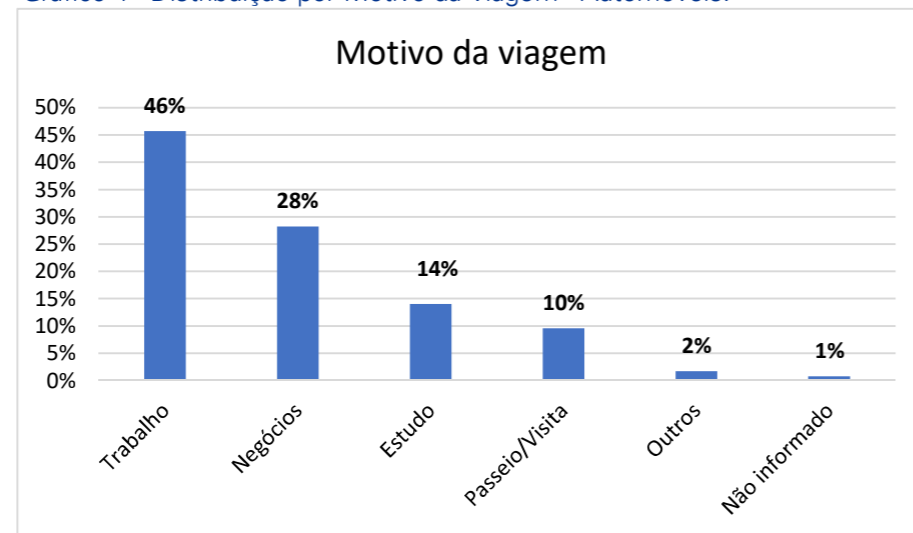
Tabela 34 - Distribuição da Frequência das Viagens - Automóveis.

Frequência da viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	Total
	306	312	252	870	100%	100%	100%	100%
Dia	40	31	22	93	13%	10%	9%	11%
Semana	106	113	64	283	35%	36%	25%	33%
Mês	99	101	97	297	32%	32%	38%	34%
Ano	37	21	29	87	12%	7%	12%	10%
1ª vez	7	5	2	14	2%	2%	1%	2%
Eventualmente	17	38	37	92	6%	12%	15%	11%
Não informado	0	3	1	4	0%	1%	0%	0%

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.

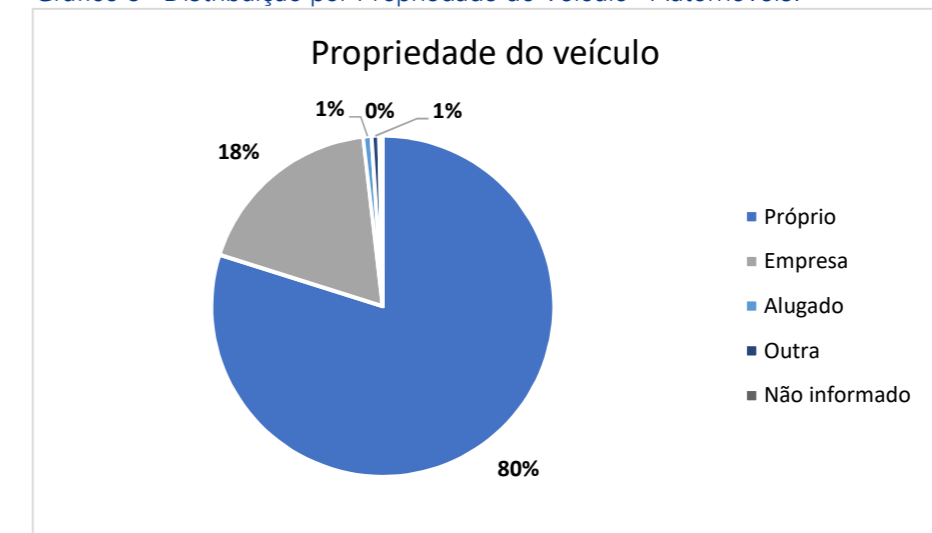
Tabela 35 - Distribuição por Motivo da Viagem - Automóveis.

Motivo da viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	Total
	306	312	252	870	100%	100%	100%	100%
Trabalho	125	157	116	398	41%	50%	46%	46%
Negócios	111	58	77	246	36%	19%	31%	28%
Estudo	24	58	40	122	8%	19%	16%	14%
Passeio/Visita	41	24	19	83	13%	8%	8%	10%
Outros	4	11	0	15	1%	4%	0%	2%
Não informado	2	5	0	7	1%	2%	0%	1%

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.

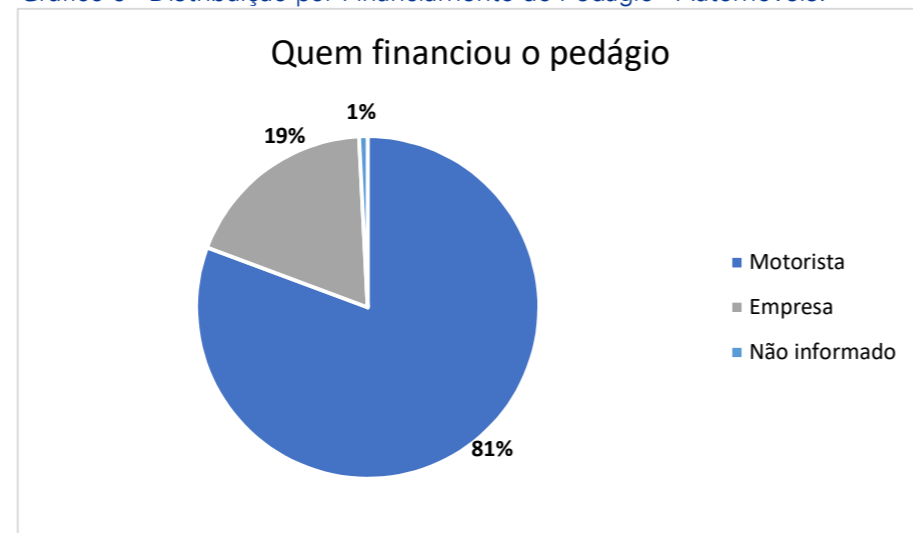
Tabela 36 - Distribuição por Propriedade do Veículo - Automóveis.

Propriedade do veículo	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870	100%	100%	100%	100%
Próprio	244	251	200	695	80%	80%	79%	80%
Empresa	58	54	47	159	19%	17%	19%	18%
Alugado	3	3	1	7	1%	1%	0%	1%
Outra	1	1	4	6	0%	0%	2%	1%
Não informado	0	3	0	3	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.

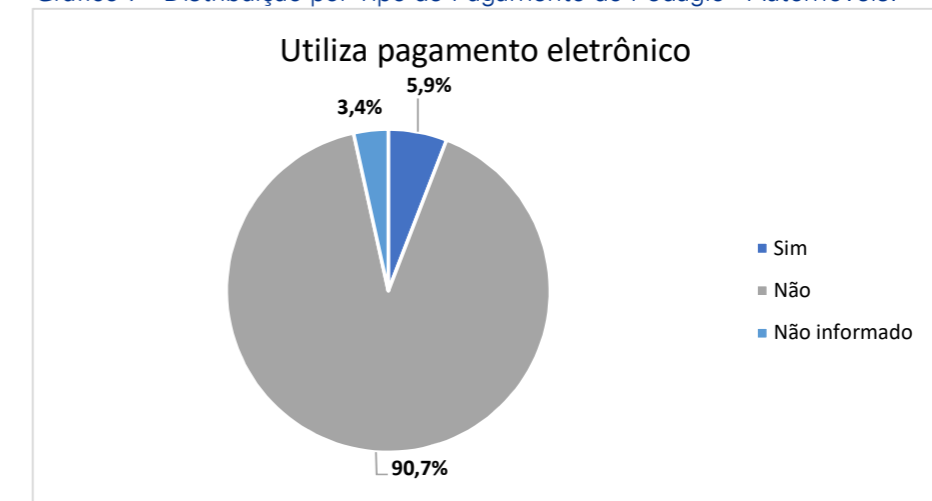
Tabela 37 - Distribuição por Financiamento do Pedágio - Automóveis.

Quem financiou o pedágio	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
		306	312	252	870	100%	100%	100%
Motorista	249	242	211	702	81%	78%	84%	81%
Empresa	56	65	40	161	18%	21%	16%	19%
Não informado	1	5	1	7	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.

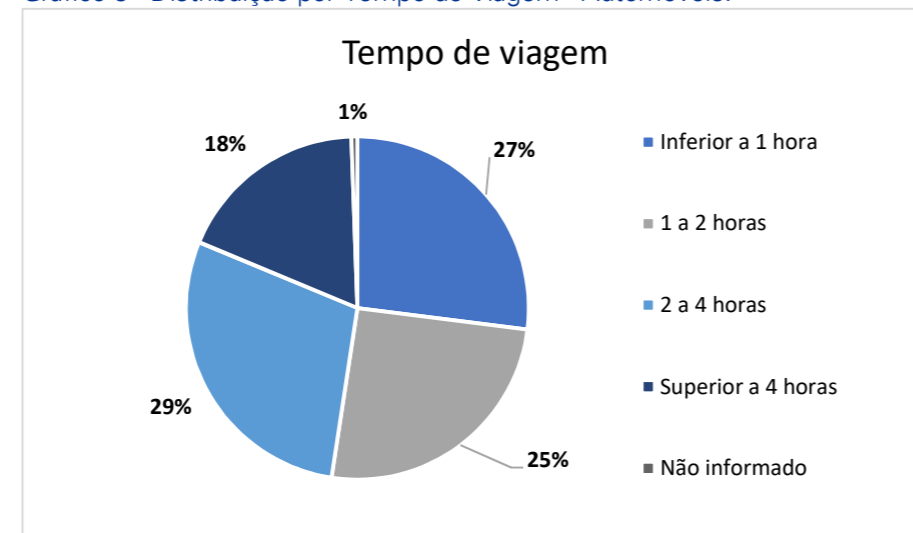
Tabela 38 - Distribuição por Tipo de Pagamento do Pedágio - Automóveis.

Utiliza pagamento eletrônico	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
		306	312	252	870	100%	100%	100%
Sim	19	18	14	51	6%	6%	6%	6%
Não	277	279	233	789	91%	89%	92%	91%
Não informado	10	15	5	30	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 a seguir.

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.

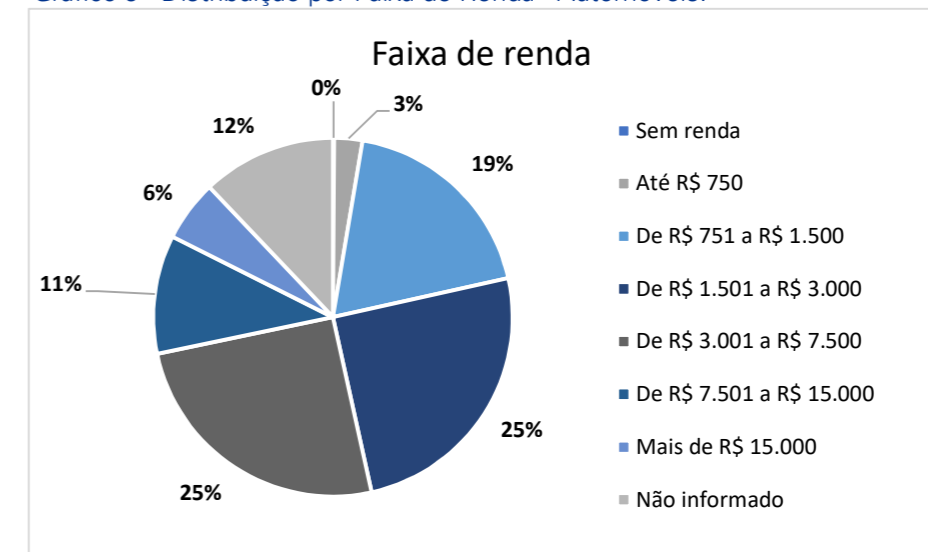
Tempo de viagem	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Inferior a 1 hora	98	111	26	235
1 a 2 horas	55	78	88	221
2 a 4 horas	88	70	93	251
Superior a 4 horas	65	49	44	158
Não informado	0	4	1	5

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, sendo que, no entanto, no Posto OD3, há 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.

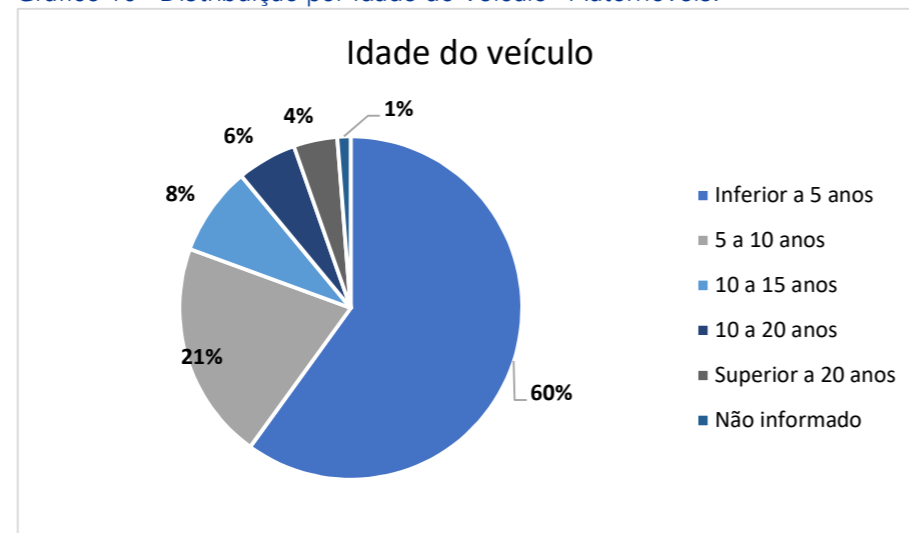
Faixa de renda	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Sem renda	0	1	0	1
Até R\$ 750	9	8	5	22
De R\$ 751 a R\$ 1.500	66	65	33	164
De R\$ 1.501 a R\$ 3.000	74	78	66	218
De R\$ 3.001 a R\$ 7.500	68	85	66	219
De R\$ 7.501 a R\$ 15.000	32	36	25	93
Mais de R\$ 15.000	13	16	19	48
Não informado	44	23	38	105

OD1	OD2	OD3	TOTAL
100%	100%	100%	100%
0%	0%	0%	0%
3%	3%	2%	3%
22%	21%	13%	19%
24%	25%	26%	25%
22%	27%	26%	25%
10%	12%	10%	11%
4%	5%	8%	6%
14%	7%	15%	12%

Fonte: CONSÓRCIO

A questão relativa à idade do veículo registrou os valores apresentados no gráfico e 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. No entanto, no Posto OD3, há uma idade média inferior a dos restantes postos (5,4 anos no Posto OD3, 9 anos no Posto OD1 e 10 anos no Posto OD2).

Tabela 41 - Distribuição por Idade do Veículo - Automóveis.

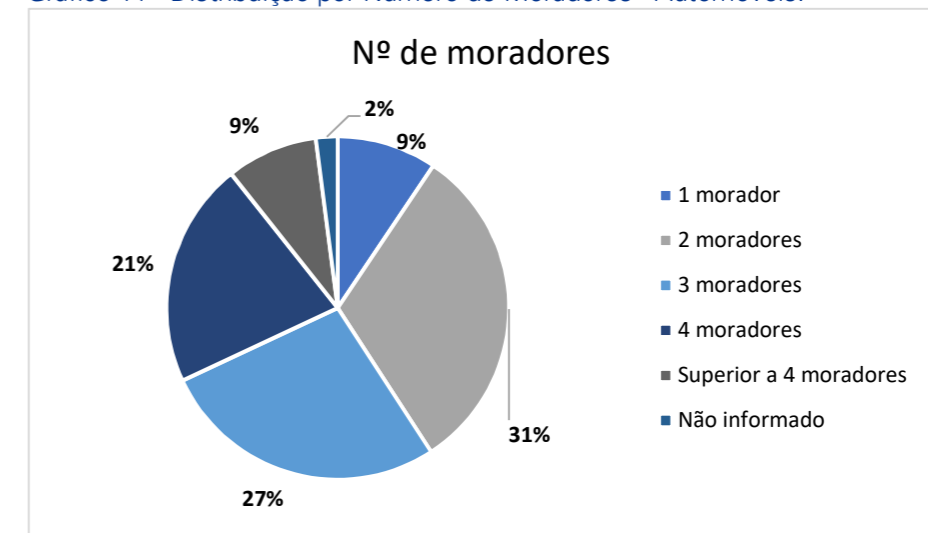
Idade do veículo	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	306	312	252	870
Inferior a 5 anos	188	173	161	522
5 a 10 anos	61	61	57	179
10 a 15 anos	24	29	20	73
10 a 20 anos	16	23	10	49
Superior a 20 anos	15	17	4	36
Não informado	2	9	0	11

	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	100%	100%	100%	100%
	61%	55%	64%	60%
	20%	20%	23%	21%
	8%	9%	8%	8%
	5%	7%	4%	6%
	5%	5%	2%	4%
	1%	3%	0%	1%

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

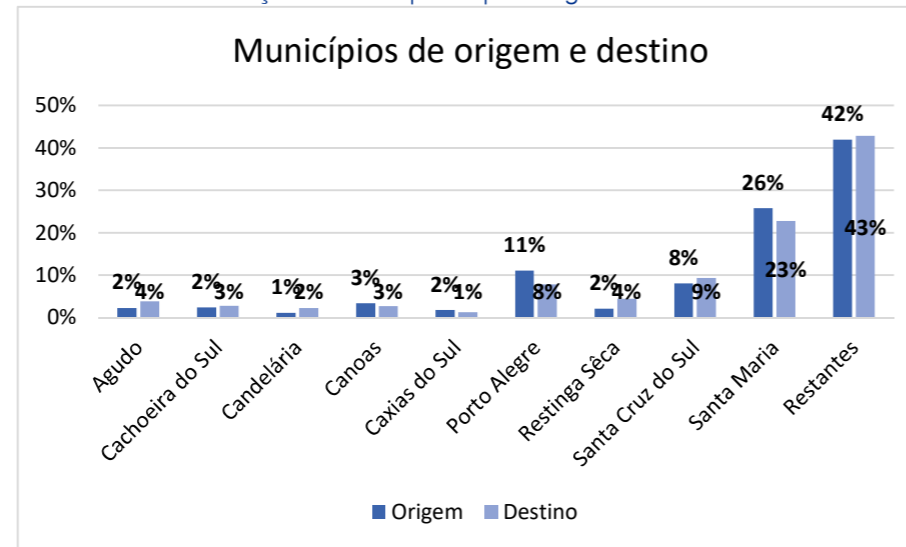
	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	100%	100%	100%	100%
	9%	10%	8%	9%
	28%	31%	36%	31%
	29%	26%	26%	27%
	23%	23%	18%	21%
	9%	7%	10%	9%
	2%	3%	2%	2%

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%

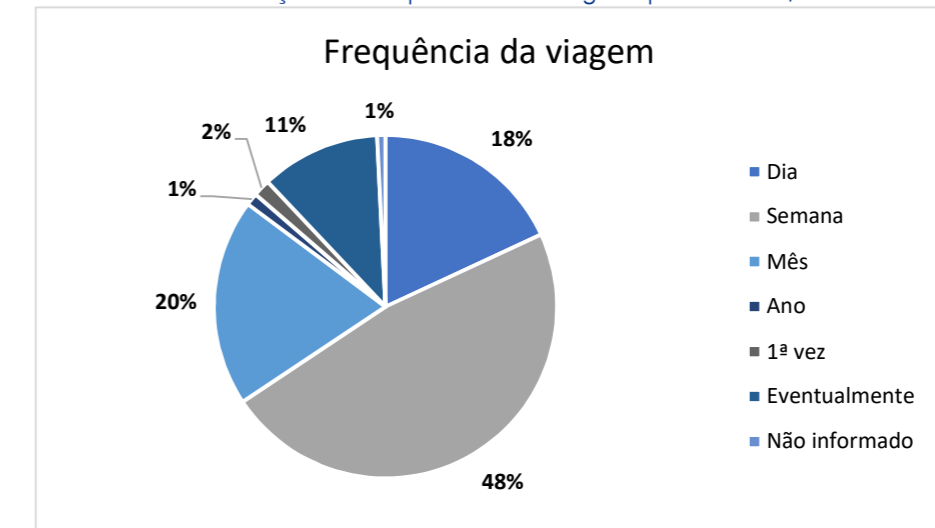
Tabela 43 - Distribuição das Pesquisas por Principais Origens e Destinos - Caminhões.

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 O/D - 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.

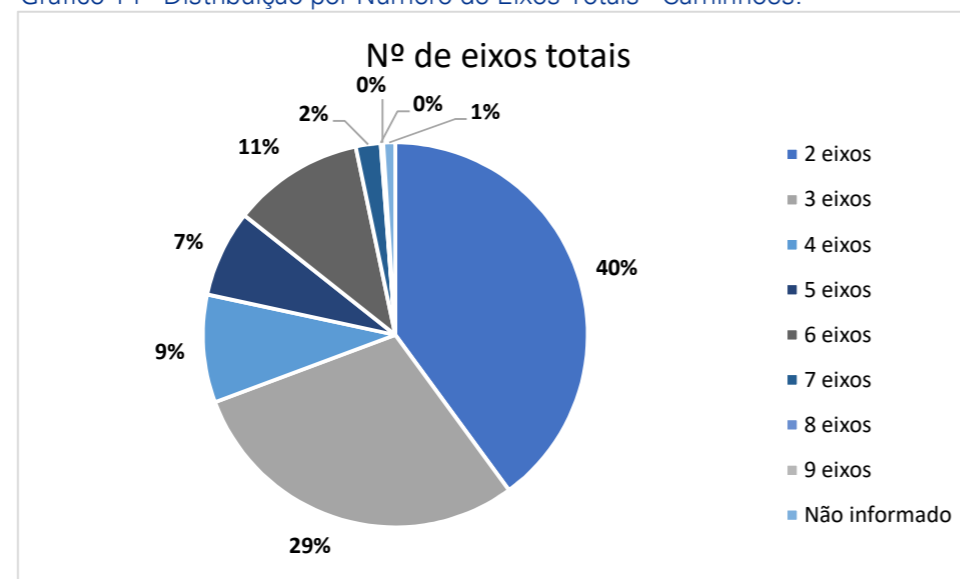
Tabela 44 - Distribuição das Pesquisas por Frequência de Realização da Viagem - Caminhões.

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.

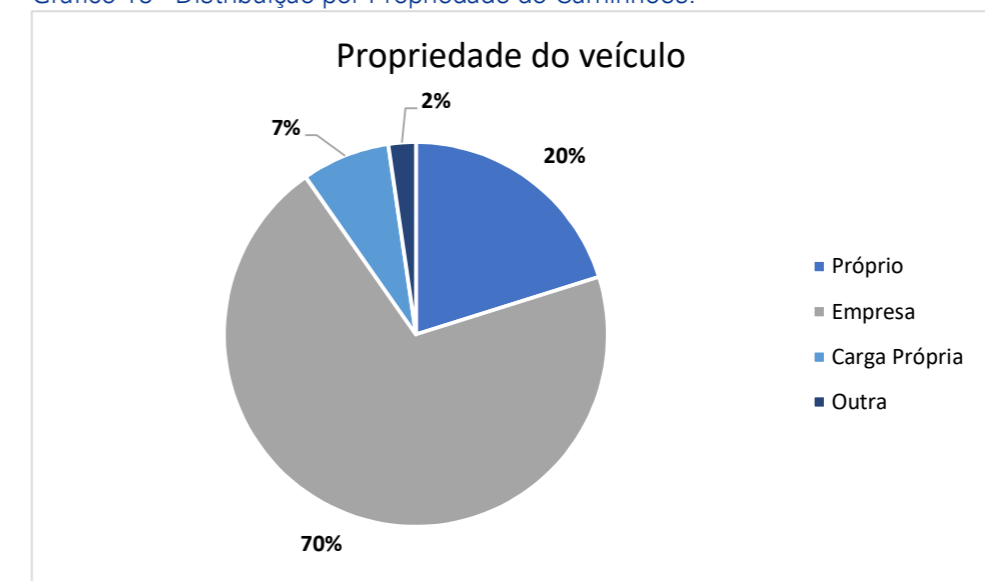
Tabela 45 - Distribuição das Pesquisas por Número de Eixos - Caminhões.

