



Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo | PLI-SP 2050

**OBTENÇÃO DE MATRIZES
MULTIMODAIS PARA O
ANO BASE**

Produto D4 - 1



Produto D-4 – Parcial 1: Obtenção de Matrizes Multimodais para o Ano Base - Levantamento de Dados Secundários e Coleta de Dados Primários em Rodovias

CÓDIGO DO DOCUMENTO

D-4-1

TÍTULO

Obtenção de Matrizes Multimodais para o Ano Base - Levantamento de Dados Secundários e Coleta de Dados Primários em Rodovias

ELABORAÇÃO

Consórcio Concremat / Transplan

CONTRATO

Contrato Nº 22.607-5

CONTRATAÇÃO

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SEMIL – Governo do Estado de São Paulo

FINANCIAMENTO

Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

OBSERVAÇÕES

Este documento técnico, denominado Obtenção de Matrizes Multimodais para o Ano Base, corresponde ao Produto D-4 do “Desenvolvimento e elaboração do Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo (PLI/SP – 2050)” (Contrato Nº 22.607-5).

VERSÃO	DATA	CONTEÚDO DAS MODIFICAÇÕES
R01	23/12/2015	Revisão conforme solicitações da SEMIL
R00	31/10/2025	Versão inicial

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Localização dos Postos de Pesquisas OD Históricos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	18
Figura 2-2: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	23
Figura 2-3: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas) Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	23
Figura 2-4: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	24
Figura 2-5: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	24
Figura 2-6: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	28
Figura 2-7: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	28
Figura 2-8: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	29
Figura 2-9: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	29
Figura 2-10: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	32
Figura 2-11: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	32
Figura 2-12: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	33
Figura 2-13: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	33
Figura 2-14: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	36
Figura 2-15: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	36
Figura 2-16: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	37
Figura 2-17: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	37
Figura 2-18: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	40
Figura 2-19: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	40
Figura 2-20: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	41
Figura 2-21: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	41

Figura 2-22: Localização dos Postos com VDM 2023 (sem motos). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	46
Figura 2-23: Volumes Diários Médios dos Fluxos de Tráfego nas Rodovias do Estado de São Paulo. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	49
Figura 3-1: Quantitativos das Pesquisas PPD/OD previstos no TDR. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	52
Figura 3-2: Localização dos Postos de Pesquisas PPD/OD. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	55
Figura 3-3: Localização dos Postos de Pesquisas OD/PPD Atuais e Históricos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	56
Figura 3-4: Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	59
Figura 3-5: Tipos de Veículos - Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	60
Figura 3-6: Tipos de Veículos - Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	60
Figura 3-7: Montadoras - Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	61
Figura 3-8: Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	62
Figura 3-9: Número de Eixos - Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	63
Figura 3-10: Número de Eixos Suspensos - Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	65
Figura 3-11: Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	66
Figura 3-12: Propriedade do Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	67
Figura 3-13: Propriedade do Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	68
Figura 3-14: Ano de Fabricação - Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	69
Figura 3-15: Ano de Fabricação - Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	70
Figura 3-16: Segurança ou Monitoramento da Frota - Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	71
Figura 3-17: Segurança ou Monitoramento da Frota - Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	72
Figura 3-18: Sistema de Cobrança Automático de Pedágio - Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	73
Figura 3-19: Sistema de Cobrança Automático de Pedágio - Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	74
Figura 3-20: Número de Ocupantes - Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	75

Figura 3-21: Nível de Carregamento – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	76
Figura 3-22: Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	77
Figura 3-23: Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	78
Figura 3-24 - Frequência da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	79
Figura 3-25: Frequência da Viagem: Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	80
Figura 3-26: Motivo da Viagem: Origem (Carga). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	81
Figura 3-27 – Motivo da Viagem: Destino (Carga). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	82
Figura 3-28: Motivo da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. .	83
Figura 3-29: Distinção entre Viagens com Base Domiciliar e Base Não-Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan	84
Figura 3-30: Motivo da Viagem: Base Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	85
Figura 3-31: Viagens com Base Não-Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	85
Figura 3-32: Gênero do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	90
Figura 3-33: Gênero do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	91
Figura 3-34: Escolaridade do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	92
Figura 3-35: Escolaridade do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	93
Figura 3-36: Distribuição Etária e Participação por Gênero – Motoristas de Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	94
Figura 3-37: Distribuição Etária e Participação por Gênero – Motoristas de Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	95
Figura 3-38: Renda Familiar Mensal – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	96
Figura 3-39: Renda Familiar Mensal – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	96
Figura 3-40: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	100
Figura 3-41: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	100
Figura 3-42: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	101

Figura 3-43: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	101
Figura 3-44: Mapa de Calor – Demanda Origem – Cargas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	105
Figura 3-45: Mapa de Calor – Demanda Destino – Cargas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	105
Figura 3-46: Mapa de Calor – Demanda Origem – Pessoas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	106
Figura 3-47: Mapa de Calor – Demanda Destino – Pessoas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	106
Figura 3-48: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo CGC. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	107
Figura 3-49: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo CGNC. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	108
Figura 3-50: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo GL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	109
Figura 3-51: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo GSA. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	110
Figura 3-52: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo GSM. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	111
Figura 3-53. Tela do aplicativo com exemplo de cenários apresentados ao entrevistado.	112

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2-1. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	22
Tabela 2-2. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	24
Tabela 2-3. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	26
Tabela 2-4. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	29
Tabela 2-5. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	31
Tabela 2-6. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.....	33
Tabela 2-7. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	35
Tabela 2-8. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	37
Tabela 2-9. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	39
Tabela 2-10. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	41
Tabela 2-11. Classes de Veículos com VMDA nas Rodovias do SNV. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	43
Tabela 2-12. Quantitativo de pontos com VMD (2023), inicialmente analisados. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	45
Tabela 2-13. Quantitativo de pontos com VMD (2023), após análises. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	47
Tabela 3-1. Localização dos Postos de Pesquisas PPD/OD e Amostras Coletadas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	57
Tabela 3-2. Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat / Transplan.	58
Tabela 3-3. Tipos de Veículos - Carga. Fonte: Consórcio Concremat / Transplan.	59
Tabela 3-4. Tipos de Veículos – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan. ..	60
Tabela 3-5. Montadoras – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	61
Tabela 3-6. Tipo de Combustível – Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	62
Tabela 3-7. Número de Eixos – Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	63
Tabela 3-8. Tipo de Veículo x Número de Eixos – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	64

Tabela 3-9. Número de Eixos Suspensos – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	65
Tabela 3-10. Tipos de Carroceria – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	66
Tabela 3-11. Propriedade do Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	67
Tabela 3-12. Propriedade do Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	68
Tabela 3-13. Ano de Fabricação – Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	69
Tabela 3-14. Ano de Fabricação – Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	70
Tabela 3-15. Segurança ou Monitoramento da Frota – Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	71
Tabela 3-16. Segurança ou Monitoramento da Frota – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	71
Tabela 3-17. Sistema de Cobrança Automático de Pedágio – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	73
Tabela 3-18. Sistema de Cobrança Automático de Pedágio – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	73
Tabela 3-19. Número de Ocupantes – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	74
Tabela 3-20. Nível de Carregamento – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	75
Tabela 3-21. Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	76
Tabela 3-22. Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	77
Tabela 3-23. Frequência da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	78
Tabela 3-24. Frequência da Viagem: Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	79
Tabela 3-25. Motivo da Viagem: Origem (Carga). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	81
Tabela 3-26. Motivo da Viagem: Destino (Carga). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	82
Tabela 3-27. Motivo da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	83
Tabela 3-28. Distinção entre Viagens com Base Domiciliar e Base Não-Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	83
Tabela 3-29. Motivo da Viagem: Base Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	84
Tabela 3-30. Motivo da Viagem: Base Não Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.	85

Tabela 3-31. Matrizes OD: Motivo das Viagens dos Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	87
Tabela 3-32. Matrizes OD: Motivo das Viagens dos Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	88
Tabela 3-33. Gênero do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	90
Tabela 3-34. Gênero do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	91
Tabela 3-35. Escolaridade do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	91
Tabela 3-36. Escolaridade do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	92
Tabela 3-37. Faixa Etária do Motorista de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	93
Tabela 3-38. Faixa Etária do Motorista de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	94
Tabela 3-39. Renda Familiar Mensal – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	95
Tabela 3-40. Renda Familiar Mensal – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	95
Tabela 3-41. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	99
Tabela 3-42. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	101
Tabela 3-43. Principais Zonas com Demanda de Origens de Viagens – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	102
Tabela 3-44. Principais Zonas com Demanda de Origens de Viagens – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	103
Tabela 3-45. Principais Zonas com Demanda de Destinos de Viagens – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	103
Tabela 3-46. Principais Zonas com Demanda de Destinos de Viagens – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.	104
Tabela 3-47. Coeficientes do modelo para veículos de passeio	114
Tabela 3-48. Trocas monetárias para veículos de passeio	114
Tabela 3-49. Coeficientes do modelo para veículos de carga	114
Tabela 3-50. Trocas monetárias para veículos de carga	114

SUMÁRIO

Apresentação	11
Sumário Executivo	14
1 Levantamento e Análise dos Dados de Fontes Secundárias	15
1.1 Fontes de Dados	15
1.2 Dados das Pesquisas de Origem e Destino	17
1.2.1 Tratamento	19
1.2.2 Análise dos Dados	20
1.3 Dados das Contagens Volumétricas e Classificatórias	42
2 Levantamento e Análise dos Dados Primários coletados em rodovias	50
2.1 Pesquisas de Origem e Destino	58
2.1.1 Análises dos resultados das pesquisas OD primárias	58
2.1.2 Análise dos produtos transportados	97
2.1.3 Análise de origem e destino das viagens	102
2.2 Pesquisas de Preferência Declarada	111
2.2.1 Questionário da pesquisa	111
2.2.2 Método de análise de dados e formulação do modelo de escolha	112
2.2.3 Resultados do modelo e valor do tempo	113
3 Considerações Finais e Próximos Passos	116
APÊNDICES	118

Apresentação

O Produto D-4 integra a Etapa 2 – Diagnóstico - do Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo (PLI-SP 2050). Esta etapa tem por finalidade o diagnóstico da infraestrutura logística existente a partir de um conjunto de sete produtos técnicos voltados à compreensão integrada das condições atuais da logística e do transporte no Estado, conforme listados abaixo:

- Produto 2: Caracterização Socioeconômica do Estado de São Paulo;
- Produto 3: Caracterização do Sistema de Transporte;
- **Produto 4: Obtenção de matrizes multimodais para o ano base;**
- Produto 5: Ações Regionais de Divulgação;
- Produto 6: Levantamento e atualização da infraestrutura existente e das capacidades;
- Produto 7: Concepção da Visão do Sistema Logístico Multimodal; e
- Produto 8: Construção de modelos de transporte.

O diagnóstico da situação atual será desenvolvido de forma progressiva, por meio da integração dos sete produtos que compõem esta etapa permitindo a consolidação gradual das informações e análises. Esse processo resultará na modelagem da rede de simulação de transportes, a ser apresentada no Produto 8, que representará as condições atuais de operação do sistema, servindo de base para a avaliação de desempenho, identificação de gargalos e simulação de cenários futuros.

Nas etapas seguintes do projeto, serão incorporadas projeções de demanda futura e evolução dos sistemas de transporte no estado de São Paulo, possibilitando a análise de alternativas e a seleção de projetos prioritários. Esse processo permitirá a hierarquização de investimentos com foco na melhoria da mobilidade de passageiros e na eficiência do transporte de mercadorias, contribuindo para o desenvolvimento logístico e econômico do estado.

As informações consolidadas no Produto D-4 representam insumos técnicos essenciais para a elaboração do diagnóstico. Por meio do processo de construção das matrizes de origem e destino, esses dados permitem descrever de forma integrada os fluxos logísticos de cargas e passageiros em escala intraestadual, bem como as interações inter-regionais e internacionais. Tal estrutura de informações possibilita uma compreensão abrangente da dinâmica atual dos deslocamentos e das demandas logísticas do Estado de São Paulo, servindo de base para a análise das cadeias logísticas e para a identificação dos principais corredores de transporte, classificados por tipo de carga e função — seja de escoamento da produção, seja de abastecimento interno.

Sob a ótica da modelagem da rede de transporte estadual, o Produto D-4 inclui a elaboração das matrizes origem-destino que fornecem subsídios essenciais para a representação dos polos de geração e atração de viagens, tanto de carga quanto de passageiros. Essas matrizes permitem quantificar os volumes movimentados por cada modal de transporte e sua distribuição entre os pares origem e destino, fornecendo a base necessária para a modelagem dos fluxos logísticos.

Apesar do objetivo final do Produto D-4 ser a obtenção das matrizes para o ano base, o seu desenvolvimento contém etapas de levantamento de dados secundários e coleta de dados primários, tanto com pesquisa em rodovias como com embarcadores e transportadores de carga. Dessa forma, optou-se por dividir o Produto D-4 em 3 tomos:

- Produto D04-1 - Levantamento de Dados Secundários e Coleta de Dados Primários em Rodovias (Pesquisas de Preferência Declarada e Origem-Destino);
- Produto D04-2 - Elaboração de Matrizes de Viagens (cargas e passageiros);

- Produto D04-3 - Pesquisas Primárias com Embarcadores (Pesquisas Exploratórias e de Preferência Declarada).

Este documento refere-se ao Produto D04-1 - Levantamento de Dados Secundários e Coleta de Dados Primários em Rodovias (Pesquisas de Preferência Declarada e Origem-Destino).

O levantamento e a coleta de dados de tráfego constituem uma etapa relevante para a construção das matrizes multimodais do Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo (PLI-SP 2050), visando assegurar a consistência, a representatividade e a confiabilidade das análises e projeções futuras.

O objetivo principal desta fase do Plano é compilar e sistematizar informações de diversas fontes acerca dos volumes, características e padrões de deslocamento de veículos, cargas e pessoas no Estado de São Paulo. Tais dados são insumos indispensáveis para a formulação de políticas públicas eficazes, o planejamento integrado de transportes e o desenvolvimento de modelos de simulação que subsidiarão as decisões estratégicas de investimento em infraestrutura.

O estado de São Paulo já possui um vasto acervo de informações provenientes de dados secundários, que foram objeto de análise aprofundada, conforme detalhado no Apêndice A deste relatório. Fontes do Governo de São Paulo¹ e do Governo Federal², que realizaram estudos prévios em âmbito federal, estadual ou regional – como o Plano Nacional de Logística (PNL), o Projeto Big Data e o Plano de Ação de Transporte e Logística para a Macrometrópole Paulista (PAM-TL 2040) –, forneceram um repositório significativo de dados. Essas informações, que englobam pesquisas de origem e destino e de preferência declarada; registros de contagens contínuas e classificadas de tráfego - dados de praças de pedágio, sistemas de análise de tráfego (SAT) e radares; registros das cargas transportadas por diferentes modais de transporte; bem como outras informações relevantes para o atual estudo, permitiram caracterizar de forma preliminar os fluxos de tráfego e as movimentações de cargas e passageiros nas rodovias paulistas.

Em consonância com as diretrizes estabelecidas na Proposta Técnica, reconheceu-se que, apesar de abrangentes, os dados secundários apresentavam limitações para atender integralmente aos objetivos do PLI-SP 2050. Assim, para preencher lacunas de informação, validar estimativas e garantir uma maior representatividade espacial e modal, foi concebida e executada uma série de pesquisas de campo com caráter complementar.

A coleta de dados primários foi meticulosamente estruturada para aprofundar a compreensão da dinâmica dos transportes e obter parâmetros específicos essenciais para a modelagem multimodal. Assim, a escolha dos locais de realização das pesquisas de tráfego foi cuidadosamente definida, levando em conta a representatividade dos principais corredores logísticos, a cobertura geográfica do território paulista, a diversidade de modais envolvidos e a necessidade de capturar fluxos relevantes para a calibração das matrizes multimodais. Dessa forma, buscou-se garantir que os levantamentos refletissem com fidelidade as condições reais de circulação, contribuindo para análises robustas e para a construção de cenários futuros mais precisos.

Resumidamente, as pesquisas primárias realizadas empregaram diferentes metodologias para capturar a complexidade dos fluxos logísticos e de passageiros, incluindo:

- Pesquisas de Preferência Declarada (PPD): conduzidas com motoristas de automóveis e veículos de carga para estimar o valor do tempo de viagem e a sensibilidade dos usuários a

¹ Tal como o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP); a Secretaria de Meio Ambiente Infraestrutura e Logística (SEMIL); a Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP); a Secretaria de Parcerias em Investimentos (SPI); a Secretaria da Fazenda e Planejamento do Estado de São Paulo; a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM); entre outros.

² Tal como a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT); a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ); a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC); a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil (ANP); o Ministério dos Transportes; a INFRA S.A.; o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC); o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); entre outros.

custos (como pedágios) e à qualidade da infraestrutura. Estas pesquisas também visaram à avaliação da propensão à migração modal, especialmente entre os modos rodoviário e ferroviário, fornecendo dados importantes para a calibração de modelos de escolha modal;

- Pesquisas de Origem e Destino (OD): conduzidas também com motoristas de automóveis e veículos de carga, as pesquisas OD foram realizadas em conjunto com as PPDs em pontos estratégicos da malha viária. Estas pesquisas objetivaram mapear os padrões de deslocamento de cargas e passageiros, obtendo informações detalhadas sobre as viagens e sobre o comportamento dos motoristas. Essas informações são insumos essenciais para a identificação dos principais corredores e distribuição geográfica das viagens, bem como para a formulação das matrizes de viagens, que são a base da modelagem de transportes;

A integração dos dados secundários existentes com os dados primários coletados permite a construção de uma base de conhecimento robusta. Essa base serve como alicerce fundamental para a elaboração das matrizes de origem e destino e para o desenvolvimento do modelo multimodal de transportes do estado de São Paulo, conforme preconizado no PLI-SP 2050.

Nesse contexto, visando à apresentação dos itens citados acima, o Produto D-4 foi estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 1 – Levantamento e análise dos dados de fontes secundárias: contendo a análise dos dados históricos de demanda existentes obtidos e analisados pelo Consórcio’
- Capítulo 2 – Levantamento e análise dos dados primários coletados em rodovias: a apresentação, detalhamento e análises das pesquisas de preferência declarada e de origem e destino realizadas para o presente estudo (dados primários) nas rodovias do estado de São Paulo;
- Capítulo 3 – Considerações Finais e Próximos Passos.

Sumário Executivo

O Produto D4-1 integra a Etapa de Diagnóstico do Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo - PLI-SP 2050 e corresponde à fase inicial e estruturante do processo de obtenção das matrizes multimodais de viagens do ano base de 2023. Este produto tem como objetivo central o levantamento, a sistematização, a análise crítica e a validação das principais bases de dados secundárias disponíveis, bem como a execução de uma ampla campanha de coleta de dados primários em rodovias estaduais, fornecendo os insumos empíricos indispensáveis à construção consistente das matrizes de origem e destino de cargas e passageiros.

A elaboração das matrizes multimodais constitui um dos pilares metodológicos do PLI-SP 2050, uma vez que essas matrizes subsidiam diretamente a modelagem da rede de transportes estadual, a análise de desempenho operacional, a identificação de gargalos e a avaliação de cenários e investimentos de longo prazo. Nesse contexto, o Produto D4-1 foi concebido para assegurar que a caracterização da demanda de transportes no Estado de São Paulo se apoiasse em informações atualizadas, integradas e metodologicamente robustas, capazes de refletir a elevada complexidade logística do território paulista, marcado por intensa diversidade produtiva, forte circulação intraestadual e expressiva articulação com fluxos inter-regionais, nacionais e internacionais. Essa dinâmica envolve milhares de pares origem-destino e dezenas de grupos de produtos, distribuídos em uma malha rodoviária superior a 200 mil quilômetros, considerando rodovias federais, estaduais e concedidas.

Reconhecendo que nenhuma fonte isolada é capaz de representar plenamente essa realidade, o trabalho adotou uma abordagem integrada, combinando diferentes bases de dados e metodologias complementares. No âmbito do levantamento de dados secundários, o relatório apresenta uma análise abrangente das principais fontes disponíveis em nível federal e estadual. Destacam-se, entre outras, as matrizes do Plano Nacional de Logística 2050 (PNL 2050), o Projeto Big Data do Governo do Estado de São Paulo e o Plano de Ação de Transporte e Logística da Macrometrópole Paulista (PAM-TL). Essas fontes foram avaliadas quanto à sua abrangência territorial, nível de desagregação espacial, modais contemplados, período de coleta, metodologia de estimação e aderência aos objetivos específicos do PLI-SP 2050.

A análise evidenciou que, embora o PNL 2050 represente a referência nacional mais atualizada e abrangente para a estimativa de fluxos multimodais, suas matrizes demandam ajustes, validações e complementações para refletir adequadamente as especificidades produtivas, logísticas e territoriais do Estado de São Paulo. Foram identificadas limitações relacionadas, por exemplo, à agregação excessiva de determinados produtos, à sub-representação de fluxos intraestaduais relevantes e à ausência ou incompletude de informações para alguns modais, especialmente no caso de infraestruturas dutoviárias e hidroviárias.

O relatório detalha os procedimentos adotados para o tratamento e a sistematização dos dados secundários selecionados, incluindo a compatibilização de zoneamentos, a padronização de origens e destinos, a harmonização das classificações de produtos e a identificação de lacunas e inconsistências nas bases originais. Foram definidos critérios de agrupamento e classificação de cargas alinhados às tipologias do PNL, porém ajustados às necessidades analíticas do PLI-SP, permitindo uma leitura mais refinada dos fluxos segundo suas características físicas, econômicas e operacionais.

De forma complementar, o Produto D4-1 contempla a execução de uma extensa campanha de coleta de dados primários em rodovias do Estado de São Paulo. As pesquisas de Origem e Destino (POD) e de Preferência Declarada (PPD) foram planejadas e realizadas em pontos estrategicamente distribuídos pela malha rodoviária estadual, de modo a garantir ampla representatividade territorial, cobertura dos principais corredores logísticos e diversidade de perfis de usuários. Essas pesquisas permitiram levantar informações detalhadas sobre os padrões de deslocamento de cargas e passageiros, incluindo origens e destinos das viagens, tipos de cargas transportadas, características dos veículos, níveis de carregamento, frequência das viagens e perfil socioeconômico dos condutores.

As pesquisas de Preferência Declarada desempenham papel central na obtenção de parâmetros comportamentais essenciais à modelagem multimodal, notadamente a estimação do valor do tempo de viagem, a sensibilidade a custos de transporte, como pedágios, e a propensão à migração modal em diferentes cenários de oferta de infraestrutura. Esses parâmetros são fundamentais para a calibração dos modelos de escolha modal e para a avaliação de políticas públicas voltadas à diversificação da matriz de transportes, ao aumento da eficiência logística e à redução de externalidades negativas. A metodologia adotada buscou assegurar consistência estatística, aderência às boas práticas internacionais e compatibilidade com as etapas subsequentes de modelagem previstas no PLI-SP 2050.

A análise integrada dos dados secundários tratados e das informações primárias coletadas confirma a forte predominância do transporte rodoviário na movimentação de cargas no Estado de São Paulo, tanto em termos do número de viagens quanto dos volumes transportados. Observa-se, entretanto, elevada heterogeneidade dos fluxos conforme o tipo de carga, o perfil operacional e a região analisada. Destacam-se, em termos de participação nas viagens, as Cargas Gerais Containerizáveis, seguidas pelas Cargas Gerais Não Containerizáveis, Granéis Líquidos e Granéis Sólidos Agrícolas e Minerais. Em termos de volume transportado, evidencia-se a relevância dos veículos de maior capacidade, ainda que apresentem menor participação relativa no total de viagens, o que reforça a necessidade de considerar simultaneamente indicadores físicos, operacionais e logísticos na análise da demanda.

Além de subsidiar diretamente a elaboração das matrizes de origem e destino do ano base, o conjunto de dados sistematizado no Produto D4-1 fornece insumos relevantes para a identificação preliminar de trechos críticos da rede de transportes estadual, a partir da análise integrada de volumes de tráfego, composição veicular e padrões de deslocamento observados. Esses elementos contribuem para a compreensão dos gargalos operacionais existentes e para o direcionamento das análises de desempenho e priorização de investimentos que serão aprofundadas nas etapas subsequentes do Plano.

Por fim, conclui-se, portanto, que o Produto D4-1 estabelece uma base empírica sólida, integrada e tecnicamente consistente para a construção das matrizes multimodais de viagens do ano base de 2023. A combinação entre a análise crítica de dados secundários e a coleta estruturada de dados primários em campo permitiu mitigar as limitações das fontes isoladas, ampliar a representatividade espacial e modal das informações e assegurar maior confiabilidade às etapas seguintes de modelagem e análise do PLI-SP 2050.

1 Levantamento e Análise dos Dados de Fontes Secundárias

1.1 Fontes de Dados

Para as análises realizadas das fontes de dados secundárias, foram considerados dados, estudos e projetos com levantamentos de informações de demanda do transporte de carga e passageiros no estado de São Paulo – nos âmbitos estadual, federal e municipal – obtidos das fontes levantadas nas etapas anteriores e atual do presente estudo, que foram disponibilizadas no SharePoint e estão listadas no item A.1 do Apêndice A deste relatório.

Todos os dados, estudos e projetos levantados foram analisados, sendo selecionados aqueles com informações mais atualizadas e alinhadas com os objetivos do PLI-SP 2050.

Os resultados da análise das fontes selecionadas estão apresentados no arquivo “Análise Fontes Secundárias.xlsx” disponível no SharePoint e encaminhado anexo a este documento. Nesse arquivo, os dados com potencialidade de uso como matriz origem-destino base dos estudos

tiveram uma análise metodológica mais aprofundada, sendo agrupados em guias separadas para o uso na modelagem de cargas ou pessoas.

Na análise dos dados potenciais para comporem a matrizes base de cargas do PLI-SP (vide Tabelas A-1 e A-2, do Apêndice A), elencaram-se três principais fontes de dados:

- 1) Plano Nacional de Logística 2050 - PNL-2050 (Ministério dos Transportes, 2025): utiliza uma vasta gama de dados de fontes secundárias para construir matrizes de carga inter-regionais, abrangendo diversos modais (rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário, dutoviário e aeroportuário). A metodologia para o transporte de cargas se baseia em informações de NF-e, Comex Stat, movimentação portuária e dutoviária, que foram agrupadas com o objetivo de criar um plano logístico para o Brasil e verificar qual o melhor modal para o transporte de cada agrupamento de cargas (macroprodutos). No caso de passageiros, as matrizes foram apresentadas por modal. Em ambos os casos, o ano base para as matrizes é 2023, com levantamentos de 2019. O zoneamento foi realizado por municípios do território nacional;
- 2) Estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo: Projeto "BIG DATA" (Governo do Estado de São Paulo, 2023): tem enfoque na utilização de tecnologias de big data, como dados de telefonia móvel, para estimar matrizes de viagens rodoviárias de passageiros e cargas no estado de São Paulo. O zoneamento é detalhado por município do estado de São Paulo, com a inclusão de regiões limítrofes e mesorregiões do Brasil. Os levantamentos ocorreram entre 2019 e 2020, com ano base de 2019;
- 3) Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrometrópole Paulista - PAM-TL (Governo do Estado de São Paulo, 2023): aborda a elaboração de matrizes de viagens de passageiros e cargas para a Macrometrópole Paulista, considerando diversos modais (rodoviário, ferroviário, portuário, aeroportuário e dutoviário). O zoneamento é bastante granular, incluindo zonas internacionais, externas ao estado de São Paulo e divisões de estudos de pesquisa Origem-Destino anteriores para as regiões metropolitanas. As pesquisas de campo foram realizadas em 2018, sendo esse também o ano base, e incluíram CVCs (Contagem Volumétrica Classificada) e pesquisas OD (Origem-Destino) em rodovias, ferrovias e aeroportos.

Nesse caso, para cada fonte foram analisadas as seguintes informações: fonte, nome e ano do estudo; região de abrangência e região de foco; objetivo do estudo; zoneamento; modais considerados; tipo de dado; formato do dado; matrizes apresentadas; unidade das matrizes; ano ou período dos levantamentos; método utilizado para os levantamentos; postos de pesquisa; ano de referência (base) do estudo; método utilizado para a obtenção das matrizes; limitações do estudo, aplicação no estudo do PLI 2050 e observações sobre as matrizes.

Como resultado das análises, foi constatada uma maior aderência metodológica e atualidade dos dados nas matrizes de cargas e de pessoas do PNL 2050. Assim, essas matrizes foram selecionadas como referência principal para a construção da matriz de base de cargas para o PLI-SP, passando-se a etapa seguinte de validação de seus dados, descrita na metodologia apresentada no Capítulo 3.

Outras fontes, como levantamentos regionais e estudos de concessões, foram consideradas complementares e serão utilizados para complementação e validação espacial e modal das matrizes multimodais; ajustes locais conforme especificidades da infraestrutura paulista; refinamento do zoneamento; e/ou calibração de fluxos intermunicipais. Embora heterogêneas, essas bases complementares são essenciais para garantir maior precisão e representatividade local das matrizes finais do PLI-SP.

As fontes utilizadas para o levantamento desses dados foram listadas em guia separada (vide Tabela A-3, do Apêndice A), por modal, sendo apresentada uma visão geral desses estudos, com a identificação das seguintes informações: nome da fonte; etapa (matriz modal carga, matriz modal pessoas, ou ambas); modal relacionado; tipo de dado; link ou endereço no repositório de dados do Consórcio com essa informação; período de coleta de dados; ano de publicação; descritivo dos dados; propósito dos dados; avaliação da informação para a construção da matriz modal e observações complementares.