Nº de eixos totais	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304	100%	100%	100%	100%
2 eixos	153	190	178	521	36%	45%	39%	40%
3 eixos	133	119	131	383	31%	28%	29%	29%
4 eixos	41	41	36	118	10%	10%	8%	9%
5 eixos	40	27	28	95	9%	6%	6%	7%
6 eixos	52	33	59	144	12%	8%	13%	11%
7 eixos	10	6	11	27	2%	1%	2%	2%
8 eixos	0	0	1	1	0%	0%	0%	0%
9 eixos	1	1	0	2	0%	0%	0%	0%
Não informado	0	4	9	13	0%	1%	2%	1%

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 do Caminhões.



Fonte: CONSÓRCIO

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

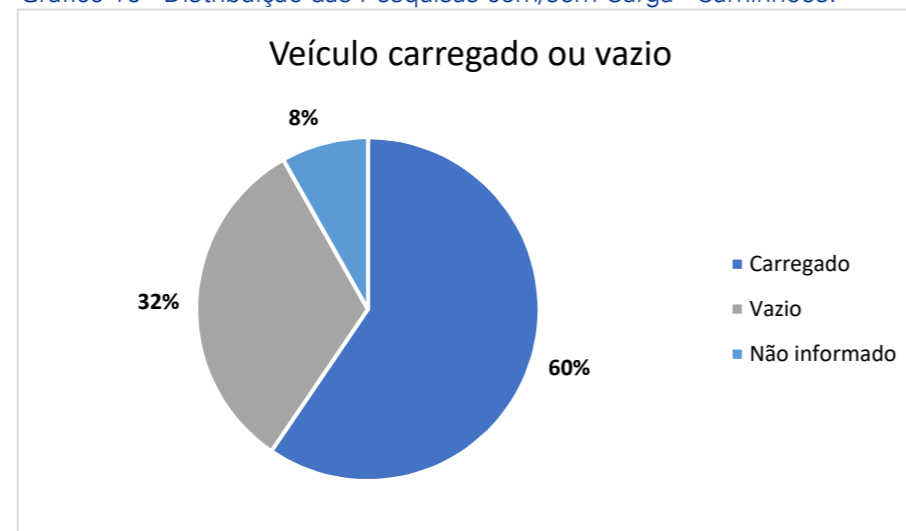
Tabela 46 - Distribuição por Propriedade do Caminhões.

Propriedade do veículo	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304	100%	100%	100%	100%
Próprio	82	87	94	263	19%	21%	21%	20%
Empresa	330	288	296	914	77%	68%	65%	70%
Carga Própria	6	39	52	97	1%	9%	11%	7%
Outra	12	7	11	30	3%	2%	2%	2%

Fonte: CONSÓRCIO

Relativamente ao carregamento do veículo, 60% do total dos caminhões estavam carregados e 32%, vazios, 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.

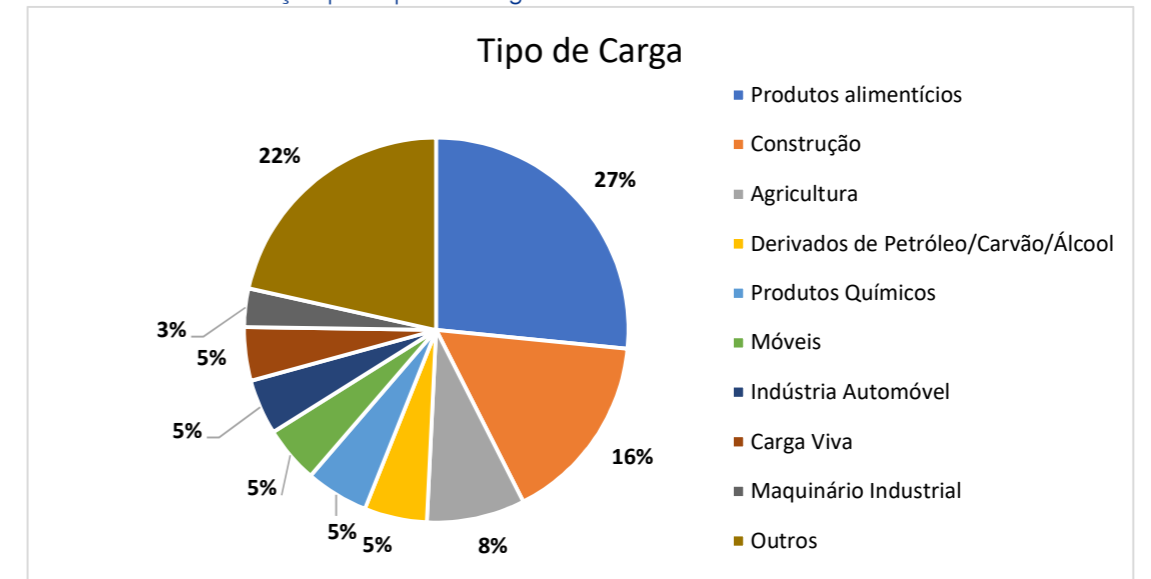
Tabela 47 - Distribuição das Pesquisas com/sem Carga - Caminhões.

Veículo carregado ou vazio	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	430	421	453	1304	100%	100%	100%	100%
Carregado	276	245	255	776	64%	58%	56%	60%
Vazio	121	154	146	421	28%	37%	32%	32%
Não informado	33	22	52	107	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.

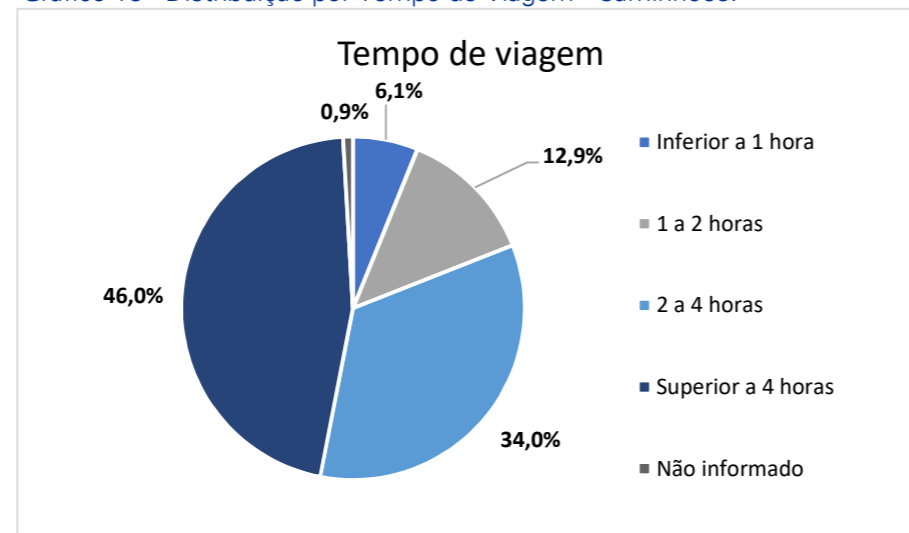
Tabela 48 - Distribuição por Tipo de Carga - Caminhões.

Tipo de Carga	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
	276	245	255	776	100%	100%	100%	100%
Produtos alimentícios	73	71	62	206	26%	29%	24%	27%
Construção	40	38	46	124	14%	16%	18%	16%
Agricultura	26	17	21	64	9%	7%	8%	8%
Derivados de Petróleo/Carvão/Álcool	15	10	16	41	5%	4%	6%	5%
Produtos Químicos	11	14	16	41	4%	6%	6%	5%
Móveis	14	13	10	37	5%	5%	4%	5%
Indústria Automóvel	23	7	6	36	8%	3%	2%	5%
Carga Viva	17	12	6	35	6%	5%	2%	5%
Maquinário Industrial	9	9	7	25	3%	4%	3%	3%
Outros	48	54	65	167	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, sendo que, no entanto, no Posto OD1, há um maior percentual de viagens com duração superior a 4 horas, como se pode constatar na tabela seguinte.

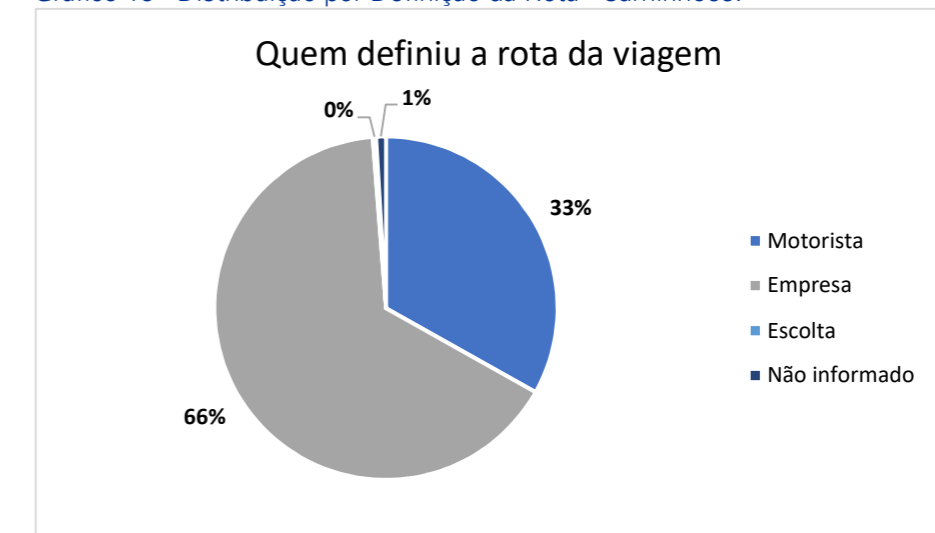
Tabela 49 - Distribuição por Tempo de Viagem - Caminhões.

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, prevalecendo, no entanto, em todos os postos, a definição da rota pela empresa, como se pode constatar na tabela seguinte.

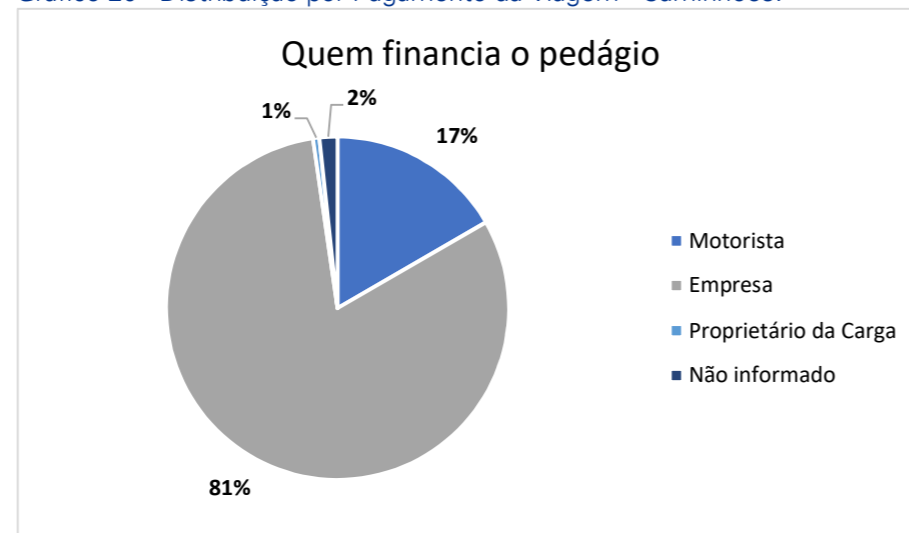
Tabela 50 - Distribuição por Definição da Rota - Caminhões.

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, como se pode constatar na tabela seguinte.

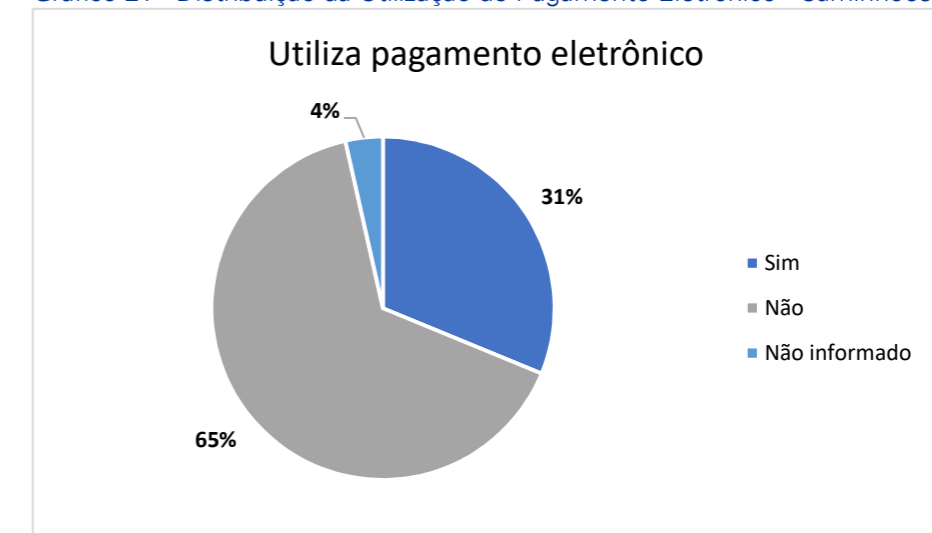
Tabela 51 - Distribuição por Pagamento da Viagem - Caminhões.

Quem financia o pedágio	OD1	OD2	OD3	TOTAL	OD1	OD2	OD3	TOTAL
		430	421	453	1304	100%	100%	100%
Motorista	70	70	77	217	16%	17%	17%	17%
Empresa	356	343	358	1057	83%	81%	79%	81%
Proprietário da Carga	3	2	3	8	1%	0%	1%	1%
Não informado	1	6	15	22	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 constatar 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, sendo que, no entanto, no Posto OD3, há 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	OD1	OD2	OD3	TOTAL
		430	421	453	1304	100%	100%	100%
Sim	124	111	172	407	29%	26%	38%	31%
Não	290	294	267	851	67%	70%	59%	65%
Não informado	16	16	14	46	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, sendo realizadas 1.013 entrevistas: 418 de automóveis e 595 de caminhões, distribuindo-se pelos vários postos de pesquisa da seguinte forma:

Tabela 53 - Postos de Pesquisas de PD: 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: CONSÓRCIO

As Pesquisas foram estruturadas em três blocos principais, de acordo com a informação apresentada na tabela seguinte.

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

Blocos	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 do 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	Aferição do 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: CONSÓRCIO

A caracterização do entrevistado, do seu deslocamento e a respectiva alocação ao segmento de demanda adequado decorreram 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 ao tipo de veículo (auto ou caminhão), tendo sido aferido o grau de preferência, entre as duas opções para a realização da viagem.



Nas figuras seguintes estão apresentados 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 ? <input type="checkbox"/> 1. Sim <input type="checkbox"/> 2. Não Se sim faz, se não salva <input type="checkbox"/>		
10 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
11 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
12 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
13 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
14 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
15 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
16 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
17 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
18 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
19 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>
20 Qual a melhor opção na sua opinião? 1. AA 2.A 3. = 4.B 5.BB		<input type="checkbox"/>

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

Qual a sua preferência pelas seguintes alternativas:

OPÇÃO A		OPÇÃO B	
Rodovia pedagiada		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 as alternativas semelhantes; os cenários a serem aplicados a cada um dos segmentos, com a variação de atributos, estão apresentados na sequência.

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

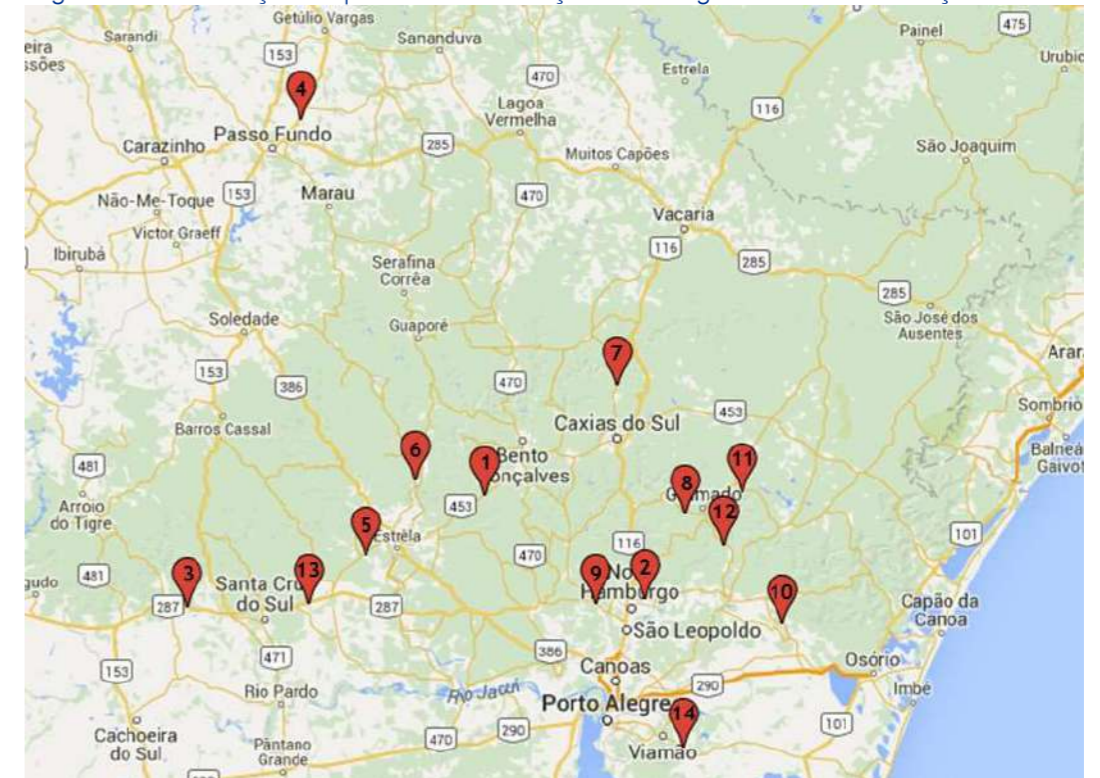
Fonte: CONSÓRCIO Dados Base PELT: Produto 3_Parte 2 - Análise do Sistema Logístico Atual ou DAER: <http://www.daer.rs.gov.br/vdm-de-rodovias>

Estes dados apresentam algumas fragilidades, devido ao método utilizado para estimar os VDMAs 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 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, 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 de 2018, devido à greve dos caminhoneiros, verificou-se uma quebra na demanda de todos os segmentos.

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

Ano de 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 de 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 VDMS de 2016, 2017 e 2018 na Praça de Pedágio de Candelária.

Ano de 2017													
	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	1
11	2	0	1	2	4	3	2	2	3	2	2	2	1
12	0	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 de 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								
2	509	536	579	591	472								
3	449	477	524	542	422								
4	133	145	160	173	128								
5	88	93	100	104	73								
6	192	222	235	240	159								
7	47	58	45	42	32								
8	9	10	13	12	7								
9	47	45	46	53	34								
10	1	1	1	1	0								
11	1	1	4	5	2								
12	0	0	0	0	0								
Total	7.566	7.805	7.520	7.538	6.348								

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

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

Ano de 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 60 - VDM Mensal e VDMS de 2016, 2017 e 2018 na Praça de Pedágio de Venâncio Aires.

Ano de 2016												
Cat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Ano de 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 de 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							
2	609	632	683	695	534							
3	412	417	441	484	356							
4	102	113	103	106	81							
5	52	57	64	77	54							
6	146	168	165	183	129							
7	28	37	33	30	21							
8	8	9	17	12	6							
9	21	20	17	19	14							
10	1	1	2	2	2							
11	2	3	3	5	4							
12	0	0	0	0	0							
Total	5.623	5.816	6.185	6.230	5.149							

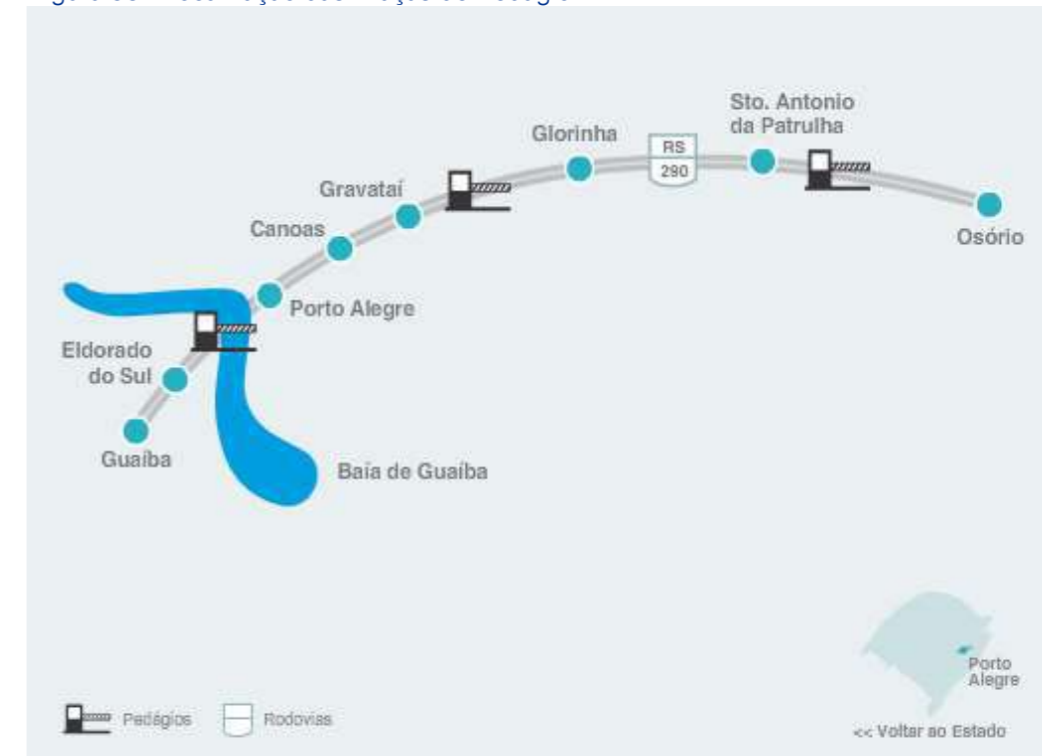
Fonte: Dados base EGR (<http://www.egr.rs.gov.br>)

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 61 - VDMS 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

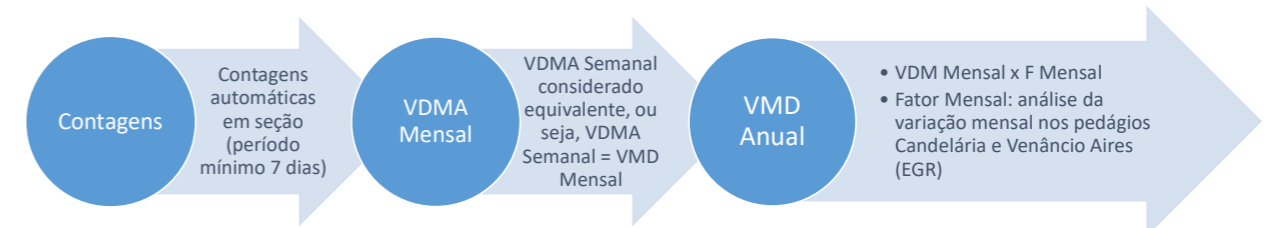
Fonte: CONSÓRCIO

1.4.5 Resumo da Demanda de Tráfego Atual - 2017

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 62 - 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
Média das Duas Praças												
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 63 - Sumário dos VDMA 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo e por Posto de Contagem.

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	ERS-405	ERS-405, km 19	1.710	232	41	1.984
P06 (OD3)	RSC-287	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 64 - Sumário dos VDMA 2017 Bidirecionais por Tipo de Veículo - Postos Restantes.

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
São Francisco Paula	ERS-235	km 52	2.285	190	49	2.524
Santo Antônio da 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

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 (2018);

- 1º ano: início de operação das três novas praças de pedágio (2019) 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.

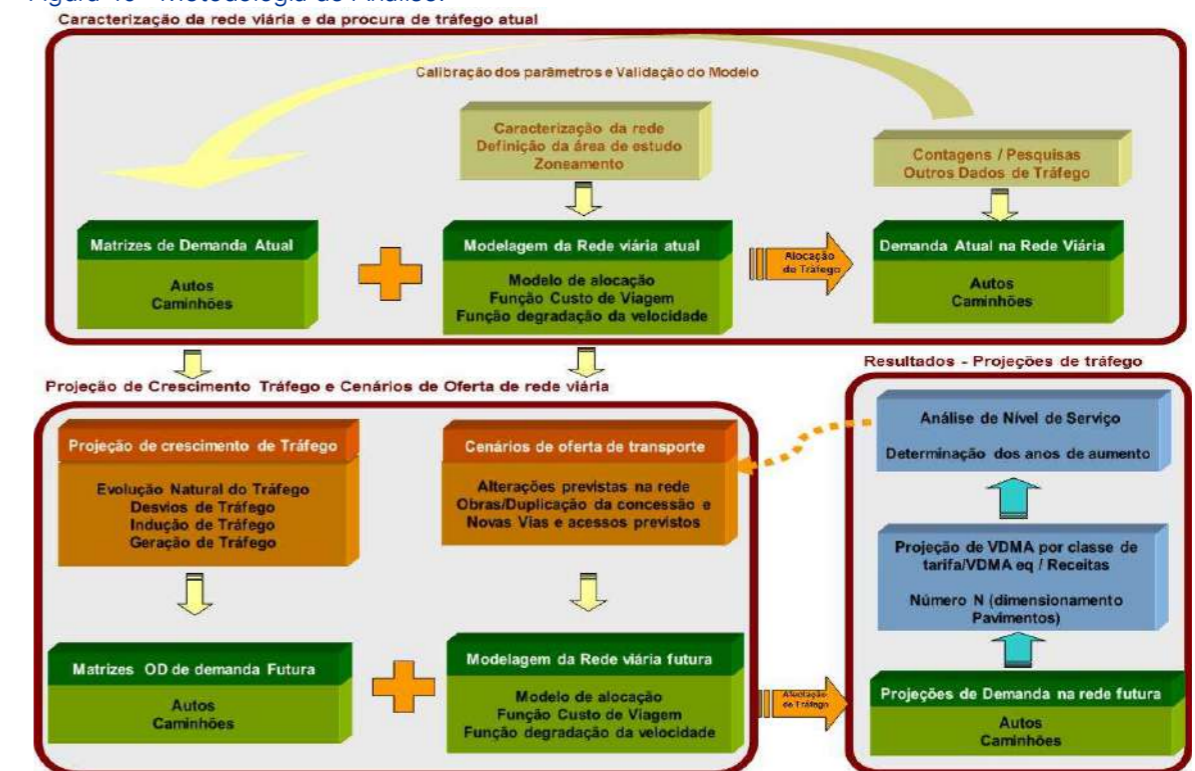
As duplicações na RSC-287 deverão ocorrer nos 12 meses seguintes ao ano em que forem identificadas as 50 horas de tráfego no nível D.

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: 2019;
- 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 respectivos 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 respectivos níveis de agregação de informação, rigor e níveis de confiança associados aos resultados.

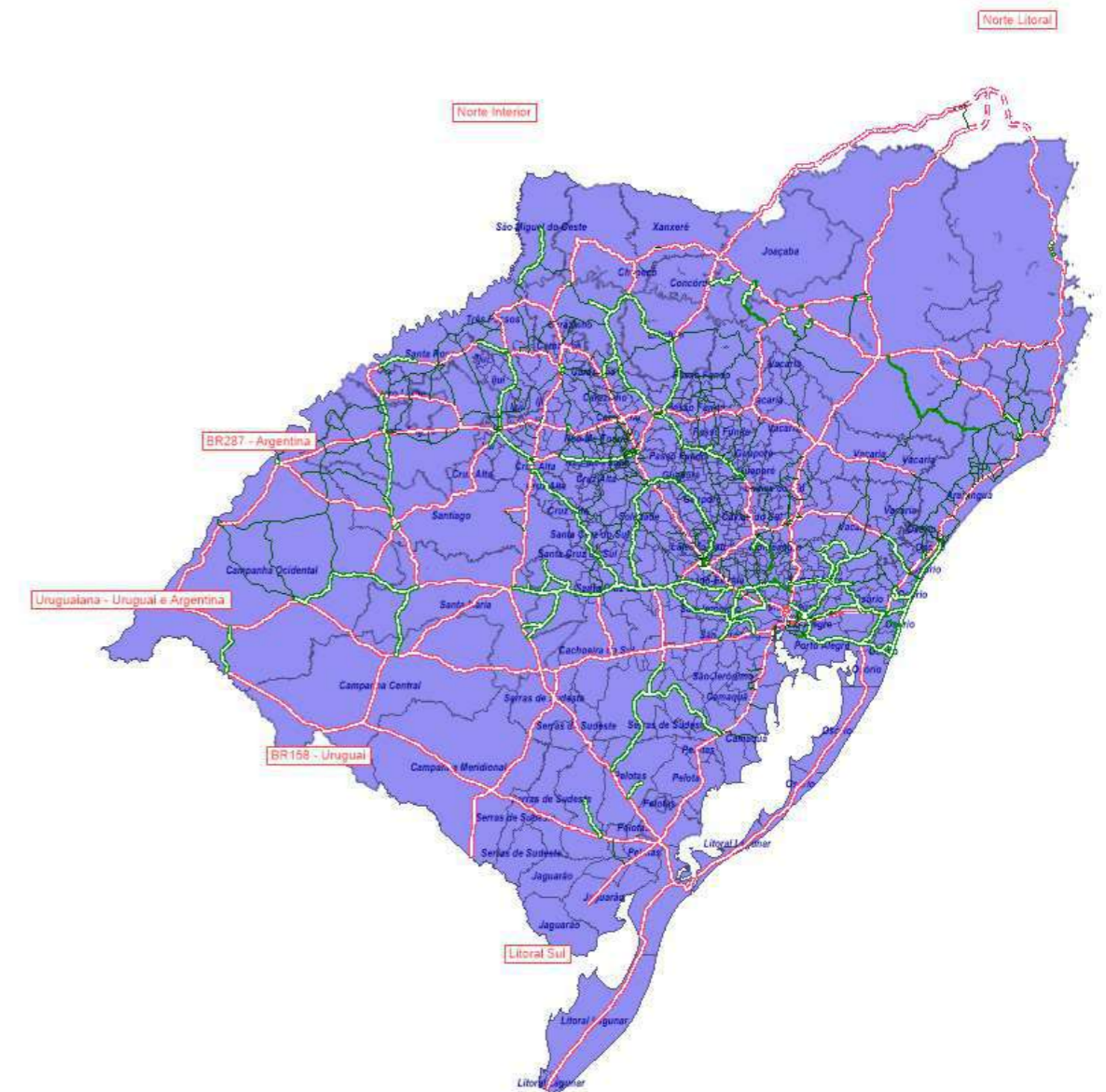
Nos trabalhos de campo considerou-se um zoneamento abrangendo a totalidade do território nacional, tendo-se posteriormente um zoneamento no nível do município.

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.

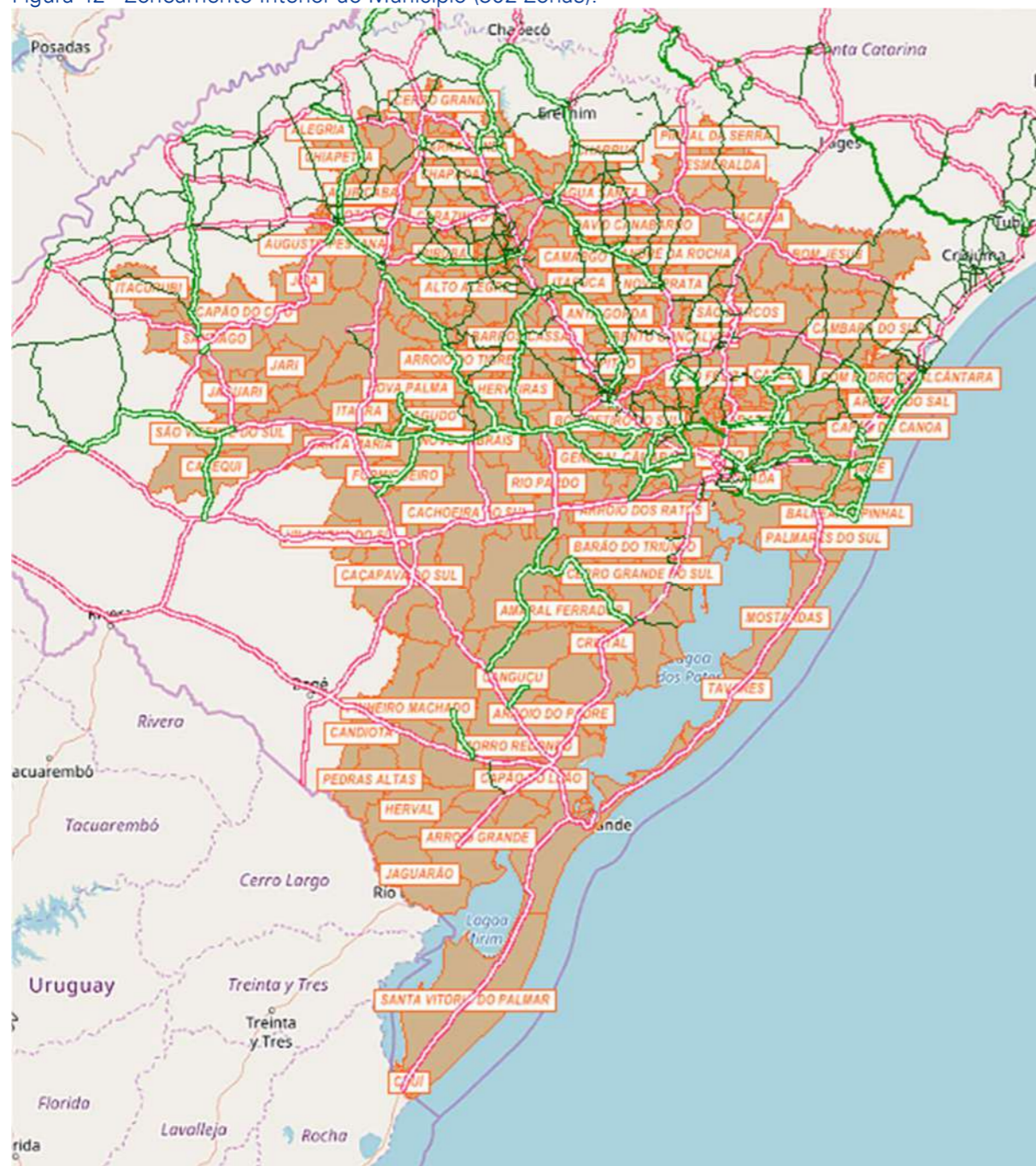
A aplicação destes princípios conduziu que fosse considerado um total de 328 zonas, apresentadas nas figuras seguintes.

Figura 41 - Zoneamento Global.



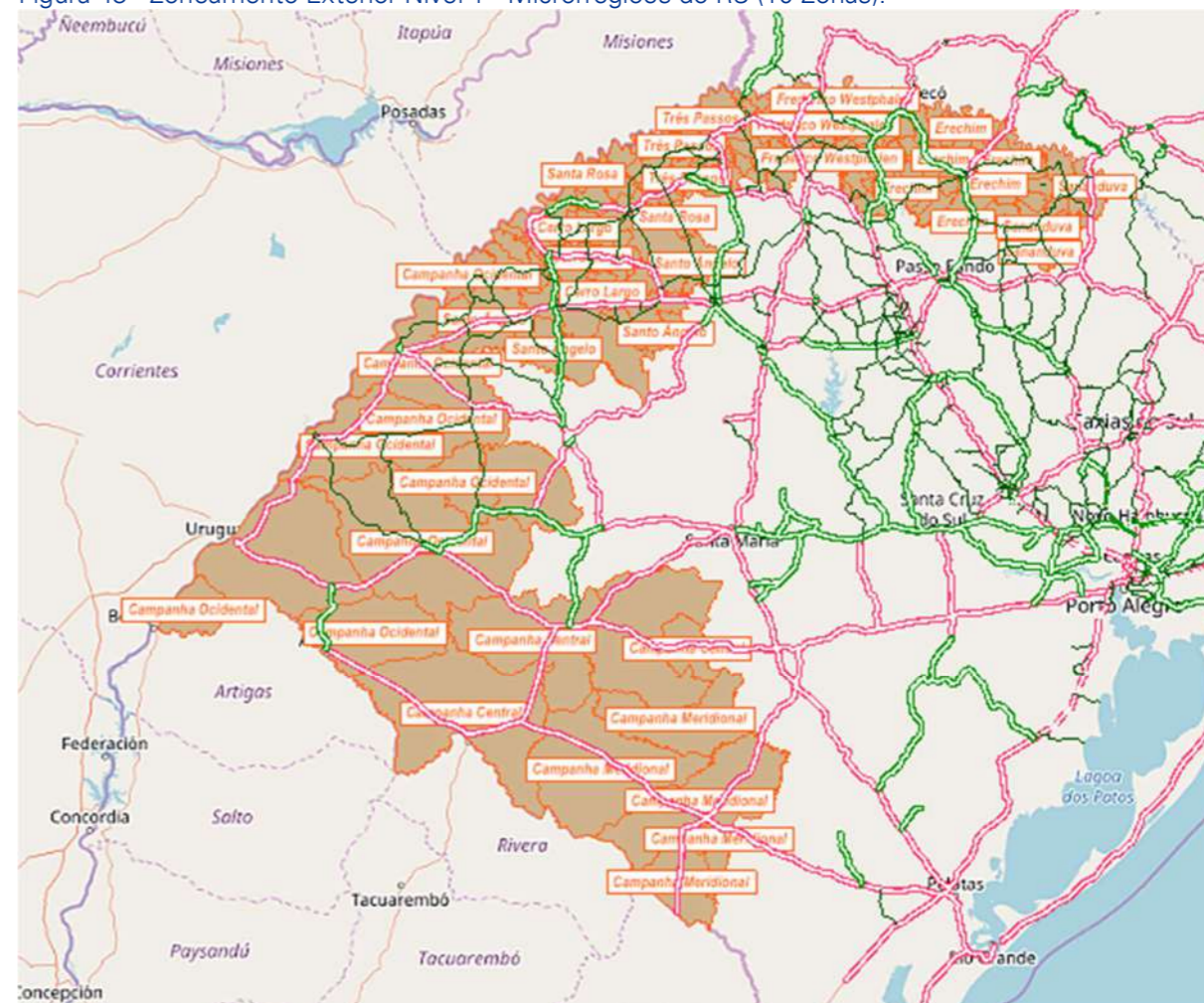
Fonte: CONSÓRCIO

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



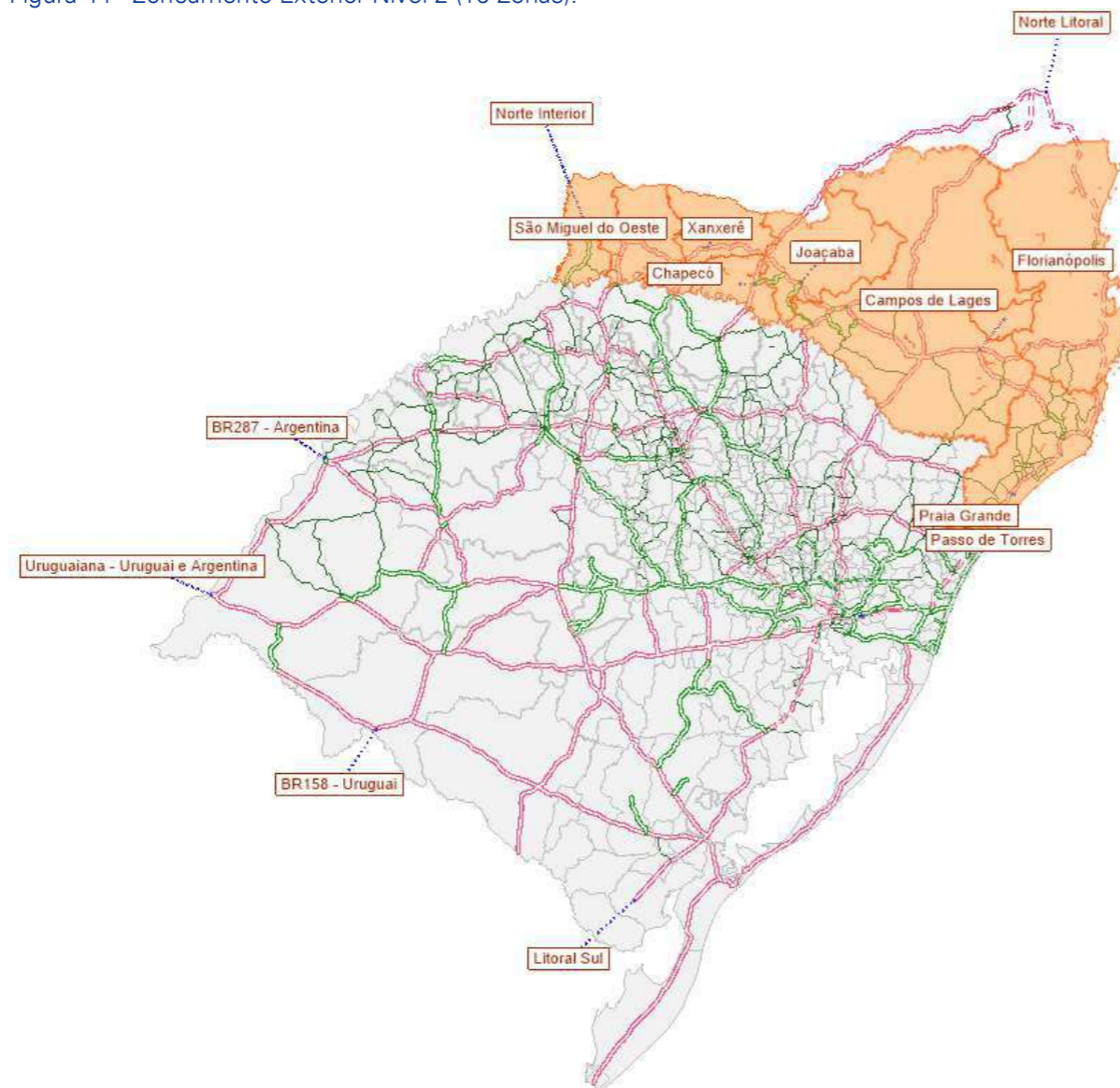
Fonte: CONSÓRCIO

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



Fonte: CONSÓRCIO

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



Fonte: CONSÓRCIO

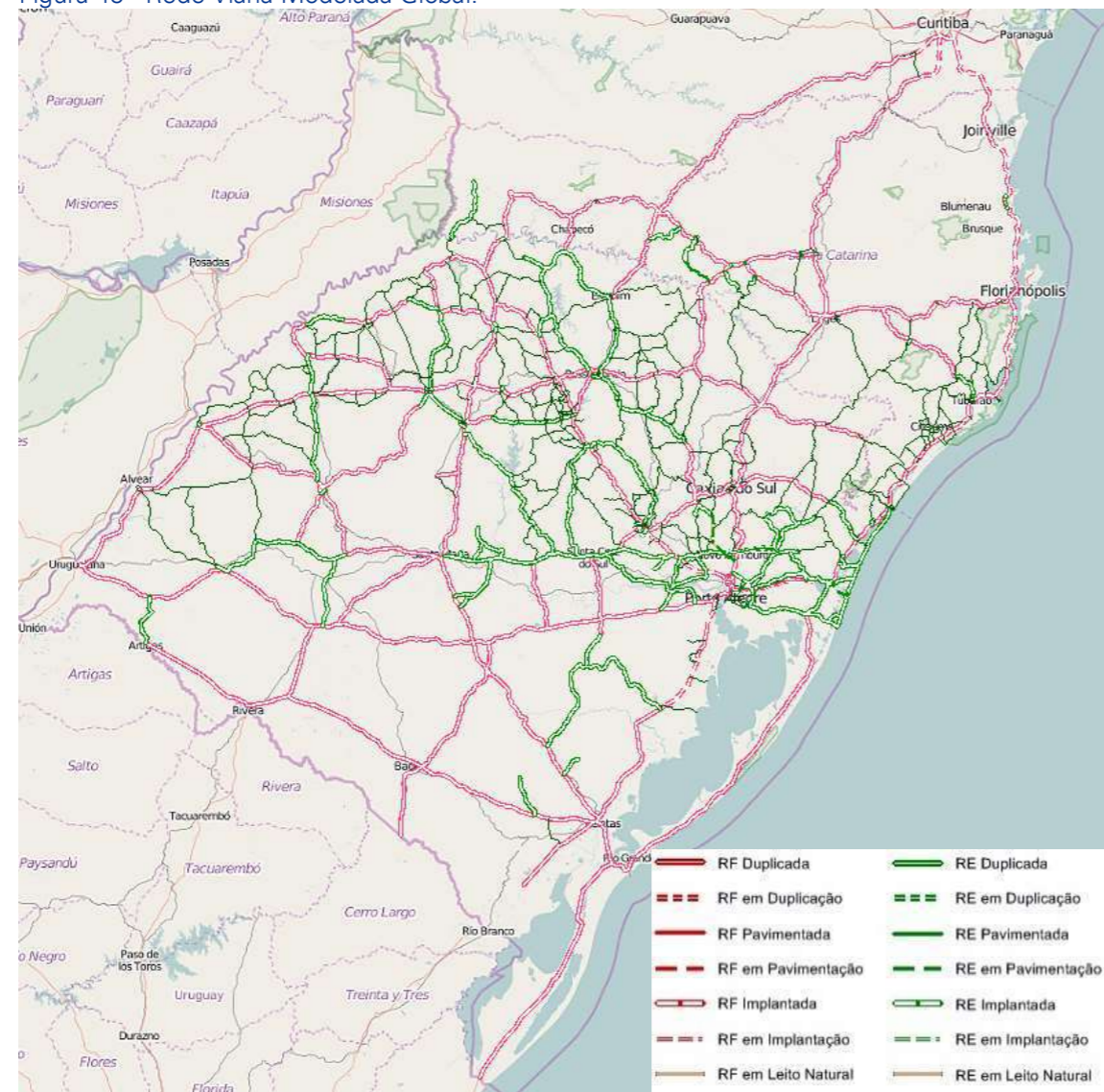
1.5.2 Modelagem da Rede Viária e Parâmetros de Caracterização

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.