O Apêndice A apresenta os dados das fontes analisadas.

1.2 Dados das Pesquisas de Origem e Destino

Para a modelagem do tráfego rodoviário, é imprescindível considerar que o comportamento do fluxo nas vias não depende apenas de fatores físicos, como o tipo de veículo e as condições geométricas da via, mas também de aspectos comportamentais e decisórios dos condutores, os quais interagem com a complexidade do ambiente viário. Conforme os preceitos da engenharia de tráfego, a compreensão dessa dinâmica exige o levantamento sistemático de dados empíricos, capazes de representar tanto as variáveis físicas quanto as variáveis humanas envolvidas no processo de deslocamento.

Nesse contexto, o levantamento de dados de tráfego em rodovias é tradicionalmente realizado por meio de duas abordagens complementares: as Contagens Volumétricas e Classificatórias (CVC) e as Pesquisas de Origem e Destino (OD). As CVCs permitem identificar o volume total de veículos, por classe e sentido de tráfego, em períodos determinados, constituindo um retrato quantitativo da circulação. Já as pesquisas OD fornecem um nível mais aprofundado de informação, ao possibilitar a caracterização dos itinerários percorridos, os motivos das viagens, o perfil dos motoristas e as características dos veículos e das cargas transportadas. Tais informações são essenciais para compreender os padrões de comportamento dos usuários e para calibrar modelos que representem de forma realista as movimentações de carga e de passageiros na malha rodoviária.

Entre os dados históricos de pesquisas de origem e destino disponíveis, foram selecionadas as fontes mais recentes e metodologicamente aderentes aos objetivos do PLI-SP 2050, apresentadas a seguir em ordem cronológica:

- 1) Pesquisa Nacional de Tráfego - PNT (DNIT, 2017): banco de dados da pesquisa de origem e destino do PNT, realizadas em 2016 e 2017;
- 2) Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL (GESP/SEMIL, 2021): banco de dados das pesquisas OD e PD, realizadas entre 2018 e 2019;
- 3) Quinta Rodada de Concessões Rodoviárias do Estado de São Paulo - Bloco Noroeste Paulista – Novo Litoral (GESP/Secretaria de Projetos, Orçamentos e Gestão do Estado de São Paulo (atual SPI), FIPE, 2022): Estudo de Concessões Rodoviárias, com pesquisas PD e OD realizadas em 2021. De modo a facilitar a citação dessa fonte de dados neste estudo, ela será referenciada no Relatório D4 como **“Pesquisas SPI A”**;
- 4) Estudo de Tráfego para Avaliação e Estruturação de Concessão de Cinco Lotes de Rodovias no Estado de São Paulo - Renovias, ViaOeste e DER (Governo do Estado de São Paulo (GESP)/Secretaria de Parcerias em Investimentos (SPI), *International Finance Corporation* (IFC), 2025): Estudo de Concessões Rodoviárias – Sorocabana, Raposo Castello, Paranapanema, com pesquisas OD e PD realizadas em 2023 e 2024. De modo a facilitar a citação dessa fonte de dados neste estudo, ela será referenciada no Relatório D4 como **“Pesquisas SPI B”**.

Cada uma dessas pesquisas apresenta particularidades quanto às informações coletadas – seja no nível de detalhamento da carga transportada, nos volumes movimentados, nos tipos de caminhões e carrocerias, nos motivos de deslocamento ou em outros aspectos metodológicos. Dessa forma, o tratamento, a análise e a utilização dessas bases exigiram a consideração de tais especificidades, não sendo possível adotar um procedimento único para todas.

O mapa apresentado na Figura 1-1 apresenta a localização dos postos de pesquisas de origem e destino que foram realizados no escopo dos estudos das quatro fontes de dados acima citadas.

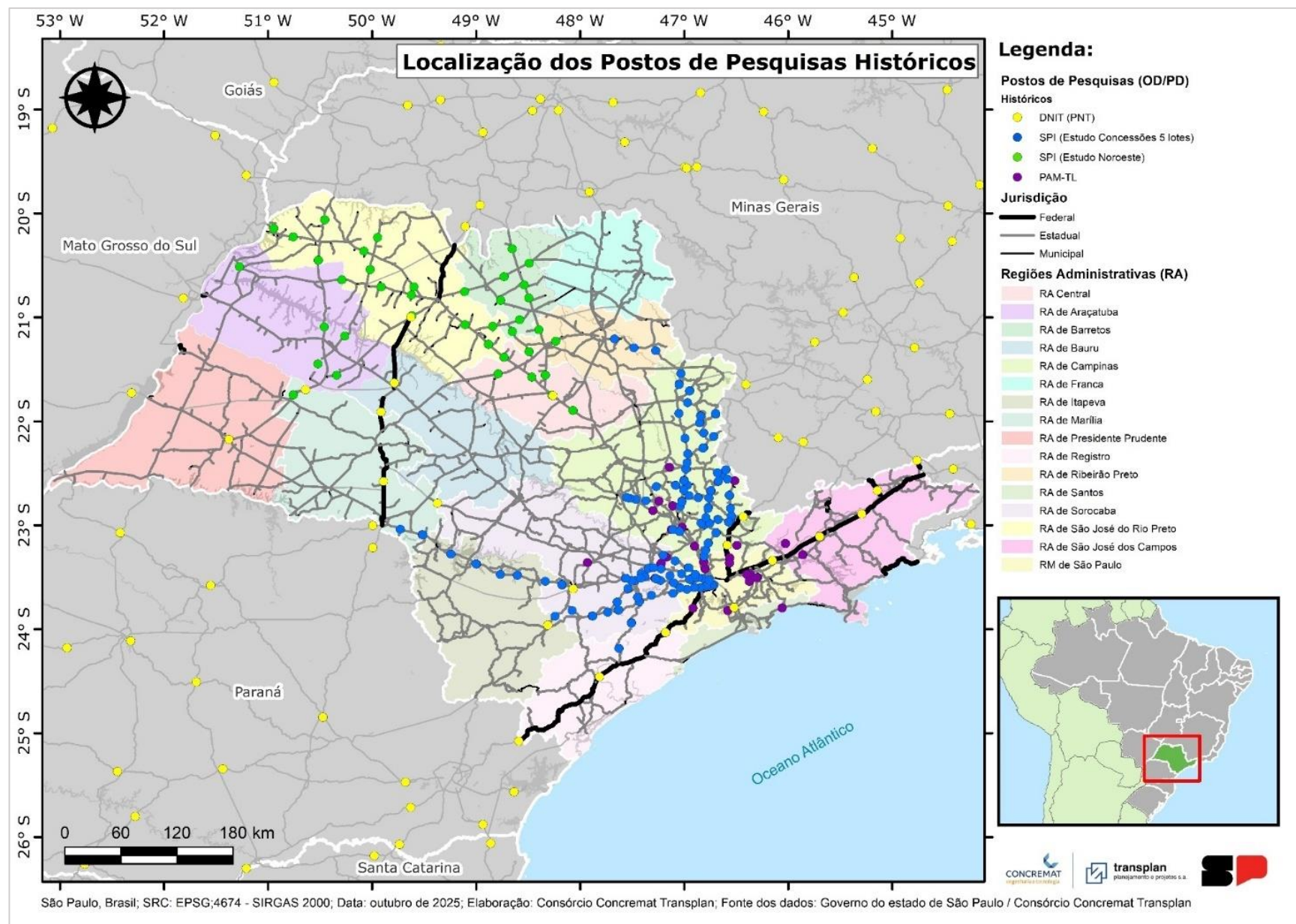


Figura 1-1: Localização dos Postos de Pesquisas OD Históricos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

1.2.1 Tratamento

O tratamento dos dados provenientes das pesquisas O/D secundárias demandou diversos cuidados específicos. Naturalmente, o processo não foi conduzido de forma idêntica ao das pesquisas primárias realizadas diretamente pelo Consórcio.

As bases secundárias requerem a observância de certos princípios metodológicos, considerando as limitações e características próprias de cada fonte. Nesse contexto, os principais objetivos do tratamento dos dados secundários foram:

- inserção do zoneamento de tráfego adotado pelo PLI-SP, de modo a compatibilizar as origens/destinos definidas no estudo com as bases espaciais originais de cada pesquisa;
- correlação das mercadorias pesquisadas com os macroprodutos definidos no PNL 2050 e no PLI-SP 2050, incorporando os respectivos volumes, tanto em número de veículos quanto em peso total transportado, com sua devida verificação em função do tipo de caminhão, número total de eixos e carroceria (quando possível);
- estruturação das informações sobre a distribuição dos fluxos e mercadorias em função do tipo de caminhão (VC1, VC2 e VC3), considerando o número de eixos; e
- validação dos modos de transporte e combinações modais de determinadas mercadorias, com base nas características observadas em campo, especialmente quanto ao tipo de carroceria utilizada. Como exemplo, destaca-se o caso do arroz, que pode ser transportado de diferentes formas – embalado, em caminhões do tipo baú ou sider, ou a granel, em veículos graneleiros ou basculantes. Essa diferenciação é fundamental para a correta caracterização do tipo de transporte e da carga.

Durante o tratamento das bases, foram também realizadas correções de inconsistências evidentes, tais como:

- erros de digitação em campos textuais e numéricos;
- divergências entre município e estado informados;
- indicação de localidades ou distritos no lugar do nome oficial do município;
- municípios registrados de forma abreviada (por exemplo, “Embu das Artes” identificado apenas como “Embu”), o que inviabilizava a vinculação automática ao código IBGE e, conseqüentemente, à zona de tráfego correspondente;
- inconsistências em valores de volume transportado, como registros de veículos de dois eixos (carga útil máxima de cerca de 10 toneladas) com 77 toneladas informadas, casos em que se inferiu tratar-se de 7,7 toneladas.

Essas inconsistências foram ajustadas visando à padronização e à integridade mínima necessária para o aproveitamento das bases secundárias no PLI-SP. No entanto, cada uma das fontes secundárias apresentou dificuldades distintas no que diz respeito a análise e futura utilização dos dados, como se verifica a seguir.

1.2.1.1 Pesquisas do Estudo de Concessões Rodoviárias (Secretaria de Parcerias em Investimentos - SPI)

Nas pesquisas oriundas dos estudos de concessões rodoviárias (da atual Secretaria de Parcerias em Investimentos - SPI), observou-se que parte considerável da amostra já havia passado por um pré-tratamento relativo à classificação da mercadoria transportada. Em diversos casos, as mercadorias encontravam-se agregadas em grupos genéricos, tais como “Minerais metálicos não ferrosos, zinco, alumínio, níquel, bauxita”. Essa agregação reduziu o nível de detalhamento disponível e, conseqüentemente, limitou a precisão da correlação com os macroprodutos do PLI-SP, sendo necessário adotar classificações genéricas em alguns casos.

Além disso, as bases oriundas das pesquisas da SPI não continham informação sobre o volume efetivamente transportado, apenas um indicativo binário de que o veículo estava carregado ou vazio, sem contemplar a opção de parcialmente carregado. Assim, para fins de análise, o volume transportado foi estimado (calculado) com base na carga útil máxima média correspondente à combinação entre o número de eixos e o tipo de carroceria – únicas informações disponíveis para esse fim.

Diante dessa limitação, entendemos que essas pesquisas não devem ser utilizadas para as futuras análises e definição de lotação veicular média, uma vez que o volume informado não representa um dado coletado em campo, mas sim uma estimativa calculada considerando que todos os caminhões carregados estavam com peso máximo. No entanto, permanecem úteis para análises agregadas, como a representatividade de macroprodutos no transporte rodoviário e a composição da frota por tipo de veículo (VC1, VC2 e VC3), em função do tipo de fluxo (curto, médio e longo curso) definido pela distância entre pares O/D.

1.2.1.2 Pesquisa PAM-TL

No caso do PAM-TL, as principais dificuldades referem-se à identificação do motivo da viagem e à caracterização do local de origem e destino.

Em muitos registros, não foi possível determinar o tipo de estabelecimento associado à viagem – por exemplo, porto, aeroporto, fazenda ou centro de distribuição.

Em razão disso, não foi possível ajustar com precisão a correspondência das zonas de tráfego específicas referentes aos portos (Santos e São Sebastião) e aeroportos (principais de São Paulo).

Essa limitação, entretanto, impacta apenas análises futuras mais específicas, não comprometendo a utilização geral dos dados para fins do PLI-SP.

1.2.1.3 Pesquisa Nacional de Tráfego (PNT)

Os dados da Pesquisa Nacional de Tráfego (PNT) estão bastante completos e estruturados, notadamente pré tratados, exigindo apenas ajustes pontuais.

Os principais ajustes estão relacionados à integração com o zoneamento do PLI-SP, uma vez que os nomes dos municípios foram tabulados sem acentuação, o que impediu a associação automática utilizada nas demais bases.

Para contornar essa limitação, foram adicionadas colunas auxiliares na base do IBGE, utilizando-se de macros para retirada de todo tipo de acentuação, permitindo a busca e associação correta das zonas de tráfego correspondentes. Também foram identificados casos em que o campo “município” trazia nomes de localidades ou distritos, os quais foram corrigidos para o município correspondente, garantindo consistência geográfica.

1.2.2 Análise dos Dados

A análise dos dados secundários se limitou aos focos principais da utilização das pesquisas OD secundárias, que são a calibração das matrizes após alocação rodoviária e a definição dos fatores de conversão das matrizes por produtos em toneladas para veículos (VC1, VC2 e VC3). Dessa forma, a análise das mercadorias transportadas é essencial para validação do tratamento e correlações de cargas.

A análise dos produtos transportados foi realizada da mesma forma que nas pesquisas primárias, descrito com maior detalhamento no capítulo específico. A etapa mais demorada desse processo é correlacionar todos as respostas acerca dos produtos transportados com os macroprodutos do PNL 2050 e o sugerido para o PLI-SP, de forma a permitir uma ligação entre os estudos, bem como possibilitar uma análise das principais movimentações levantadas nessas pesquisas.

Na Tabela 1-1, na Tabela 1-2 e na Figura 1-2 à Figura 1-5 podem ser observados os resumos da quantidade de veículos e volume (em toneladas) de carga transportada por macroproduto e grupo de cargas, para a pesquisa secundária do estudo de Concessões Rodoviárias do Estado de São Paulo - Bloco Noroeste Paulista – Denominada SPI A.

Os resultados permitiram consolidar as informações de transporte por macroprodutos para os levantamentos realizados da pesquisa secundária SPI A, com detalhamento segundo o número de eixos e os volumes correspondentes em quantidade de veículos e em toneladas transportadas. Os dados foram organizados conforme a estrutura de Grupos de Cargas (CGC, CGNC, GL, GSA e GSM), possibilitando a verificação da participação relativa de cada conjunto no total movimentado, como feito nas pesquisas primárias do PLI-SP.

Observa-se que o grupo CGC (Cargas Gerais Containerizáveis) apresenta a maior representatividade tanto em número de veículos quanto em volume transportado, com destaque para os macroprodutos: Outras CGC (que engloba diversos tipos de mercadorias), Hortifruti, Alimentos industrializados e Produtos Químicos (containerizáveis). Este grupo (CGC) concentra cerca de 64% do total de veículos e 58% do volume transportado, evidenciando sua predominância em movimentação em relação aos demais.

O grupo CGNC (Cargas Gerais Não Containerizáveis) aparece na sequência, com participação expressiva dos macroprodutos: Outras CGNC (que também engloba vários produtos), Animais Vivos e Produtos Metalúrgicos, enquanto o grupo GL (Granéis Líquidos) apresenta menor número de viagens, mas com volumes totais superiores devido à natureza das cargas, principalmente Combustíveis (derivados do petróleo e biocombustíveis) e Óleos vegetais em bruto. Cabe citar também o Suco de laranja, que, embora não apresente volume similar aos demais, chama atenção por se tratar de um produto bastante específico e de movimentação relevante.

Entre os grupos de Granéis Sólidos Agrícolas (GSA), as cargas de Açúcar e Milho se destacam pela elevada participação no total, tanto em quantidade de veículos como em toneladas. A soja, se somada as duas variações (grão e farelo), também se mostra bastante representativa. De forma semelhante, no grupo GSM (Granéis Sólidos Minerais), observa-se alta concentração em Calcário, Minério de Ferro e Adubos/Fertilizantes, com predomínio no uso de veículos de maior capacidade de transporte.

Quanto à composição veicular de forma geral, observa-se predominância dos veículos de 2, 3 e 6 eixos, que, somados, representam aproximadamente três quartos das viagens registradas. Em termos de volume transportado, essa relação se altera em função da capacidade dos caminhões de maior porte: os veículos de 6 eixos ainda respondem pelo maior volume transportado (29%), seguidos pelos veículos de 9 eixos, que, apesar da menor quantidade, são responsáveis por 22% do total movimentado.

De forma consolidada, o conjunto de entrevistas de carga totalizou 16.768 veículos, responsáveis pelo transporte de aproximadamente 259 mil toneladas de produtos.

Tabela 1-1. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

	Macroprodutos PNL/PLI	N° de Eixos								Quantidade (n° veículos)	N° de Eixos								Volume (ton)
		2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
CGC	Alimentos industrializados	509	200	56	58	188	42	0	34	1087	1.969,80	2.001,10	786,00	1.249,95	5.042,45	1.743,85	0,00	1.598,10	14.391,25
	Bebidas	186	100	13	9	106	3	0	31	448	811,20	1.108,10	238,60	160,25	2.581,05	47,95	0,00	1.198,58	6.145,73
	Café	7	5	2	1	8	0	0	0	23	25,20	30,80	21,10	30,70	215,80	0,00	0,00	0,00	323,60
	Chá, mate e especiarias	1	1	1	0	1	0	0	0	4	0,00	15,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,40
	Cana-de-açúcar	7	20	1	10	33	26	2	201	300	33,00	77,00	21,10	156,20	642,70	603,15	114,15	5.935,80	7.583,10
	Carnes	162	78	37	13	156	13	0	5	464	546,60	652,60	484,10	256,40	4.258,30	239,75	0,00	114,15	6.551,90
	Cereais	1	0	0	1	3	2	0	2	9	0,00	0,00	0,00	0,00	105,55	95,90	0,00	114,15	315,60
	Cimento	32	100	11	7	73	48	1	30	302	105,60	915,50	143,85	190,95	1.666,15	1.478,85	57,08	1.027,35	5.585,33
	Eletrônicos	28	10	2	2	2	0	0	2	46	108,60	107,80	24,55	64,10	36,75	0,00	0,00	114,15	455,95
	Embalagens plásticas, botijões para gás, pallets de madeira e garrafas de vidro	49	41	8	9	30	0	0	0	137	198,60	550,60	164,95	157,55	914,05	0,00	0,00	0,00	1.985,75
	Hortifruti	440	486	105	37	190	30	1	14	1303	1.512,00	4.720,70	1.524,10	729,05	4.688,20	1.039,75	46,90	627,83	14.888,53
	Defensivos agrícolas	24	24	5	2	27	3	0	0	85	97,80	239,70	70,20	64,10	835,85	143,85	0,00	0,00	1.451,50
	Laticínios e outros alimentos de origem animal	157	73	31	11	60	16	0	5	353	634,80	801,00	487,55	252,35	1.617,00	479,50	0,00	171,23	4.443,43
	Madeira e carvão	144	125	25	9	70	16	0	14	403	535,20	1.427,50	312,65	158,90	1.845,20	517,35	0,00	627,83	5.424,63
	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	260	128	40	39	56	14	0	5	542	1.029,60	1.346,70	691,25	733,10	1.702,90	464,35	0,00	171,23	6.139,13
	Materiais de Construção	26	62	13	7	21	15	0	22	166	124,80	667,10	217,90	126,85	495,70	694,00	0,00	1.198,58	3.524,93
	Medicamentos	46	16	2	3	6	0	0	1	74	159,00	184,80	24,55	96,15	179,05	0,00	0,00	57,08	700,63
	Minerais containerizáveis	51	179	27	88	86	37	2	33	503	194,40	1.391,80	410,45	1.629,15	1.777,25	1.125,55	103,98	1.598,10	8.230,68
	Obras de ferro ou aço	20	12	5	3	1	0	0	0	41	91,20	123,20	91,30	96,15	32,05	0,00	0,00	0,00	433,90
	Óleos vegetais e animais	27	22	5	2	20	2	0	4	82	102,00	249,30	24,55	32,05	624,75	95,90	0,00	171,23	1.299,78
	Outras CGC	904	460	106	153	236	32	0	42	1933	3.437,40	4.745,40	1.779,15	3.255,60	6.723,55	1.188,65	0,00	1.883,48	23.013,23
	Papel	154	91	15	25	48	1	0	1	335	610,20	973,10	291,15	476,70	1.267,45	47,95	0,00	57,08	3.723,63
	Plásticos e suas obras	108	64	12	10	27	5	0	2	228	432,60	732,50	189,50	316,45	863,20	191,80	0,00	114,15	2.840,20
	Pneus, componentes e acessórios de automóveis	213	56	12	16	16	2	0	3	318	796,20	624,70	158,05	287,10	509,80	95,90	0,00	171,23	2.642,98
	Produtos de higiene e limpeza	91	25	10	13	16	2	0	1	158	326,40	308,00	171,85	320,50	583,30	90,85	0,00	57,08	1.857,98
	Produtos químicos	156	144	34	30	131	87	2	92	676	642,00	1.431,50	582,70	825,20	3.337,85	3.742,60	93,80	4.794,30	15.449,95
	Ração animal e desperdícios das indústrias alimentares	48	76	13	8	34	15	0	10	204	179,40	727,80	231,70	192,30	964,05	570,35	0,00	456,60	3.322,20
	Vestuário	54	5	5	9	2	0	0	0	75	238,80	46,20	73,65	256,40	73,50	0,00	0,00	0,00	688,55
CGNC	Animais vivos	165	142	79	27	139	4	0	3	559	541,80	1.233,10	1.275,15	401,80	3.404,95	138,80	0,00	114,15	7.109,75
	Cargas especiais	6	15	7	2	12	4	0	0	46	33,00	186,80	91,30	0,00	211,10	95,90	0,00	0,00	618,10
	Celulose	2	1	0	3	19	11	0	7	43	13,20	15,40	0,00	64,10	523,05	262,45	0,00	342,45	1.220,65
	Madeira em bruto	38	50	16	6	19	10	2	5	146	147,60	589,20	235,15	126,85	463,65	368,45	114,15	171,23	2.216,28
	Outras CGNC	459	292	38	51	104	25	0	26	995	1.727,40	2.789,80	543,95	1.152,45	2.511,40	842,90	0,00	1.426,88	10.994,78
	Produtos metalúrgicos	161	147	27	21	94	13	0	11	474	819,60	1.727,00	368,65	407,20	2.602,00	320,50	0,00	570,75	6.815,70
GL	Veículos automotivos	1	34	24	19	20	4	0	3	105	3,00	284,10	291,15	480,75	509,80	47,95	0,00	57,08	1.673,83
	Biocombustíveis	2	22	18	19	90	65	1	149	366	13,20	237,90	242,05	544,85	1.984,50	1.822,10	0,00	5.878,72	10.723,33
	Combustíveis derivados do petróleo	91	85	57	43	93	49	0	116	534	385,20	1.214,50	904,90	801,25	2.094,75	1.294,65	0,00	4.623,07	11.318,33
	GLP	14	19	4	1	39	2	0	1	80	79,20	251,30	73,65	0,00	872,60	0,00	0,00	57,08	1.333,83
	Óleo bruto	13	23	1	2	28	2	0	3	72	75,60	385,20	24,55	64,10	720,90	95,90	0,00	171,23	1.537,48
	Óleos Vegetais em bruto	7	42	21	2	50	34	0	7	163	33,00	420,90	245,50	64,10	1.249,50	863,10	0,00	399,53	3.275,63
	Outros GL	1	0	1	0	1	0	0	0	3	6,60	0,00	24,55	0,00	36,75	0,00	0,00	0,00	67,90
	Produtos químicos em GL	13	13	7	4	22	24	0	15	98	52,80	116,50	112,40	94,80	656,80	1.062,45	0,00	741,98	2.837,73
	Soda Cáustica	1	3	0	0	5	0	0	0	9	6,60	52,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,60
	Suco de Laranja	3	3	2	0	8	1	0	26	43	16,20	18,30	24,55	0,00	147,00	42,90	0,00	799,05	1.048,00
GSA	Açúcar	8	29	4	25	133	86	2	174	461	39,60	236,80	49,10	564,75	2.878,90	2.137,55	57,08	5.650,42	11.614,20
	Algodão	3	3	2	9	37	9	0	21	84	13,20	15,40	0,00	190,95	1.171,30	378,55	0,00	970,28	2.739,68
	Arroz	6	16	5	4	20	7	0	8	66	19,20	159,80	49,10	30,70	588,00	186,75	0,00	342,45	1.376,00
	Farelo de soja	2	8	2	0	44	32	0	17	105	13,20	82,80	45,65	0,00	1.184,55	1.039,75	0,00	741,98	3.107,93
	Milho	18	50	4	16	109	130	2	93	422	85,80	449,70	45,65	381,90	2.659,25	4.035,35	114,15	4.337,70	12.109,50
	Soja	1	9	0	3	25	28	1	25	92	6,60	52,00	0,00	0,00	573,90	618,30	0,00	970,28	2.221,08
	Trigo	7	17	3	2	20	19	0	13	81	19,80	186,80	45,65	62,75	137,60	373,50	0,00	114,15	940,25
GSM	Minério de Ferro	12	14	2	4	21	12	0	24	89	19,80	138,60	21,10	64,10	706,80	517,35	0,00	1.198,58	2.666,33
	Adubos e fertilizantes	6	5	2	3	19	13	0	19	67	36,00	52,00	24,55	32,05	564,50	608,20	0,00	1.027,35	2.344,65
	Enxofre	0	6	0	0	5	5	0	8	24	0,00	49,10	0,00	0,00	183,75	191,80	0,00	342,45	767,10
	Outros GSM	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60
	Calcário	1	9	3	1	25	47	0	49	135	6,60	110,70	70,20	32,05	647,40	1.461,20	0,00	2.283,00	4.611,15
	Minério de alumínio	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,08	57,08
	Minerais metálicos não ferrosos	19	13	5	5	12	0	0	1	55	49,20	123,20	112,40	125,50	284,60	0,00	0,00	57,08	751,98
	Produtos químicos em GS	1	2	0	1	1	0	0	0	5	3,00	30,80	0,00	32,05	32,05	0,00	0,00	0,00	97,90
	Carvão mineral	8	6	0	0	2	0	0	0	16	39,60	85,70	0,00	0,00	73,50	0,00	0,00	0,00	198,80
	Petroquímicos sólidos	1	0	0	0	1	0	0	0	2	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60
	Sal	2	4	0	1	9	0	0	3	19	13,20	30,80	0,00	32,05	294,00	0,00	0,00	114,15	484,20
	Indefinido	388	245	46	73	182	30	1	43	1.008,00	864,00	1.077,10	158,05	830,60	2.746,00	421,45	57,08	513,68	6.667,95
	TOTAL	5366	3930	976	922	3055	1077	17	1425	16.768,00	20.138,40	38.603,20	14.295,45	18.695,90	76.298,30	33.925,60	758,35	56.333,02	259.048,23