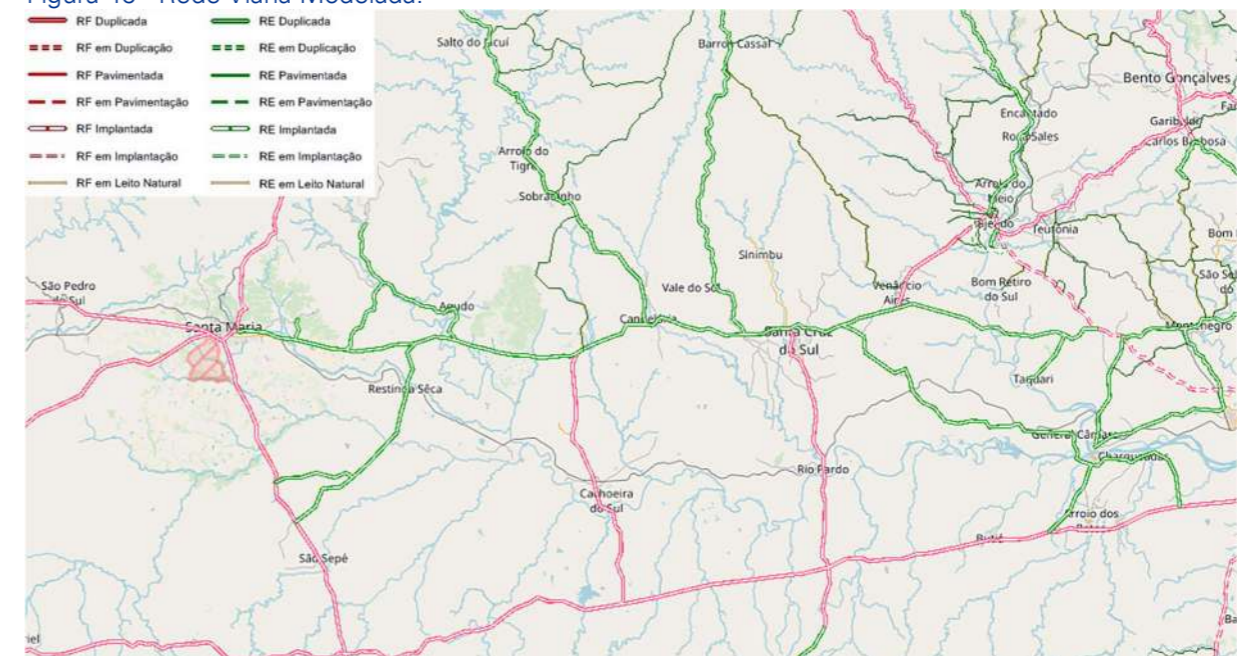
A rede em estudo encontra-se representada na figura seguinte.

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:

Tabela 65 - Características Principais Associadas à Rede por Tipo de Via.

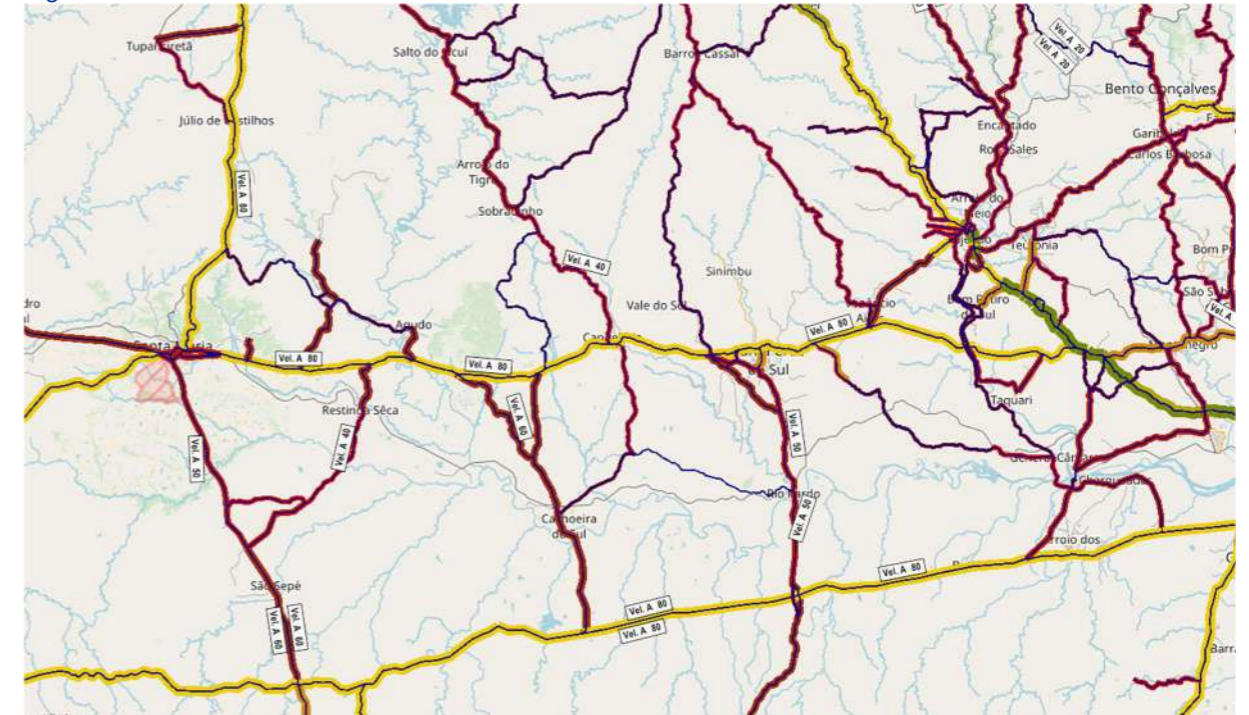
Tipo de Via	Capacidade (veículos/dia)	Velocidade
Rodovia Federal Duplicada	10.000/20.000	90/110 km/h
Rodovia Federal em Duplicação	7.500/15.000	80/100 km/h
Rodovia Federal Pavimentada	5.000/10.000	70/90 km/h
Rodovia Federal em Pavimentação	4.000/8.000	60/80 km/h
Rodovia Federal Implantada	3.500/7.000	20/40 km/h
Rodovia Federal em Implantação	3.000/6.000	20/30 km/h
Rodovia Federal Leito Natural	2.500/5.000	10/20 km/h
Rodovia Federal Planejada	5.000/10.000	0 km/h
Rodovia Federal Concedida	10.000/20.000	90/110 km/h
Rodovia Estadual Duplicada	10.000/20.000	100/110 km/h
Rodovia Estadual em Duplicação	7.500/15.000	80/100 km/h
Rodovia Estadual Pavimentada	5.000/10.000	70/90 km/h
Rodovia Estadual em Pavimentação	4.000/8.000	60/80 km/h
Rodovia Estadual Implantada	3.500/7.000	20/40 km/h
Rodovia Estadual em Implantação	3.000/6.000	20/30 km/h
Rodovia Estadual Leito Natural	2.500/5.000	10/20 km/h
Rodovia Estadual Planejada	5.000/10.000	0 km/h
Rodovia Estadual Concedida	10.000/20.000	90/110 km/h

Fonte: CONSÓRCIO

Nota: Estes valores foram considerados como características base, tendo sido posteriormente adaptados/corrigidos a cada via modelada.

Na figura seguinte observa-se a distribuição espacial das velocidades consideradas para a rede modelada.

Figura 47 - Rede Viária Modelada - Velocidades Atuais na Rede Viária (km/h).



Fonte: CONSÓRCIO

Figura 48 - Rede Viária Modelada - Velocidades Futuras na Concessão (km/h).



Fonte: CONSÓRCIO

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 66 - Custos de Operação.

Tipos de Veículos	Preço (R\$/l) (2016, R\$)	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 da 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 tabela seguinte.

Tabela 67 - 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_t), 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\$ 0,075/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 68 - Localização das Praças de Pedágio, TCP e Valor de Pedágio.

Praça de Pedágio	Local Inicial	Local Final	km	TCP (km)	Pedágio (R\$)				
					Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
PP01	ERS-436 (Taquari)	ERS-130 (Mariante)	48,6	40,9	3,07	4,09	5,11	6,14	8,18
PP02	RSC-453/ERS-244 (Lajeado)	ERS-405 (Passo do Sobrado)	86,61	40,9	3,07	4,09	5,11	6,14	8,18
PP03	RSC-153(A)/ERS-412 (Vera Cruz)	ERS-400 (Sobradinho)	131,31	40,9	3,07	4,09	5,11	6,14	8,18
PP04	ERS-502 (Contenda)	ERS-149(A) (Restinga Seca)	177,50	40,9	3,07	4,09	5,11	6,14	8,18
PP05	ERS-149(A) (Restinga Seca)	ERS-509 (Camobi)	215,15	40,9	3,07	4,09	5,11	6,14	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 69 - 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

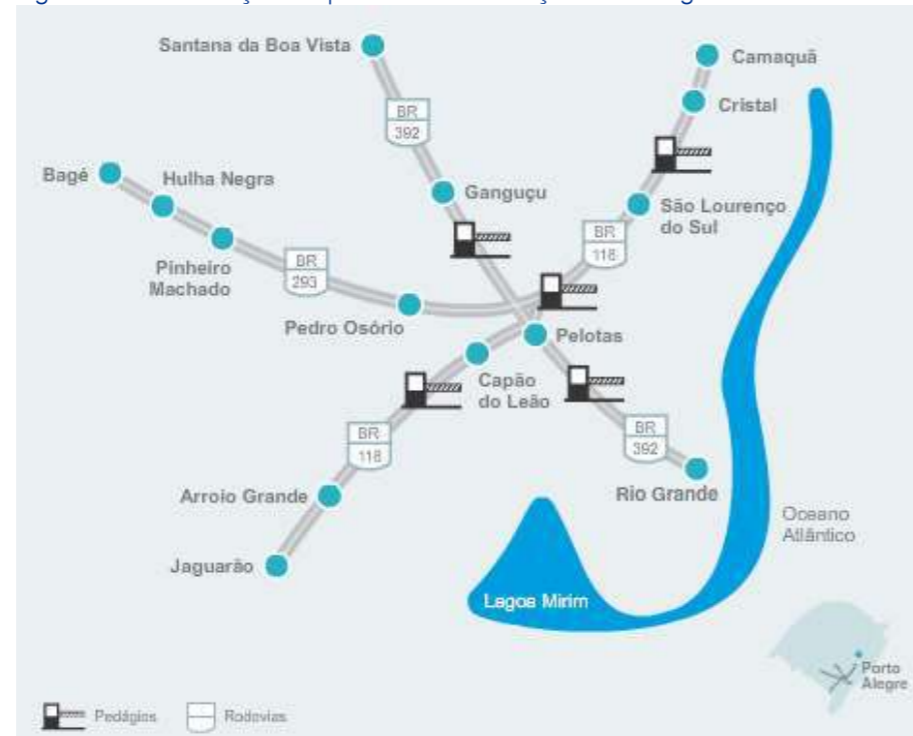
Tabela 70 - Tarifa Base dos Pedágios da TRIUNFO/CONCEPA.

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.

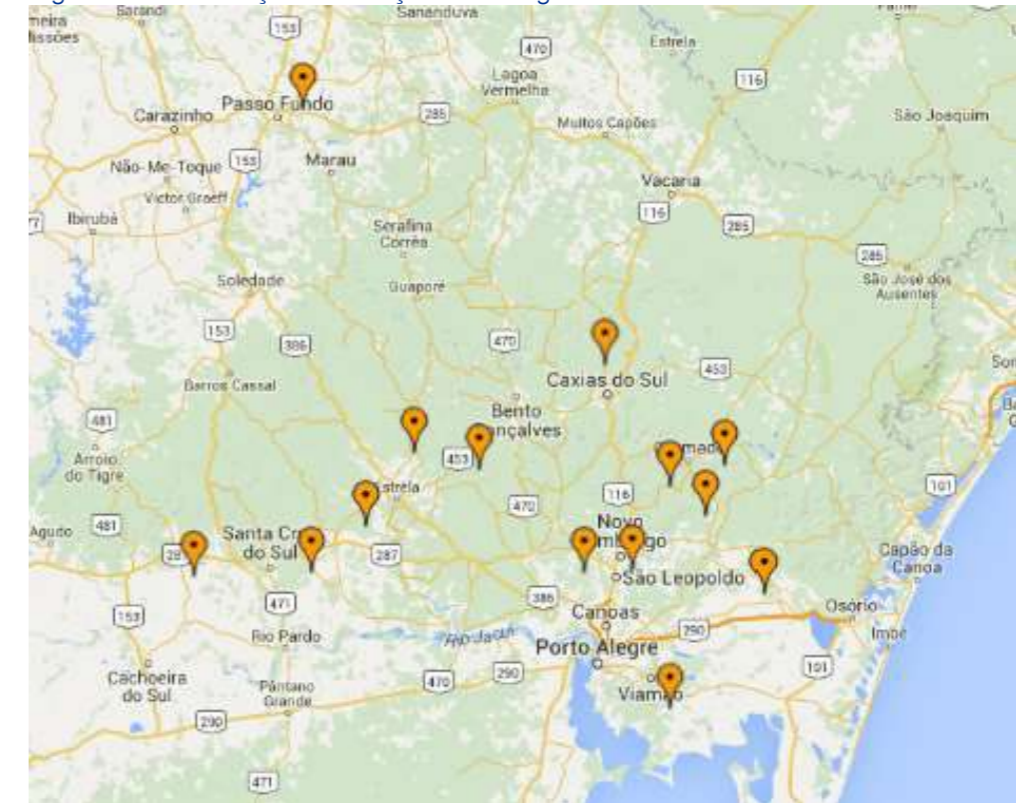
Tabela 71 - Tarifa Base dos Pedágios da ECOSUL.

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 72 - Tarifas Base do Pedágio EGR.

Categoria	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05
Passeio (2 eixos)	R\$ 7,00	R\$ 3,25	R\$ 4,90	R\$ 7,90	R\$ 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.

O/D	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	zn	TOTAL	
z1	t_{11}											t_{1n}	O1	
z2													O2	
z3													O3	
z4													O4	
z5													O5	
z6													O6	
z7													O7	
z8													O8	
z9													O9	
...													O16	
...													O17	
...													...	
zn	t_{n1}											t_{nn}	On	
TOTAL	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D16	D17	...	Dn	Total

Modelo de Atracção de Viagens

Modelo de Geração de Viagens

Fonte: CONSÓRCIO

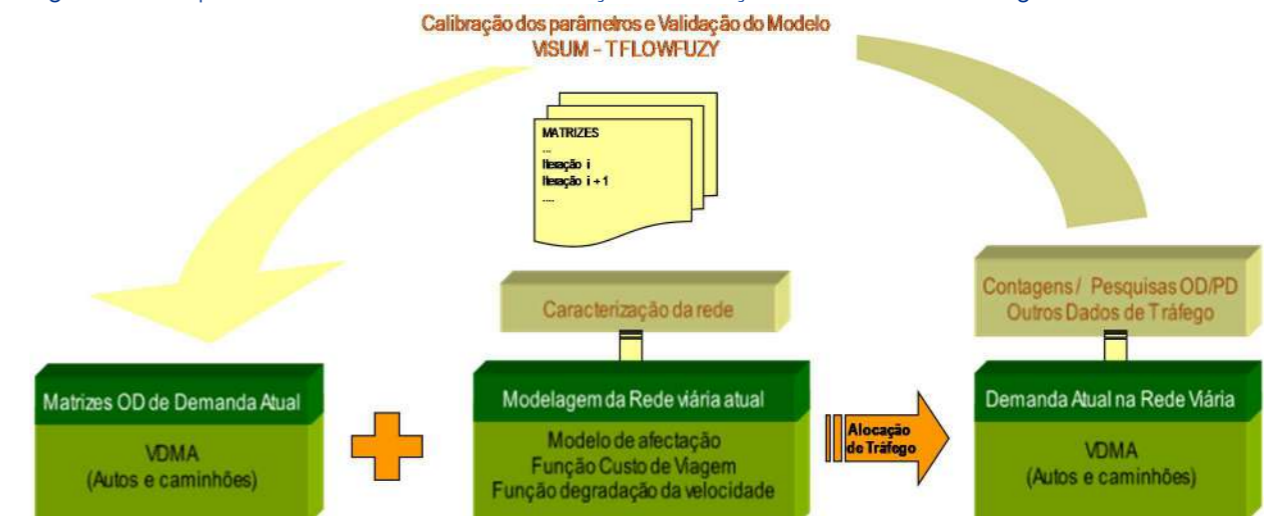
A conjugação destas matrizes O/D, Matriz OD base pesquisas, mais a matriz gravitacional, foi introduzida no modelo VISUM, tendo posteriormente sido calibrada através do algoritmo "TFlowFuzzy" (ferramenta do VISUM - package PTV), que permite adaptar a demanda (matriz

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:

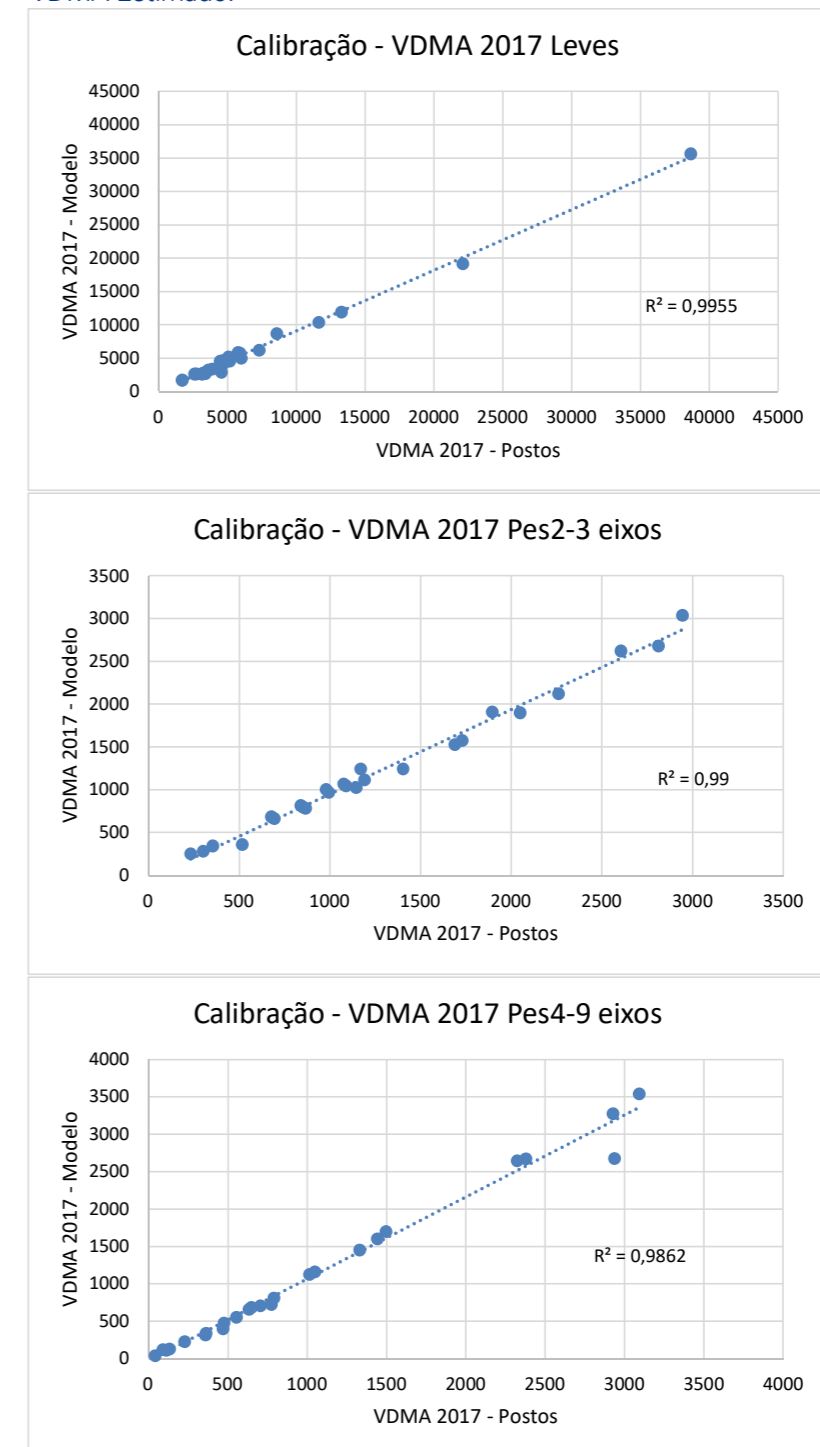
- Minimizar as diferenças entre os fluxos estimados, através do modelo e o valor dos fluxos estimados, a partir das contagens analisadas para os mesmos arcos;
- Minimizar as diferenças entre cada “casa” da matriz O/D inicial (resultante das pesquisas O/D) e a correspondente célula da matriz final.

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 O/D.

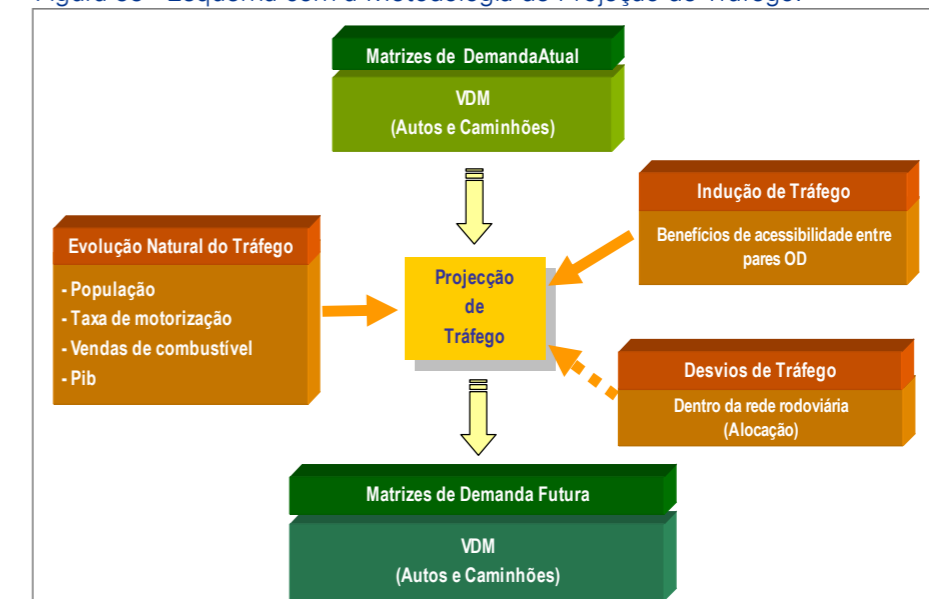
Os fluxos que no futuro utilizarão a Concessão em estudo dependem, por um lado, da própria rede viária futura, com todas as opções de percurso que se preveem vir a existir e, por outro lado, da demanda futura que circulará na rede em estudo.

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.

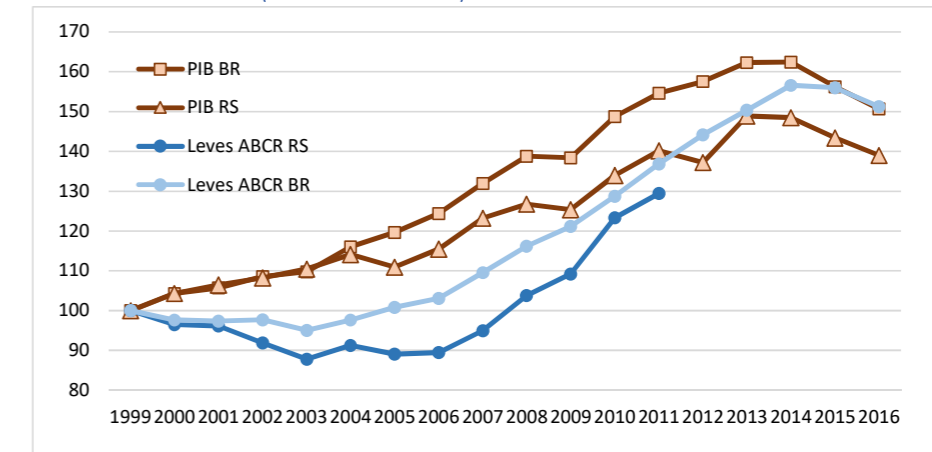
1.6.1.1 Elasticidade - Demanda de Tráfego

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 1999 e 2016 da evolução do PIB e índice ABCR (leves e pesados).