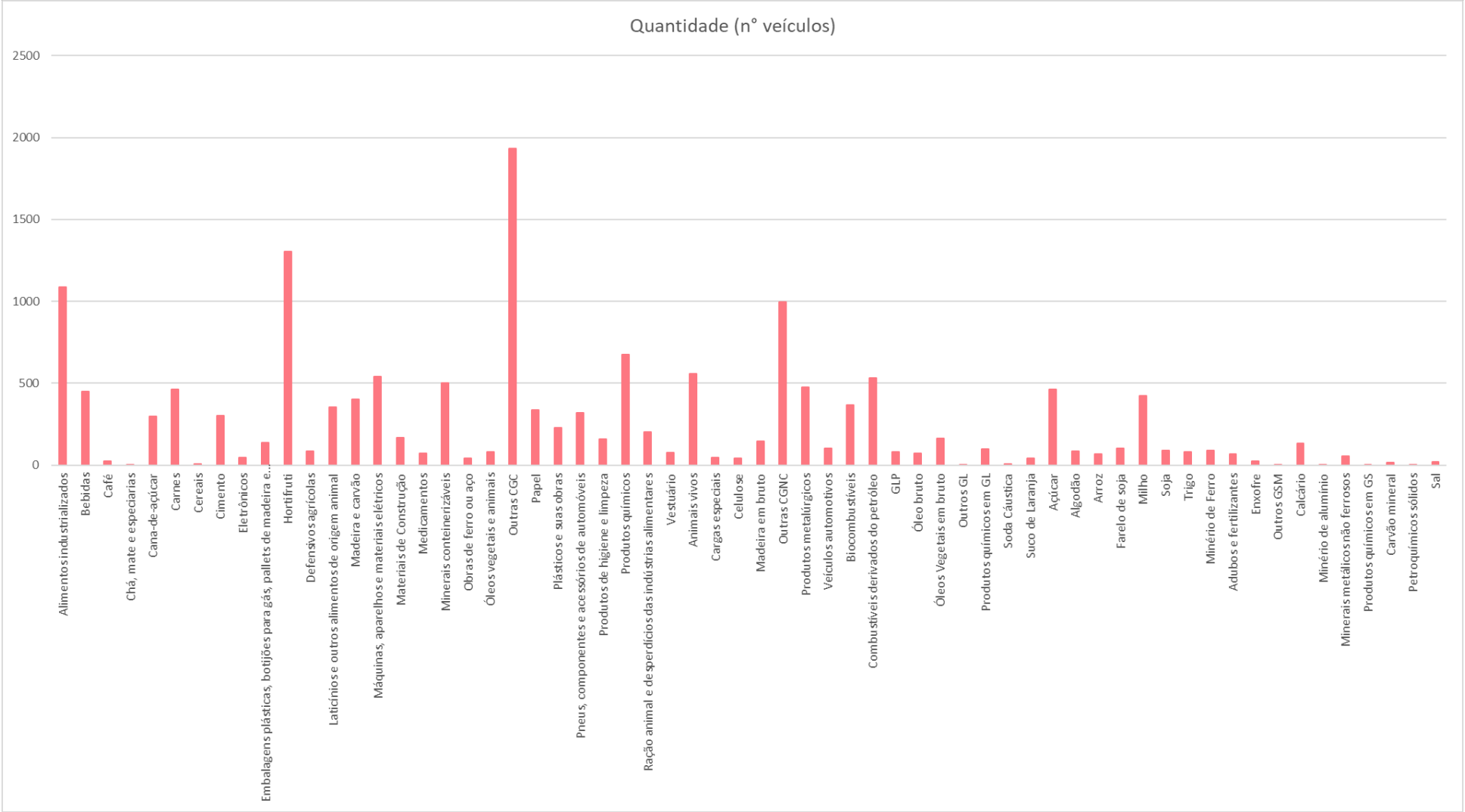


Figura 1-2: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

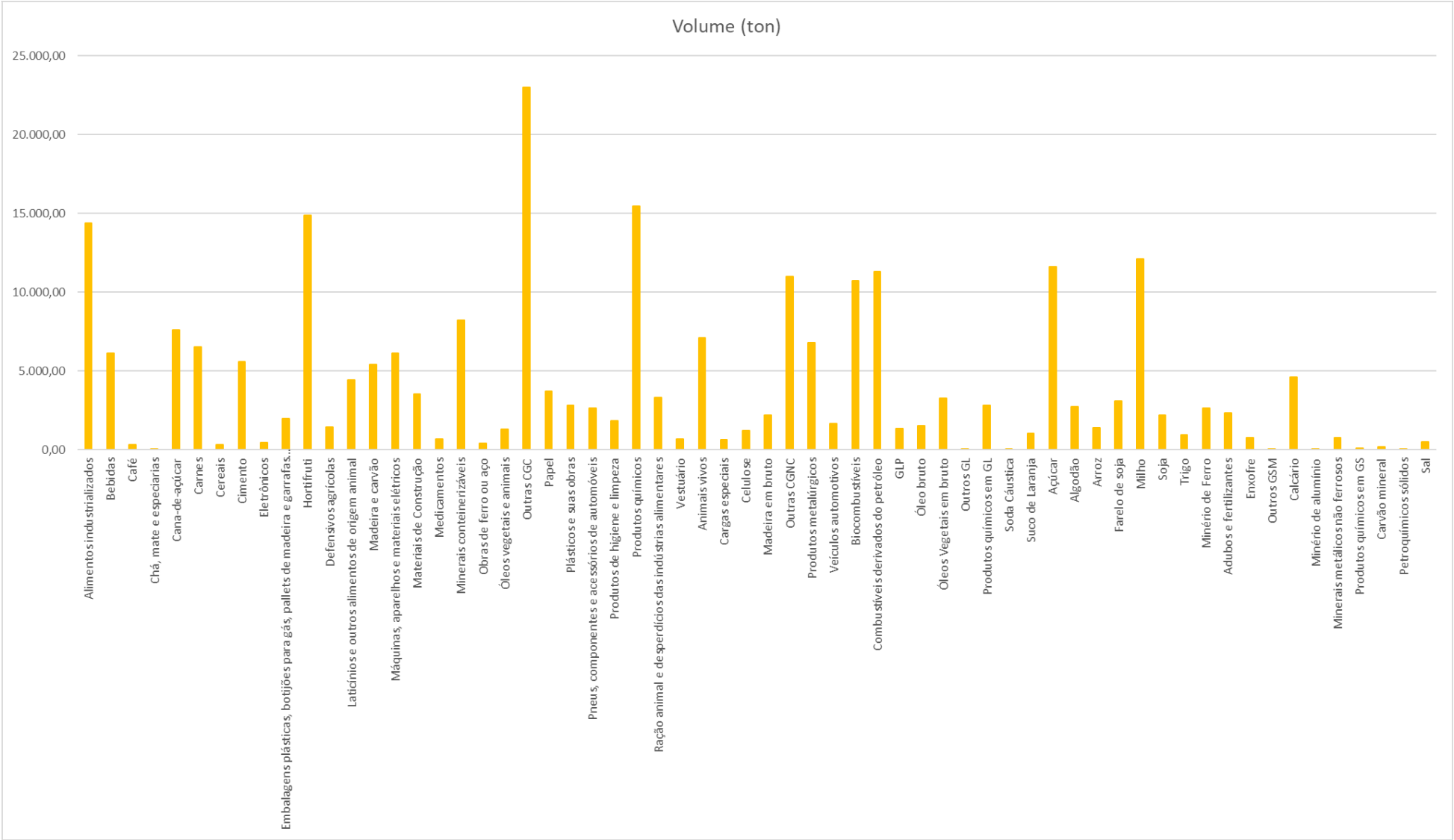


Figura 1-3: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas) Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tabela 1-2. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Grupos de Cargas	Nº de Eixos								Quantidade (nº veículos)	Nº de Eixos								Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	4.066	2.750	623	596	1.741	424	8	565	10.773,00	15.762,00	27.926,90	9.585,15	12.521,40	46.185,45	15.018,30	415,90	22.830,00	150.245,10
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	671	534	164	108	313	58	2	44	1.894,00	2.466,00	5.098,40	2.436,70	2.225,95	7.623,95	1.756,45	114,15	2.111,78	23.833,38
Graneis Líquidos (GL)	145	210	111	71	336	177	1	317	1.368,00	668,40	2.696,60	1.652,15	1.569,10	7.762,80	5.181,10	0,00	12.670,65	32.200,80
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	45	132	20	59	388	311	5	351	1.311,00	197,40	1.183,30	235,15	1.231,05	9.193,50	8.769,75	171,23	13.127,25	34.108,63
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	51	59	12	15	95	77	0	105	414,00	180,60	620,90	228,25	317,80	2.786,60	2.778,55	0,00	5.079,67	11.992,38
Indefinido	388	245	46	73	182	30	1	43	1.008,00	864,00	1.077,10	158,05	830,60	2.746,00	421,45	57,08	513,68	6.667,95
TOTAL	5.366	3.930	976	922	3.055	1.077	17	1.425	16.768,00	20.138,40	38.603,20	14.295,45	18.695,90	76.298,30	33.925,60	758,35	56.333,03	259.048,23

Grupos de Cargas	Nº de Eixos								Quantidade (nº veículos)	Nº de Eixos								Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	38%	26%	6%	6%	16%	4%	0%	5%	64%	10%	19%	6%	8%	31%	10%	0%	15%	58%
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	35%	28%	9%	6%	17%	3%	0%	2%	11%	10%	21%	10%	9%	32%	7%	0%	9%	9%
Graneis Líquidos (GL)	11%	15%	8%	5%	25%	13%	0%	23%	8%	2%	8%	5%	5%	24%	16%	0%	39%	12%
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	3%	10%	2%	5%	30%	24%	0%	27%	8%	1%	3%	1%	4%	27%	26%	1%	38%	13%
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	12%	14%	3%	4%	23%	19%	0%	25%	2%	2%	5%	2%	3%	23%	23%	0%	42%	5%
Indefinido	38%	24%	5%	7%	18%	3%	0%	4%	6%	13%	16%	2%	12%	41%	6%	1%	8%	3%
TOTAL	32%	23%	6%	5%	18%	6%	0%	8%	100%	8%	15%	6%	7%	29%	13%	0%	22%	100%

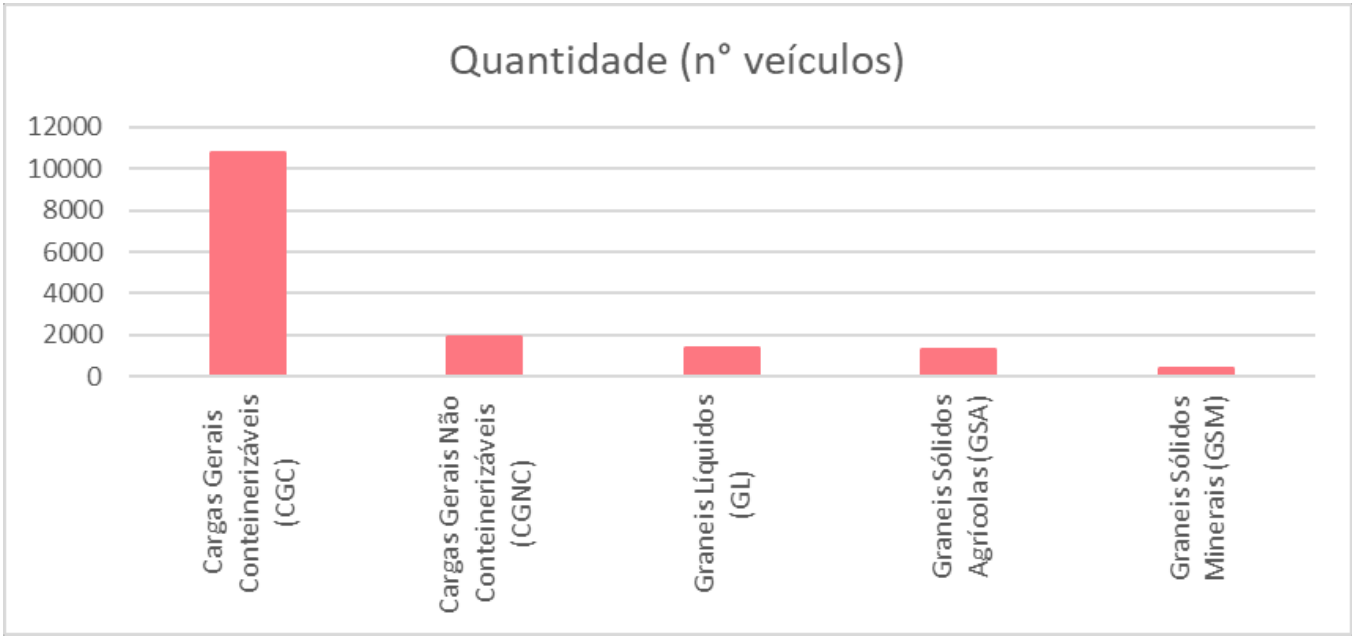


Figura 1-4: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

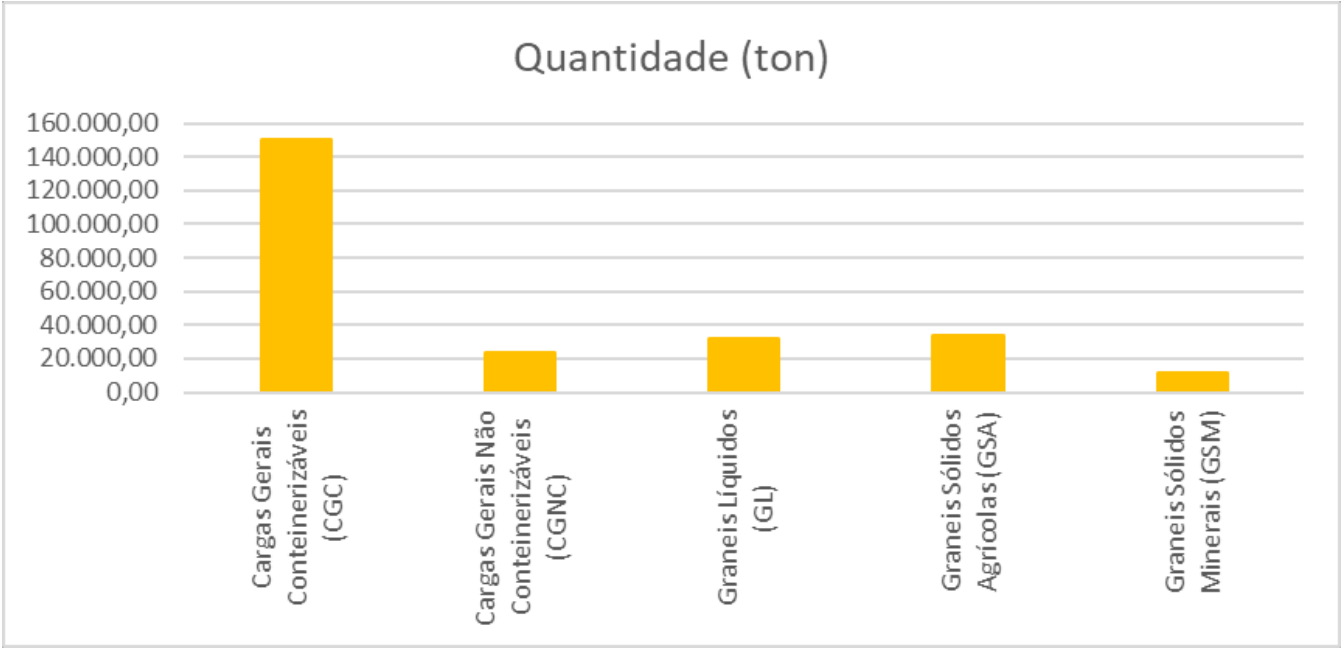


Figura 1-5: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI A. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Na Tabela 2-3 e na Tabela 2-4 e na Figura 1-6 até a Figura 1-9, podem ser observados os mesmo resultados para a pesquisa secundária do estudo de Concessões Rodoviárias de Cinco Lotes de Rodovias no Estado de São Paulo - Segmentos Renovias, ViaOeste e DER (denominada SPI B).

Observa-se, como esperado, que o grupo CGC (Cargas Gerais Containerizáveis) apresenta a maior representatividade, com cerca de 82% do total de veículos e 72% do volume transportado. Dentro deste grupo, destacam-se os macroprodutos Outras CGC (que reúne diversos tipos de mercadorias), Alimentos industrializados, Minerais Containerizáveis e Hortifruti. Hortifruti chama atenção como segundo macroproduto com maior quantidade de veículos, mas fica na quarta posição em relação ao volume transportado, devido sua logística em caminhões de menores capacidade. Também se observa participação relevante de Plásticos e suas obras, Bebidas, Papel e Madeira e Carvão.

Novamente o grupo CGNC (Cargas Gerais Não Containerizáveis) aparece em seguida, com representatividade mais modesta e similar às demais, destacando-se os macroprodutos: Produtos Metalúrgicos; e Outras CGNC. Madeira em bruto também se mostra bastante representativa dentro do grupo, em volume. Já o grupo GL (Granéis Líquidos), similar à pesquisa anterior, os biocombustíveis são responsáveis pelo maior volume transportado, mas nesse caso os derivados de petróleo são expressivamente mais frequentes. Destaca-se também uma quantidade representativa de veículos transportando GLP, na maioria dos casos em veículos de 3 eixos. É importante destacar que nesse grupo de pesquisas o suco de laranja não foi constatado, indicando como a distribuição geográfica da amostra de origem/destino é importante para o estudo.

No caso dos Granéis Sólidos Agrícolas (GSA), os principais produtos identificados foram Milho e Açúcar, com destaque para o milho, que apresentou maior número de veículos e volume transportado significativamente superior aos demais. A Soja também apresenta valores significativos.

Para os Granéis Sólidos Minerais (GSM), Adubos e Fertilizantes se mostram com maior relevância, tanto em veículos como em volume transportado, seguido de Calcário. Petroquímicos sólidos e Minério de ferro também apresentam valores significativos.

No contexto geral, o desequilíbrio entre CGC e os demais é muito expressivo, mesmo sendo um grupo na qual é mais recorrente o uso de veículos de menor capacidade (2 e 3 eixos), enquanto os demais grupos apresentam valores similares em relação a quantidade de veículo, porém GSA se destaca em volume, indicando que esse grupo é onde ocorre maior utilização de veículos de maior capacidade de carga.

Analisando os resultados por eixo de forma global, os resultados se mostram diferentes se comparados à pesquisa SPI A. A quantidade de veículos de apenas 2 eixos surpreende, representando 42% do total, seguido dos de 3 eixos (26%) e 6 eixos (11%). Dessa forma, aproximadamente 80% da amostra são veículos de 2, 3 ou 6 eixos.

Como a quantidade de veículos de 2 eixos é muito superior às demais, mesmo sendo um veículo com capacidade máxima reduzida, o volume transportado por essa categoria é relevante (16%) no entanto os maiores volumes são transportados por caminhões de 6 eixos (22%) e de 3 eixos (21%). É interessante destacar que os veículos de 9 eixos representam apenas 3% da amostra pesquisada e são responsáveis por 10% do volume transportado.

Resumindo, o total de pesquisas totalizou 19.679 veículos de carga, responsáveis pelo transporte de aproximadamente 203,2 mil toneladas de produtos.

Tabela 1-3. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

	Macroprodutos PNL/PLI	Nº de Eixos							Quantidade (nº veículos)	Nº de Eixos							Volume (ton)
		2	3	4	5	6	7	8		2	3	4	5	6	7	8	
CGC	Alimentos industrializados	885	328	98	79	177	32	1	13	1613	3.603,60	2.659,50	1.150,80	1.181,80	4.083,10	900,95	14.264,65
	Bebidas	378	250	37	13	74	4	0	9	765	1.663,20	2.316,20	558,15	256,40	1.483,25	181,70	6.687,20
	Café	27	24	2	9	27	6	0	19	114	99,00	235,90	0,00	96,15	477,75	191,80	1.614,28
	Chá, mate e especiarias	9	5	1	2	0	0	0	0	17	33,00	61,60	0,00	32,05	0,00	0,00	126,65
	Cana-de-açúcar	8	10	1	3	3	2	0	26	53	39,60	30,80	24,55	32,05	68,80	47,95	700,35
	Carnes	254	66	33	8	38	0	1	0	400	1.069,20	421,60	554,30	126,85	656,80	0,00	2.885,83
	Cereais	0	12	2	2	1	0	0	0	17	0,00	107,80	24,55	0,00	36,75	0,00	169,10
	Cimento	71	117	27	20	75	85	5	29	429	283,80	901,00	372,50	189,60	743,55	1.476,30	4.937,03
	Eletrônicos	90	31	9	12	7	0	0	0	149	369,60	329,20	73,65	190,95	174,35	0,00	1.137,75
	Embalagens plásticas, botijões para gás, pallets de madeira e garrafas de vidro	52	60	9	15	12	4	0	2	154	211,20	523,60	98,20	348,50	275,20	133,75	1.590,45
	Hortifruti	946	408	170	28	92	18	2	8	1672	2.930,40	2.464,20	1.730,85	476,70	1.584,10	282,65	9.868,42
	Defensivos agrícolas	6	6	1	0	3	0	0	0	16	33,00	64,50	24,55	0,00	73,50	0,00	195,55
	Laticínios e outros alimentos de origem animal	124	83	19	15	66	11	0	2	320	501,60	568,90	220,95	348,50	1.395,65	234,70	3.327,38
	Madeira e carvão	263	227	40	35	82	42	3	27	719	1.108,80	1.721,00	389,75	440,60	1.817,85	885,80	7.391,15
	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	363	171	62	60	72	18	0	2	748	1.518,00	1.403,40	845,85	1.208,45	1.326,85	421,45	6.838,15
	Materiais de Construção	246	309	70	10	35	12	2	6	690	917,40	2.440,50	793,70	220,30	752,10	310,40	5.756,50
	Medicamentos	76	14	6	9	4	0	0	0	109	303,60	126,10	24,55	223,00	110,25	0,00	787,50
	Minerais containerizáveis	182	341	88	135	185	46	0	34	1011	706,20	2.743,20	1.203,35	2.115,30	3.247,25	1.547,00	13.160,40
	Obras de ferro ou aço	46	25	8	6	9	0	0	0	94	178,20	249,30	130,05	126,85	174,35	0,00	858,75
	Óleos vegetais e animais	35	38	4	10	11	4	0	1	103	158,40	280,10	45,65	160,25	220,50	0,00	921,98
	Outras CGC	1609	755	174	190	287	100	2	40	3157	6.270,00	6.250,80	2.320,05	3.131,45	4.799,30	1.226,50	24.683,00
	Papel	224	182	30	62	100	4	1	8	611	838,20	1.517,90	372,10	1.179,10	2.158,00	95,90	6.446,58
	Plásticos e suas obras	399	256	67	85	55	3	1	5	871	1.603,80	2.361,10	817,45	1.882,85	1.470,00	47,95	8.411,45
	Pneus, componentes e acessórios de automóveis	308	80	12	53	35	5	1	7	501	1.320,00	816,20	122,75	1.184,50	872,60	0,00	4.430,20
	Produtos de higiene e limpeza	183	100	18	70	70	4	0	4	449	831,60	867,30	287,70	1.216,55	1.529,40	0,00	4.903,78
	Produtos químicos	108	92	21	21	34	9	1	4	290	475,20	737,40	238,60	351,20	799,10	234,70	2.950,35
	Ração animal e desperdícios das indústrias alimentares	42	55	29	4	16	20	3	9	178	184,80	518,90	487,55	62,75	367,50	767,20	2.902,38
	Vestuário	194	59	13	16	22	7	0	0	311	904,20	452,40	238,60	316,45	514,50	282,65	2.708,80
CGNC	Animais vivos	68	51	15	7	9	2	0	0	152	237,60	258,00	136,95	125,50	137,60	0,00	895,65
	Cargas especiais	6	11	3	1	3	0	0	0	24	33,00	113,60	24,55	0,00	73,50	0,00	244,65
	Celulose	8	15	2	1	13	6	0	2	47	26,40	113,60	24,55	0,00	284,60	224,60	787,90
	Madeira em bruto	3	13	1	1	16	28	2	27	91	13,20	123,20	21,10	30,70	256,40	686,40	2.091,10
	Outras CGNC	436	183	35	20	32	5	1	1	713	1.504,80	1.689,30	652,50	255,05	509,80	143,85	4.869,45
	Produtos metalúrgicos	261	178	43	32	71	10	0	3	598	1.089,00	1.840,40	572,75	500,65	1.586,25	310,40	5.956,53
	Veículos automotivos	0	36	11	16	4	0	0	0	67	0,00	264,70	122,75	224,35	110,25	0,00	722,05
GL	Biocombustíveis	6	9	7	11	13	13	0	18	77	19,80	122,30	122,75	128,20	321,35	239,75	1.810,28
	Combustíveis derivados do petróleo	106	95	34	31	28	21	0	28	343	501,60	1.111,40	392,80	671,70	661,50	527,45	4.779,65
	GLP	60	59	6	5	26	4	0	0	160	363,00	739,60	136,95	94,80	362,80	42,90	1.740,05
	Óleo bruto	3	3	0	2	2	0	0	0	10	13,20	18,30	0,00	32,05	0,00	0,00	63,55
	Óleos Vegetais em bruto	4	5	1	2	5	14	0	0	31	6,60	54,90	24,55	32,05	0,00	143,85	261,95
	Outros GL	1	5	3	0	3	0	0	0	12	0,00	91,50	24,55	0,00	110,25	0,00	226,30
	Produtos químicos em GL	7	9	1	1	9	0	0	1	28	26,40	85,70	0,00	32,05	68,80	0,00	212,95
	Soda Cáustica	1	2	0	1	17	1	0	0	22	6,60	15,40	0,00	0,00	367,50	47,95	437,45
GSA	Suco de Laranja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Açúcar	35	30	8	15	40	49	2	82	261	165,00	308,00	140,40	221,65	839,70	1.653,00	6.523,95
	Algodão	8	4	0	4	6	2	1	2	27	33,00	30,80	0,00	64,10	142,30	47,95	375,23
	Arroz	18	26	7	3	23	6	0	2	85	72,60	252,20	119,30	30,70	417,50	90,85	1.040,23
	Farelo de soja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Milho	24	37	20	8	92	177	1	48	407	85,80	285,90	143,85	160,25	2.269,10	6.367,25	11.595,15
	Soja	5	9	3	1	28	88	1	23	158	13,20	30,80	45,65	32,05	767,05	2.013,90	3.359,25
	Trigo	7	13	2	0	23	8	0	1	54	19,80	79,90	24,55	0,00	551,25	335,65	1.011,15
GSM	Minério de Ferro	17	19	3	7	19	9	0	4	78	59,40	187,70	49,10	128,20	390,15	191,80	1.177,58
	Adubos e fertilizantes	51	67	14	11	43	33	1	22	242	191,40	483,20	175,70	280,35	1.069,60	1.451,10	4.735,78
	Enxofre	3	1	0	0	2	0	0	0	6	13,20	15,40	0,00	0,00	73,50	0,00	102,10
	Outros GSM	6	11	1	2	1	2	0	2	25	6,60	92,40	0,00	64,10	0,00	47,95	325,20
	Calcário	3	19	10	7	18	55	0	26	138	6,60	184,80	70,20	96,15	500,40	1.759,00	3.644,50
	Minério de alumínio	25	8	7	16	11	4	0	3	74	92,40	82,80	140,40	186,90	132,90	90,85	840,40
	Minerais metálicos não ferrosos	7	2	2	1	6	1	0	2	21	26,40	15,40	45,65	32,05	137,60	0,00	314,18
	Produtos químicos em GS	1	0	0	0	0	0	0	0	2	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60
	Carvão mineral	1	0	0	1	9	8	0	3	22	0,00	0,00	0,00	32,05	147,00	191,80	427,93
	Petroquímicos sólidos	21	22	9	5	12	12	0	4	85	72,60	235,90	143,85	96,15	183,75	426,50	1.272,90
	Sal	10	7	0	4	8	5	0	0	34	46,20	77,00	0,00	64,10	147,00	191,80	526,10
	Indefinido	11	6	1	1	2	2	1	0	24	46,20	46,20	0,00	0,00	36,75	0,00	186,23
TOTAL		8351	5059	1300	1189	2186	1002	33	559	19.679	32.953,80	42.220,70	16.506,15	20.715,05	43.868,50	26.495,90	203.219,50

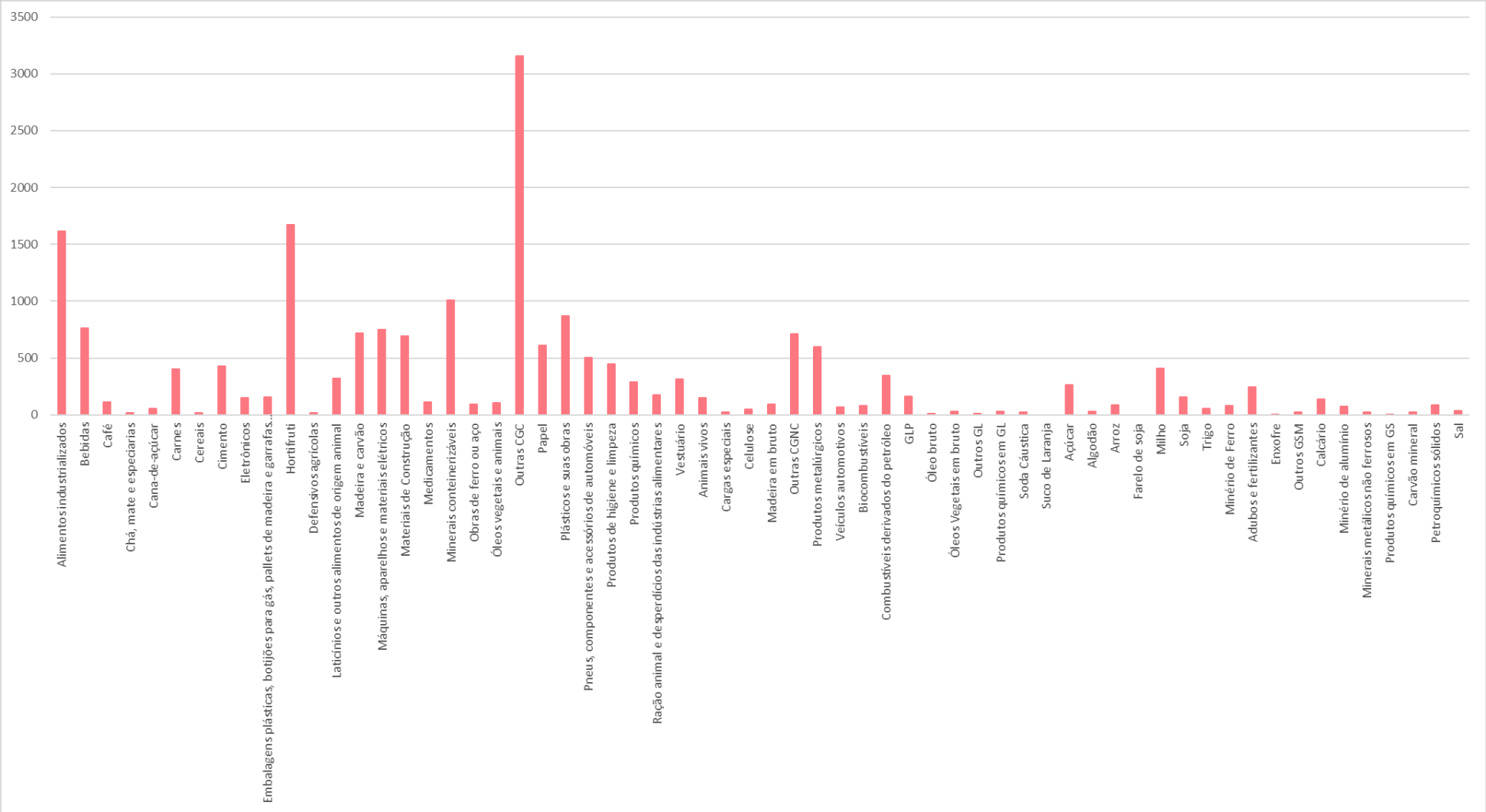


Figura 1-6: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

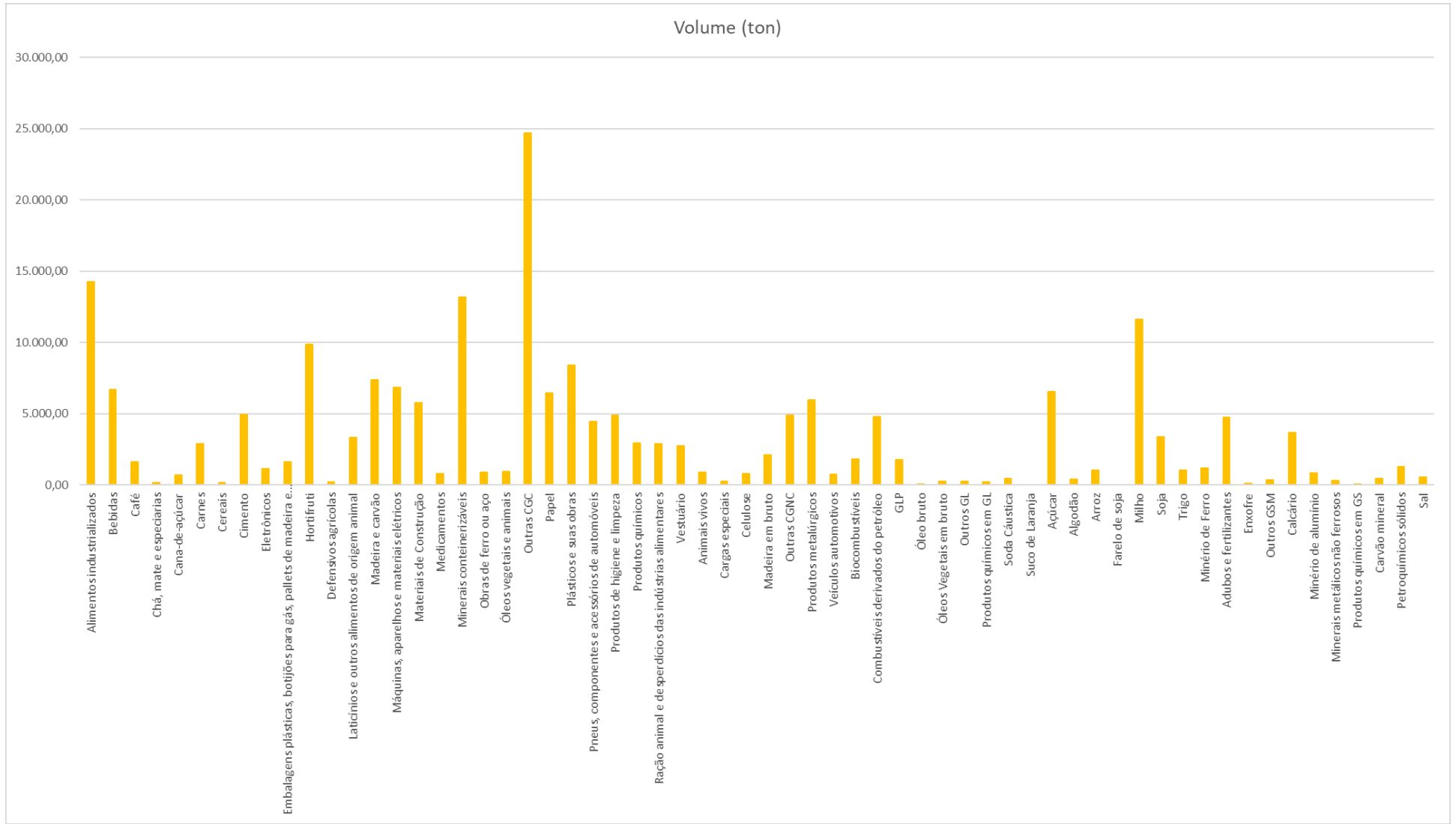


Figura 1-7: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan

Tabela 1-4. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Grupos de Cargas	Nº de Eixos								Quantidade (nº veículos)	Nº de Eixos								Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	7.389	4.282	1.094	1.004	1.663	446	23	258	16.159	29.244,60	35.010,80	13.723,50	17.599,80	32.798,60	9.579,75	664,55	7.990,50	146.612,10
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	521	309	67	46	77	41	3	30	1.094	1.815,00	2.562,40	982,40	635,60	1.372,15	1.054,85	103,98	1.084,43	9.610,80
Graneis Líquidos (GL)	188	187	52	53	103	53	0	47	683	937,20	2.239,10	701,60	990,85	1.892,20	1.001,90	0,00	1.769,33	9.532,18
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	97	119	40	31	212	330	5	158	992	389,40	987,60	473,75	508,75	4.986,90	10.508,60	57,08	5.992,87	23.904,95
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	145	156	46	54	129	130	1	66	727	521,40	1.374,60	624,90	980,05	2.781,90	4.350,80	57,08	2.682,53	13.373,25
Indefinido	11	6	1	1	2	2	1	0	24	46,20	46,20	0,00	0,00	36,75	0,00	57,08	0,00	186,23
TOTAL	8.351	5.059	1.300	1.189	2.186	1.002	33	559	19.679	32.953,80	42.220,70	16.506,15	20.715,05	43.868,50	26.495,90	939,75	19.519,65	203.219,50

Grupos de Cargas	Nº de Eixos								Quantidade (nº veículos)	Nº de Eixos								Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	46%	26%	7%	6%	10%	3%	0%	2%	82%	20%	24%	9%	12%	22%	7%	0%	5%	72%
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	48%	28%	6%	4%	7%	4%	0%	3%	6%	19%	27%	10%	7%	14%	11%	1%	11%	5%
Graneis Líquidos (GL)	28%	27%	8%	8%	15%	8%	0%	7%	3%	10%	23%	7%	10%	20%	11%	0%	19%	5%
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	10%	12%	4%	3%	21%	33%	1%	16%	5%	2%	4%	2%	2%	21%	44%	0%	25%	12%
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	20%	21%	6%	7%	18%	18%	0%	9%	4%	4%	10%	5%	7%	21%	33%	0%	20%	7%
Indefinido	46%	25%	4%	4%	8%	8%	4%	0%	0%	25%	25%	0%	0%	20%	0%	31%	0%	0%
TOTAL	42%	26%	7%	6%	11%	5%	0%	3%	100%	16%	21%	8%	10%	22%	13%	0%	10%	100%

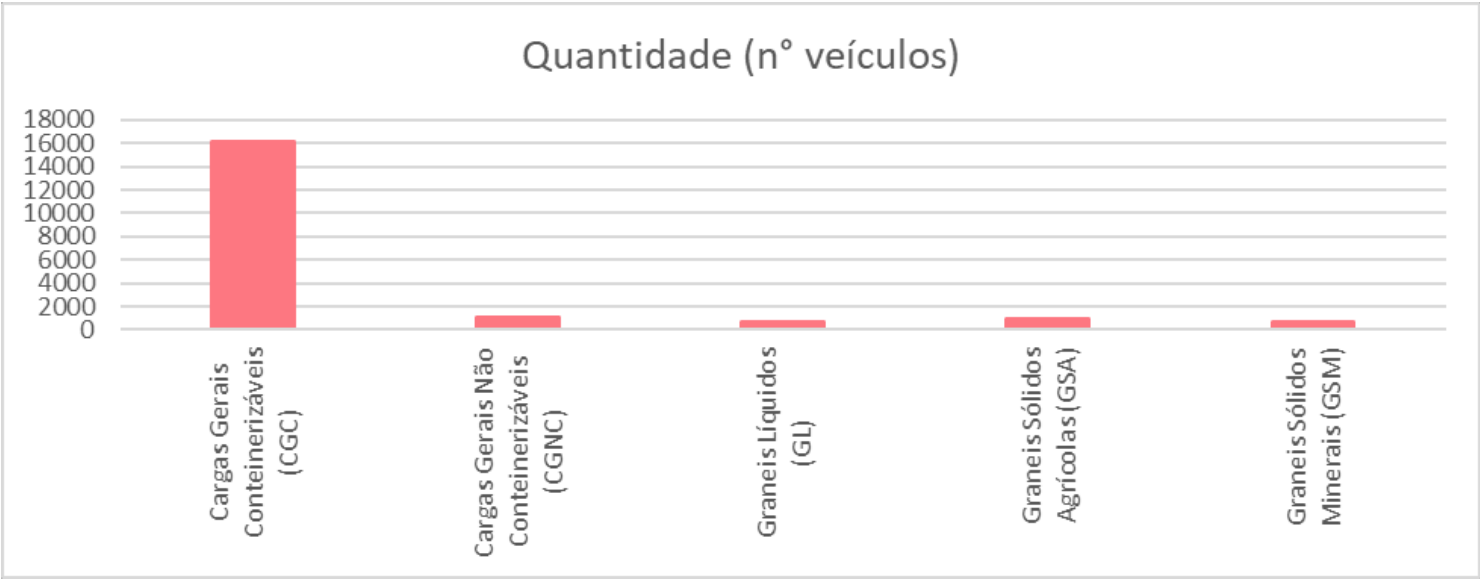


Figura 1-8: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

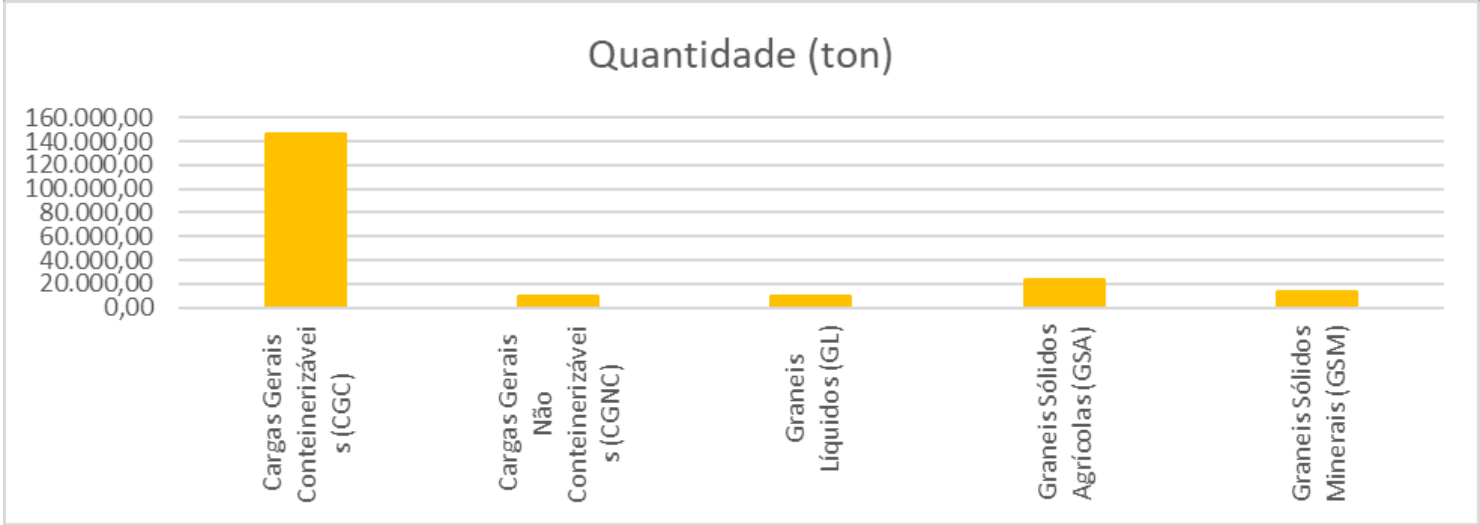


Figura 1-9: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas SPI B. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

A pesquisa PAM-TL apresenta um total de 13.564 veículos e aproximadamente 68,9 mil toneladas transportadas. Assim como nas demais fontes secundárias já analisadas, há predominância clara do grupo CGC, que nesse caso concentra cerca de 84% do total de veículos e 67% do volume transportado, reforçando o papel desse grupo como principal responsável pela movimentação de cargas no conjunto de pesquisas consideradas, conforme indicam a Tabela 2-5 e a tabela 2-6 e a Figura 1-10 até a Figura 1-13.

Entre os macroprodutos que compõe o grupo de maior representatividade (CGC), destacam-se em quantidade de veículos: Outras CGC; Alimentos industrializados; Hortifruti; e Pneus, componentes e acessórios automotivos. Em volume transportado, Outras CGC continuam em destaque, porém os Minerais containerizáveis aparecem em seguida, acompanhados por Alimentos industrializados.

No grupo CGNC, observam-se quantidades relevantes de veículos transportando produtos da metalurgia, mais representativo que Outras CGNC nessa amostra. Em volume transportado (toneladas) os produtos metalúrgicos e Outras CGNC continuam sendo os mais representativos, no entanto também chamam atenção os volumes de Madeira em bruto e Celulose, que possuem lotação média superior por conta das características dos veículos na qual se utiliza na maior parte das viagens.

Os Granéis Líquidos (GL) mostram um maior equilíbrio entre os macroprodutos se comparados às pesquisas anteriores, porém os combustíveis permanecem como destaque, tanto em número de veículos como em volume transportado. GLP e Produtos químicos em GL aparecem em seguida.

O Açúcar é o principal destaque entre os macroprodutos que compõem o grupo GSA, seguido de milho, mantendo o padrão similar já observado anteriormente. No entanto, nessa fonte de pesquisa, o Algodão também aparece como destaque em relação ao volume transportado, mesmo que inferior aos dois produtos citados.

Por fim, para o grupo GSM novamente os Adubos e fertilizantes apresentam resultados significativamente superior aos demais macroprodutos do grupo, seguidos de Calcário e Minério de ferro. Padrão já verificado nas outras pesquisas.

A análise geral da composição da amostra de veículos revela uma predominância de veículos de menor capacidade, o que está ao encontro do escopo do estudo no qual pertence as pesquisas analisadas. Observa-se que os caminhões de 2 eixos representam 53% do total, seguidos pelos veículos de 3 eixos, com cerca de 20%, indicando que quase três quartos da amostra são formados por configurações mais leves. Esse perfil é compatível com a natureza do transporte predominante nas áreas nos quais as pesquisas foram realizadas, abrangendo as regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Baixada Santista, Sorocaba e São José dos Campos, onde prevalecem as viagens de curta e média distância, voltados à distribuição urbana e regional de cargas.

Tabela 1-5. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Macroprodutos PNL/PLI	N° de Eixos								Quantidade (n° veículos)	N° de Eixos								Volume (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
Alimentos industrializados	592	160	17	76	61	6	0	5	917	598,24	736,46	161,40	745,71	843,80	248,10	0,00	119,20	3.452,91
Bebidas	149	67	4	15	45	2	0	4	286	259,33	384,10	49,00	188,00	737,40	41,40	0,00	39,00	1.698,23
Café	18	3	0	12	4	4	0	4	45	13,91	11,90	0,00	120,00	26,00	152,00	0,00	139,30	463,11
Chá, mate e especiarias	7	5	0	0	0	0	0	0	13	4,17	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,17
Cana-de-açúcar	1	4	0	0	0	0	0	0	5	0,20	28,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,70
Carnes	198	37	19	5	42	2	0	3	306	237,97	184,58	86,80	41,00	549,00	82,80	0,00	27,50	1.209,65
Cereais	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50
Cimento	22	47	12	11	18	12	1	12	135	36,21	273,80	130,40	60,75	323,30	317,00	42,50	275,70	1.459,66
Eletrônicos	88	10	7	10	2	0	0	1	118	55,88	27,10	7,80	76,00	54,00	0,00	0,00	7,50	228,28
Embalagens plásticas, botijões para gás, pallets de madeira e garrafas de vidro	179	123	17	48	16	0	0	0	383	191,13	390,47	105,60	335,90	166,20	0,00	0,00	0,00	1.189,30
Hortifruti	405	178	42	7	20	0	0	0	652	388,64	794,50	249,20	92,00	251,00	0,00	0,00	0,00	1.775,34
Defensivos agrícolas	5	7	1	3	7	1	0	1	25	2,11	11,00	20,00	47,00	97,80	20,00	0,00	0,00	197,91
Laticínios e outros alimentos de origem animal	140	35	12	7	23	1	0	1	219	123,18	193,20	43,00	72,80	259,20	0,00	0,00	0,00	691,38
Madeira e carvão	76	54	15	11	16	7	0	1	180	105,57	270,60	122,60	217,50	276,57	83,00	0,00	0,00	1.075,84
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	301	61	23	35	27	5	0	1	453	254,06	223,20	145,00	338,95	242,60	189,80	0,00	46,00	1.439,61
Materiais de Construção	175	149	28	18	28	6	1	5	410	238,21	640,44	227,40	197,00	488,20	37,00	52,20	116,00	1.996,45
Medicamentos	99	13	5	9	1	0	0	0	127	67,01	24,85	41,10	47,10	6,00	0,00	0,00	0,00	186,06
Minerais containerizáveis	54	117	14	90	64	14	0	9	362	86,78	768,20	207,20	1.008,60	895,00	480,70	0,00	295,90	3.742,38
Obras de ferro ou aço	57	30	5	7	1	1	0	1	102	79,77	192,40	24,50	119,60	2,00	40,00	0,00	0,00	458,27
Óleos vegetais e animais	9	7	0	1	3	1	0	1	22	11,70	27,60	0,00	26,00	59,00	41,40	0,00	0,00	165,70
Outras CGC	2420	634	103	388	240	25	1	20	3831	1.780,68	1.958,52	499,10	2.398,64	2.316,67	447,70	0,00	408,58	9.809,89
Papel	161	130	11	44	35	1	0	4	386	176,04	588,05	68,10	511,60	384,40	0,00	0,00	111,40	1.839,59
Plásticos e suas obras	194	81	7	38	42	0	0	3	365	220,57	350,34	33,90	522,50	730,82	0,00	0,00	77,00	1.935,13
Pneus, componentes e acessórios de automóveis	330	103	18	97	20	2	0	8	578	282,26	281,28	108,40	678,90	198,60	38,00	0,00	86,40	1.673,84
Produtos de higiene e limpeza	156	36	11	36	23	1	0	0	263	149,76	164,20	107,60	473,25	301,17	3,80	0,00	0,00	1.199,78
Produtos químicos	111	86	12	30	51	10	1	3	304	196,16	341,70	130,30	302,20	814,50	315,50	32,00	73,00	2.205,36
Ração animal e desperdícios das indústrias alimentares	62	47	5	11	22	10	0	4	161	115,01	283,60	26,27	118,00	413,00	335,80	0,00	150,00	1.441,68
Vestuário	184	16	5	3	4	0	0	0	212	186,05	84,50	28,50	25,50	69,00	0,00	0,00	0,00	393,55
Animais vivos	14	3	1	0	1	0	0	0	19	24,03	0,87	0,00	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	51,90
Cargas especiais	15	4	1	7	3	0	0	0	30	24,18	35,50	0,00	63,00	24,00	0,00	0,00	0,00	146,68
Celulose	1	0	0	4	12	4	0	4	25	1,00	0,00	0,00	102,00	211,00	129,00	0,00	191,00	634,00
Madeira em bruto	0	1	0	0	14	2	0	6	23	0,00	0,00	0,00	0,00	262,60	35,00	0,00	244,80	542,40
Outras CGNC	123	64	11	15	12	3	0	0	228	130,55	281,86	115,80	134,00	288,00	5,20	0,00	0,00	955,41
Produtos metalúrgicos	170	135	14	80	87	7	0	10	503	207,62	753,09	151,60	1.131,35	1.885,55	106,40	0,00	267,00	4.502,61
Veículos automotivos	50	7	17	13	3	0	0	1	91	53,50	16,00	113,85	104,00	30,80	0,00	0,00	12,50	330,65
Biocombustíveis	2	4	2	11	7	11	0	14	51	2,00	55,70	22,00	64,50	122,70	212,80	0,00	657,40	1.137,10
Combustíveis derivados do petróleo	49	49	16	19	41	28	2	16	220	109,58	201,60	206,10	244,00	549,50	457,80	99,10	471,55	2.339,23
GLP	14	11	4	1	20	2	0	1	53	40,45	40,30	48,10	0,00	283,80	46,00	0,00	53,00	511,65
Óleo bruto	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Óleos Vegetais em bruto	2	8	0	3	8	3	0	0	24	6,60	31,40	0,00	24,00	157,20	0,00	0,00	0,00	219,20
Outros GL	3	0	0	0	1	0	0	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	26,00	0,00	0,00	0,00	26,00
Produtos químicos em GL	2	2	2	1	11	2	0	2	22	3,00	3,50	23,20	0,00	162,40	63,70	0,00	110,10	365,90
Soda Cáustica	2	2	1	0	8	1	0	0	14	3,10	13,90	23,00	0,00	130,90	36,00	0,00	0,00	206,90
Suco de Laranja	1	0	0	1	5	1	0	4	12	0,80	0,00	0,00	0,00	35,00	41,40	0,00	165,90	243,10
Açúcar	3	18	2	29	36	28	1	20	137	0,00	143,70	17,00	460,60	780,10	956,80	52,20	713,60	3.124,00
Algodão	1	2	1	3	13	2	0	6	28	0,00	7,30	21,90	58,30	287,40	71,10	0,00	300,70	746,70
Arroz	12	12	1	2	10	3	0	0	40	29,90	51,00	0,00	23,80	193,05	116,00	0,00	0,00	413,75
Farelo de soja	0	0	0	0	6	4	0	1	11	0,00	0,00	0,00	0,00	128,50	107,00	0,00	49,00	284,50
Milho	9	7	2	0	20	26	2	4	70	11,50	38,30	0,00	0,00	438,40	874,30	104,40	177,60	1.644,50
Soja	3	1	0	1	13	5	0	0	23	4,00	0,00	0,00	25,00	91,00	110,80	0,00	0,00	230,80
Trigo	1	1	0	4	6	2	0	0	14	0,00	15,00	0,00	71,00	68,00	0,00	0,00	0,00	154,00
Minério de Ferro	0	2	0	2	4	0	0	5	13	0,00	6,20	0,00	0,00	99,00	0,00	0,00	224,70	329,90
Adubos e fertilizantes	7	20	3	13	37	37	1	6	124	16,48	112,10	35,00	308,30	785,90	1.133,00	46,90	239,10	2.676,78
Enxofre	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
Outros GSM	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,00	48,00
Calcário	0	3	1	5	3	6	1	1	20	0,00	0,00	19,00	77,70	95,80	230,45	52,20	47,00	522,15
Minério de alumínio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Minerais metálicos não ferrosos	2	1	0	0	1	0	0	0	4	0,11	2,00	0,00	0,00	36,75	0,00	0,00	0,00	38,86
Produtos químicos em GS	3	5	0	1	7	3	0	0	19	7,04	27,80	0,00	2,20	160,90	72,90	0,00	0,00	270,84
Carvão mineral	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,00	0,00	0,00	32,00
Petroquímicos sólidos	5	1	0	1	1	0	0	0	8	10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,60
Sal	1	3	2	4	4	1	0	1	16	6,60	16,00	15,50	50,00	3,00	38,00	0,00	50,00	179,10
Indefinido	489	125	31	107	78	14	0	6	850	437,20	468,22	240,60	1.131,90	1.178,10	390,60	0,00	152,20	3.998,82
TOTAL	7179	2734	505	1339	1288	307	11	201	13.564	6.992,41	11.582,92	3.675,82	12.840,15	19.047,58	8.140,25	481,50	6.147,63	68.908,26

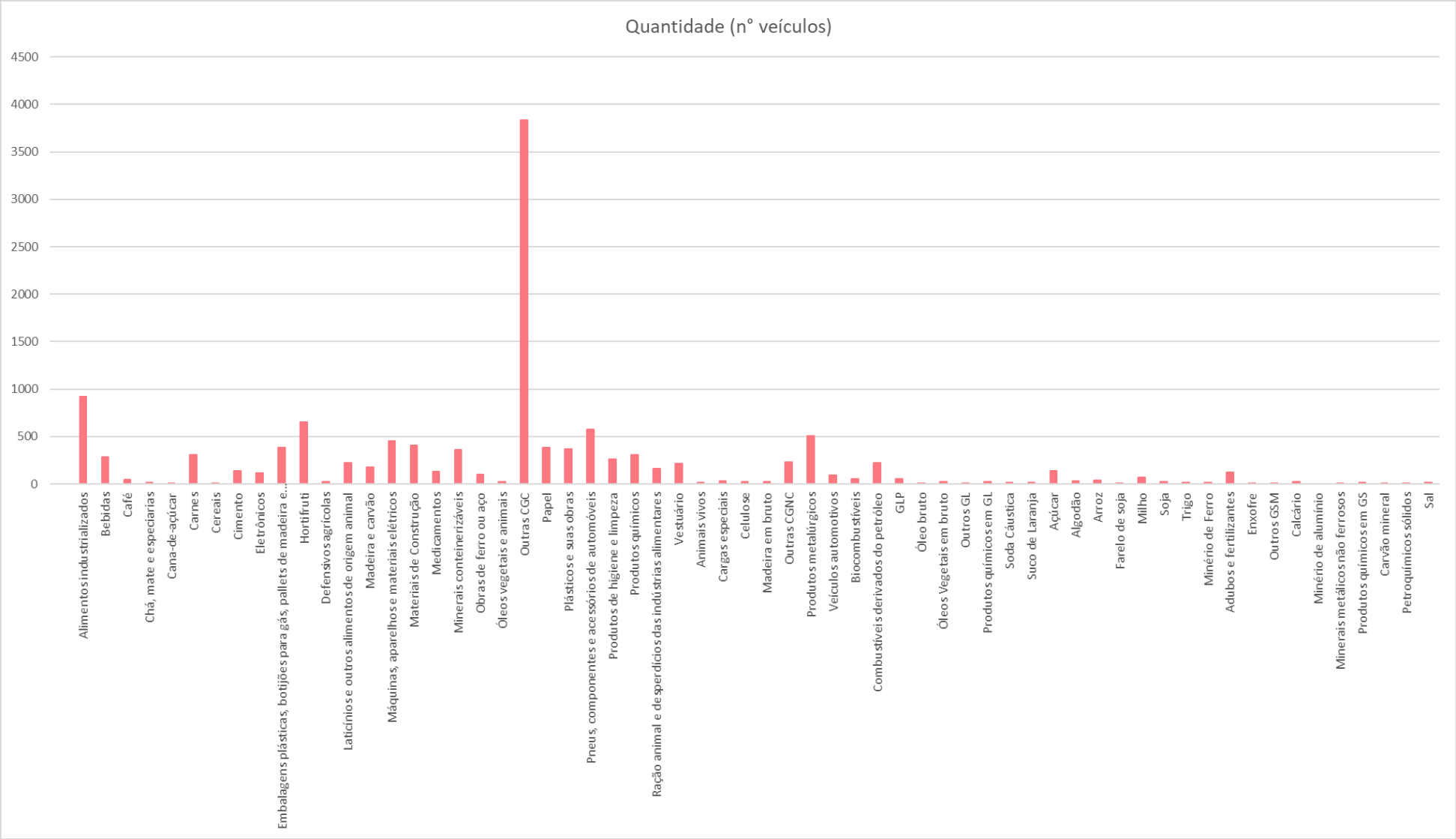


Figura 1-10: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

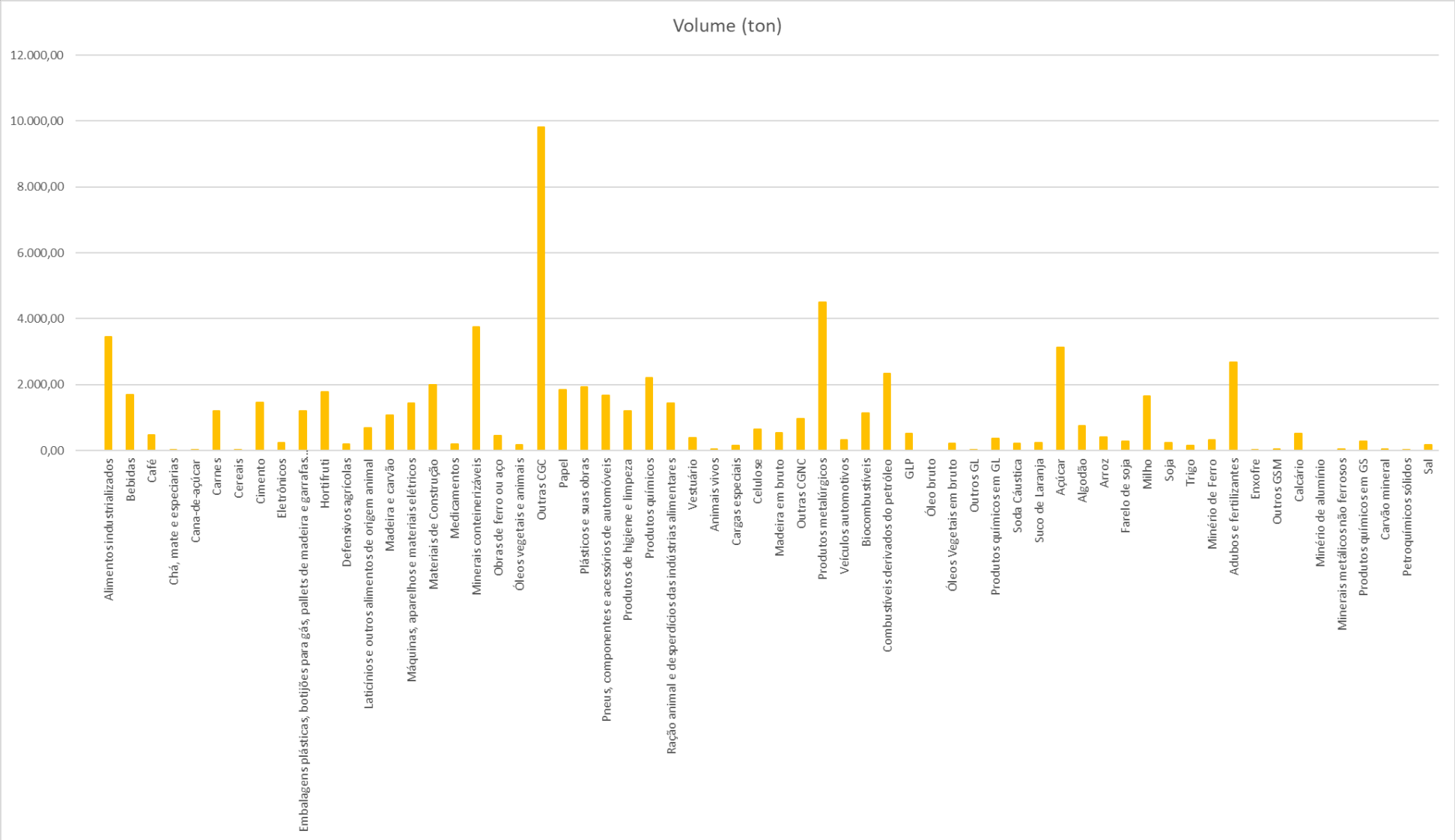


Figura 1-11: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PAM-TL. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Na Tabela 2-7 e Tabela 2-8, bem como na Figura 1-14 até a Figura 1-17, são apresentados os resultados para as pesquisas realizadas no âmbito da Pesquisa Nacional de Tráfego – PNT, no entanto considerando a amostra somente das coletas realizadas em território paulista. A análise dessa fonte de dados considerando esse filtro de entrevista foi importante para o cálculo dos fatores de conversão e foi detalhada no capítulo específico.