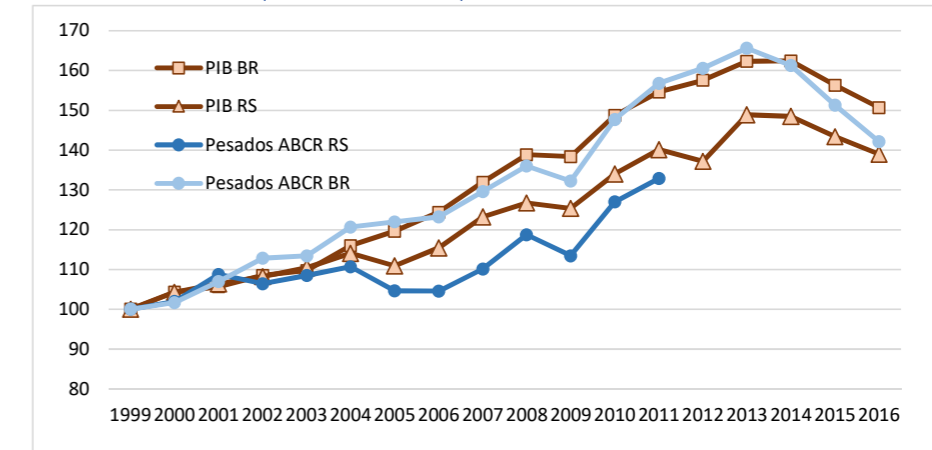
Nas figuras seguintes está apresentada a evolução destas variáveis.

Gráfico 23 - Evolução do Tráfego de Leves e das Variáveis Explicativas entre 1999 e 2016 (base 1999= 100).



Fonte: CONSÓRCIO

Gráfico 24 - Evolução do Tráfego de Pesados e das Variáveis Explicativas entre 1999 e 2016 (base 1999= 100).



Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 73 - Taxas de Crescimento Anuais do Tráfego e das Variáveis Base entre 1999 e 2016.

Taxa Média (1999/2016)	Leves	Pesados	Total
ABCR BR	2,5%	2,1%	2,4%
ABCR RS*	2,2%	2,4%	2,2%
PIB BR			2,4%
PIB RS			2,0%

*Índice ABCR do Rio Grande do Sul até 2011

Fonte: ABCR e IBGE

Analisando o gráfico e tabela anteriores, verifica-se:

- O tráfego ABCR BR apresentou crescimento superior ao do PIB BR nos leves e inferior nos pesados;
- Relativamente ao tráfego ABCR RS, registrou-se um crescimento superior 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 2,0% e 2,5%;
- O PIB do Rio Grande do Sul cresceu, em média, menos 0,4% que o PIB brasileiro.

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

Tabela 74 - Correlação entre o Tráfego e o PIB BR.

Correlação (1999/2016)	Leves	Pesados	Total
ABCR BR	0,94	0,99	0,97
ABCR RS*	0,77	0,88	0,81

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

Tabela 75 - Elasticidade entre o Tráfego e o PIB BR.

Elasticidade (1999/2016)	Leves	Pesados	Total
ABCR BR	1,012	0,832	0,957
ABCR RS*	0,539	0,602	0,557

*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. Sendo o tráfego ABCR RS, o que melhor representa a região em estudo, optou por se encontrar um período que maximize a correlação. Assim, centrou-se a análise no período 2006-2011, e os resultados obtidos foram os seguintes:

Tabela 76 - Correlação entre o Tráfego e o PIB BR.

Correlação (2006/2011)	Leves	Pesados	Total
ABCR RS*	0,98	0,99	0,99

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

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

Elasticidade (2006/2011)	Leves	Pesados	Total
ABCR RS*	1,839	1,114	1,614

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

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 progressiva evolução da elasticidade até atingir valores unitários em 2050.

1.6.1.2 Projeções de PIB

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

Tabela 78 - Projeção de Dados Econômicos Nacionais - Crescimento Real (%).

Taxa (a.a.)	2017*	2018*	2019*	2020*	2021*	2022	2023	2024-2047
PIB BR*	0,49%	2,49%	2,59%	2,55%	2,53%	2,50%	2,50%	2,50%

(*) Retirados do sistema de expectativas de mercado do Banco Central do Brasil (BACEN)
Fonte: ANTT - Projeções Focus do dia 05/05/2017.

1.6.2 Fatores de Crescimento Finais

A aplicação das elasticidades calculadas à projeção do PIB resultou nas seguintes taxas de crescimento de leves e pesados.

Tabela 79 - Taxas de Crescimento Globais.

	2018	2019	2020	2025	2030*	2035	2040	2045	2050
Leves	4,5%	4,6%	4,4%	4,1%	3,5%	3,2%	3,0%	2,7%	2,5%
Pesados	2,8%	2,9%	2,8%	2,7%	2,7%	2,6%	2,6%	2,5%	2,5%

Fonte: CONSÓRCIO

Cabe salientar que o índice ABCR não faz distinção entre os veículos pesados de 2-3 eixos e pesados de 4 ou + eixos, pelo que se considerou a evolução idêntica para estes dois segmentos de demanda.

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 (2017-2050), para os seguintes cenários de tarifa:

- Cenário 1: R\$ 0,075/km;
- Cenário 2: R\$ 0,100/km;
- Cenário 3: R\$ 0,125/km;
- Cenário 4: R\$ 0,150/km;
- Cenário 5: 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 referir 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.

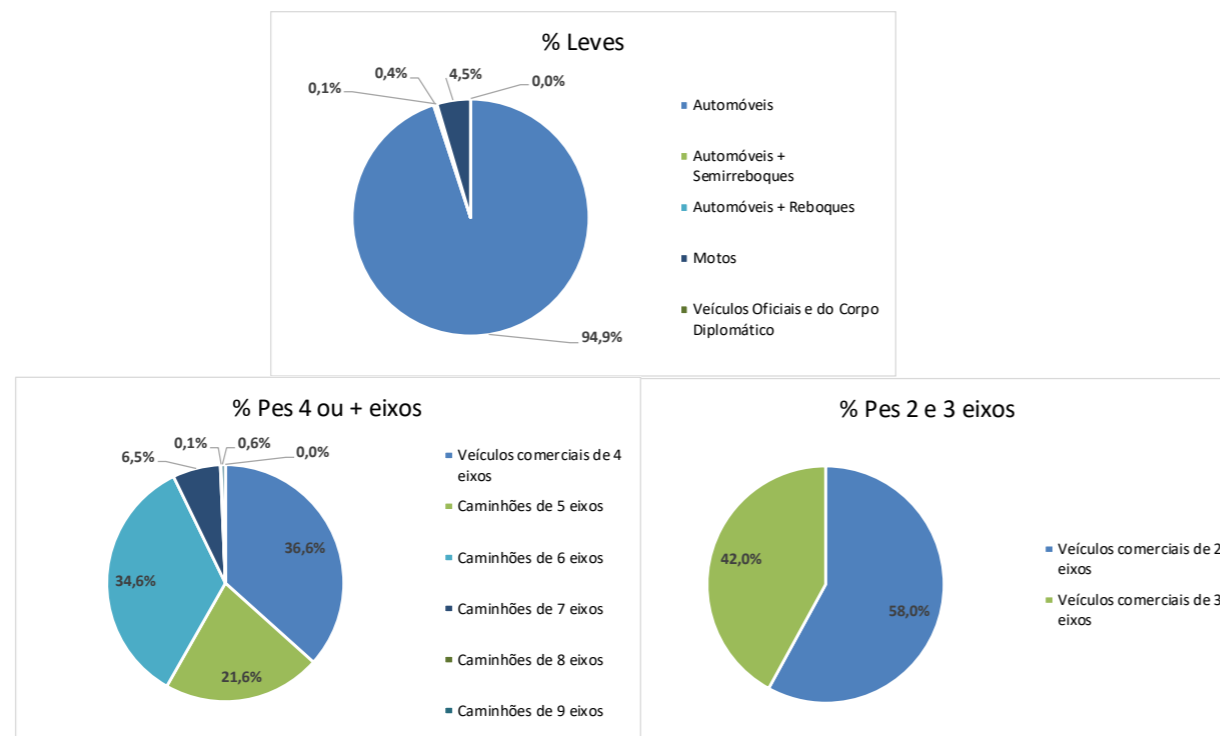
Tabela 80 - Repartição do Tráfego por Categoria de Veículos.

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



Fonte: CONSÓRCIO

É ainda de referir que nas previsões apresentadas os valores referentes aos veículos pesados não são apresentados os eixos totais, mas apenas os eixos rodados, ou seja, não são apresentados os valores para os eixos suspensos.

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

Tabela 81 - 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%

Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 83 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 2 - Tarifa 0,100 R\$/km.

Table for Scenario 2 showing projections from 2017 to 2050 for various vehicle categories and toll stations (PP04). Includes rows for 'Fator', years, and vehicle types like 'automóveis', 'veículos comerciais', and 'moto'.

Table for Scenario 5 showing projections from 2017 to 2050 for various vehicle categories and toll stations (PP05). Includes rows for 'Fator', years, and vehicle types like 'automóveis', 'veículos comerciais', and 'moto'.

Table for Scenario 0.1 - TOTAL showing projections from 2017 to 2050 for various vehicle categories and toll stations (PP04, PP05). Includes rows for 'Fator', years, and vehicle types like 'automóveis', 'veículos comerciais', and 'moto'.

Fonte: CONSÓRCIO



Tabela 84 - Projeção de VDMA por Categoria de Veículos e por Praça de Pedágio - Cenário 3 - Tarifa 0,125 R\$/km.

Table with columns for categories (e.g., automóveis, caminhões), years (2017-2050), and values. Includes sub-totals for 'Total de Veículos' and 'Receitas anuais (\$R milhãres)'. The table is organized into a grid with a 'Fator' column and a 'PP04' header.

Table with columns for categories (e.g., automóveis, caminhões), years (2017-2050), and values. Includes sub-totals for 'Total de Veículos' and 'Receitas anuais (\$R milhãres)'. The table is organized into a grid with a 'Fator' column and a 'PP05' header.

Table with columns for categories (e.g., automóveis, caminhões), years (2017-2050), and values. Includes sub-totals for 'Total de Veículos' and 'Receitas anuais (\$R milhãres)'. The table is organized into a grid with a 'Fator' column and a 'Cenário 0,125 - TOTAL' header.

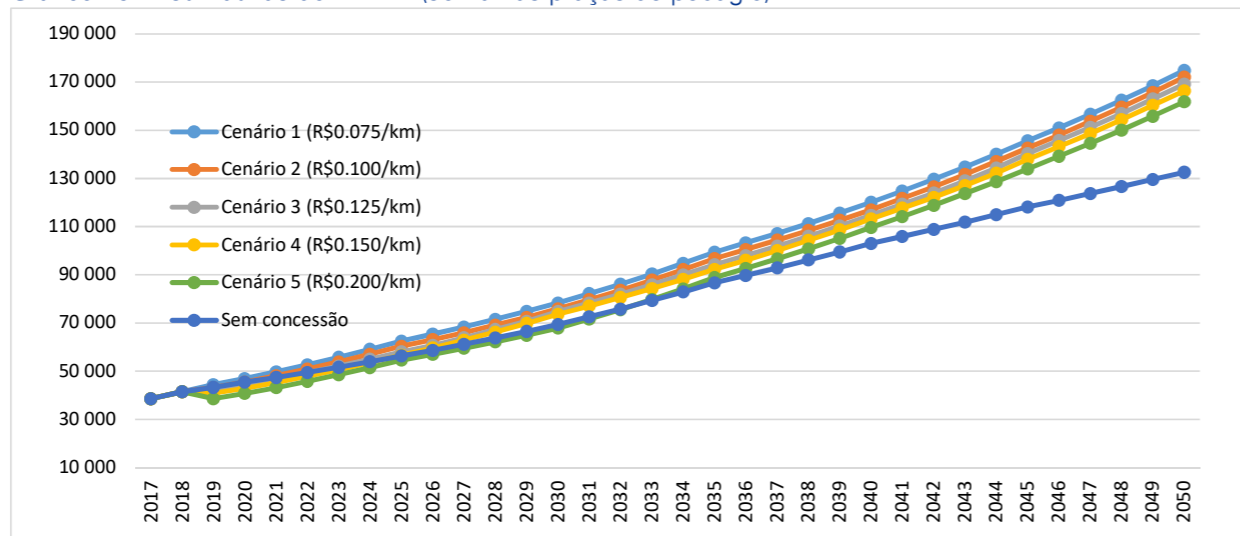
Fonte: CONSÓRCIO



1.8 Análise dos Resultados

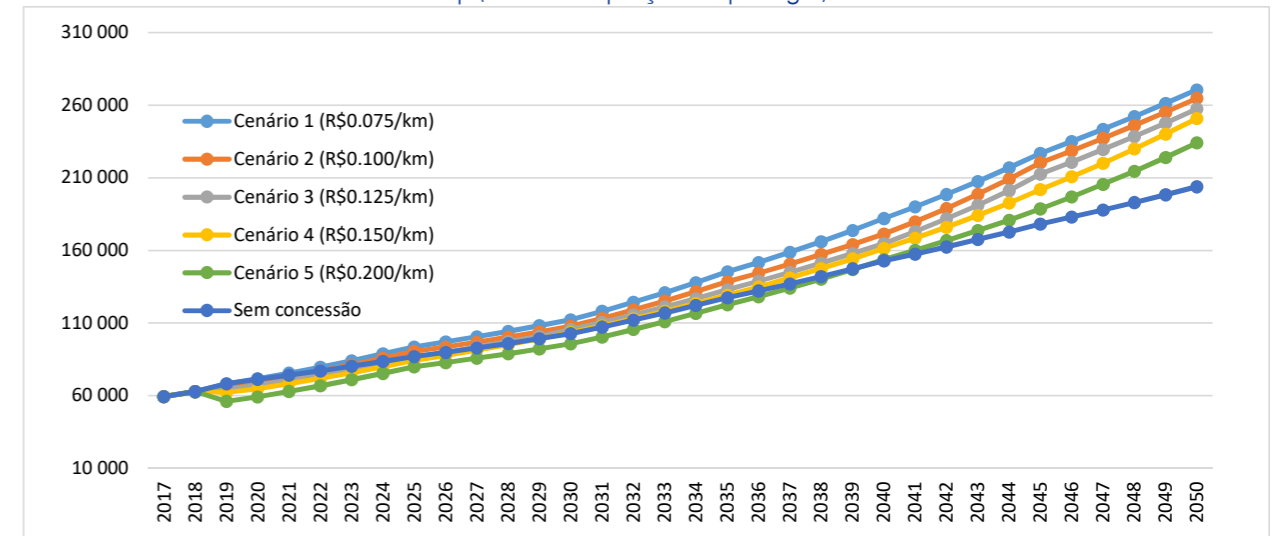
Nos gráficos e tabela seguintes está apresentada a comparação entre as estimativas de demanda da Concessão para os vários cenários de tarifa com o Cenário sem Concessão, sendo que o Cenário sem Concessão não considera o pedagiamento nem alargamentos na via em estudo, considerando a BR-386 e a ERS-324 com pedagiamento em 2019 e alargamentos em 2025 e 2035.

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 87 - Desvios com a Concessão (total das cinco praças).

Cenário 1 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	2%	3%	11%	13%	15%	17%	23%	32%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	0%	1%	8%	9%	14%	19%	27%	33%
Total de Veículos Leves	0%	0%	5%	5%	14%	15%	14%	15%	21%	32%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-3%	0%	4%	6%	25%	17%	23%	23%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-6%	-7%	0%	0%	4%	29%	43%	41%

Cenário 2 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	0%	0%	7%	9%	12%	14%	21%	30%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-4%	-3%	4%	5%	9%	12%	24%	30%
Total de Veículos Leves	0%	0%	3%	3%	9%	12%	13%	14%	20%	31%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-12%	-8%	2%	1%	14%	12%	16%	19%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-8%	-8%	-3%	-7%	-5%	7%	38%	36%

Cenário 3 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-3%	-3%	3%	8%	9%	11%	19%	28%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-6%	-6%	0%	3%	4%	8%	19%	26%
Total de Veículos Leves	0%	0%	0%	0%	6%	11%	11%	13%	19%	30%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-15%	-12%	-6%	-4%	1%	6%	12%	15%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-9%	-10%	-5%	-9%	-8%	-2%	25%	30%

Cenário 4 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-6%	-6%	1%	6%	6%	10%	17%	25%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-9%	-9%	-3%	1%	1%	6%	13%	23%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-2%	-2%	4%	10%	10%	13%	19%	28%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-19%	-20%	-13%	-7%	-6%	2%	9%	11%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-11%	-12%	-7%	-13%	-11%	-6%	6%	23%

Cenário 5 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-11%	-10%	-3%	-2%	3%	6%	13%	22%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-18%	-17%	-8%	-7%	-4%	1%	6%	15%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-5%	-4%	2%	2%	7%	11%	18%	27%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-31%	-30%	-19%	-18%	-16%	-10%	4%	7%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-28%	-27%	-15%	-15%	-17%	-11%	-16%	-1%

Fonte: CONSÓRCIO

Nota: Resultante da comparação dos VDMS nas praças de pedágio "Cenário com Concessão versus Cenário sem Concessão"; o Cenário sem Concessão não considera o pedagiamento nem alargamentos na via em estudo, considerando a BR-386 e a ERS-324 com pedagiamento em 2019 e alargamentos em 2025 e 2035.

Com a implementação do pedágio, estimam-se comportamentos diferentes consoante a praça de pedágio, pois as praças PP02 e PP03, atualmente existentes, terão uma redução da tarifa em todos os cenários, com exceção do Cenário 5. Este fato origina um aumento de demanda, quando a tarifa atual é substituída pela tarifa futura.

Por outro lado, na praça PP01, por se localizar entre as praças PP02 e PP03 e Porto Alegre, também se registra um aumento de demanda em alguns dos cenários de tarifa analisados.

Assim, para o total das cinco praças, verificam-se os seguintes desvios médios de tráfego para o ano de 2019, comparativamente com o Cenário sem Concessão:

- Um desvio de VDMA equivalente entre 4% no Cenário 2 a 18% no Cenário 5 (no Cenário 1 não existe variação);
- Um desvio de VDMA (veículos) entre 3% no Cenário 3 a 11% no Cenário 5 (no Cenário 1 registra-se uma captação de 2% e no Cenário 2 não existe variação);
- Um desvio de VDMA leves entre 2% no Cenário 4 a 5% no Cenário 5 (nos Cenários 1 e 2 verifica-se uma captação que varia entre 5% e 3%, e no Cenário 3 não existe variação);
- Um desvio de VDMA Caminhões 2-3 Eixos entre 3% no Cenário 1 a 31% no Cenário 5;
- Um desvio de VDMA Caminhões 4-9 Eixos entre 6% no Cenário 1 a 28% no Cenário 5.

A médio e longo prazos, verifica-se que os cenários com a cobrança de pedágio conseguem uma maior captação de tráfego que o Cenário sem Concessão, devido à falta de capacidade da via no Cenário sem Concessão.

Nos gráficos e tabela seguintes está representada a variação de VDMA equivalente por praça de pedágio futura, na qual destacam-se:

- A praça com mais peso é a praça PP02, com uma demanda total de 28% do total das cinco praças;
- A praça com menor demanda é a praça PP05, com cerca de 16% do total das cinco praças.

Gráfico 27 - Estimativas do VDMA nas Praças de Pedágio - Comparação entre o Cenário sem Concessão e o Cenário com Concessão.

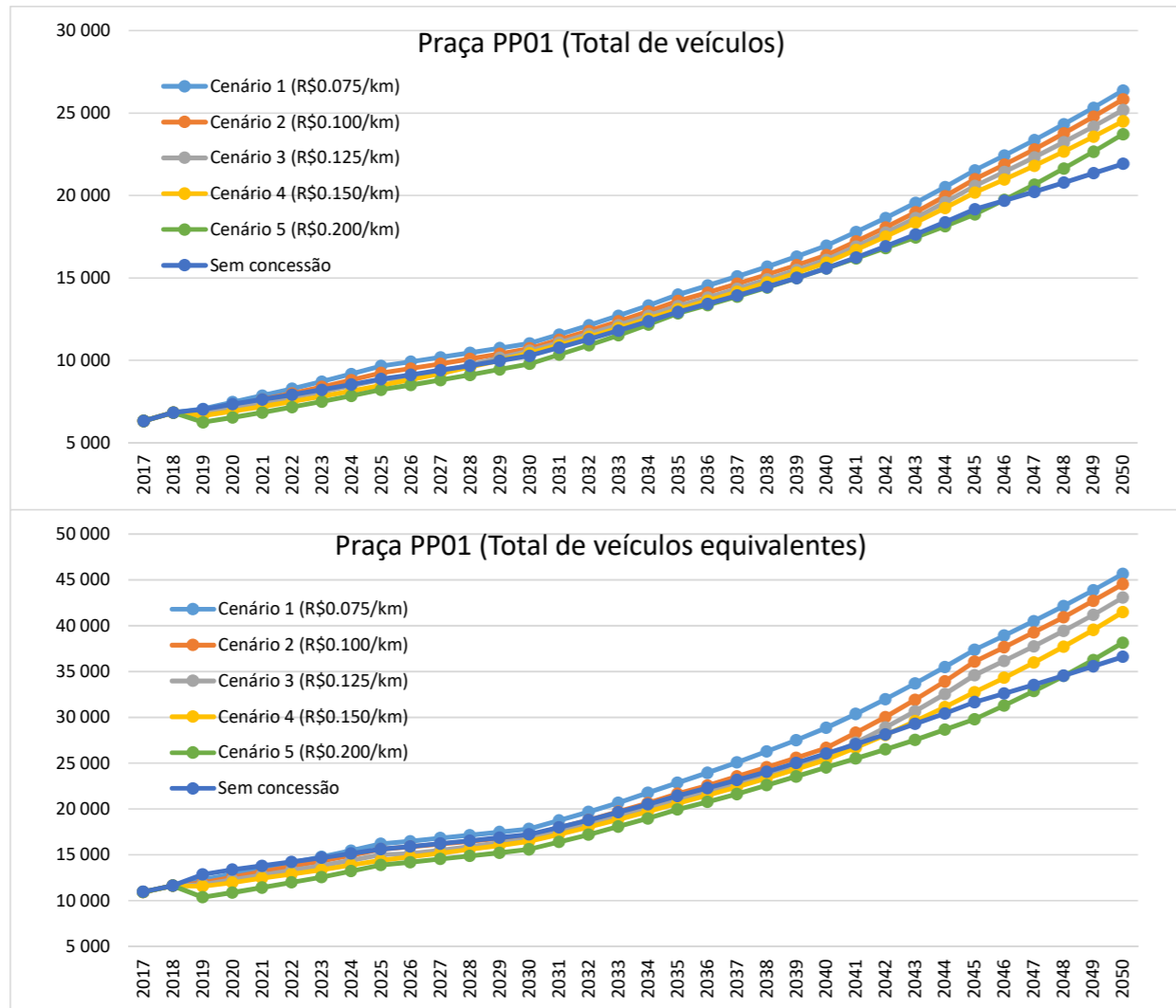


Gráfico 27 - Estimativas do VDMA nas Praças de Pedágio - Comparação entre o Cenário sem Concessão e o Cenário com Concessão.