A análise dos resultados da pesquisa PNT (coleta em SP) permitiu consolidar o banco de dados secundário no que se refere às origens/destinos, incorporando ao PLI-SP informações com viés menos local, com predominância de viagens mais longas, considerando que as pesquisas foram realizadas em pontos estratégicos visando uma análise macrorregional.

Verifica-se que o grupo CGC (Cargas Gerais Containerizáveis) ainda mantém predominância expressiva tanto em quantidade de veículos quanto em volume transportado, correspondendo a cerca de 66% do total movimentado em toneladas e 55% das viagens registradas. Embora ainda apresente participação significativamente superior às demais categorias, observa-se redução relevante de representatividade em relação às demais pesquisas em quantidade de veículos, o que sugere que os levantamentos realizados com viés macrorregional tendem a registrar menos veículos com mercadorias que compõe esse grupo.

Dentro do principal grupo (CGC), pela primeira vez o macroproduto mais representativo em quantidade de veículos não é o de Outras CGC, e sim o de Alimentos industrializados. Outras CGC vem em seguida, acompanhado de Hortifruti, Madeira/Carvão e Plástico e suas obras. Em volume transportado, em ordem destacam-se: Alimentos industrializados; Outras CGC, Madeira e Carvão; Hortifruti, e Carnes.

O grupo CGNC (Cargas Gerais Não Containerizáveis) mostra uma predominância, novamente, de Produtos metalúrgicos, com quantidade de veículos bem como volume transportado muito superior aos demais.

Os destaques em movimentação para os Granéis Líquidos (GL) são, assim como nas demais pesquisas, os combustíveis, no entanto os Produtos químicos em GL também aprese volume expressivo.

Nos Granéis Sólidos Agrícolas (GSA), os destaques são ainda o Açúcar e o Milho, com ênfase para o Açúcar. A soja, se somada as duas variações (farelo e grão) também apresenta valores significativos, no entanto o que chama atenção nessa amostra são os resultados para o Arroz, mais representativo que as variações de soja somadas.

Por fim o grupo GSM (Granéis Sólidos Minerais) outra vez expõe os Adubos/Fertilizantes e Calcário como principais mercadorias transportada. O carvão mineral, pela primeira vez, vem em seguida, com volumes transportados relevantes, bem como o Sal e os Minerais metálicos não ferrosos.

A composição em relação ao número de eixos da amostra se mostra praticamente constante para veículos de 2, 3 e 6 eixos, representando 25%, 23% e 24%, respectivamente. Isso reforça o já citado anteriormente no que diz respeito ao tipo de viagens pesquisas na amostra do PNT, onde caminhões de menor capacidade com vocação local têm menor ocorrência. Em função dessa característica, os caminhões de 6 eixos acabam sendo responsáveis pela movimentação de aproximadamente 40% de todo volume transportado.

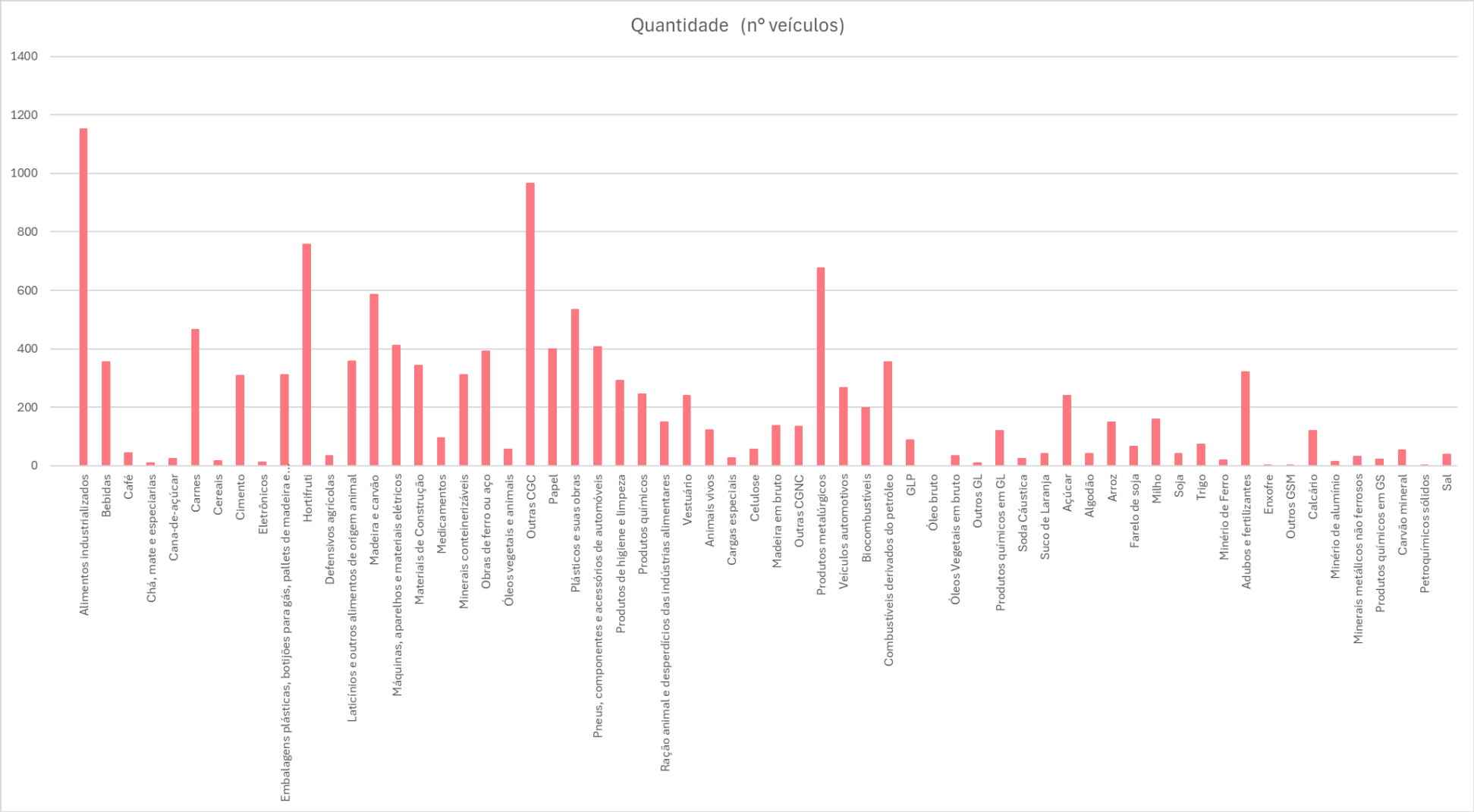


Figura 1-14: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

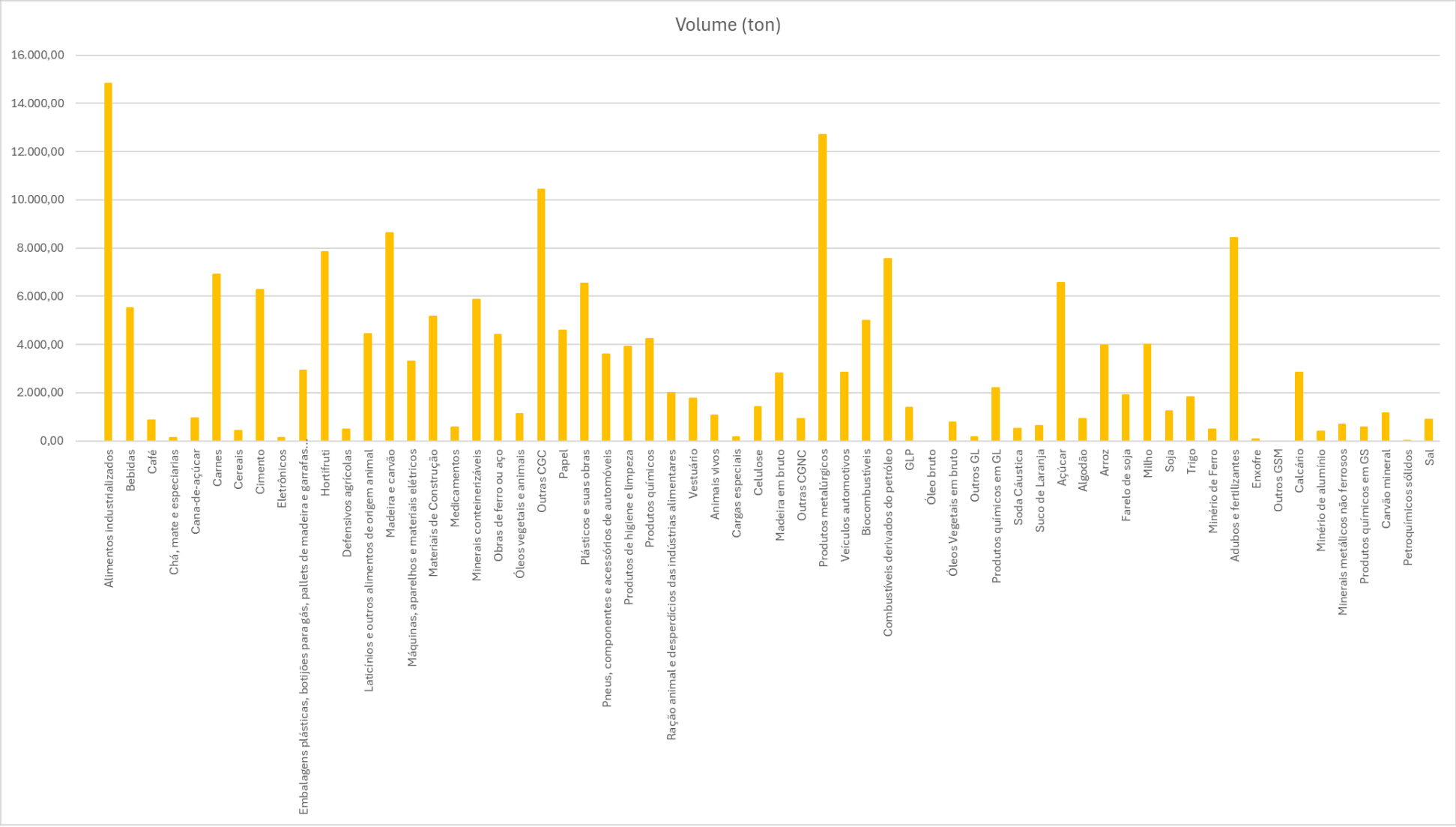


Figura 1-15: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo).
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tabela 1-8. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo).
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Grupos de Cargas	N° de Eixos									Quantidade (n° veículos)	N° de Eixos									Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9	2		3	4	5	6	7	8	9			
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	2.583	2.415	685	1.312	2.376	280	11	287	9.949,00		8.079,72	20.126,10	8.058,02	21.253,46	54.198,33	7.782,10	402,90	10.660,54	130.561,16	
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	201	139	129	82	115	28	1	47	742,00		582,90	1.174,10	1.537,56	1.186,77	2.353,00	750,00	20,00	1.586,70	9.191,03	
Graneis Líquidos (GL)	78	110	46	66	330	129	2	108	869,00		322,45	1.074,05	666,89	1.129,28	7.264,65	3.826,87	114,40	3.806,82	18.205,41	
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	20	43	20	58	305	224	2	96	768,00		58,40	491,10	269,37	1.096,20	7.725,13	6.621,66	61,50	4.095,50	20.418,86	
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	35	74	23	48	229	140	0	79	628,00		109,09	719,30	349,90	1.243,08	5.448,54	4.443,39	0,00	3.238,97	15.552,27	
Indefinido	1.630	1.287	352	538	903	180	5	136	5.031		215,80	549,11	154,80	641,94	1.754,47	77,70	0,00	187,90	3.581,72	
TOTAL	4.547	4.068	1.255	2.104	4.258	981	21	753	17.987		9.368,37	24.133,75	11.036,54	26.550,73	78.744,12	23.501,72	598,80	23.576,43	197.510,47	

Grupos de Cargas	N° de Eixos									Quantidade (n° veículos)	N° de Eixos									Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9	2		3	4	5	6	7	8	9			
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	26%	24%	7%	13%	24%	3%	0%	3%	55%		6%	15%	6%	16%	42%	6%	0%	8%	66%	
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	27%	19%	17%	11%	15%	4%	0%	6%	4%		6%	13%	17%	13%	26%	8%	0%	17%	5%	
Graneis Líquidos (GL)	9%	13%	5%	8%	38%	15%	0%	12%	5%		2%	6%	4%	6%	40%	21%	1%	21%	9%	
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	3%	6%	3%	8%	40%	29%	0%	13%	4%		0%	2%	1%	5%	38%	32%	0%	20%	10%	
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	6%	12%	4%	8%	36%	22%	0%	13%	3%		1%	5%	2%	8%	35%	29%	0%	21%	8%	
Indefinido	32%	26%	7%	11%	18%	4%	0%	3%	28%		6%	15%	4%	18%	49%	2%	0%	5%	2%	
TOTAL	25%	23%	7%	12%	24%	5%	0%	4%	100%		5%	12%	6%	13%	40%	12%	0%	12%	100%	

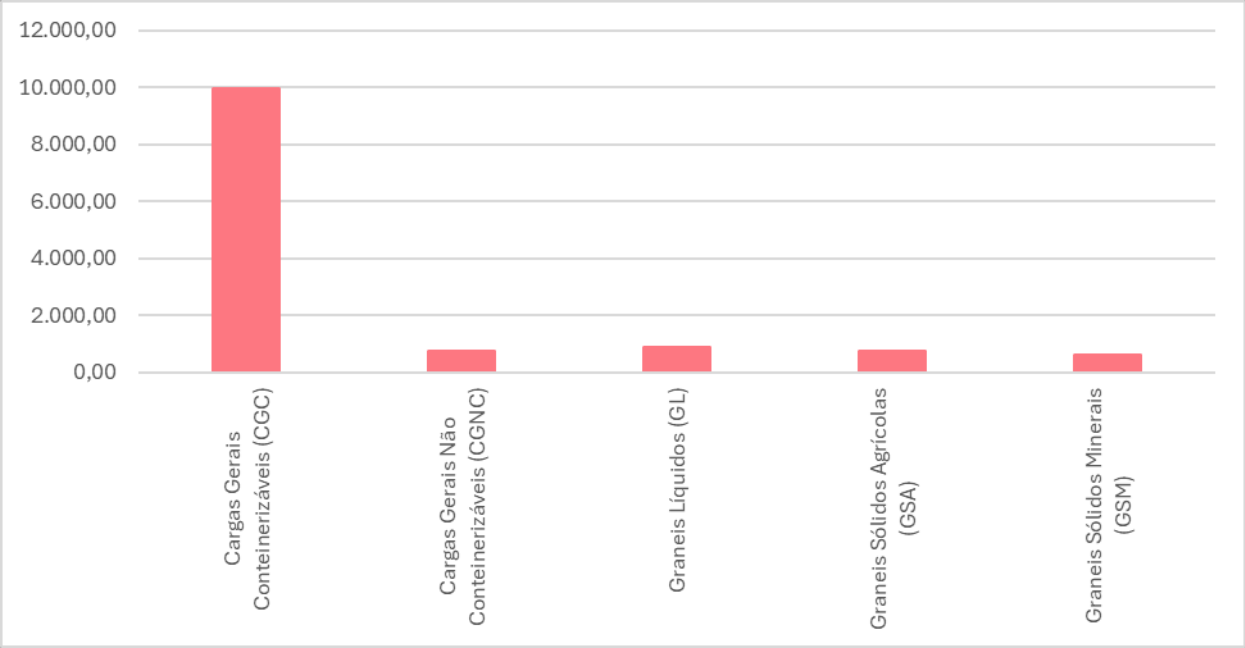


Figura 1-16: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo).
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

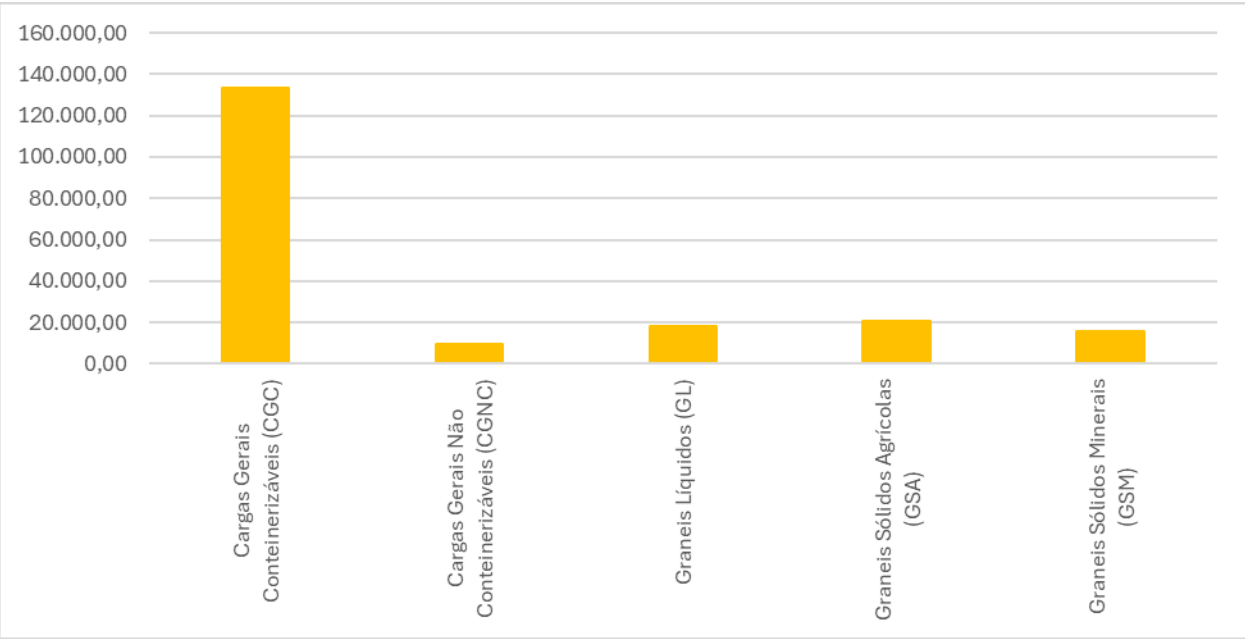


Figura 1-17: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (somente entrevistas em São Paulo).
Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Por fim, a Tabela 2-9 e a Tabela 2-10 e a Figura 1-18 até a Figura 1-21 mostram os resultados para a Pesquisa do PNT, no entanto agora com a amostra total, ou seja, das coletas em todo território nacional.

Nessa abrangência, observa-se que o grupo CGC (Cargas Gerais Containerizáveis) permanece como o principal conjunto de produtos transportados, embora com menor representatividade relativa em comparação às demais pesquisas, respondendo por 46% dos veículos pesquisados. Em termos de volume transportado, destaca-se o macroproduto Alimentos industrializados, majoritariamente movimentado por veículos de 6 eixos.

O grupo GSA (Granéis Sólidos Agrícolas) apresenta comportamento diferenciado em relação às demais amostras, sendo responsável por 8% do total de veículos, mas por 18% do volume transportado. Esse resultado evidencia a relevância das cadeias agrícolas no cenário nacional, principalmente associadas à movimentação de milho e soja.

Interessante destacar que nesse contexto nacional, os veículos de 6 eixos ainda são os responsáveis pela maior parte da movimentação do volume pesquisado (36%), no entanto os veículos de 9 eixos têm uma parcela mais importante se comparado às demais amostras, com representando 16% do total.

Tabela 1-9. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas) – Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Macroprodutos PNL/PLI		N° de Eixos								Quantidade (n° veículos)	N° de Eixos								Volume (ton)
		2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
CGC	Alimentos industrializados	4128	2868	810	1469	3521	370	14	369	13.549	13.140,92	24.800,42	10.649,73	26.986,34	79.851,70	10.875,34	501,40	13.244,94	180.050,78
	Bebidas	1552	1176	233	434	1804	123	10	199	5.531	6.256,54	10.669,27	3.138,70	9.097,78	42.915,49	3.619,59	210,50	7.849,79	83.757,66
	Café	159	159	30	56	276	54	5	64	803	504,16	1.344,50	430,72	1.069,80	6.863,40	1.505,80	131,80	2.195,60	14.045,78
	Chá, mate e especiarias	24	26	9	6	22	1	0	1	89	77,22	213,94	145,10	145,60	517,70	0,00	0,00	42,00	1.141,56
	Cana-de-açúcar	11	12	4	8	25	32	2	88	182	25,58	110,77	45,90	90,00	449,45	879,60	101,20	3.246,60	4.949,10
	Carnes	1424	843	543	239	2769	23	0	29	5.870	4.586,33	7.115,58	6.916,12	4.820,60	66.160,08	770,70	0,00	997,80	91.367,21
	Cereais	7	35	15	11	64	35	1	21	189	41,50	360,76	211,30	188,20	1.743,74	1.153,30	57,20	751,10	4.507,10
	Cimento	168	831	258	309	1488	609	19	351	4.033	597,73	8.297,73	3.713,91	6.790,04	36.987,36	17.864,85	748,80	13.777,80	88.778,23
	Eletrônicos	49	37	8	16	14	2	0	3	129	129,40	270,20	78,50	232,60	254,00	55,80	0,00	142,70	1.163,20
	Embalagens plásticas, botijões para gás, pallets de madeira e garrafas de vidro	537	804	185	457	561	27	2	33	2.606	1.788,57	6.165,02	2.109,17	7.027,36	10.423,44	438,95	76,20	1.167,90	29.196,60
	Hortifruti	2378	3341	1092	405	1521	186	8	99	9.030	7.108,15	32.452,89	14.572,98	7.584,68	36.254,33	5.463,86	296,60	3.768,49	107.501,98
	Defensivos agrícolas	79	142	24	60	197	9	1	12	524	274,08	1.088,43	259,67	1.279,60	4.330,11	148,20	22,00	454,00	8.056,09
	Laticínios e outros alimentos de origem animal	1289	1039	377	362	1129	225	9	106	4.536	4.816,64	9.208,70	5.038,81	7.219,78	25.478,92	5.596,60	366,40	3.762,00	61.487,85
	Madeira e carvão	1493	1799	455	582	1615	297	11	212	6.464	4.419,07	16.319,93	6.377,85	10.939,13	39.397,91	8.713,08	363,60	8.103,94	94.634,51
	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1314	1123	357	716	704	102	1	67	4.384	3.831,79	7.618,51	3.215,81	9.174,91	12.356,85	1.621,00	14,00	1.999,59	39.832,46
	Materiais de Construção	850	1775	508	321	1029	333	11	292	5.119	2.739,02	17.808,60	7.583,33	6.243,69	27.046,56	11.025,95	417,00	11.902,44	84.766,59
	Medicamentos	407	231	55	101	51	1	0	4	850	1.182,25	1.520,15	556,03	1.285,11	827,70	36,00	0,00	122,00	5.529,23
	Minerais containerizáveis	467	1673	372	603	1661	488	17	333	5.614	1.799,25	17.108,73	5.452,84	12.820,14	40.742,19	16.062,05	687,80	13.824,10	108.497,10
	Obras de ferro ou aço	934	1236	256	720	1173	101	5	121	4.546	3.123,16	9.737,58	2.996,97	12.073,97	26.018,73	2.771,10	178,40	4.561,70	61.461,60
	Óleos vegetais e animais	66	167	38	131	499	158	4	117	1.180	222,66	1.591,48	504,10	2.891,10	12.167,93	4.959,58	127,20	4.701,20	27.165,25
	Outras CGC	2983	2504	686	1623	1968	281	18	226	10.289	8.946,19	18.912,17	7.760,90	26.996,87	42.855,60	7.965,39	529,20	7.823,92	121.790,24
	Papel	569	1002	288	537	717	64	1	62	3.240	1.710,73	7.535,88	3.055,75	7.950,10	14.721,49	1.763,55	57,20	2.340,50	39.135,20
	Plásticos e suas obras	1005	1472	358	1021	1040	62	8	132	5.098	3.202,87	11.091,88	3.934,14	17.652,47	22.332,06	1.554,70	341,00	5.091,70	65.200,82
	Pneus, componentes e acessórios de automóveis	1127	691	375	704	578	44	1	51	3.571	3.425,00	5.478,84	4.777,60	10.460,18	10.602,17	1.013,10	28,00	1.692,80	37.477,69
	Produtos de higiene e limpeza	679	639	135	638	685	27	3	87	2.893	2.155,80	5.063,80	1.491,03	11.394,17	14.064,29	740,10	32,00	2.929,80	37.870,98
	Produtos químicos	236	464	105	241	864	149	3	94	2.156	790,26	4.321,32	1.397,00	4.754,00	20.836,54	4.656,40	57,20	4.168,85	40.981,56
	Ração animal e desperdícios das indústrias alimentares	406	1036	336	134	343	113	2	58	2.428	1.372,38	9.800,79	4.345,15	2.471,60	7.914,40	3.568,74	94,20	2.051,40	31.618,66
	Vestuário	952	457	179	404	247	31	1	31	2.302	2.767,82	3.192,48	1.698,53	6.051,73	4.562,19	655,80	0,00	813,40	19.741,96
CGNC	Animais vivos	877	1224	254	162	412	25	3	16	2.973	2.580,64	9.043,87	2.914,69	2.613,80	8.106,40	625,90	81,40	392,50	26.359,21
	Cargas especiais	95	83	15	55	75	4	0	5	332	304,19	600,39	151,60	945,20	1.339,50	125,20	0,00	102,20	3.568,29
	Celulose	2	14	5	29	71	40	3	57	221	7,00	175,20	88,42	577,70	1.730,50	1.097,50	84,00	2.044,80	5.805,11
	Madeira em bruto	141	412	106	96	451	355	10	329	1.900	379,95	4.070,17	1.543,20	2.040,32	11.256,10	9.340,80	392,30	13.485,10	42.507,95
	Outras CGNC	1129	508	75	96	267	28	1	10	2.114	3.081,30	3.641,60	755,97	1.807,30	5.450,93	652,74	40,00	433,90	15.863,74
	Produtos metalúrgicos	617	1081	378	813	2068	253	19	428	5.657	1.864,03	9.468,20	4.180,41	15.787,95	52.560,66	7.979,24	691,10	17.262,49	109.794,08
GL	Veículos automotivos	461	266	791	717	267	24	4	16	2.546	1.207,43	2.262,68	10.212,39	9.365,88	4.372,82	483,30	35,00	611,40	28.550,90
	Biocombustíveis	6	74	56	99	511	556	18	595	1.915	26,68	747,18	774,89	1.863,10	13.166,03	17.024,56	754,10	22.540,32	56.896,85
	Combustíveis derivados do petróleo	401	952	457	479	1186	731	20	782	5.008	1.579,63	8.504,67	5.700,11	8.915,27	27.905,91	20.036,45	771,90	28.190,69	101.604,64
	GLP	245	374	95	75	344	19	0	22	1.374	1.122,84	3.926,50	1.378,00	1.560,06	11.841,31	532,29	0,00	890,00	21.251,01
	Óleo bruto	1	1	0	3	0	1	0	1	7	6,60	0,00	0,00	52,00	0,00	34,00	0,00	0,00	92,60
	Óleos Vegetais em bruto	11	24	9	38	241	71	2	33	429	62,80	271,70	115,10	835,80	6.153,07	1.919,64	71,00	1.113,75	10.542,86
	Outros GL	1	5	1	9	48	14	0	3	81	5,00	53,22	7,50	147,90	1.238,23	395,40	0,00	137,00	1.984,25
	Produtos químicos em GL	54	142	40	98	516	69	4	52	975	180,90	1.280,14	588,40	1.789,85	12.659,58	2.104,17	109,00	1.712,23	20.424,27
GSA	Soda Cáustica	8	25	7	13	101	21	0	13	188	31,50	207,70	121,00	321,36	2.353,41	611,00	0,00	427,80	4.073,77
	Suco de Laranja	13	41	7	19	80	3	0	8	171	41,60	319,87	88,10	468,00	1.869,77	69,00	0,00	222,70	3.079,03
	Açúcar	46	110	43	127	329	329	7	218	1.409	176,10	1.051,24	617,50	2.620,87	13.339,05	9.770,92	277,90	8.684,37	36.537,95
	Algodão	15	55	28	82	258	60	6	158	662	52,80	505,99	401,66	1.954,22	6.515,96	2.006,42	255,40	6.348,56	18.041,00
	Arroz	92	298	145	219	791	383	10	269	2.207	359,11	2.971,57	2.089,63	5.024,82	20.908,01	13.210,17	436,60	11.073,63	56.073,53
	Farelo de soja	27	256	117	171	1029	1023	30	681	3.334	82,30	2.733,25	1.830,49	3.978,86	25.238,28	30.340,15	1.134,00	24.839,80	90.177,13
	Milho	106	335	174	336	2142	2369	78											