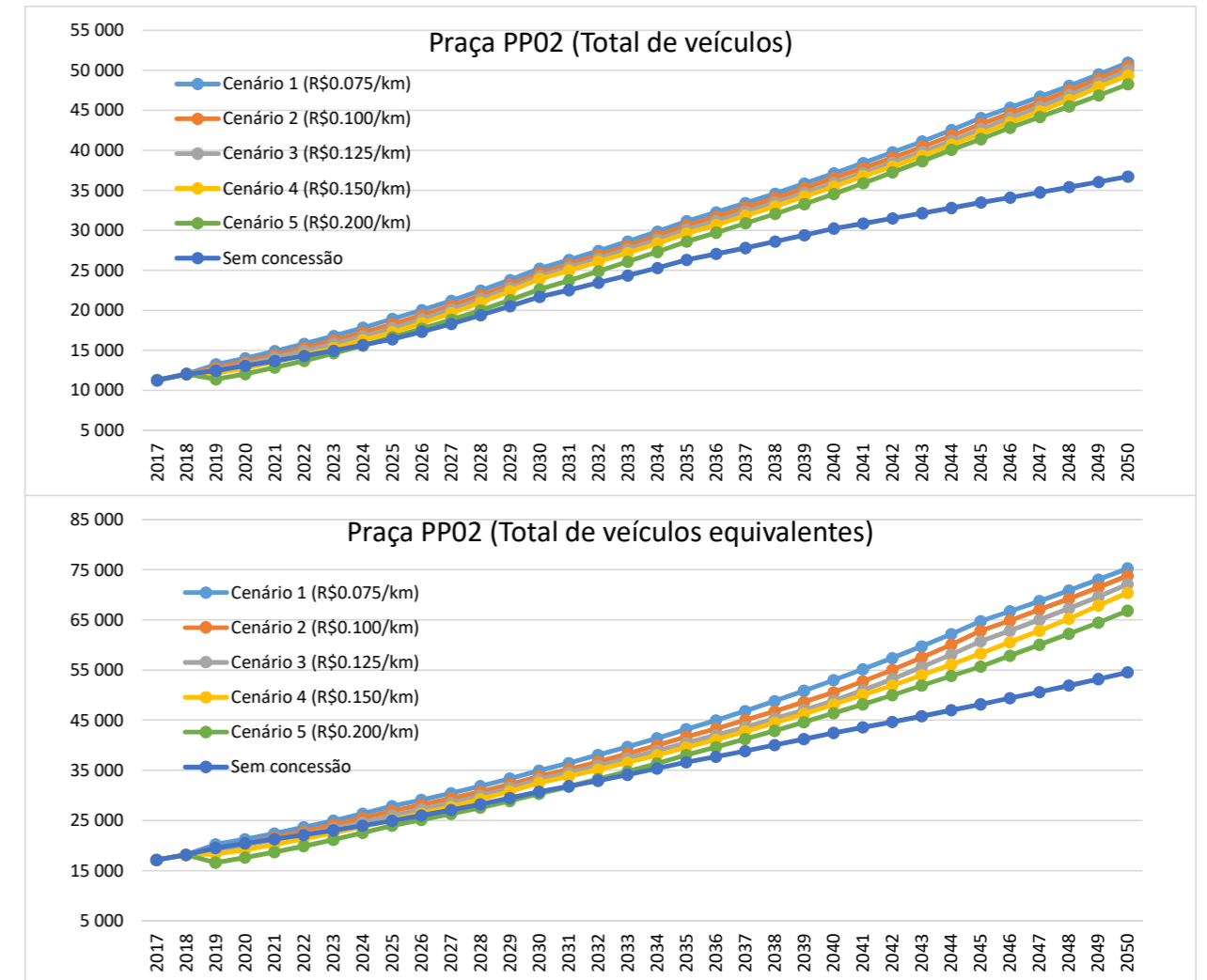


Gráfico 27 - Estimativas do VDMA nas Praças de Pedágio - Comparação entre o Cenário sem Concessão e o Cenário com Concessão.

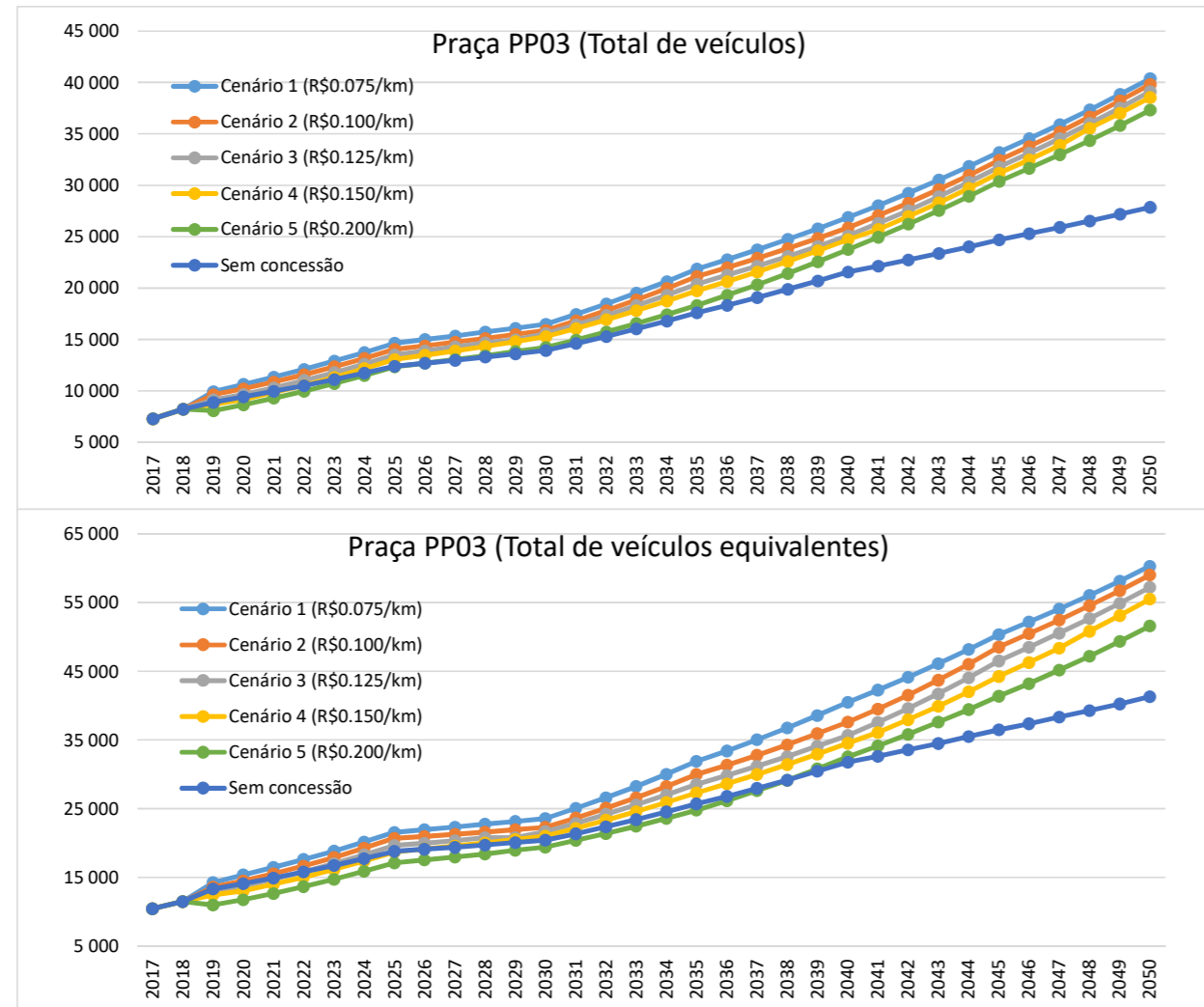


Gráfico 27 - Estimativas do VDMA nas Praças de Pedágio - Comparação entre o Cenário sem Concessão e o Cenário com Concessão.

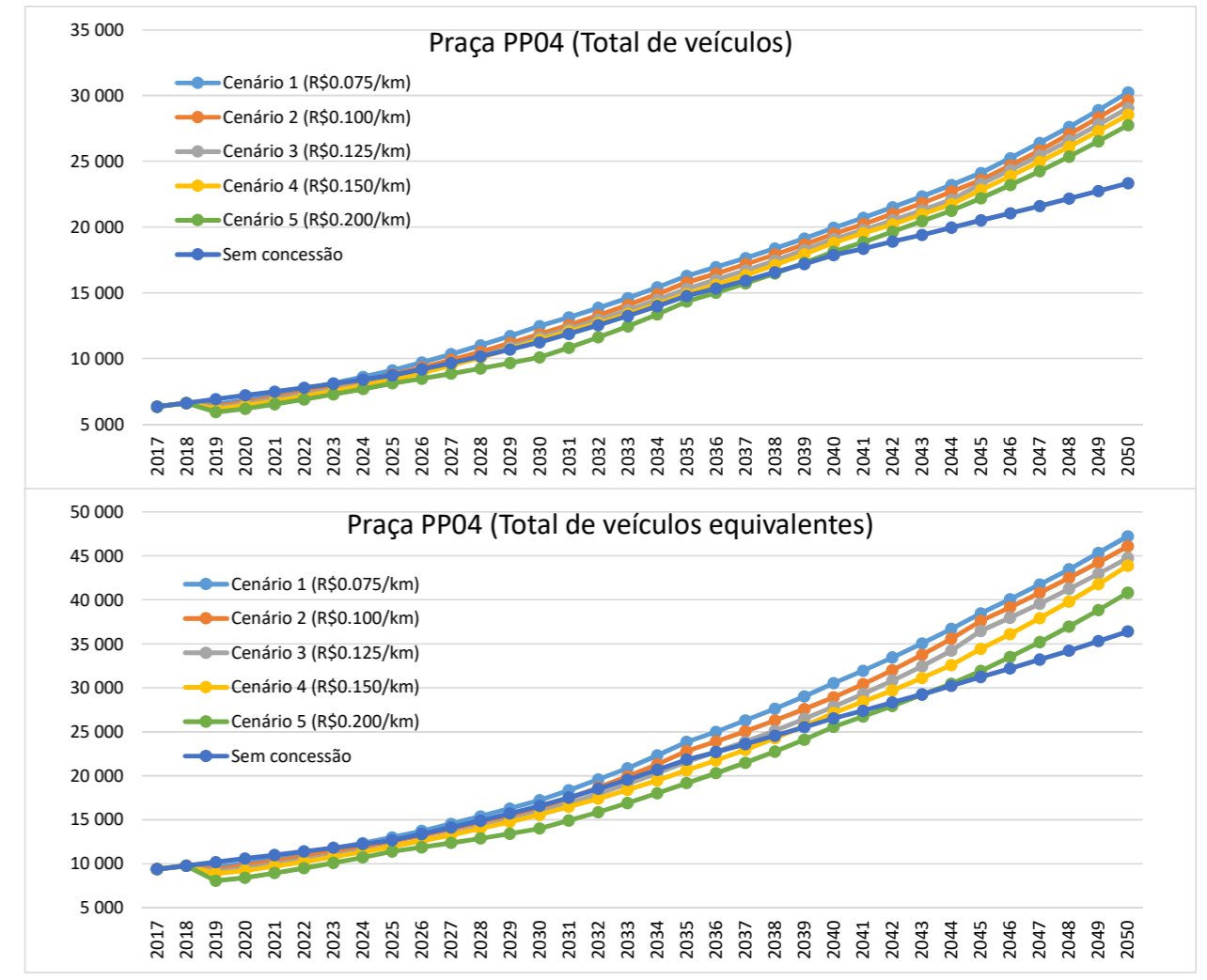
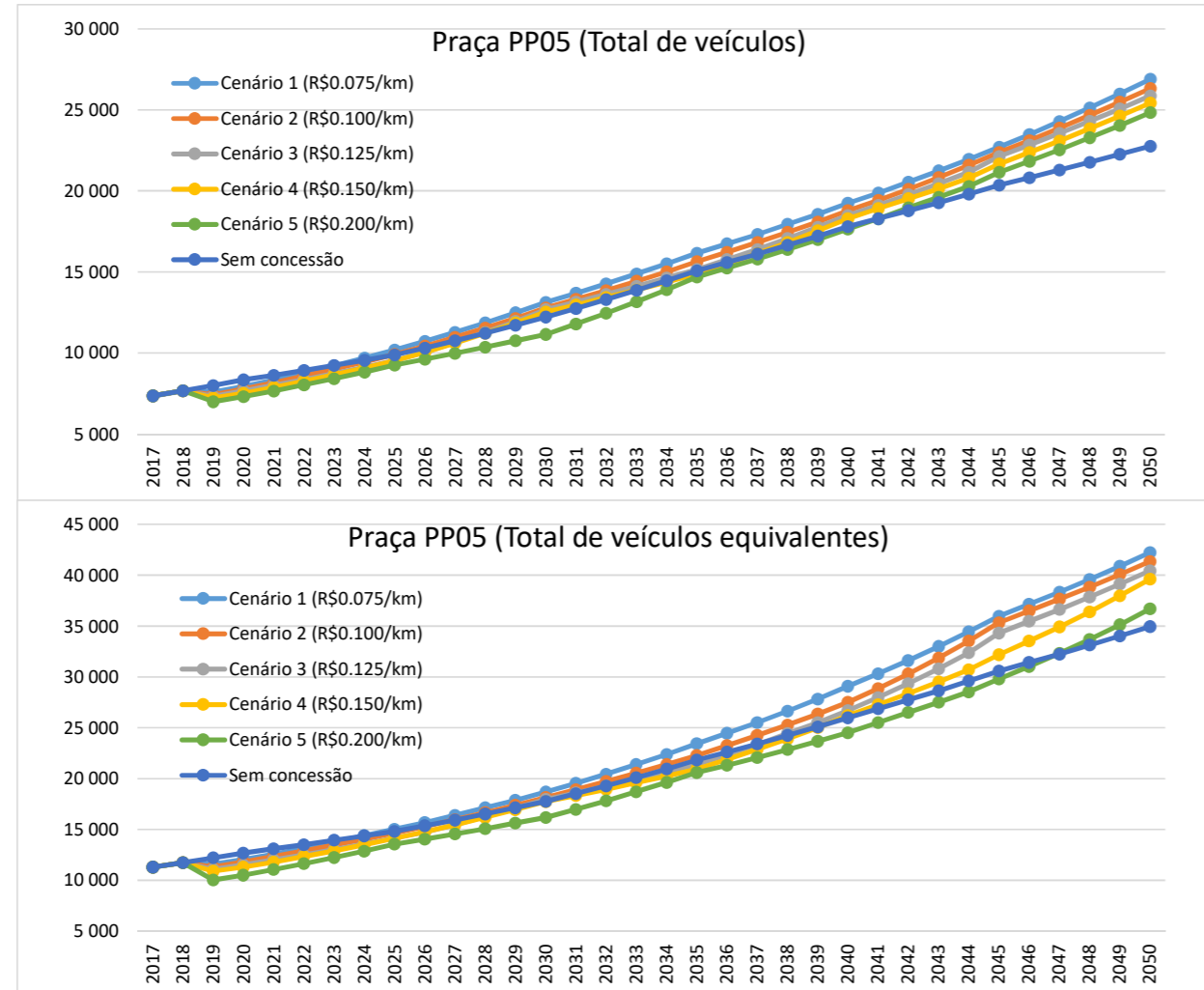


Gráfico 27 - Estimativas do VDMA nas Praças de Pedágio - Comparação entre o Cenário sem Concessão e o Cenário com Concessão.



Fonte: CONSÓRCIO

Com base no modelo de tráfego, estimaram-se os seguintes desvios de tráfego por praça de pedágio:

Tabela 88 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP01.

Cenário 1 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	0%	2%	9%	7%	8%	9%	12%	20%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-4%	-4%	4%	3%	7%	11%	18%	25%
Total de Veículos Leves	0%	0%	5%	6%	14%	10%	8%	8%	9%	19%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-8%	-6%	-1%	-1%	19%	8%	14%	16%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-11%	-12%	-4%	-2%	-2%	17%	33%	38%

Cenário 2 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-2%	-1%	4%	4%	5%	5%	9%	18%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-7%	-6%	0%	-1%	1%	2%	14%	22%
Total de Veículos Leves	0%	0%	3%	4%	8%	8%	7%	7%	8%	16%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-13%	-10%	-3%	-6%	4%	1%	5%	13%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-11%	-13%	-7%	-8%	-9%	-3%	28%	34%

Cenário 3 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-4%	-4%	0%	3%	3%	3%	7%	15%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-8%	-8%	-4%	-3%	-2%	-1%	9%	18%
Total de Veículos Leves	0%	0%	1%	1%	4%	7%	6%	7%	7%	14%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-16%	-15%	-11%	-8%	-6%	-5%	2%	7%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-12%	-13%	-7%	-11%	-10%	-10%	17%	28%

Cenário 4 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-6%	-6%	-4%	1%	1%	2%	5%	12%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-10%	-11%	-8%	-4%	-4%	-3%	3%	13%
Total de Veículos Leves	0%	0%	0%	0%	0%	6%	5%	6%	7%	12%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-19%	-19%	-19%	-10%	-9%	-7%	1%	3%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-13%	-14%	-8%	-14%	-12%	-11%	1%	21%

Cenário 5 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-11%	-11%	-7%	-5%	-1%	0%	-2%	8%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-19%	-19%	-11%	-9%	-7%	-6%	-6%	4%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-3%	-3%	-3%	-1%	4%	5%	1%	12%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-30%	-30%	-22%	-15%	-11%	-15%	-2%	-2%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-28%	-26%	-13%	-17%	-18%	-13%	-17%	-1%

Nota: Resultante da comparação dos VDMAs nas praças de pedágio "Cenário com Concessão versus Cenário sem Concessão"; o Cenário sem Concessão não considera o pedagiamento nem alargamentos na via em estudo, considerando a BR-386 e a ERS-324 com pedagiamento em 2019 e alargamentos em 2025 e 2035.

Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 89 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP02.

Cenário 1 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	6%	7%	15%	16%	18%	23%	32%	39%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	4%	4%	12%	14%	18%	25%	34%	38%
Total de Veículos Leves	0%	0%	8%	10%	18%	18%	18%	22%	30%	40%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	1%	1%	7%	8%	24%	26%	33%	28%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-3%	-4%	3%	8%	10%	32%	46%	43%

Cenário 2 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	3%	4%	11%	14%	16%	21%	29%	37%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-1%	0%	8%	10%	14%	19%	30%	35%
Total de Veículos Leves	0%	0%	6%	7%	14%	16%	18%	22%	29%	40%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-8%	-5%	5%	5%	16%	21%	25%	24%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-6%	-7%	-1%	-2%	0%	9%	39%	37%

Cenário 3 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	1%	2%	8%	12%	15%	19%	27%	36%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-2%	-2%	4%	8%	10%	15%	26%	32%
Total de Veículos Leves	0%	0%	4%	4%	12%	15%	17%	21%	29%	40%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-10%	-6%	-4%	1%	3%	12%	19%	19%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-7%	-8%	-3%	-3%	-1%	1%	26%	29%

Cenário 4 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-3%	-2%	5%	10%	13%	17%	26%	34%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-6%	-6%	1%	6%	8%	13%	21%	29%
Total de Veículos Leves	0%	0%	1%	2%	10%	14%	16%	20%	29%	39%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-17%	-17%	-10%	-2%	-3%	8%	15%	15%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-9%	-10%	-6%	-6%	-3%	0%	8%	21%

Cenário 5 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-9%	-8%	2%	4%	9%	14%	24%	31%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-15%	-14%	-4%	-1%	4%	9%	16%	22%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-3%	-2%	7%	9%	13%	18%	29%	38%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-26%	-25%	-17%	-18%	-9%	-3%	9%	11%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-25%	-23%	-11%	-9%	-7%	-2%	-10%	1%

Nota: Resultante da comparação dos VDMS nas praças de pedágio "Cenário com Concessão versus Cenário sem Concessão"; o Cenário sem Concessão não considera o pedagiamento nem alargamentos na via em estudo, considerando a BR-386 e a ERS-324 com pedagiamento em 2019 e alargamentos em 2025 e 2035.
Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 90 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP03.

Cenário 1 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	12%	13%	18%	18%	24%	25%	35%	45%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	7%	9%	15%	16%	24%	27%	38%	46%
Total de Veículos Leves	0%	0%	15%	14%	21%	20%	23%	23%	33%	45%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	2%	15%	9%	16%	38%	25%	32%	38%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-6%	-8%	8%	6%	13%	40%	53%	54%

Cenário 2 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	8%	8%	13%	14%	20%	20%	31%	43%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	2%	3%	10%	9%	17%	18%	33%	43%
Total de Veículos Leves	0%	0%	14%	12%	16%	17%	21%	21%	32%	44%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-12%	-6%	7%	5%	25%	18%	22%	34%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-8%	-9%	2%	-5%	-2%	13%	46%	48%

Cenário 3 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	3%	2%	9%	12%	16%	16%	29%	40%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-3%	-3%	4%	6%	11%	12%	27%	39%
Total de Veículos Leves	0%	0%	8%	7%	13%	16%	18%	19%	30,6%	42%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-16%	-14%	-3%	-1%	11%	9%	17%	29%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-10%	-11%	-5%	-8%	-6%	0%	30%	39%

Cenário 4 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-2%	-3%	5%	10%	12%	15%	26%	38%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-7%	-8%	-1%	3%	6%	9%	21%	34%
Total de Veículos Leves	0%	0%	2%	2%	11%	14%	16%	19%	29,7%	41%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-20%	-22%	-13%	-6%	1%	1%	15%	24%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-10%	-12%	-11%	-14%	-11%	-6%	9%	29%

Cenário 5 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-9%	-8%	0%	2%	4%	10%	23%	34%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-18%	-17%	-9%	-5%	-4%	2%	13%	25%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-2%	-1%	7%	7%	10%	16%	28,9%	39%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-33%	-33%	-21%	-17%	-19%	-11%	8%	20%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-34%	-32%	-28%	-20%	-20%	-15%	-15%	0%

Nota: Resultante da comparação dos VDMS nas praças de pedágio "Cenário com Concessão versus Cenário sem Concessão"; o Cenário sem Concessão não considera o pedagiamento nem alargamentos na via em estudo, considerando a BR-386 e a ERS-324 com pedagiamento em 2019 e alargamentos em 2025 e 2035.
Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 91 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP04.

Cenário 1 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-5%	-5%	4%	11%	10%	12%	18%	30%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-6%	-5%	3%	4%	9%	15%	23%	30%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-5%	-5%	6%	15%	10%	10%	15%	31%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-10%	-10%	1%	-2%	22%	11%	14%	15%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-4%	-4%	-2%	-14%	-1%	28%	43%	37%

Cenário 2 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-8%	-7%	1%	5%	7%	9%	15%	27%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-8%	-8%	-1%	-1%	4%	9%	20%	27%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-7%	-7%	2%	9%	8%	9%	13%	29%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-17%	-14%	-3%	-8%	11%	10%	12%	12%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-6%	-5%	-5%	-18%	-6%	9%	39%	33%

Cenário 3 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-9%	-9%	-4%	3%	4%	7%	13%	24%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-11%	-11%	-5%	-4%	-1%	5%	17%	23%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-8%	-8%	-2%	8%	6%	8%	12%	27%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-21%	-21%	-13%	-15%	-5%	6%	10%	10%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-10%	-10%	-6%	-21%	-13%	-1%	29%	26%

Cenário 4 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-11%	-11%	-4%	2%	1%	5%	11%	22%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-13%	-13%	-6%	-6%	-6%	2%	10%	21%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-9%	-9%	-3%	6%	5%	7%	12%	25%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-26%	-26%	-14%	-17%	-13%	3%	9%	7%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-13%	-13%	-7%	-23%	-21%	-7%	8%	22%

Cenário 5 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-14%	-14%	-7%	-10%	-3%	1%	8%	19%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-21%	-21%	-10%	-16%	-12%	-4%	2%	12%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-9%	-9%	-4%	-7%	4%	5%	11%	23%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-43%	-42%	-21%	-29%	-32%	-12%	4%	4%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-31%	-29%	-15%	-25%	-30%	-14%	-15%	-1%

Nota: Resultante da comparação dos VDMAs nas praças de pedágio "Cenário com Concessão versus Cenário sem Concessão"; o Cenário sem Concessão não considera o pedagiamento nem alargamentos na via em estudo, considerando a BR-386 e a ERS-324 com pedagiamento em 2019 e alargamentos em 2025 e 2035.
Fonte: CONSÓRCIO

Tabela 92 - Desvios com a Concessão por Tipo de Veículo - PP05.

Cenário 1 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-5%	-5%	3%	7%	7%	8%	12%	18%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-5%	-5%	1%	5%	7%	12%	18%	21%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-5%	-4%	4%	9%	6%	7%	9%	18%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-9%	-9%	-1%	3%	19%	6%	9%	12%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-3%	-3%	-3%	-1%	0%	29%	40%	33%

Cenário 2 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-7%	-7%	0%	5%	4%	5%	10%	16%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-7%	-7%	-1%	2%	2%	6%	16%	18%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-6%	-6%	1%	6%	4%	5%	8%	15%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-13%	-11%	-2%	-1%	6%	4%	7%	8%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-6%	-5%	-4%	-4%	-5%	8%	37%	31%

Cenário 3 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-8%	-8%	-4%	4%	0%	4%	9%	14%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-9%	-9%	-4%	1%	-2%	3%	12%	16%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-7%	-7%	-3%	6%	2%	5%	7%	14%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-16%	-16%	-8%	-4%	-8%	3%	6%	5%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-8%	-8%	-5%	-4%	-7%	-2%	25%	27%

Cenário 4 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-10%	-10%	-4%	3%	-1%	3%	6%	12%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-11%	-11%	-5%	0%	-4%	1%	5%	13%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-8%	-8%	-3%	4%	1%	4%	7%	12%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-18%	-18%	-9%	-5%	-11%	2%	3%	2%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-11%	-11%	-5%	-6%	-9%	-7%	3%	24%

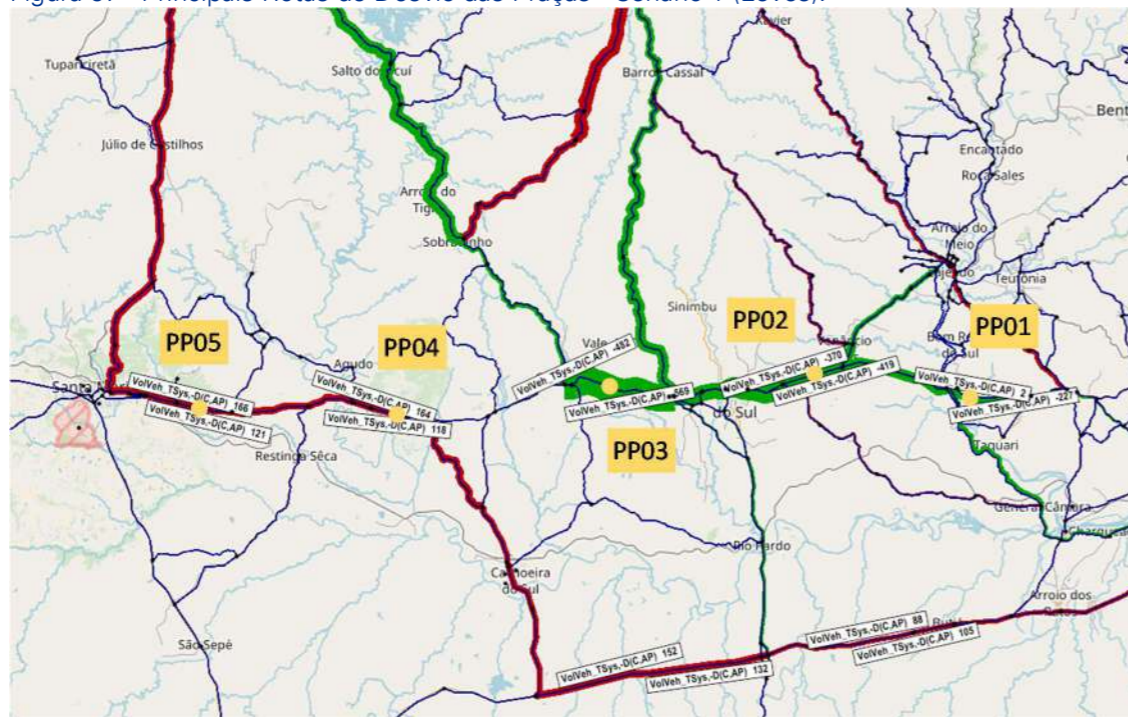
Cenário 5 vs Sem concessão	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Total de veículos	0%	0%	-12%	-12%	-6%	-9%	-3%	-1%	4%	9%
Total de veículos equivalentes	0%	0%	-18%	-17%	-9%	-9%	-6%	-6%	-3%	5%
Total de Veículos Leves	0%	0%	-8%	-8%	-4%	-8%	0%	3%	7%	12%
Total de Veículos Pesados 2-3 eixos	0%	0%	-29%	-29%	-14%	-13%	-14%	-16%	-1%	0%
Total de Veículos Pesados 4+ eixos	0%	0%	-26%	-24%	-12%	-7%	-11%	-15%	-23%	-3%

Nota: Resultante da comparação dos VDMAs nas praças de pedágio "Cenário com Concessão versus Cenário sem Concessão"; o Cenário sem Concessão não considera o pedagiamento nem alargamentos na via em estudo, considerando a BR-386 e a ERS-324 com pedagiamento em 2019 e alargamentos em 2025 e 2035.
Fonte: CONSÓRCIO

Nas figuras seguintes estão apresentadas as principais rotas de desvios de tráfego para os Cenários de Pedagiamento 1 e 5.

Os valores apresentados são retirados diretamente do Modelo de Tráfego, e nas figuras referentes aos veículos pesados estão representados os eixos totais dos veículos.

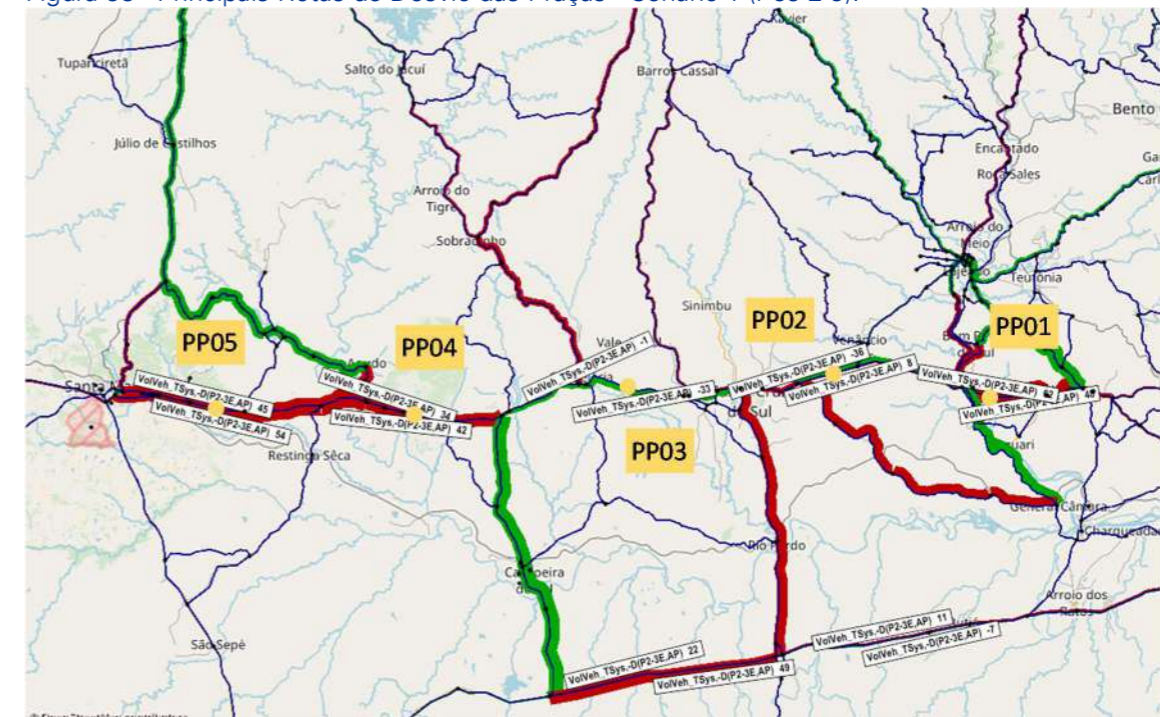
Figura 57 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 1 (Leves).



Fonte: CONSÓRCIO

- Leves
 - ✓ Este Cenário considera uma redução de tarifa nas praças atualmente existentes (PP02 e PP03), originando nestas duas praças um aumento de demanda;
 - ✓ Nas restantes praças será introduzido o pagamento de pedágio, verificando-se no entanto, na praça PP01, um comportamento semelhante ao que se verifica na PP02 e na PP03;
 - ✓ Por exemplo, deslocações entre Porto Alegre e Cruz Alta que, no Cenário sem Concessão utilizavam a BR-290, BR-153, RSC-287 e BR-158 passam a utilizar, no Cenário com Concessão, a RSC-287 e a BR-481 - originando um aumento de demanda nas praças PP01, PP02 e PP03 e uma fuga das praças PP04 e PP05.

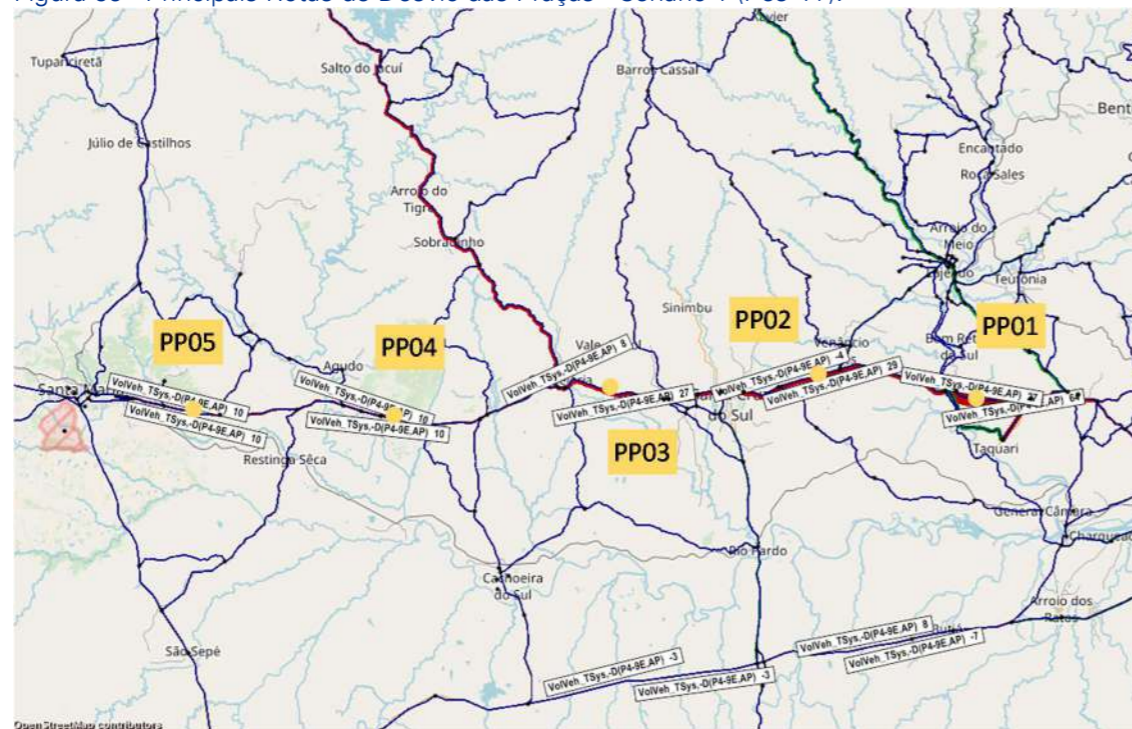
Figura 58 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 1 (Pes 2-3).



Fonte: CONSÓRCIO

- Pesados de 2 e 3 Eixos
 - ✓ Este Cenário considera um aumento de tarifa nas praças PP02 e PP03 e a introdução de pedágio nas restantes praças;
 - ✓ Verificam-se fugas em todas as praças, menos significativas nas praças PP02 e PP03, uma vez que estas praças são atualmente pedagiadas e terão apenas um aumento de tarifa;
 - ✓ As fugas são para a BR-386, BR-158, BR-153 e ERS-130.

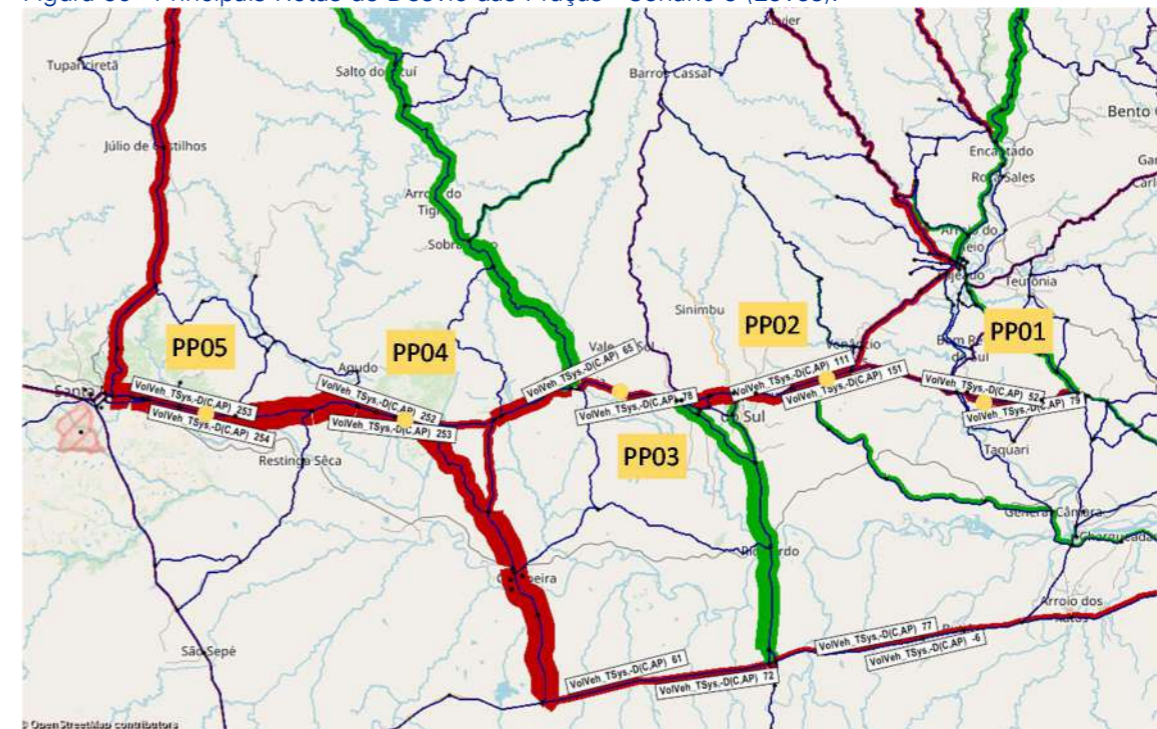
Figura 59 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 1 (Pes 4+).



Fonte: CONSÓRCIO

- Pesados de 4 ou + Eixos
 - ✓ Este Cenário considera um aumento de tarifa nas praças PP02 e PP03 e a introdução de pedágio nas restantes praças;
 - ✓ Verificam-se fugas pouco significativas em todas as praças;
 - ✓ As fugas são para a BR-3290 e BR-386.

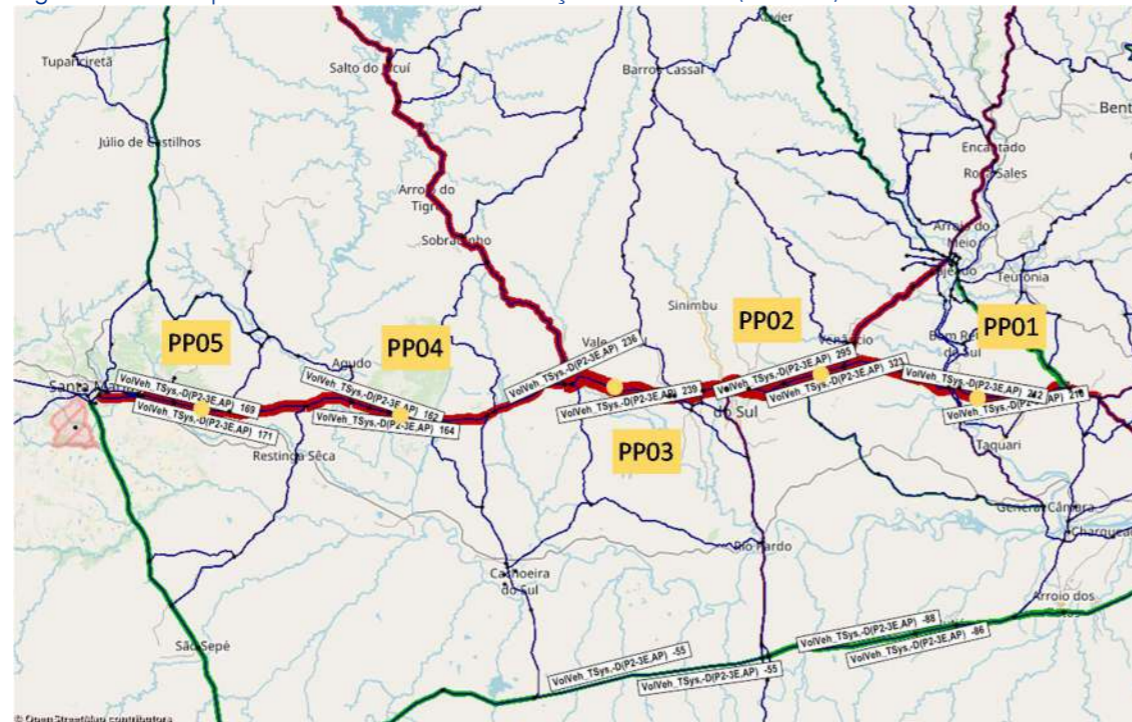
Figura 60 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 5 (Leves).



Fonte: CONSÓRCIO

- Leves
 - ✓ Este Cenário considera um aumento de tarifa nas praças atualmente existentes (PP02 e PP03) e a introdução de tarifa nas restantes praças;
 - ✓ Verificam-se fugas em todas as praças, um pouco mais significativas nas praças PP04 e PP05;
 - ✓ As fugas são para as Rodovias BR-471, ERS-244 e BR-481.

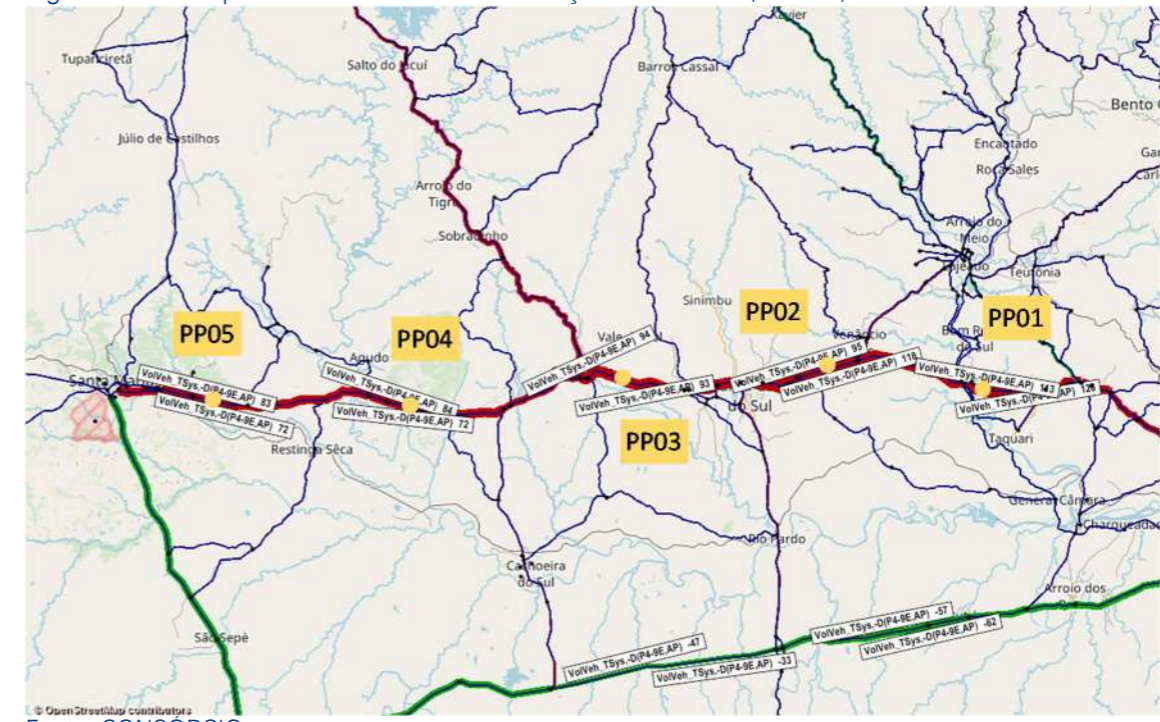
Figura 61 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 5 (Pes 2-3).



Fonte: CONSÓRCIO

- Pesados de 2 e 3 Eixos
 - ✓ Este Cenário considera um aumento de tarifa nas praças PP02 e PP03 e a introdução de pedágio nas restantes praças;
 - ✓ Verificam-se fugas em todas as praças, essencialmente para a BR-290, BR-158, BR-386 e BR-392.

Figura 62 - Principais Rotas de Desvio das Praças - Cenário 5 (Pes 4+).



Fonte: CONSÓRCIO

- Pesados de 4 ou + Eixos
 - ✓ Este Cenário considera um aumento de tarifa nas praças PP02 e PP03 e a introdução de pedágio nas restantes praças;
 - ✓ Verificam-se fugas em todas as praças, essencialmente para a BR-290 e BR-392.

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 93 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.

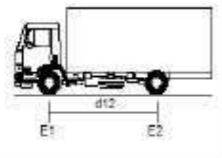
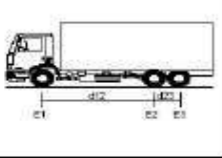
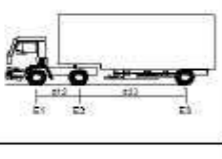
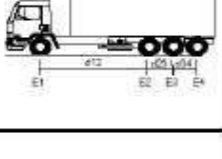
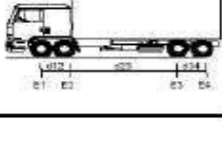
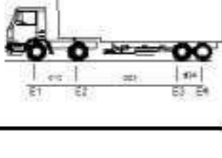
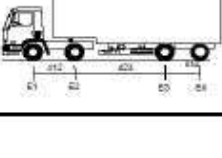
SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	2	16(16,8)	CAMINHÃO E1 = eixo simples (ES), rodagem simples (RS), carga máxima (CM) = 6t ou capacidade declarada pelo fabricante do pneumático E2 = ES, rodagem dupla (RD), CM = 10t d12 ≤ 3,50m	2C
	3	23(24,2)	CAMINHÃO TRUCADO E1 = ES, RS, CM = 6t E2E3 = ES, conjunto de eixos em tandem duplo TD, CM = 17t d12 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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 93 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.