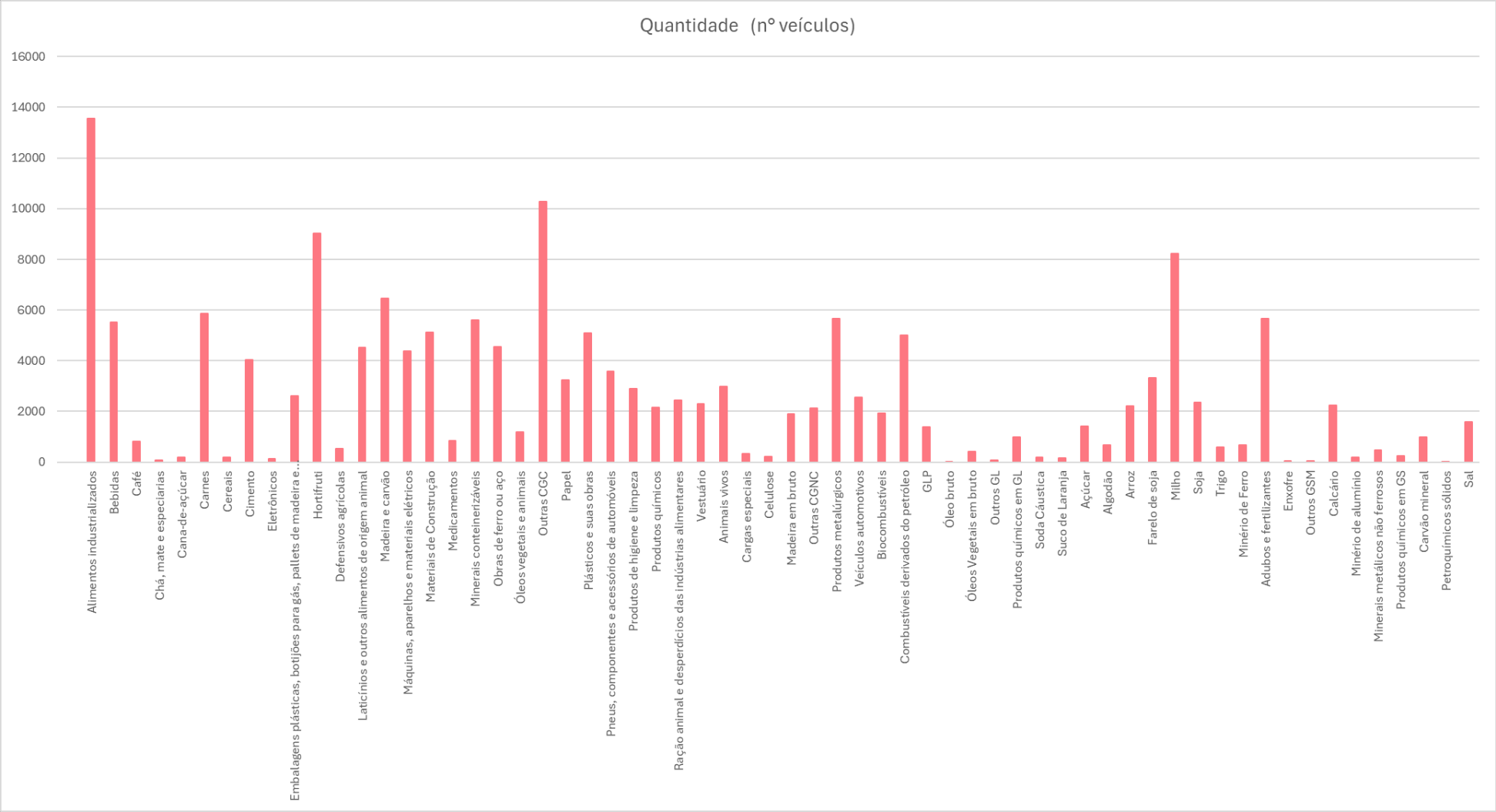


Figura 1-18: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

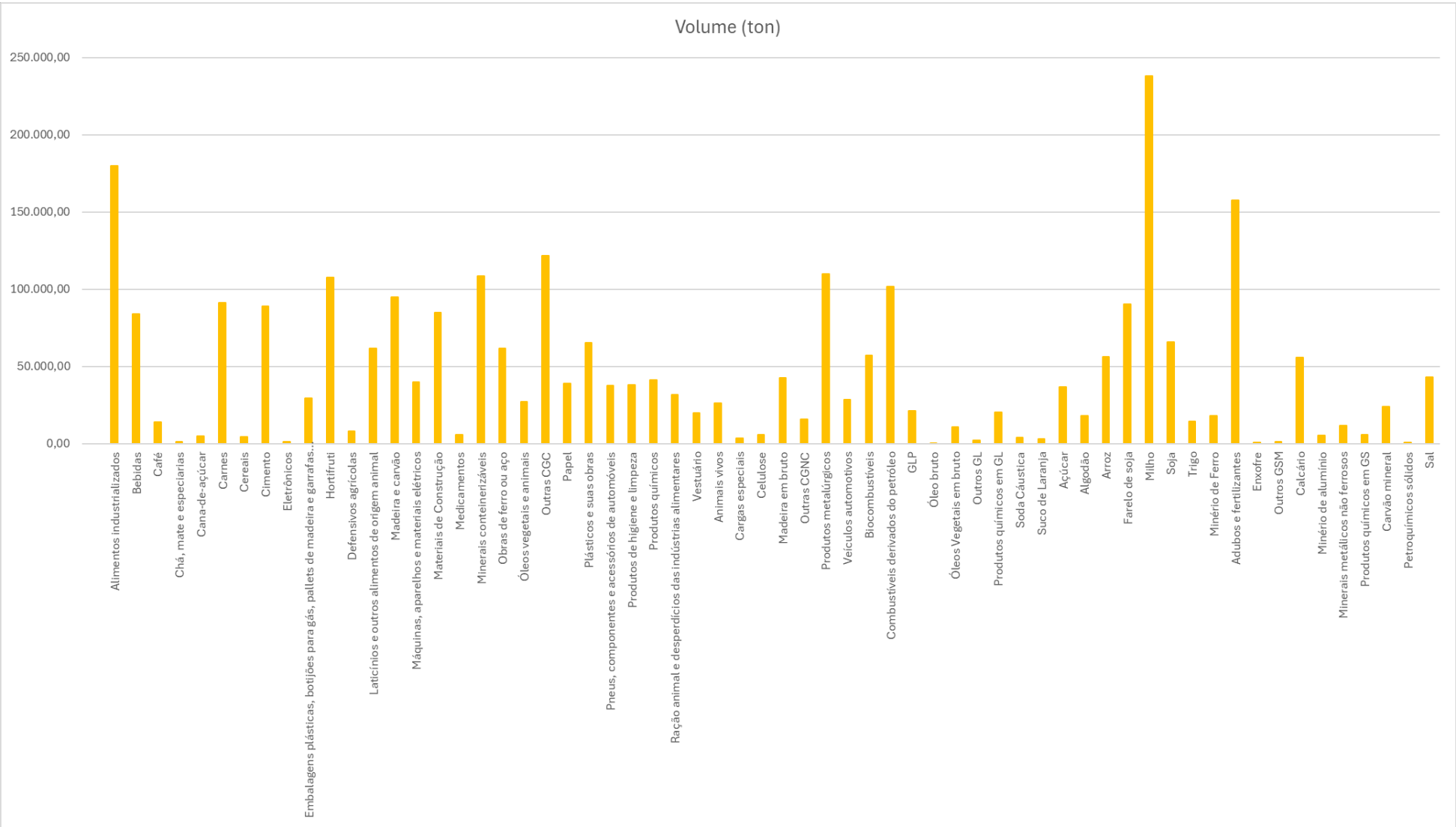


Figura 1-19: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Pesquisas PNT (Todas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

1.3 Dados das Contagens Volumétricas e Classificatórias

As contagens volumétricas e classificatórias (CVCs) de tráfego em rodovias são fundamentais para o conhecimento do número de veículos, por classe e sentido, que circulam em determinado período. O principal objetivo dessas contagens é fornecer parâmetros básicos para o planejamento econômico dos transportes, permitindo a adaptação dos sistemas de transporte à demanda real observada.

As contagens de tráfego podem ser classificadas em: de cobertura, temporárias (sazonais) e permanentes.

As contagens de cobertura são medições de curta duração, realizadas conforme o grau de confiabilidade desejado para a determinação do Volume Médio Diário (VMD). Podem ter duração de 7, 3 ou 1 dia, abrangendo períodos de 24 ou 16 horas. Seu objetivo é obter fatores de correção que permitam ajustar contagens mais curtas, assegurando representatividade dos dados e cobertura de toda a rede rodoviária.

As contagens temporárias ou sazonais são realizadas em intervalos curtos e visam identificar variações nos volumes de tráfego ao longo do ano. A escolha dos locais deve seguir critérios semelhantes aos aplicados às contagens permanentes, garantindo resultados representativos.

As contagens permanentes consistem em levantamentos contínuos de dados, normalmente realizados 24 horas por dia, durante os 365 dias do ano. Por exigirem medições ininterruptas, são inviáveis de forma manual, dependendo, portanto, de sistemas automatizados. Esses postos integram programas de monitoramento de tráfego em determinadas áreas (municípios, estados ou regiões), permitindo a análise de volumes horários, padrões de variação e tendências do tráfego. Além disso, os dados permanentes são essenciais para o ajustamento e calibração de contagens temporárias realizadas em outros locais.

A base para o planejamento e a gestão eficiente do transporte rodoviário é a existência de dados de tráfego consistentes, contínuos e abrangentes. Assim, além das contagens temporárias, é indispensável dispor de informações que permitam analisar sistematicamente o comportamento dos fluxos ao longo do ano, do mês, da semana, do dia e até de períodos horários. Limitar as estimativas a dados coletados pontualmente reduz a precisão dos modelos de previsão de tráfego.

A situação ideal é se dispor de contagens permanentes em todos os pontos relevantes da rede rodoviária. Os dados históricos obtidos dessa forma possibilitam não apenas compreender o comportamento dos fluxos de tráfego, mas também:

- adequar periodicamente as características da infraestrutura rodoviária à demanda atual e futura, subsidiando planos e projetos de restauração, ampliação e modernização da rede;
- monitorar e gerenciar os fluxos de tráfego, minimizando conflitos e gargalos em trechos críticos, travessias urbanas e acessos a polos produtores e consumidores;
- consolidar um banco de dados de tráfego completo e consistente, representativo da movimentação de pessoas e cargas, incluindo informações sobre funcionalidade da rede, acessibilidade, geometria, topografia, condições do pavimento e outros atributos relevantes.

Entretanto, devido aos seus custos, a implantação e a operação dos sistemas de contagem devem ser planejadas com base em critérios de otimização, de modo que os valores de aquisição, manutenção e operação dos equipamentos sejam compensados pela maximização dos benefícios obtidos.

No contexto nacional, o Estado de São Paulo se destaca por possuir uma das mais amplas e completas redes de coleta permanente de dados de tráfego do país — senão a mais abrangente. Por possuir grande parte de suas principais rodovias concessionadas, a rede rodoviária paulista possui um levantamento contínuo dos dados de tráfego, que são obtidos por meio dos registros nas praças de pedágio, radares e sistemas automáticos de monitoramento instalados pelas

concessionárias ou pelos órgãos rodoviários, tanto no âmbito estadual quanto federal, de forma permanente ou contínua por grandes períodos. Essa infraestrutura assegura uma cobertura excelente, oferecendo uma base de dados robusta para os estudos e análises em desenvolvimento no Plano de Logística Integrada de São Paulo (PLI-SP).

Ciente desse fato, inicialmente foram levantadas para as rodovias paulistas as bases de dados disponíveis no site do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP, Dados Abertos, 2025) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, Dados Abertos, 2025), referentes aos Volumes Diários Médios (VDM) de tráfego no ano de 2023 (ano base do estudo do PLI-SP) já calculados por esses órgãos para trechos da rede rodoviária estadual, conforme apresentado no banco de dados digital anexo a este Relatório. Foram levantados os VDMs de 638 pontos em rodovias estaduais e 418 pontos em rodovias federais de São Paulo listadas do Sistema Nacional de Viação (SNV202401A), totalizando 1.056 trechos com dados da demanda do tráfego. Fora do estado de São Paulo, o DNIT apresenta também os dados dos VMDAs (2023) para 5.554 trechos de rodovias do SNV.

Os dados de tráfego obtidos para as rodovias do SNV já correspondem ao Volume Médio Diário Anual (VMDA) e apresentam, além dos dados para veículos de passeio, utilitários e motos, os dados dos veículos comerciais abertos em oito classes de veículo, conforme relação apresentada na Tabela 1-11. Todos os dados estão apresentados por sentido do tráfego.

Tabela 1-11. Classes de Veículos com VMDA nas Rodovias do SNV.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tipo de Veículo	Classe	Nº Eixos	Descrição
Ônibus e Caminhão simples	A	2	Ônibus e caminhões comerciais de 2 eixos
Ônibus e Caminhão simples	B	3	Ônibus e caminhões comerciais de 3 eixos
Caminhão Simples, Caminhão +SR (1 ou 2), Caminhão +R	C	4	Combinações de veículos de carga de 4 eixos
Caminhão +SR (1 ou 2), Caminhão +R, Caminhão +SR+R	D	5	Combinações de veículos de carga de 5 eixos
Caminhão +SR (1 ou 2), Caminhão +R, Caminhão +SR+R	E	6	Combinações de veículos de carga de 6 eixos
Caminhão +2SR, Caminhão +R (1 ou 2), Caminhão +SR+R	F	7	Combinações de veículos de carga de 7 eixos
Caminhão +2SR, Caminhão +2R, Caminhão +SR+R	G	8	Combinações de veículos de carga de 8 eixos
Caminhão +2SR, Caminhão +3R, Caminhão +SR+R	H	9	Combinações de veículos de carga de 9 eixos
Veículos de passeio e utilitários	I	2 a 4	Veículos de passeio e utilitários
Motocicletas	J	2	Motocicletas

Onde: R = Reboque e SR = Semirreboque.

Essa classificação adotada pelo DNIT, permite que os caminhões sejam divididos nas três classes de veículos de carga que se pretende modelar e que já estão cadastradas no modelo (em construção) do PLI-SP, a saber:

- Veículo de Carga do Tipo 1 (VC1): ônibus e caminhões comerciais de 2 eixos (Classe A);
- Veículo de Carga do Tipo 2 (VC2): ônibus e caminhões comerciais de 3 eixos e combinações de veículos de carga de 4 ou 5 eixos (Classes B, C e D);
- Veículo de Carga do Tipo 3 (VC3): combinações de veículos de carga de 6 ou mais eixos (Classes E, F, G e H).

Entretanto, os VDMs (2023) apresentados no site do DER-SP, estão classificados somente em automóveis e veículos comerciais, o que inviabiliza a segregação dos veículos de carga como acima mencionado.

Desse modo, buscou-se também por dados de demanda das rodovias estaduais que estivessem desagregados em mais categorias de veículos. Assim, foram também levantados no site da Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP, Dados Abertos, 2025) os dados disponíveis das praças de pedágio. Esse banco de dados apresenta os volumes mensais dos veículos que passaram nas praças de pedágio instaladas nas rodovias estaduais do estado de

São Paulo, no período de janeiro de 2022 até junho de 2025. Os dados contêm as seguintes informações:

- lote, concessionária e nome da praça de pedágio;
- ano e mês do registro do volume de tráfego;
- tipo de passagem do veículo: válida, isenta ou evasão;
- tipo de pagamento do pedágio: não se aplica/isento/evasão, pix, cartão bancário, dinheiro, tag, semiautomático, vale pedágio, boleto ou outros;
- tipo de pista: AVI, Manual ou PAP;
- sentido do tráfego: norte, sul, leste, oeste, externo ou interno;
- volumes de tráfego para as classes de veículos motos, leves e pesados, segregadas em 47 categorias, por número de eixos: motos (2 eixos); leves (2, 3 e 4 eixos) e pesados (2 a 51 eixos).

Para os trechos que não estavam cobertos – tanto pelas contagens do DNIT, quanto pelas praças de pedágio – foram considerados os dados dos VDMs calculados pelos DER-SP, bem como os dados dos equipamentos do Sistema de Análise de Tráfego da ARTESP (Dados Abertos, 2025) – que também são disponibilizados somente para as categorias de automóveis e veículos comerciais. Nesses casos, foram considerados a participação das categorias VC1, VC2 e VC3 no total de veículos comerciais registrados em um posto mais próximo, se possível, no mesmo eixo rodoviário, com as mesmas características da rodovia e entorno. Esse cálculo será descrito mais adiante.

Destaca-se que diversos equipamentos automáticos e praças de pedágio não registram adequadamente o fluxo de motocicletas, seja pela evasão recorrente dessa categoria, seja pelas limitações tecnológicas de alguns sistemas de detecção, como os sensores de laço indutivo, que apresentam menor sensibilidade para veículos leves e com menor massa metálica³. Entretanto, como o presente estudo possui abrangência regional e foco nos fluxos rodoviários interurbanos, as motocicletas não foram consideradas nos cálculos dos Volumes Médios Diários (VMDs), uma vez que seu tráfego ocorre predominantemente em áreas urbanas e não representa parcela significativa do fluxo de longa distância.

Além dos 1.056 pontos levantados já com o cálculo do VDM, também foram calculados os VMDAs para 323 praças de pedágio (por sentido) e 797 equipamentos SAT (por sentido, com informações de pistas principais e marginais), localizados, respectivamente, em 181 e 676 trechos da rede rodoviária estadual.

Desse modo, inicialmente foram analisados 2.176 pontos com contagens dos fluxos rodoviários no estado de São Paulo, conforme apresentado na Tabela 1-12.

³ Os laços indutivos detectam a presença de veículos metálicos pela alteração do campo eletromagnético gerado pela espira instalada no pavimento. Como as motocicletas têm massa metálica e área de projeção muito menores que automóveis, ônibus ou caminhões, a variação de indutância que elas causam é também muito menor. Isso faz com que nem todas as motocicletas sejam detectadas com confiabilidade, especialmente modelos leves ou com maior uso de materiais plásticos e ligas de alumínio. Em alguns casos, a detecção só ocorre se a moto passar exatamente sobre o centro do laço, o que reduz a taxa de acerto. Esse erro varia dependendo do tipo de laço, número de espiras e calibração do equipamento.

Tabela 1-12. Quantitativo de pontos com VMD (2023), inicialmente analisados. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Fonte	TIPO	Quantidade de Pontos com o VMD 2023 (sem moto)	Abrangência
DER-SP	VMD 2023	638	Estado de São Paulo
DNIT	VMDA 2023	418	Estado de São Paulo
ARTESP	SAT	797	Estado de São Paulo
ARTESP	Praças de Pedágio / PaP	323	Estado de São Paulo
Total - Estado SP		2.176	Estado de São Paulo
DNIT	VMDA 2023	5.132	Outros Estados (Exceto SP)
Total - Fora SP		5.132	Outros Estados (Exceto SP)
Total - Brasil		7.308	Nacional

A localização de todos os postos analisados, para os quais foram calculados os VDMs de 2023 (sem moto) pode ser verificada no mapa apresentado na Figura 1-22, por fonte da informação (Praça de Pedágio ARTESP, SAT ARTESP, DER-SP e DNIT).

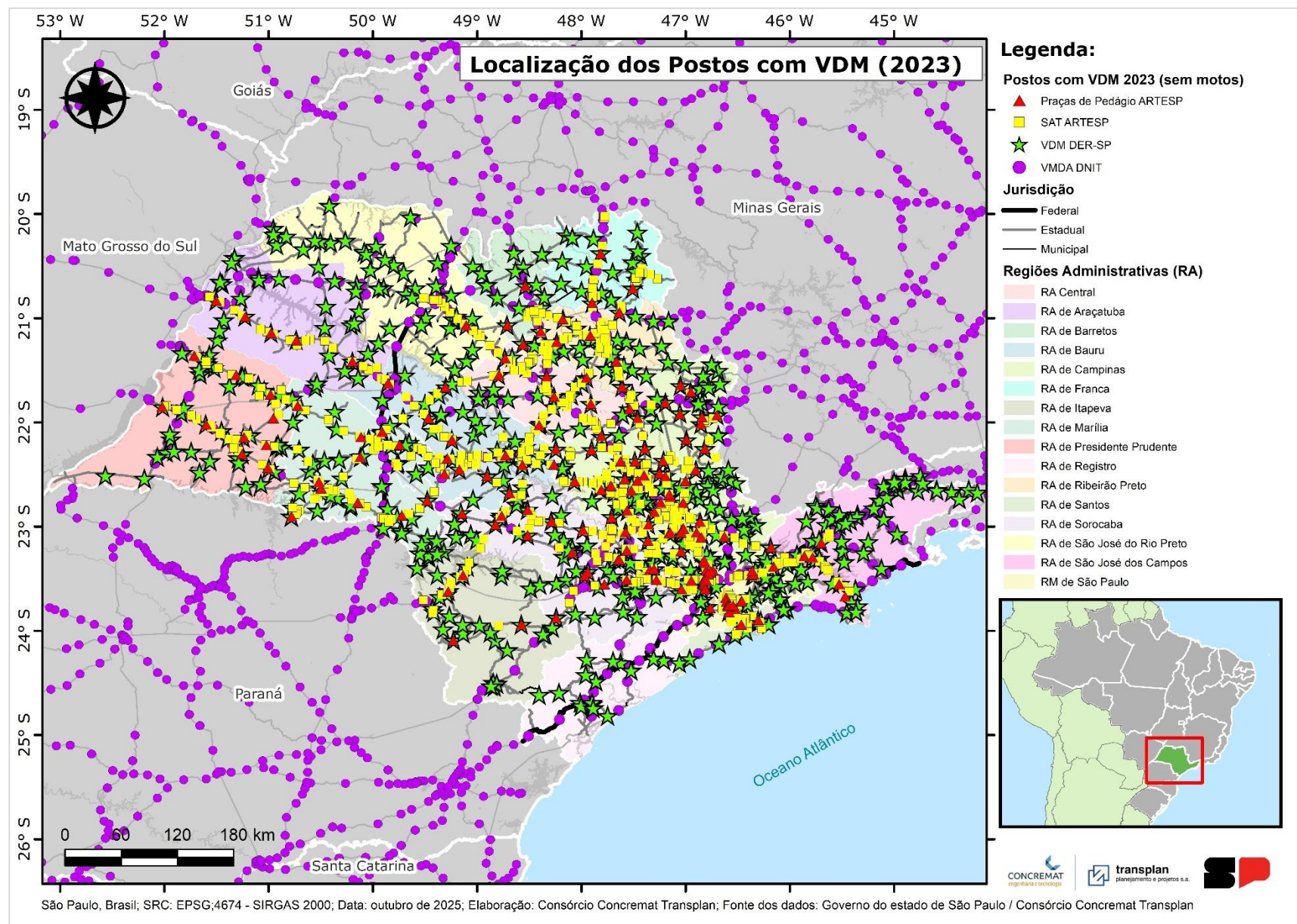


Figura 1-22: Localização dos Postos com VDM 2023 (sem motos). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Para análise desse conjunto de pontos foi necessário que se realizasse o tratamento de seus respectivos dados e cálculos dos volumes médios de tráfego, visando a identificar e eliminar anomalias (outliers), tais como resultados atípicos ou extremos de eventos raros ou mesmo de erros, que pudessem distorcer os resultados estatísticos da média, das participações de veículos e outras informações extraídas desses dados. No Apêndice B estão descritos alguns dos tratamentos e validações realizados, por fonte de informação, incluindo o método para os cálculos dos VMDAs dos pontos com equipamentos SAT e praças de pedágio da ARTESP.

Após esses tratamentos, cálculos dos VMDAs e análises dos resultados, foram eliminados 855 pontos, reduzindo-se a quantidade de pontos para 1.663 na rede rodoviária do estado de São Paulo e 4.790 pontos fora do estado, ficando com a configuração conforme apresentado na Tabela 1-13.

Tabela 1-13. Quantitativo de pontos com VMD (2023), após análises.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Fonte	TIPO	Quantidade de Pontos com o VMD 2023 (sem moto)	Quantidade de Trechos (ambos sentidos)	Abrangência
DER-SP	VMD 2023	338	338	Estado de São Paulo
DNIT	VMDA 2023	326	326	Estado de São Paulo
ARTESP	SAT	694	591	Estado de São Paulo
ARTESP	Praças de Pedágio / PaP	305	174	Estado de São Paulo
Total - Estado SP		1.663	1.429	Estado de São Paulo
DNIT	VMDA 2023	4.790	4.790	Outros Estados (Exceto SP)
Total - Fora SP		4.790	4.790	Outros Estados (Exceto SP)
Total - Brasil		6.453	6.219	Nacional

Nota-se que, para o caso dos dados da ARTESP, para alguns dados oriundos dos equipamentos SAT e para a maioria das praças de pedágio, existem trechos com um ponto para cada sentido. Já no caso do DNIT e do DER-SP cada ponto representa ambos os sentidos.

Dos 513 pontos dentro do estado que foram descartados, 397 (77,39%) foram referentes aos casos em que existe mais de um posto instalado no mesmo trecho da rede rodoviária; 80 pontos (15,59%) por estarem em rodovias que não faziam parte da rede rodoviária em estudo; e 36 pontos (7,02%) por apresentarem problemas nos registros de seus dados.

Para os casos em que existe mais de um posto no mesmo trecho da rede rodoviária, adotaram-se duas premissas:

1. se os volumes de tráfego registrados nos postos forem semelhantes (maioria dos casos), serão priorizados os dados na seguinte sequência: Praça de Pedágio ARTESP, SAT ARTESP, VDM DER-SP e VMDA DNIT;
2. se os volumes de tráfego registrados nos postos forem divergentes, analisa-se os volumes de tráfego registrados em postos próximos, no mesmo eixo rodoviário. Também foram analisados alguns outros parâmetros, tais como: pista (principal e/ou marginal) onde foram registrados os dados disponibilizados; faixa(s) com registros (interna, externa, central, todas); sentidos (1 ou 2) contabilizados; época dos registros (sazonalidade); e entorno (proximidade com áreas urbanas, indústrias, portos etc.). Isso é observado, pois para a análise ter nexos deve-se comparar os fluxos que passam por sessões com as mesmas características.

Como a rede rodoviária sendo modelada é composta por 9.936 trechos de rodovias (até a ocasião da elaboração deste relatório), com esses 1.411 links com dados de tráfego tem-se uma cobertura de 14,2% dos trechos dentro do estado de São Paulo. Por sua vez, o restante

da rede fora do estado é composto por mais 7.619 trechos rodoviários, tendo-se uma cobertura de 62,9% dos trechos, com os dados volumétricos do tráfego de 4.790 links.

A cobertura da rede estadual parece menor, mas se destaca que a rede dentro do estado de São Paulo é bem mais segmentada, principalmente após a inserção das rodovias vicinais no modelo. Isso é perceptível analisando-se o número de trechos citados, uma vez que do total de 17.555 trechos rodoviários da rede matemática do modelo, 56,6% são referentes aos links dentro do estado de São Paulo.

Todos os dados dos volumes calculados estão apresentados no banco de dados digital anexo a este relatório, sendo apresentado um arquivo por fonte de informações, em conjunto com os arquivos geográficos (shape) desses dados. Esses dados foram importados para o modelo do Visum e serão utilizados como referência para calibração e estimação da consistência do modelo.

Os pontos intermediários, sem dados volumétricos dos postos de contagem, foram interpolados, de modo a que toda a rede tivesse fluxos representados, como apresentado no mapa da figura a seguir.