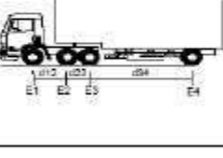
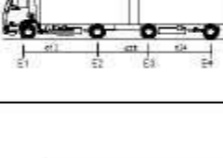
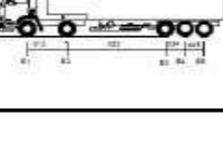
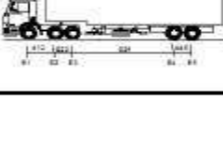
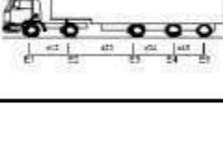
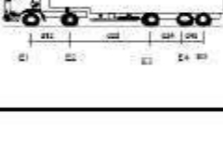
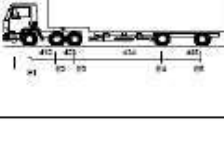
SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	4	33(34,7)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t d12, d34 > 2,40m 1,20 < d23 ≤ 2,40	3S1
	4	36(37,8)	CAMINHÃO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4 = 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 ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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 ≤ 2,40m	3I2

Tabela 93 - Veículos Adotados na Classificação do DNIT.

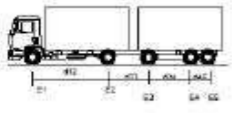
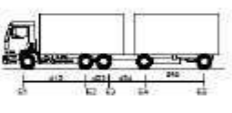
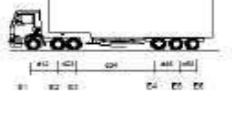

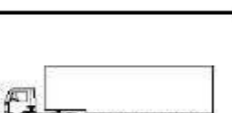
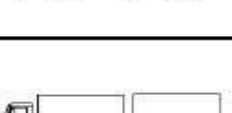


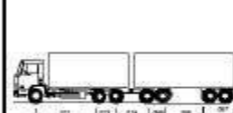

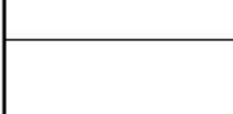

SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	5	43(45,2)	CAMINHÃO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4E5 = TD, CM 17t d12, d23, d34 > 2,40m 1,20m < d45 ≤ 2,40m	2C3
	5	43(45,2)	CAMINHÃO TRUCADO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, 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 93 - 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 96 - 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 nas seguintes premissas:

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

Eixos	Veículo Tipo	Fator de Veículo "USACE"	Fator de 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:

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

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;
- TMDA_i = 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 as premissas e as projeções de demanda nas várias categorias, estão apresentadas a seguir.

Tabela 98 - Número "N" por Subtrecho (USACE).

Cenário 4

ST	Praça	Km i	Km	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	-	28,03	36,76	2,82E+06	2,93E+06	2,70E+06	2,81E+06	2,90E+06	3,00E+06	3,09E+06	3,20E+06	3,30E+06	3,40E+06	3,52E+06	3,60E+06	3,70E+06	3,80E+06	3,97E+06	4,14E+06	4,31E+06
2	PP01	36,76	55,51	2,71E+06	2,80E+06	2,88E+06	2,95E+06	3,06E+06	3,15E+06	3,25E+06	3,36E+06	3,46E+06	3,48E+06	3,50E+06	3,51E+06	3,53E+06	3,55E+06	3,70E+06	3,88E+06	4,05E+06
3	-	55,51	78,51	2,74E+06	2,85E+06	3,08E+06	3,17E+06	3,27E+06	3,37E+06	3,48E+06	3,59E+06	3,70E+06	3,71E+06	3,72E+06	3,73E+06	3,74E+06	3,75E+06	3,91E+06	4,06E+06	4,21E+06
4	PP02	78,51	91,42	3,42E+06	3,57E+06	3,60E+06	3,72E+06	3,88E+06	4,05E+06	4,22E+06	4,40E+06	4,59E+06	4,68E+06	4,77E+06	4,86E+06	4,96E+06	5,06E+06	5,23E+06	5,39E+06	5,56E+06
5	-	91,42	104,65	3,54E+06	3,71E+06	3,56E+06	3,69E+06	3,86E+06	4,04E+06	4,24E+06	4,44E+06	4,65E+06	4,78E+06	4,96E+06	5,13E+06	5,29E+06	5,44E+06	5,61E+06	5,80E+06	5,99E+06
6	-	104,65	115,7	1,80E+06	1,88E+06	1,69E+06	1,91E+06	2,00E+06	2,16E+06	2,34E+06	2,49E+06	2,66E+06	2,76E+06	2,87E+06	2,99E+06	3,14E+06	3,23E+06	3,37E+06	3,51E+06	3,68E+06
7	PP03	115,7	140,08	1,85E+06	1,92E+06	2,22E+06	2,28E+06	2,45E+06	2,64E+06	2,84E+06	3,06E+06	3,30E+06	3,32E+06	3,34E+06	3,36E+06	3,38E+06	3,39E+06	3,58E+06	3,79E+06	4,01E+06
8	-	140,08	158,16	1,81E+06	1,88E+06	1,77E+06	1,83E+06	1,99E+06	2,17E+06	2,36E+06	2,57E+06	2,81E+06	2,97E+06	3,12E+06	3,28E+06	3,45E+06	3,62E+06	3,82E+06	4,01E+06	4,22E+06
9	-	158,16	176,68	1,81E+06	1,86E+06	1,62E+06	1,67E+06	1,76E+06	1,84E+06	1,93E+06	2,02E+06	2,13E+06	2,20E+06	2,26E+06	2,33E+06	2,41E+06	2,49E+06	2,64E+06	2,81E+06	2,99E+06
10	PP04	176,68	197,21	1,81E+06	1,86E+06	1,62E+06	1,67E+06	1,76E+06	1,84E+06	1,93E+06	2,02E+06	2,13E+06	2,20E+06	2,26E+06	2,33E+06	2,41E+06	2,49E+06	2,64E+06	2,81E+06	2,99E+06
11	PP05	197,21	232,54	2,31E+06	2,38E+06	2,14E+06	2,20E+06	2,29E+06	2,39E+06	2,49E+06	2,60E+06	2,71E+06	2,78E+06	2,85E+06	2,92E+06	3,00E+06	3,08E+06	3,17E+06	3,27E+06	3,39E+06

Cenário 5

ST	Praça	Km i	Km	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1	-	28,03	36,76	2,82E+06	2,93E+06	2,60E+06	2,74E+06	2,84E+06	2,97E+06	3,05E+06	3,19E+06	3,32E+06	3,39E+06	3,51E+06	3,56E+06	3,64E+06	3,66E+06	3,81E+06	3,97E+06	4,12E+06
2	PP01	36,76	55,51	2,71E+06	2,80E+06	2,41E+06	2,55E+06	2,69E+06	2,83E+06	2,97E+06	3,15E+06	3,31E+06	3,33E+06	3,35E+06	3,37E+06	3,39E+06	3,41E+06	3,55E+06	3,69E+06	3,85E+06
3	-	55,51	78,51	2,74E+06	2,85E+06	2,60E+06	2,74E+06	2,88E+06	3,04E+06	3,19E+06	3,35E+06	3,52E+06	3,53E+06	3,55E+06	3,57E+06	3,59E+06	3,61E+06	3,74E+06	3,89E+06	4,03E+06
4	PP02	78,51	91,42	3,42E+06	3,57E+06	3,06E+06	3,25E+06	3,43E+06	3,62E+06	3,84E+06	4,06E+06	4,29E+06	4,34E+06	4,40E+06	4,46E+06	4,52E+06	4,58E+06	4,77E+06	4,97E+06	5,17E+06
5	-	91,42	104,65	3,54E+06	3,71E+06	3,38E+06	3,50E+06	3,68E+06	3,89E+06	4,10E+06	4,31E+06	4,55E+06	4,62E+06	4,73E+06	4,85E+06	4,91E+06	4,96E+06	5,15E+06	5,36E+06	5,59E+06
6	-	104,65	115,7	1,80E+06	1,88E+06	1,70E+06	1,80E+06	1,97E+06	2,15E+06	2,35E+06	2,48E+06	2,64E+06	2,72E+06	2,81E+06	2,90E+06	2,93E+06	2,96E+06	3,09E+06	3,24E+06	3,38E+06
7	PP03	115,7	140,08	1,85E+06	1,92E+06	1,72E+06	1,84E+06	2,00E+06	2,18E+06	2,37E+06	2,58E+06	2,80E+06	2,85E+06	2,90E+06	2,96E+06	3,03E+06	3,09E+06	3,22E+06	3,36E+06	3,51E+06
8	-	140,08	158,16	1,81E+06	1,88E+06	1,44E+06	1,51E+06	1,66E+06	1,83E+06	2,03E+06	2,24E+06	2,48E+06	2,63E+06	2,79E+06	2,97E+06	3,16E+06	3,35E+06	3,55E+06	3,76E+06	3,98E+06
9	-	158,16	176,68	1,81E+06	1,86E+06	1,27E+06	1,34E+06	1,45E+06	1,55E+06	1,68E+06	1,81E+06	1,94E+06	2,02E+06	2,09E+06	2,17E+06	2,25E+06	2,35E+06	2,44E+06	2,55E+06	2,66E+06
10	PP04	176,68	197,21	1,81E+06	1,86E+06	1,27E+06	1,34E+06	1,45E+06	1,55E+06	1,68E+06	1,81E+06	1,94E+06	2,02E+06	2,09E+06	2,17E+06	2,25E+06	2,35E+06	2,44E+06	2,55E+06	2,66E+06
11	PP05	197,21	232,54	2,31E+06	2,38E+06	1,79E+06	1,89E+06	2,00E+06	2,12E+06	2,24E+06	2,38E+06	2,52E+06	2,61E+06	2,70E+06	2,78E+06	2,88E+06	2,97E+06	3,06E+06	3,16E+06	3,28E+06

Tabela 98 - Número "N" por Subtrecho (USACE).

Cenário 4

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	4,52E+06	4,71E+06	4,90E+06	5,11E+06	5,33E+06	5,56E+06	5,80E+06	6,12E+06	6,46E+06	6,82E+06	7,19E+06	7,60E+06	8,07E+06	8,55E+06	9,06E+06	9,61E+06	1,02E+07
2	PP01	36,76	55,51	4,22E+06	4,41E+06	4,62E+06	4,83E+06	5,04E+06	5,28E+06	5,53E+06	5,84E+06	6,19E+06	6,55E+06	6,94E+06	7,35E+06	7,80E+06	8,28E+06	8,80E+06	9,35E+06	9,93E+06
3	-	55,51	78,51	4,37E+06	4,56E+06	4,83E+06	5,12E+06	5,44E+06	5,78E+06	6,17E+06	6,52E+06	6,91E+06	7,30E+06	7,73E+06	8,19E+06	8,67E+06	9,17E+06	9,70E+06	1,03E+07	1,09E+07
4	PP02	78,51	91,42	5,73E+06	5,93E+06	6,20E+06	6,50E+06	6,82E+06	7,13E+06	7,47E+06	7,85E+06	8,24E+06	8,66E+06	9,11E+06	9,57E+06	1,01E+07	1,06E+07	1,12E+07	1,18E+07	1,24E+07
5	-	91,42	104,65	6,17E+06	6,38E+06	6,68E+06	7,00E+06	7,35E+06	7,71E+06	8,08E+06	8,48E+06	8,90E+06	9,34E+06	9,80E+06	1,03E+07	1,08E+07	1,14E+07	1,20E+07	1,26E+07	1,33E+07
6	-	104,65	115,7	3,84E+06	4,01E+06	4,22E+06	4,45E+06	4,71E+06	4,97E+06	5,24E+06	5,56E+06	5,86E+06	6,21E+06	6,56E+06	6,95E+06	7,32E+06	7,72E+06	8,16E+06	8,63E+06	9,12E+06
7	PP03	115,7	140,08	4,24E+06	4,48E+06	4,71E+06	4,96E+06	5,22E+06	5,48E+06	5,78E+06	6,11E+06	6,48E+06	6,85E+06	7,27E+06	7,72E+06	8,13E+06	8,56E+06	9,03E+06	9,52E+06	1,01E+07
8	-	140,08	158,16	4,44E+06	4,67E+06	4,96E+06	5,27E+06	5,63E+06	6,00E+06	6,39E+06	6,75E+06	7,13E+06	7,53E+06	7,96E+06	8,41E+06	8,69E+06	8,93E+06	9,22E+06	9,54E+06	9,86E+06
9	-	158,16	176,68	3,18E+06	3,40E+06	3,65E+06	3,93E+06	4,24E+06	4,56E+06	4,93E+06	5,25E+06	5,61E+06	5,98E+06	6,39E+06	6,83E+06	7,21E+06	7,64E+06	8,08E+06	8,56E+06	9,06E+06
10	PP04	176,68	197,21	3,18E+06	3,40E+06	3,65E+06	3,93E+06	4,24E+06	4,56E+06	4,93E+06	5,25E+06	5,61E+06	5,98E+06	6,39E+06	6,83E+06	7,21E+06	7,64E+06	8,08E+06	8,56E+06	9,06E+06
11	PP05	197,21	232,54	3,49E+06	3,60E+06	3,78E+06	3,97E+06	4,18E+06	4,41E+06	4,65E+06	4,91E+06	5,21E+06	5,51E+06	5,84E+06	6,20E+06	6,56E+06	6,96E+06	7,39E+06	7,86E+06	8,35E+06

Cenário 5

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	4,28E+06	4,44E+06	4,65E+06	4,86E+06	5,06E+06	5,28E+06	5,52E+06	5,73E+06	5,94E+06	6,18E+06	6,41E+06	6,65E+06	7,02E+06	7,40E+06	7,82E+06	8,26E+06	8,72E+06
2	PP01	36,76	55,51	4,00E+06	4,16E+06	4,36E+06	4,56E+06	4,79E+06	5,01E+06	5,24E+06	5,46E+06	5,68E+06	5,91E+06	6,14E+06	6,40E+06	6,75E+06	7,14E+06	7,55E+06	7,98E+06	8,44E+06
3	-	55,51	78,51	4,18E+06	4,34E+06	4,60E+06	4,87E+06	5,15E+06	5,45E+06	5,80E+06	6,04E+06	6,30E+06	6,57E+06	6,87E+06	7,16E+06	7,57E+06	8,00E+06	8,46E+06	8,95E+06	9,46E+06
4	PP02	78,51	91,42	5,39E+06	5,61E+06	5,88E+06	6,14E+06	6,42E+06	6,72E+06	7,02E+06	7,28E+06	7,57E+06	7,85E+06	8,15E+06	8,45E+06	8,91E+06	9,39E+06	9,89E+06	1,04E+07	1,10E+07
5	-	91,42	104,65	5,80E+06	6,03E+06	6,31E+06	6,61E+06	6,91E+06	7,24E+06	7,57E+06	7,87E+06	8,19E+06	8,51E+06	8,85E+06	9,21E+06	9,67E+06	1,02E+07	1,07E+07	1,12E+07	1,18E+07
6	-	104,65	115,7	3,53E+06	3,71E+06	3,91E+06	4,11E+06	4,33E+06	4,56E+06	4,81E+06	5,01E+06	5,23E+06	5,45E+06	5,69E+06	5,93E+06	6,23E+06	6,56E+06	6,91E+06	7,27E+06	7,67E+06
7	PP03	115,7	140,08	3,66E+06	3,83E+06	4,07E+06	4,32E+06	4,58E+06	4,89E+06	5,19E+06	5,43E+06	5,69E+06	5,95E+06	6,22E+06	6,52E+06	6,86E+06	7,23E+06	7,61E+06	8,03E+06	8,48E+06
8	-	140,08	158,16	4,20E+06	4,39E+06	4,68E+06	4,96E+06	5,23E+06	5,51E+06	5,82E+06	6,10E+06	6,39E+06	6,70E+06	7,02E+06	7,36E+06	7,58E+06	7,80E+06	8,04E+06	8,28E+06	8,54E+06
9	-	158,16	176,68	2,78E+06	2,91E+06	3,17E+06	3,44E+06	3,74E+06	4,07E+06	4,42E+06	4,66E+06	4,92E+06	5,18E+06	5,45E+06	5,75E+06	6,08E+06	6,46E+06	6,86E+06	7,27E+06	7,73E+06
10	PP04	176,68	197,21	2,78E+06	2,91E+06	3,17E+06	3,44E+06	3,74E+06	4,07E+06	4,42E+06	4,66E+06	4,92E+06	5,18E+06	5,45E+06	5,75E+06	6,08E+06	6,46E+06	6,86E+06	7,27E+06	7,73E+06
11	PP05	197,21	232,54	3,39E+06	3,50E+06	3,60E+06	3,72E+06	3,83E+06	3,95E+06	4,08E+06	4,27E+06	4,46E+06	4,67E+06	4,88E+06	5,10E+06	5,43E+06	5,78E+06	6,15E+06	6,55E+06	6,99E+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 99 - Rodovia 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 99 - Rodovia 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 100 - 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);
- VHP_{eq} = Volume Horário de Projeto Equivalente (veículos/hora/faixa);
- S = velocidade média dos veículos (km/h).

O Volume Horário Equivalente em veículos de passeio (VHP_{eq}) é calculado através da seguinte fórmula:

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

Onde:

- VHP_{eq} = Volume Horário de Projeto Equivalente;
- VDM = Volume Diário Médio;
- K₅₀ = coeficiente da quinquagésima hora;
- FPH = Fator de Pico Horário;
- f_p = fator de ajuste devido ao tipo de motorista;
- f_{hv} = 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 às vias da Classe II, face às mesmas velocidades praticadas na Classe I.

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 e montanhoso;
 - ✓ % da via com a proibição de ultrapassagem.

- Dados de tráfego
 - ✓ Volume horário (2 sentidos) V;
 - ✓ Fator de Pico Horário PHF;
 - ✓ Repartição do tráfego por sentido;
 - ✓ % de 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 a Classe I) ATS;

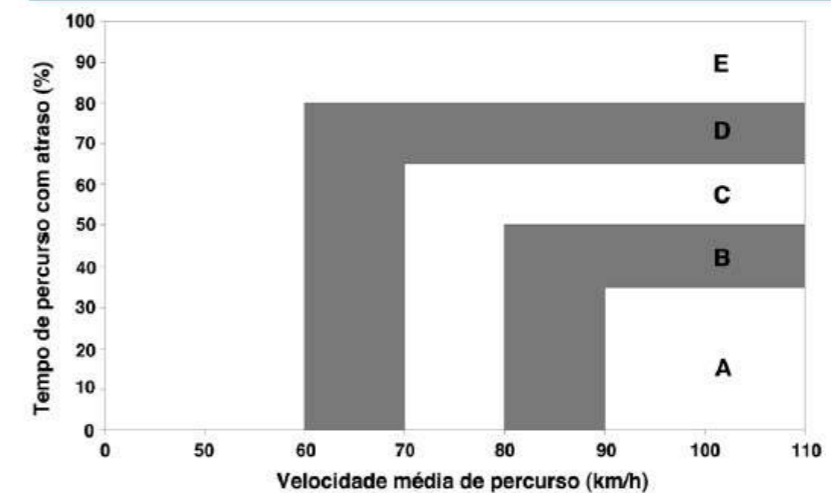
- Cálculo da % do tempo perdido PTSF;
- % do tempo perdido em fila base BPTSF;
- % do tempo perdido PTSF;
- Nível de serviço NS.

Os níveis de serviços 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 serviços.

Tabela 101 - Níveis de Serviços para as Estradas 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 102 - Níveis de Serviços para as Estradas 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 adotados os seguintes parâmetros:

- Velocidade base em fluxo livre: 80 km/h;
- A % de proibição de ultrapassagem: entre 22% e 66%, em função do subtrecho;
- Tipos de terreno: plano: 86%, ondulado: 11% e montanhoso: 3%.

Em anexo (Anexo IV) estão apresentadas, para cada cenário estudado, 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 o ano horizonte.

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

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 104 - 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	3	4	5
-	1	28,03	36,76	8,73	1x2	2x2	2017	2017	2017	2017	2017
PP01	2	36,76	55,51	18,75	1x2	2x2	2025	2026	2027	2028	2029
-	3	55,51	78,51	23	1x2	2x2	2023	2024	2024	2025	2026
PP02	4	78,51	91,42	12,91	1x2	2x2	2017	2017	2017	2017	2017
-	5	91,42	104,65	13,23	1x2	2x2	2017	2017	2017	2017	2017
-	6	104,65	115,7	11,05	1x2	2x2	2019	2020	2021	2022	2022
PP03	7	115,7	140,08	24,38	1x2	2x2	2019	2019	2020	2021	2022
-	8	140,08	158,16	18,08	1x2	2x2	2021	2021	2021	2022	2022
-	9	158,16	176,68	18,52	1x2	2x2	2029	2030	2030	2030	2032
PP04	10	176,68	197,21	20,53	1x2	2x2	2026	2027	2027	2027	2029
PP05	11	197,21	232,54	35,33	1x2	2x2	2025	2025	2026	2026	2027

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.

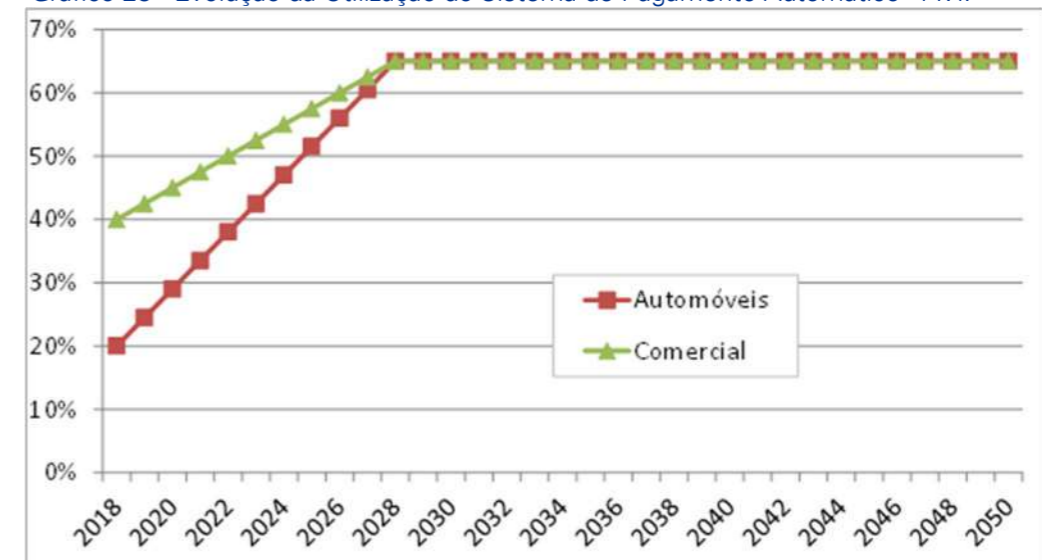
No que se refere à evolução da tipologia de pagamento dos utilizadores, foi considerada a progressiva transferência da cobrança manual para a cobrança automática, com base em dados fornecidos pelo Governo Federal para outras Concessões Rodoviárias, em que se apontou a evolução representada na tabela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

Tabela 105 - 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

Gráfico 28 - Evolução da Utilização do Sistema de Pagamento Automático - AVI.



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), ressaltando 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 106 - 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 respectivo peso na composição de tráfego e pela possibilidade de circulação com reduzidos espaçamentos entre os veículos.

1.11.1.4 Premissas de Dimensionamento

Foram admitidas as premissas elencadas 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 107 - 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 está situado em torno de 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 108 - Distribuição por Sentido de Tráfego.

Hora do Ano	Porcentagem 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 109 - 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	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
	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	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	
	automáticas	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	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	
	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	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	
	automáticas	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	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	
	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	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
	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	
	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	
	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	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
	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	
	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	
	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

Anexos

- Anexo 01 Contagens Volumétricas Classificadas em Seção
- Anexo 02 Pesquisas O/D
- Anexo 03 Projeções de Tráfego por Subtrecho
- Anexo 04 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 da Rodovia RSC-287, no Estado do Rio Grande do Sul.

Este Volume 1 possui 125 páginas, numeradas sequencialmente de 1 a 125.