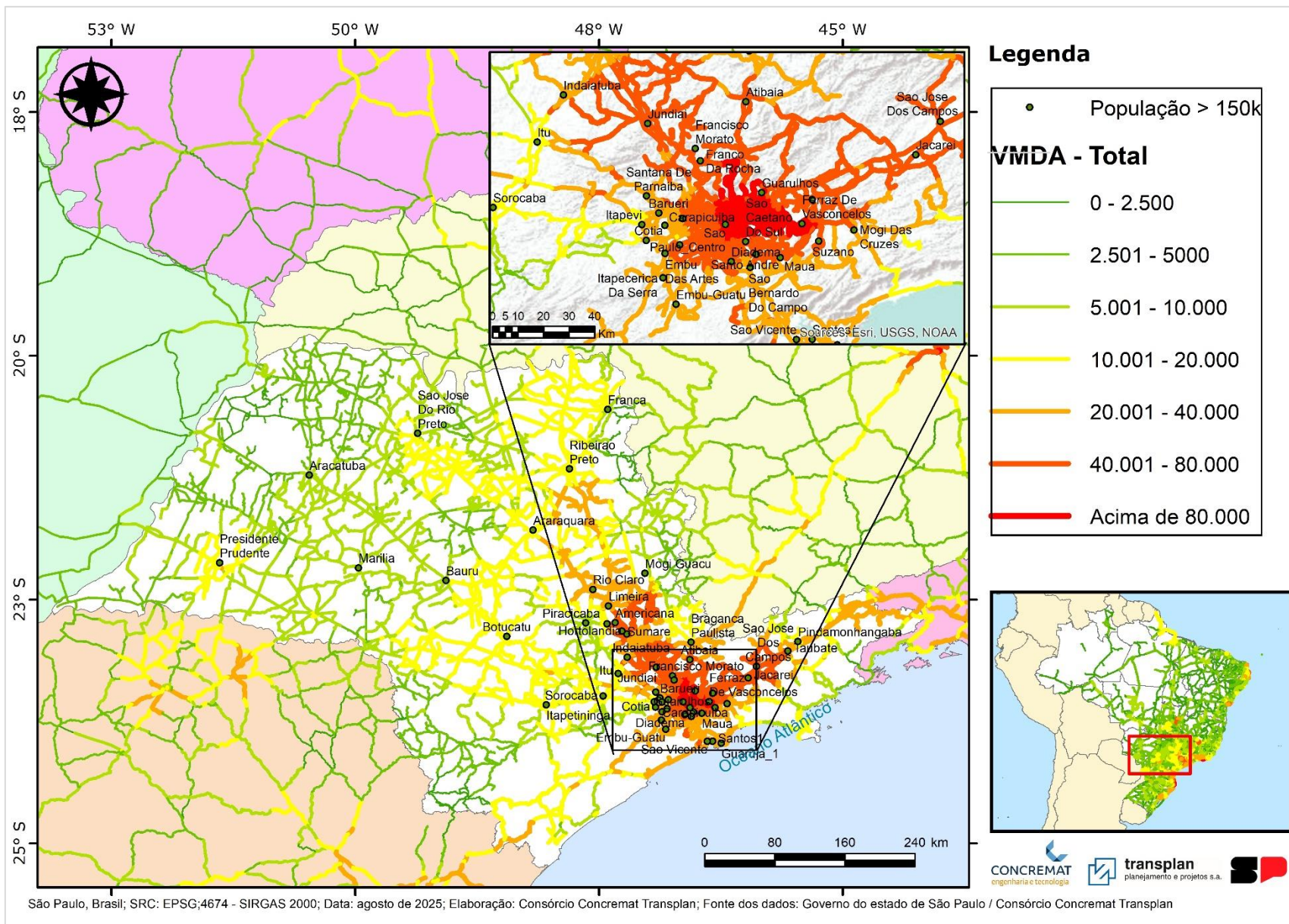


Figura 1-23: Volumes Diários Médios dos Fluxos de Tráfego nas Rodovias do Estado de São Paulo. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

2 Levantamento e Análise dos Dados Primários coletados em rodovias

Nos estudos de transporte, as pesquisas de campo são fundamentais para o entendimento das características presentes no fluxo de veículos e pessoas. Essas pesquisas possibilitam também, na comparação de seus resultados aos resultados passados, a avaliação de tendências de variação nestes fluxos.

Estas tendências avaliadas em conjunto com as alterações da economia, na rede logística, novos assentamentos populacionais, industriais e turísticos ajudam a formar um painel mais consistente para projeção da demanda futura.

Assim, nos Termos de Referência do Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo – PLI 2050 foi prevista a realização de pesquisas específicas para o estudo, visando à obtenção das matrizes multimodais e a complementação das informações pré-existentis (dados de fontes secundárias) de demanda para a estimativa de modelos de escolha modal.

Além da realização de Pesquisas de Preferência Declarada (PPD) com motoristas de automóveis e veículos de carga que circulam nas rodovias do estado de São Paulo, para a estimativa do valor de tempo; também foi prevista, para a complementação da base de dados, a realização de Pesquisas de Origem e Destino (OD) com veículos de carga nas rodovias paulistas.

Os formulários das pesquisas foram programados em tablets, sendo que a PPD contemplou questões visando inferir, minimamente, quanto à percepção dos usuários em relação aos atributos e características físicas das vias, ao tempo de viagem, e à sua disposição para pagamento de tarifas de pedágio.

Com o avanço do entendimento das necessidades de informações para o estudo, o Consórcio avaliou que questões adicionais seriam adequadas sobre a preferência dos motoristas de veículos particulares, automóveis, sobre a substituição deste modal em favor do modal ferroviário. A partir deste entendimento, foram adicionadas questões de preferência declarada sobre o tema nas entrevistas com os motoristas de automóveis.

Assim, diante da importância de se conhecer a caracterização das viagens dos motoristas de automóveis entrevistados nas PPDs, de forma a possibilitar análises dos resultados para diferentes perfis de usuários, as pesquisas de origem e destino também foram realizadas para veículos de passeio e não somente para os veículos de carga, como indicado nos Termos de Referência do PLI 2050.

A coleta de dados primários foi meticulosamente estruturada para aprofundar a compreensão da dinâmica dos transportes e obter parâmetros específicos essenciais para a modelagem multimodal. Assim, a escolha dos locais de realização das pesquisas de tráfego foi cuidadosamente definida, levando em conta a representatividade dos principais corredores logísticos, a cobertura geográfica do território paulista, a diversidade de modais envolvidos e a necessidade de capturar fluxos relevantes para a calibração das matrizes multimodais. Dessa forma, buscou-se garantir que os levantamentos refletissem com fidelidade as condições reais de circulação, contribuindo para análises robustas e para a construção de cenários futuros mais precisos.

Na etapa de definição da localização dessas novas pesquisas de origem e destino, buscou-se posicionar os postos considerando-se as seguintes premissas:

- a) o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado em eixos rodoviários sem cobertura de outras pesquisas recentes (lotes concessionados entre 1998 e 2014), realizadas nos mesmos moldes das pesquisas que se pretende realizar, evitando, assim, que estudos contemporâneos colem para um mesmo local as mesmas informações e

permitindo um aumento da cobertura da rede ao posicionar esses postos em novos locais sem pesquisas anteriores;

- b) o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado de modo que os mesmos “cerquem” as áreas de interesse definidas;
- c) o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado em intersecções de rodovias com o contorno dessas áreas, que permitem os fluxos de tráfego entre elas, cabendo analisar as características/relevância das mesmas para se certificar se o local é adequado para a realização da POD;
- d) o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado tanto em rodovias estaduais como federais pavimentadas de maior fluxo de tráfego. Os pontos em rodovias federais também devem ser alocados devido ao alto tráfego de veículos de carga e fluxos interestaduais;
- e) o posicionamento dos novos postos deve ser realizado em eixos paralelos às ferrovias de transporte de cargas desativadas ou com pouca demanda e em locais próximos aos acessos aos portos paulistas;
- f) o posicionamento das pesquisas com veículos de passageiros deve ser realizado em locais com fluxos de automóveis próximos a cidades polarizadoras do interior paulista;
- g) na ausência de dados de contagens de tráfego atuais no mesmo trecho da nova pesquisa de origem e destino, deve ser posicionado um novo posto de contagem de tráfego, que deve ser vinculado a essa pesquisa para posterior expansão dos seus dados;
- h) as Pesquisas de Preferência Revelada (OD) devem ser realizadas em conjunto com as Pesquisas de Preferência Declarada (PPD);
- i) o nível de detalhamento considerado é o menor, ou seja, aquele que considera as regiões administrativas do estado de São Paulo, uma vez que os custos seriam muito elevados para “cercar” os fluxos de todos os municípios ou distritos dentro desse estado.

Também se teve em mente que o Termo de Referência (TDR) do PLI-SP solicitou a aplicação de uma quantidade reduzida de pesquisas, devido a grande quantidade de dados disponíveis (vide item 2.2), sendo as pesquisas a serem realizadas focadas na Pesquisa de Preferência Declarada do transporte de cargas.

No total o TDR previa a realização de 7.000 pesquisas de PPD e OD em veículos de carga e 3.500 pesquisas de PPD em veículos de passageiros, como destacado no slide mostrado na figura a seguir.



Figura 2-1: Quantitativos das Pesquisas PPD/OD previstos no TDR. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Como a média de amostras por ponto era de aproximadamente 400 entrevistas (arredondando-se os quantitativos para cima, de modo a garantir que o valor mínimo de pesquisas a ser amostrado fosse obtido) para a realização do número mínimo de pesquisas PPD/OD elencados na Figura 2-1 seriam necessários ao menos 18 pontos de pesquisa.

Nesse contexto, levando-se em consideração as premissas citadas e considerando a localização dos postos de pesquisas históricos apresentada na Figura 1-1, o Consórcio aumentou esse número para 22 pontos de pesquisas de veículos de carga, visando à caracterização das respostas da PPD por perfil de usuário, veículo, entre outros parâmetros levantados; à complementação da base de dados sobre os veículos comerciais que circulam nas rodovias do estado de São Paulo; e uma maior cobertura dos intercâmbios entre as regiões do estado de São Paulo e desse estado com as demais unidades federativas da União. Desses trechos, oito foram selecionados também para as pesquisas com veículos de passeio.

Destaca-se que as Pesquisas de Preferência Declarada e as Pesquisas Complementares de Origem-Destino de Cargas e Pessoas, realizadas em rodovias, já foram concluídas. O Plano de Pesquisas correspondente, como mencionado na introdução deste Capítulo, foi apresentado no documento PP - Plano de Pesquisas de Campo – Pesquisas Específicas para o Estudo, que apresentou o método aplicado para a realização das pesquisas, os formulários de entrevistas e a localização dos postos. Esse plano foi aprovado em abril de 2025. Entretanto, durante a execução das pesquisas, algumas adequações ao plano original foram necessárias para garantir a obtenção da amostra mínima exigida e a representatividade dos dados, incluindo a criação de dois novos postos de PPD/OD.

O posicionamento desses dois novos postos, nomeados de PPD/OD 23 e PPD/OD 24, visou a atender três premissas básicas:

- identificar postos, que atendam as premissas subsequentes, com um fluxo de carga significativo para possibilitar a obtenção da amostra mínima de 7.000 entrevistas de PPD para os veículos comerciais, citada nos Termos de Referência;

- identificar pontos importantes para a compreensão dos fluxos do transporte de carga no estado de São Paulo, identificando as suas origens e destinos e possibilitando o mapeamento dos principais corredores logísticos que usam a malha rodoviária, bem como de possíveis gargalos e pontos de saturação nessa malha;
- identificar pontos importantes para a captação de fluxos inter-regionais relevantes (ex.: fluxos entre diferentes polos econômicos, industriais, agrícolas e urbanos), que possam coletar dados sobre os fluxos de transporte intermunicipal, interestadual e até mesmo internacional de cargas, determinando as rodovias que são utilizadas majoritariamente para o tráfego local (curta distância), regional (média distância) ou de longa distância.

Nesse contexto, foram selecionados dois locais próximos ao Porto de Santos e ao Porto de São Sebastião, devido à importância desses portos para a logística do estado de São Paulo e do Brasil, bem como para as movimentações de cargas do país com outras regiões internacionais. A compreensão de como a carga chega e sai desses portos auxilia a melhorar a eficiência logística e a reduzir custos de transporte.

A execução de todas as 24 pesquisas citadas teve início em 22/04/2025, no Posto 18 (SP-280), e foi encerrada em 26/06/2025, nos Postos 22 (BR-116/SP), 23 (SP-150) e 24 (SPI-097/055). A versão "As Built" do Plano de Pesquisas de Campo está apresentada no Apêndice C deste relatório.

Na Figura 2-2 pode-se visualizar a localização final de instalação dos postos, incluindo os dois novos postos citados. Nota-se que alguns postos possuem dois marcadores, pois as pesquisas foram realizadas em locais distintos para cada um dos sentidos, visando à segurança da equipe de campo. A Figura 2-3 mostra todas as pesquisas, históricas e atuais, em um mesmo mapa, onde se pode verificar que as pesquisas atuais cobriram os pontos sem cobertura dos dados históricos.

Por sua vez, a Tabela 2-1 apresenta a descrição dessa localização, bem como as amostras coletadas e a margem de erro⁴ calculada, para um nível de confiança⁵ de 95%.

Nota-se que para as pesquisas de origem e destino (que consideram a amostra por posto) foi priorizada uma margem de erro de até 10% para um nível de confiança de 95%. Assim, o posto de pesquisa OD 24 ficou com a amostra acima dessa margem máxima, pois apresentou uma margem de erro de 11%. Nesse caso, os seus dados serão utilizados nas análises que consideram a população total das pesquisas, ou seja, nas análises dos dados das pesquisas de preferência declarada (que consideram a amostra global levantada) e nas análises das estatísticas gerais para o estado de São Paulo (propriedade do veículo, tipo de veículo, idade do motorista, renda do motorista, entre outros).

Atendendo ao previsto nos Termos de Referência, as pesquisas PPD/OD foram realizadas em pontos uniformemente distribuídos na malha rodoviária em todo o estado, com uma amostra mínima válida de 3.500 entrevistas com automóveis e 7.000 entrevistas com veículos de carga, sendo que no total, foram realizadas 3.521 entrevistas com automóveis e 7.206 com veículos de carga, igualmente distribuídas entre veículos com 2 eixos, 3 ou 4 eixos, 5 ou 6 eixos, e 7 ou mais eixos.

Conforme também apontado no Termo de Referência e na Proposta do Estudo, "deverão ser realizadas entrevistas e pesquisas junto aos diversos atores relacionados aos estudos necessários à elaboração do PLI-SP", essas pesquisas foram realizadas para compreender as

⁴ A margem de erro é uma medida estatística de o quanto os resultados de uma pesquisa refletem a população total em questão. Ela mede a precisão da sua pesquisa. Quanto menor ela for, mais você poderá confiar nos resultados. Quanto maior ela for, mais os resultados poderão ser diferentes da população total. Ou seja, é um intervalo de valores baseado nos resultados da pesquisa. Por exemplo, se 60% das pessoas responderem "sim" a uma pergunta com uma margem de erro de 5% a um nível de confiança de 95%, isso significa que existe 95% de chance de que 55% a 65% da população realmente acha que "sim". Diante do exposto, a margem de erro é fundamental em qualquer pesquisa, pois ela diz o quão confiável é o resultado e ajuda a entender o grau de incerteza das constatações, orientando a interpretação sobre os dados.

⁵ O nível de confiança é a probabilidade de que o intervalo de confiança estimado contenha o verdadeiro valor populacional. Valores comuns nos estudos rodoviários consideram com mais frequência níveis de confiança de 90%, 95% (mais comum) e 99%. Assim, por exemplo, um nível de confiança de 95% significa que se o estudo fosse repetido 100 vezes, 95 dessas vezes o resultado estaria dentro do intervalo de confiança.

lógicas decisórias na escolha modal, os custos logísticos e as características das cadeias de suprimentos que influenciam os fluxos de carga no estado.

Em suma, as pesquisas realizadas no escopo do presente estudo são as seguintes:

- Pesquisas com Embarcadores, Transportadores e Operadores Logísticos;
- Pesquisas de Preferência Declarada (PPD) com Embarcadores;
- Pesquisas de Preferência Declarada em Rodovias para a Estimativa de Valor do Tempo;
- Pesquisas Complementares de Origem-Destino (OD) de Cargas e Pessoas.

Os subcapítulos a seguir apresentam o detalhamento dessas atividades, que foram executadas pelo Consórcio como parte do cumprimento desta etapa.

Observa-se que as atividades executadas para a elaboração e realização das Pesquisas com Embarcadores, Transportadores e Operadores Logísticos ainda estão em andamento e serão apresentadas somente após o seu término, na versão final deste Relatório D-4.

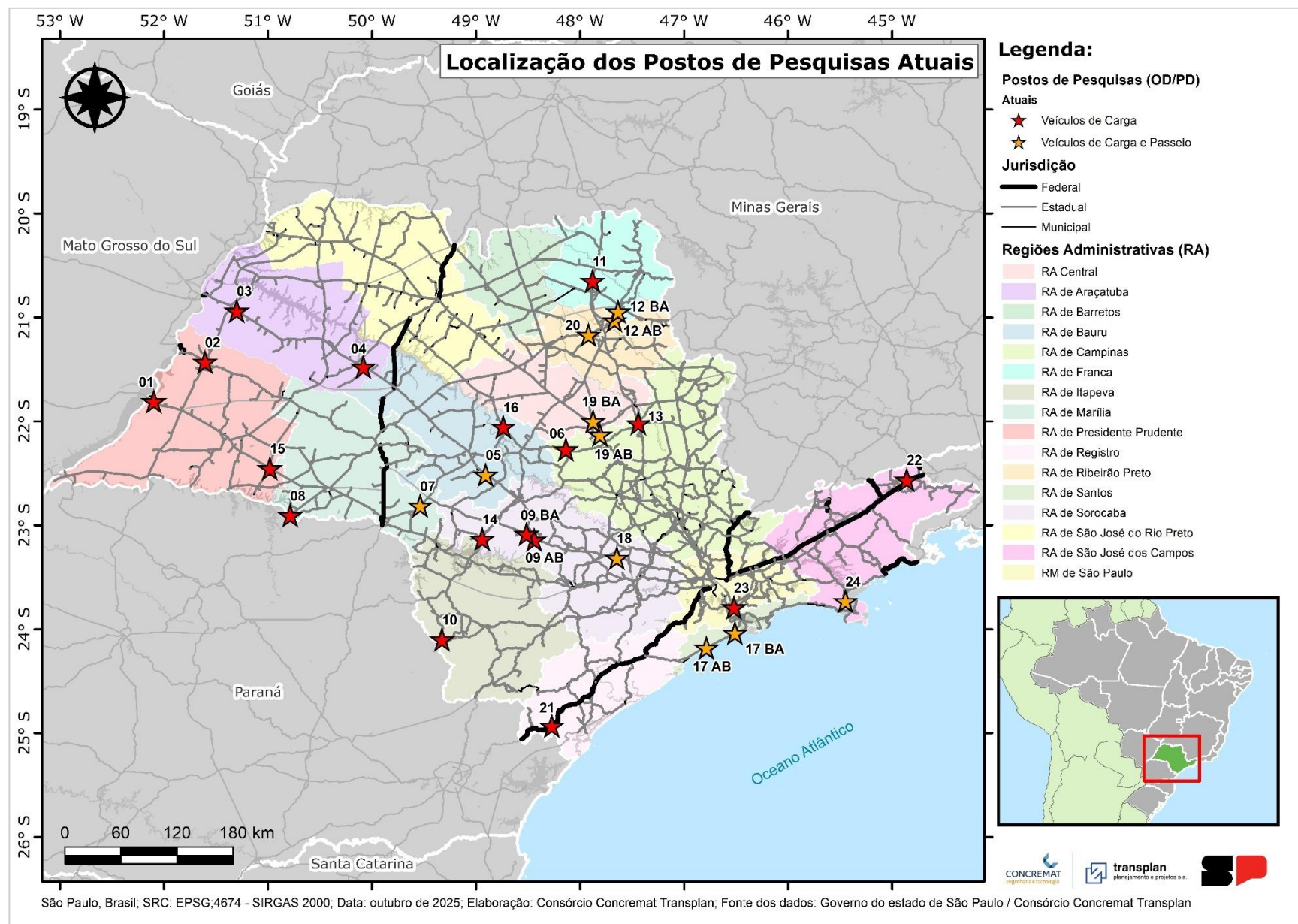


Figura 2-2: Localização dos Postos de Pesquisas PPD/OD. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

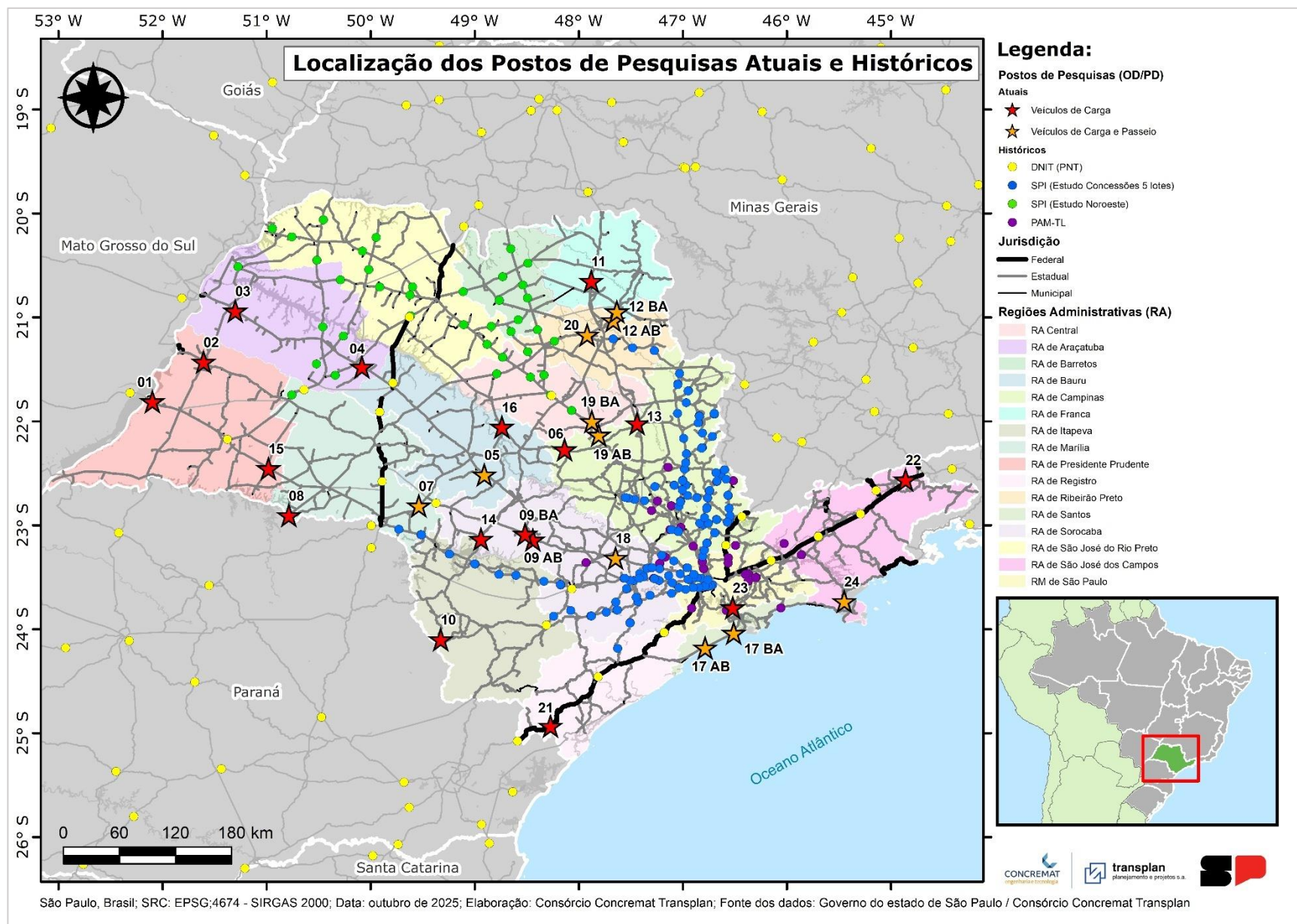


Figura 2-3: Localização dos Postos de Pesquisas OD/PPD Atuais e Históricos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tabela 2-1. Localização dos Postos de Pesquisas PPD/OD e Amostras Coletadas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

POSTO		DADOS DO TRECHO RODOVIÁRIO						TIPO	AUTOMÓVEL			COMERCIAL		
ID	KM	Rodovia	Descrição do Início	Descrição do Fim	KM Início	KM Fim	Situação Pavimento	Veículos a Pesquisar	VDMA Autom.	Amostra Obtida	Margem de Erro da Amostra Grau Conf. 95%)	VDMA Com.	Amostra Obtida	Margem de Erro da Amostra (Grau Conf. 95%)
01	648,600	SP-270	Div. Munic. Caiuá / Pres. Epitácio	Entr. SPA-652 / 270 - Ac. Pres. Epitácio	643,030	652,300	DUP	Comercial	4.234	-	-	2.167	324	5%
02	654,300	SP-294	Ac. UNESP	Div. Munic. Dracena / Tupi Paulista	650,000	655,310	PAV/ DUP	Comercial	6.725	-	-	1.894	159	7%
03	631,000	SP-300	Div. Munic. Murutinga do Sul / Andradina	Entr. SP-563 (km 200)	629,400	638,720	DUP	Comercial	4.014	-	-	1.516	194	7%
04	483,900	SP-300	Entr. SPA 483 / 300	Entr. SP-419 (km Zero) / Ac. Penápolis	483,000	486,280	DUP	Comercial	7.491	-	-	2.895	459	4%
05	315,200	SP-300	Div. Munic. Lençóis Paulista / Agudos	Ac. Agudos (I)	314,500	323,390	DUP	Automóvel e Comercial	10.905	502	4%	2.397	627	3%
06	133,200	SP-225	Ac. Brotas	Div. Munic. Brotas / Dois Córregos	130,990	153,340	DUP	Comercial	5.394	-	-	2.159	222	6%
07	310,200	SP-225	Entr. SP-280 (km 315)	Entr. SP-327 (km Zero)	298,800	317,800	DUP	Automóvel e Comercial	8.622	500	4%	4.571	257	6%
08	450,400	SP-333	Entr. SP-266 (km 490) (B)	Div. Paraná - Meio da Ponte s/o Rio Paraná	444,519	450,990	PAV	Comercial	4.390	-	-	2.443	259	6%
09	199,900	SP-280	Div. Munic. Bofete / Pardinho	Div. Munic. Pardinho / Itatinga	189,160	200,800	DUP	Comercial	13.231	-	-	6.221	204	7%
10	337,400	SP-258	Ac. Bom Sucesso de Itararé	Entr. SP-281 (km Zero) / Ac. Itararé (I)	336,100	337,900	PAV	Comercial	2.423	-	-	1.805	435	4%
11	373,600	SP-330	Entr. SP-328 (km 393,33) (A)	Div. Munic. Orlândia / S. Joaquim da Barra	367,920	373,800	DUP	Comercial	11.101	-	-	6.371	376	5%
12	334,200	SP-334	Div. Munic. Jardinópolis / Brodosqui	Ac. Jurucê (II)	330,960	334,800	DUP	Automóvel e Comercial	11.509	523	4%	2.525	323	5%
13	208,000	SP-330	Entr. SP-225 (km 49)	Ac. Piraçununga	205,670	210,290	DUP	Comercial	15.409	-	-	9.653	250	6%
14	261,800	SP-255	Fim da pista dupla	Ac. em terra ao Camping	261,320	277,538	PAV	Comercial	12.430	-	-	2.544	279	6%
15	511,300	SP-270	Entr. SP-457 (km 32)	Div. Munic. Rancharia / Martinópolis	510,880	523,840	DUP	Comercial	3.120	-	-	1.978	354	5%
16	351,000	SP-304	Ac. Itaju	Div. Munic. Itaju / Ibitinga - DR.03 / DR.04	341,730	352,320	PAV/ DUP	Comercial	2.504	-	-	1.179	178	7%
17	314,200	SP-055	Ac. Mongaguá	Div. Munic. Mongaguá / Itanhaém	304,160	315,070	DUP	Automóvel e Comercial	33.790	505	4%	4.308	533	4%
18	101,200	SP-280	Entr. SP-097 (km 12)	Div. Munic. Porto Feliz / Boituva	99,200	107,000	DUP	Automóvel e Comercial	21.200	464	4%	7.966	396	5%
19	224,200	SP-310	Div. Munic. Itirapina / S. Carlos (DR.13 / DR.04)	Entr. SP-215 (km 146)	217,000	227,800	DUP	Automóvel e Comercial	18.413	314	5%	9.048	487	4%
20	75,700	SP-333	Div. Munic. Ribeirão Preto / Sertãozinho	Ac. Sertãozinho	73,510	80,570	DUP	Automóvel e Comercial	25.468	537	4%	3.923	351	5%
21	527,800	BR-116/SP	Div. Munic. Cajati / Barra do Turvo	Ac. Barra do Turvo - SPA 552 / 230	523,910	552,000	DUP	Comercial	8.874	-	-	13.779	98	10%
22	18,800	BR-116/SP	Div. Munic. Queluz / Lavrinhas	Ac. Lavrinhas	15,600	22,000	DUP	Comercial	14.928	8	-	11.680	183	7%
23	31,000	SP-150	Entroncamento SP 148 (km 29)	Entroncamento SPI 040/150	29,420	40,020	DUP	Automóvel e Comercial	16.189	-	-	8.927	177	7%
24	21,000	SPI-097/055	Caragatatuba / São Sebastião	SP-055	20,160	33,900	DUP	Comercial	17.793	168	8%	1.733	82	11%
TOTAL DA AMOSTRA										3.521			7.207	

2.1 Pesquisas de Origem e Destino

Após a realização das coletas em campo, o processo de tratamento do banco de dados constitui uma etapa essencial para assegurar a qualidade e a confiabilidade dos resultados. Esta fase envolveu a organização, padronização, validação e correção dos dados brutos obtidos durante as entrevistas.

Após esse tratamento dos dados – cujas atividades estão detalhadas no Apêndice D deste relatório – foram realizadas as análises dos resultados levantados, conforme apresentado nos itens a seguir.

2.1.1 Análises dos resultados das pesquisas OD primárias

Este item apresenta um conjunto de análises básicas realizadas a partir das principais informações obtidas nas 24 pesquisas de origem e destino realizadas em campo. O objetivo é caracterizar os principais padrões observados nas pesquisas primárias, além de oferecer subsídios para interpretações atualizadas e específicas sobre os fluxos nas rodovias paulistas pesquisadas.

As análises foram organizadas de forma a evidenciar tanto aspectos gerais quanto específicos da movimentação de mercadorias e pessoas, considerando diferentes níveis de agregação. Ao final ainda são elaborados mapas de calor e linhas de desejo para facilitar a visualização da demanda levantada.

As informações apresentadas também servem como base para etapas posteriores, como análise de dados secundários, calibrações e verificação de alocações de modo geral.

2.1.1.1 Sumário Geral das Pesquisas Primárias PLI-SP

Conforme já mencionado nos capítulos anteriores, foram realizadas 10.659 entrevistas nas pesquisas OD. Um resumo do número de entrevistas por tipo de veículo está apresentado na Tabela 2-2 na Figura 2-4.

Tabela 2-2. Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat / Transplan.

Tipo de Veículo	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Passeio	3.511	3.511	32,9%	32,9%
Carga	7.148	10.659	67,1%	100,0%

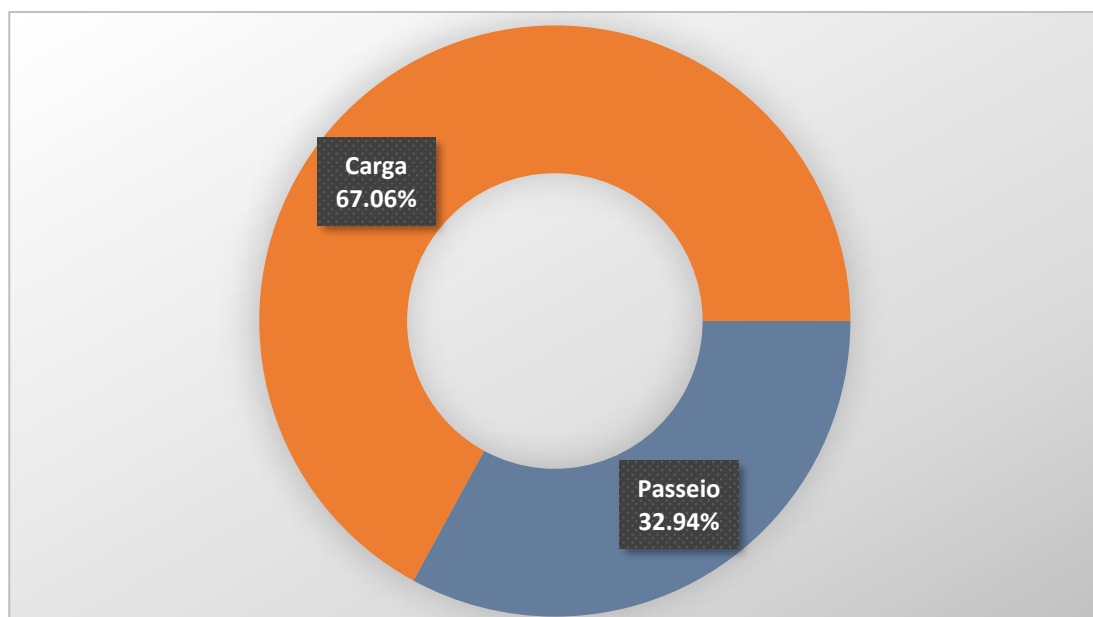


Figura 2-4: Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Observa-se uma disparidade significativa entre as quantidades de pesquisas realizadas para veículos de cargas e veículos de passeio, em conformidade com o que foi estabelecido nos Termos de Referência.

2.1.1.2 Dados dos Veículos

❖ Tipos de Veículos

Conforme exposto na Tabela 2-2 e na Figura 2-4, a grande maioria dos veículos entrevistados são de carga, representando cerca de 67% do total das entrevistas de origem e destino, sendo que as amostras previstas em Edital tinham esse direcionamento, onde previa-se 3.500 entrevistas com automóveis e 7.000 com veículos de carga.

Como visto anteriormente na Tabela 2-1, os automóveis foram paralisados em só 8 postos com pesquisas OD, do total de 24 postos. Nota-se que apesar da facilidade e preferência pelo policiamento em se paralisar veículos de passeio, mesmo nestes 8 postos, buscou-se entrevistar um número elevado de veículos de carga, havendo 2 postos (5 e 17), inclusive, que o número de veículos de carga entrevistado, foi superior ao número de veículos de passeio.

Também se buscou entrevistar uma amostra significativa de veículos de carga com maiores capacidades, conforme pode ser igualmente verificado na Tabela 2-3 e na Figura 2-5.

Tabela 2-3. Tipos de Veículos - Carga. Fonte: Consórcio Concremat / Transplan.

Tipo de Veículo	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Semirreboque	2.302	2.302	32,20%	32,20%
Trucado	1.957	4.259	27,38%	59,58%
Toco	1.774	6.033	24,82%	84,40%
Bi-Trem	788	6.821	11,02%	95,43%
VUC (Veíc. Urbano de Carga)	263	7.084	3,68%	99,10%
Reboque	34	7.118	0,48%	99,58%
Treminhão	14	7.132	0,20%	99,78%
Van ou furgão de carga sem janelas	14	7.146	0,20%	99,97%
Van ou furgão de carga com janelas	2	7.148	0,03%	100,00%

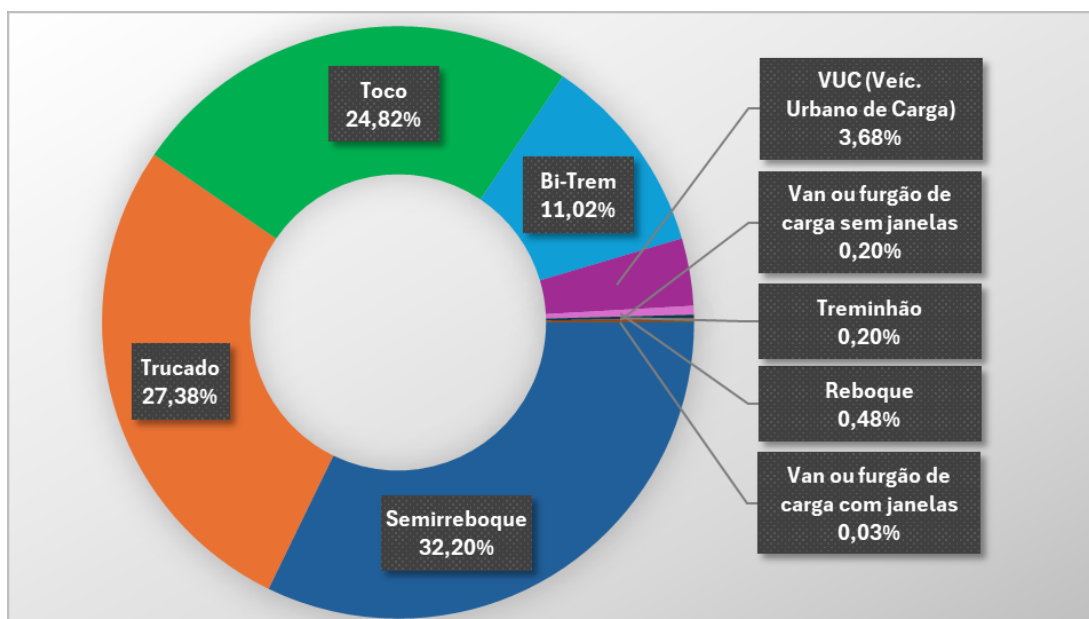


Figura 2-5: Tipos de Veículos - Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Para a menor amostra (veículos de passeio), a representatividade de automóveis de dois eixos é significativamente superior às demais, o que está de acordo com a realidade observada nas rodovias, conforme apresentado na Tabela 2-4 e Figura 2-6.

Tabela 2-4. Tipos de Veículos – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tipo de Veículo	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Automóvel (2 eixos)	2.700	2.700	76,90%	76,90%
Picape (2 eixos)	695	3.395	19,79%	96,70%
Van ou furgão com janelas (2 eixos)	108	3.503	3,08%	99,77%
Automóvel com semirreboque (3 eixos)	5	3.508	0,14%	99,91%
Automóvel com reboque (4 eixos)	2	3.510	0,06%	99,97%
Picape com semirreboque (3 eixos)	1	3.511	0,03%	100,00%

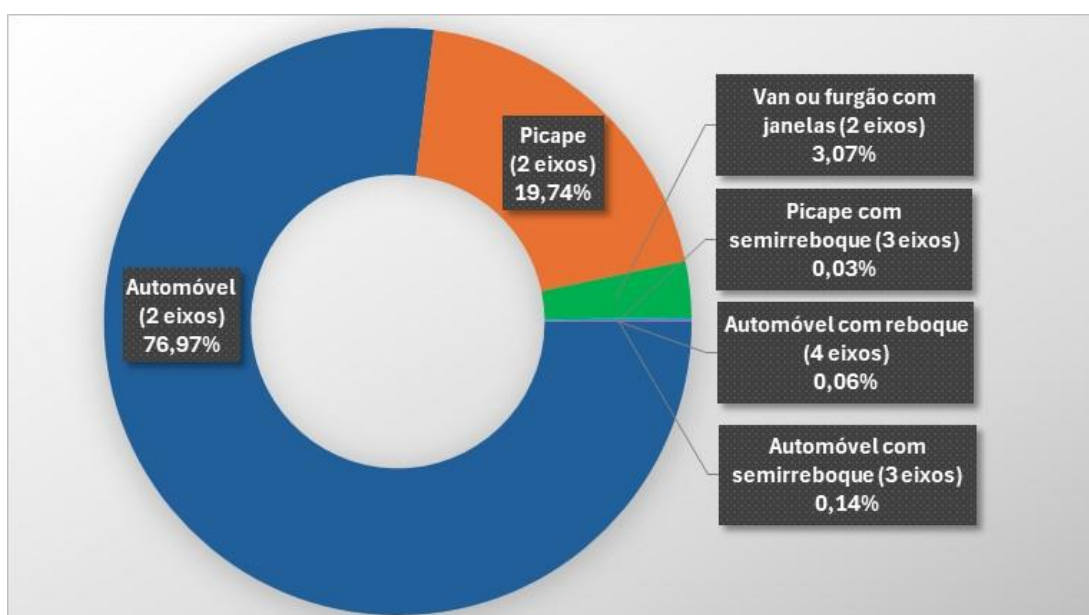


Figura 2-6: Tipos de Veículos – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Marca do Veículo (Passeio)

No levantamento realizado com veículos de passeio também foram levantadas as marcas das montadoras responsáveis, conforme detalhado na Tabela 2-5 e ilustrado na Figura 2-7.

Tabela 2-5. Montadoras – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Marca do Veículo	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Fiat	807	807	22,98%	22,98%
Chevrolet / GM	617	1.424	17,57%	40,56%
Volkswagen	607	2.031	17,29%	57,85%
Hyundai	224	2.255	6,38%	64,23%
Toyota	224	2.479	6,38%	70,61%
Ford	214	2.693	6,10%	76,70%
Renault	168	2.861	4,78%	81,49%
Honda	150	3.011	4,27%	85,76%
Jeep	123	3.134	3,50%	89,26%
Nissan	95	3.229	2,71%	91,97%
Citroën	54	3.283	1,54%	93,51%
Peugeot	43	3.326	1,22%	94,73%
Mitsubishi	40	3.366	1,14%	95,87%
OUTRA marca	145	3.511	4,13%	100,00%

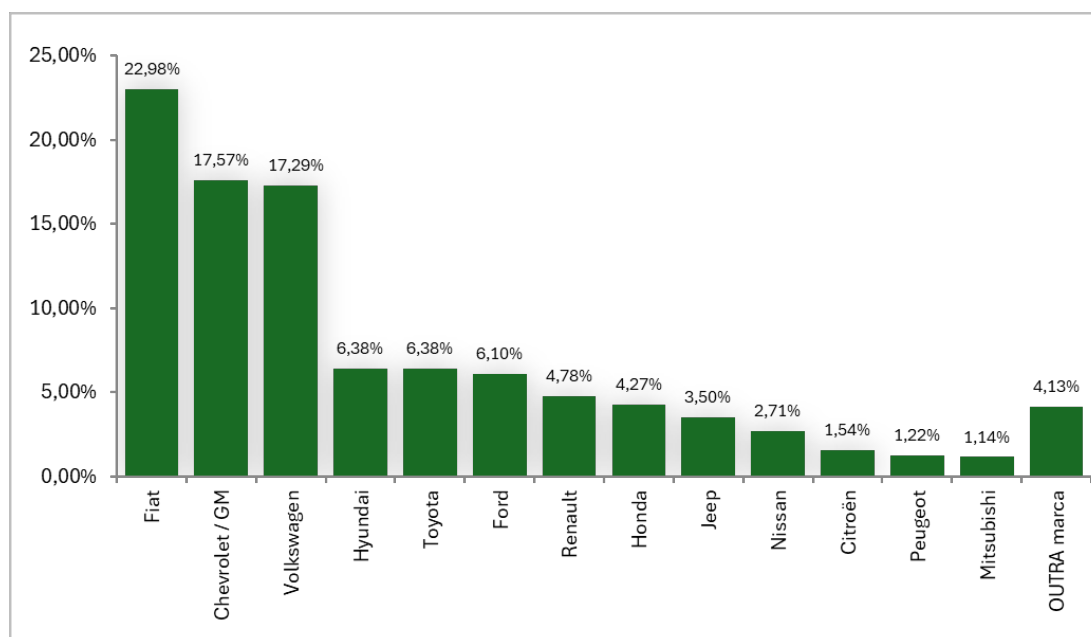


Figura 2-7: Montadoras – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Observa-se que três montadoras concentram mais da metade dos veículos registrados: Fiat (23%), Chevrolet/GM (18%) e Volkswagen (17%), totalizando juntos cerca de 56% do universo pesquisado. Em um segundo grupo de representatividade, destacam-se as marcas Hyundai, Toyota, Ford, Renault e Honda. Essas marcas somadas, ampliam a cobertura da amostra para mais de 86%.

Com menores participações ainda aparecem as marcas Jeep, Nissan, Citroen, Peugeot e Mitsubishi.

❖ Combustível (Passeio)

Como para os veículos de carga essa análise não tem justificativa, pois quase toda a amostra está relacionada a veículos movidos por Diesel, fez-se o levantamento dessa informação somente para os veículos de passeio, conforme apresentado na Tabela 2-6 e na Figura 2-8.

Tabela 2-6. Tipo de Combustível – Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tipo de Combustível	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Flex	2.349	2.349	66,90%	66,90%
Gasolina	732	3.081	20,85%	87,75%
Diesel	302	3.383	8,60%	96,35%
Álcool	93	3.476	2,65%	99,00%
Híbrido	18	3.494	0,51%	99,52%
Elétrico	9	3.503	0,26%	99,77%
GNV	8	3.511	0,23%	100,00%

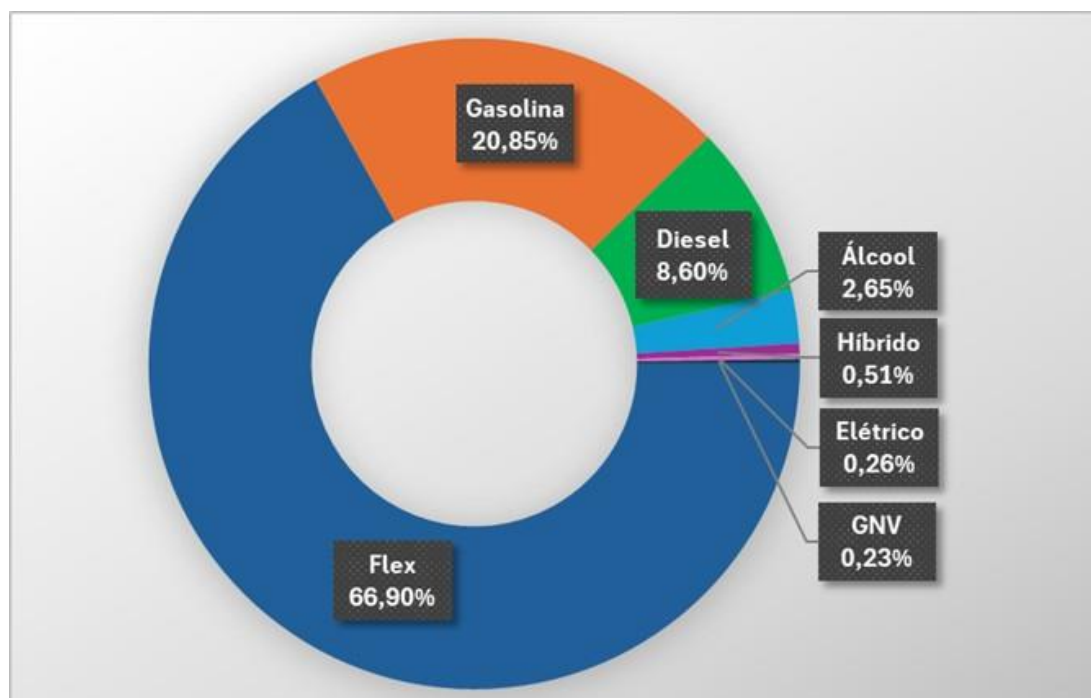


Figura 2-8: Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Como verificado, a maioria dos veículos de passeio tem características flex (álcool e/ou gasolina) representando cerca de 67% do total. Este dado reflete a popularidade de veículos flex no Brasil, onde a possibilidade de escolher entre etanol e gasolina, ou parcela de ambos, oferece flexibilidade aos motoristas em termos de custo e disponibilidade de combustível.

Veículos movidos a gasolina representam cerca de 21% do total e a combinação de veículos flex e a gasolina totaliza aproximadamente 88%.

Veículos movidos a diesel correspondem cerca de 9% dos veículos observados. Isso é indicativo de uma presença considerável de picapes e utilitários na amostra de veículos de passeio, uma vez que desde 1976 é proibido o uso desse combustível para carros de passeio no Brasil, sendo permitido apenas para modelos utilitários com características específicas de carga/peso.

Observa-se também que os veículos elétricos, quer seja em sua totalidade ou híbrido, começam a ganhar força, somando quase 1% do total de veículos amostrados.

❖ Número de Eixos (Carga)

Essa análise foi realizada exclusivamente para os veículos de carga, estando o número de eixos relacionado ao tamanho do veículo, e consequentemente, a sua capacidade, conforme mostram a Tabela 2-7 e a Figura 2-9.

Tabela 2-7. Número de Eixos – Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Nº de Eixos	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
2 Eixos	2.053	2.053	28,72%	28,72%
3 Eixos	1.564	3.617	21,88%	50,60%
6 Eixos	1.339	4.956	18,73%	69,33%
7 Eixos	607	5.563	8,49%	77,83%
9 Eixos	595	6.158	8,32%	86,15%
4 Eixos	500	6.658	6,99%	93,14%
5 Eixos	478	7.136	6,69%	99,83%
8 Eixos	12	7.148	0,17%	100,00%

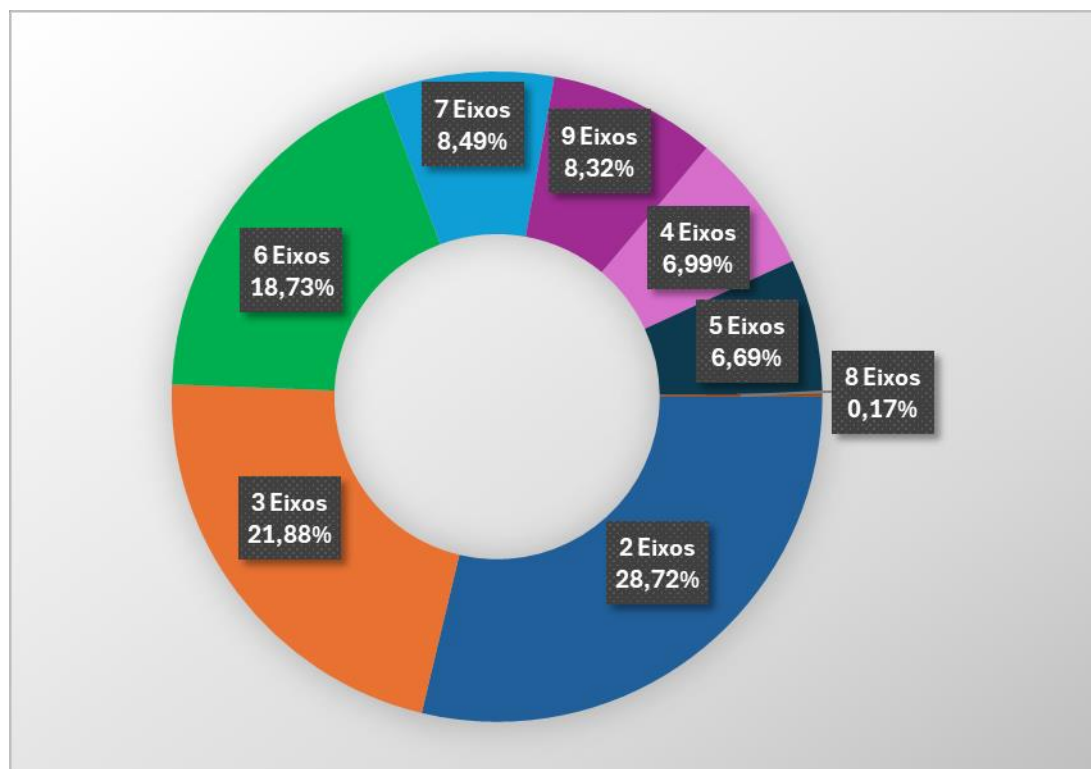


Figura 2-9: Número de Eixos – Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Nota-se uma representatividade maior dos caminhões de 2, 3 e 6 eixos (29%, 22% e 19%, respectivamente). Juntas essas configurações representam praticamente 70% da amostra obtida em campo.

Os veículos de 4, 5, 7 e 9 eixos estão em outra escala de representatividade, porém similares entre si (cerca de 7% a 9%), com exceção dos veículos de 8 eixos, que por não serem tão comuns no Brasil em relação aos veículos das demais quantidades de eixos, tiveram uma amostra de apenas 0,17%. Juntas essas configurações representam praticamente os outros 30% da amostra analisada.

Para essa informação, obteve-se também uma análise combinada com o tipo de veículo, conforme calculado e apresentado na Tabela 2-8.

Tabela 2-8. Tipo de Veículo x Número de Eixos – Veículos de Carga.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tipo de Veículo / Nº de Eixos	Quantidade	Quantidade Acumulada	% Tipo	% Acumulado
Van ou Furgão de carga com janelas	2	2	0,03%	100,00%
2 Eixos	2	2	100,00%	100,00%
Van ou Furgão de carga sem janelas	14	14	0,20%	100,00%
2 Eixos	14	14	100,00%	100,00%
VUC (Veíc. Urbano de Carga)	263	263	3,68%	100,00%
2 Eixos	263	263	100,00%	100,00%
Toco	1.774	1.774	24,82%	100,00%
2 Eixos	1.774	1.774	100,00%	100,00%
Trucado	1.957	1.957	27,38%	100,00%
3 Eixos	1.553	1.553	79,36%	79,36%
4 Eixos (bitruck)	404	1.957	20,64%	100,00%
Semirreboque	2.302	2.302	32,20%	100,00%
3 Eixos	11	11	0,48%	0,48%
4 Eixos	95	106	4,13%	4,60%
5 Eixos	474	580	20,59%	25,20%
6 Eixos	1.321	1.901	57,38%	82,58%
7 Eixos	400	2.301	17,38%	99,96%
8 Eixos	1	2.302	0,04%	100,00%
Reboque	34	34	0,48%	100,00%
4 Eixos	1	1	2,94%	2,94%
5 Eixos	4	5	11,76%	14,71%
6 Eixos	3	8	8,82%	23,53%
7 Eixos	24	32	70,59%	94,12%
9 Eixos	2	34	5,88%	100,00%
Bi-Trem	788	788	11,02%	100,00%
6 Eixos	15	15	1,90%	1,90%
7 Eixos	181	196	22,97%	24,87%
8 Eixos	11	207	1,40%	26,27%
9 Eixos	581	788	73,73%	100,00%
Treminhão	14	14	0,20%	100,00%
7 Eixos	2	2	14,29%	14,29%
9 Eixos	12	14	85,71%	100,00%
Total Geral	7.148			

❖ Eixos Suspensos (Carga)

No levantamento de campo, além da contagem total de eixos, foi registrada a quantidade de eixos que se encontravam suspensos no momento da abordagem. Esse dado está diretamente relacionado ao peso transportado, à distribuição de carga no veículo e à otimização do consumo de combustível e desgaste dos pneus.

A presença de eixos suspensos geralmente indica que o veículo está operando com carga parcial ou vazio, o que possibilita não manter todos os eixos em contato com a pista. Essa prática pode gerar benefícios operacionais, como menor resistência ao rolamento, aumento da eficiência energética e redução do impacto sobre a infraestrutura rodoviária.

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2-9 e na Figura 2-10, permitindo identificar a proporção de veículos com eixos. Essa informação contribui para compreender melhor o perfil operacional da frota e pode servir de insumo para outras análises futuras, até mesmo fora do contexto do PLI-SP.

Tabela 2-9. Número de Eixos Suspensos – Veículos de Carga.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Nº de Eixos Suspensos	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Sem Eixos Suspensos	5.973	5.973	83,56%	83,56%
1 Eixo	567	6.540	7,93%	91,49%
2 Eixos	343	6.883	4,80%	96,29%
3 Eixos	225	7.108	3,15%	99,44%
4 Eixos	40	7.148	0,56%	100,00%

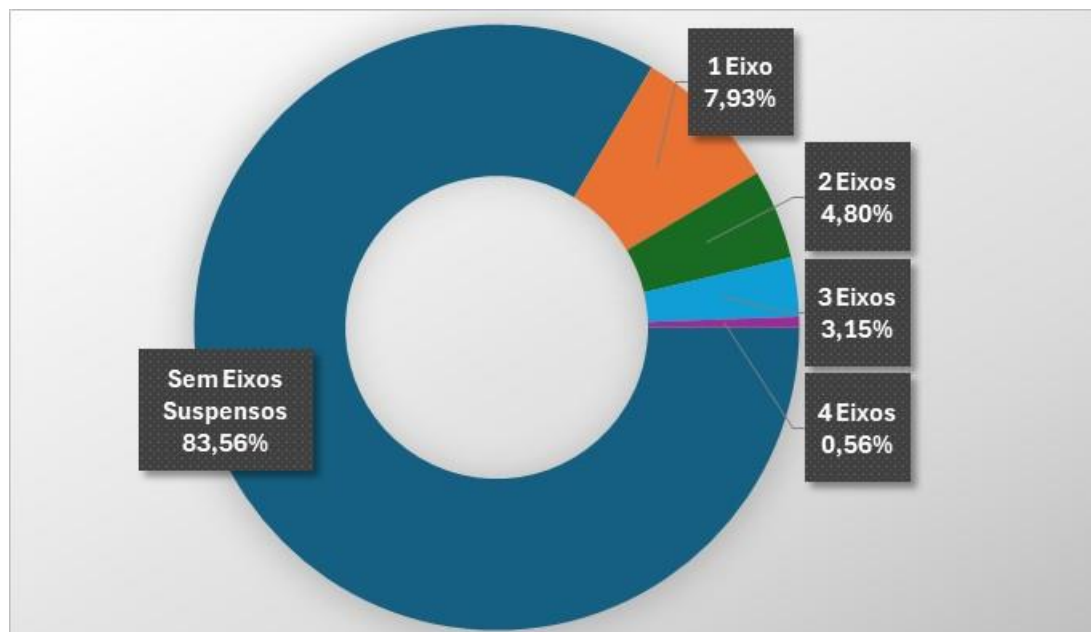


Figura 2-10: Número de Eixos Suspensos – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Do ponto de vista operacional, a baixa ocorrência de eixos suspensos pode estar relacionada à predominância de veículos carregados no momento da observação, onde o peso transportado justifica a manutenção de todos os eixos em contato com o solo para melhor distribuição da carga e segurança, bem como também ao fato de uma grande quantidade de veículos pesquisados não permitirem a suspensão do eixo, como caminhões toco.

Já a presença de veículos com 1 ou mais eixos suspensos indica situações em que a carga transportada era mais leve, permitindo a elevação de parte dos eixos para reduzir o desgaste de pneus e componentes de suspensão, além de diminuir o consumo de combustível. Esse comportamento é mais comum em rotas com trechos de retorno vazio ou transporte de cargas de baixo peso específico.

A baixa frequência de configurações extremas, como 3 ou 4 eixos suspensos, sugere que tais casos ocorrem apenas em condições muito específicas – geralmente associadas a veículos projetados para grandes capacidades, mas que no momento da coleta estavam subutilizados ou realizando deslocamentos operacionais sem carga.

❖ Tipos de Carroceria (Carga)

Logicamente, essa é uma análise específica para os veículos de carga, na qual a informação foi coletada para 100% da amostra obtida em campo. A Tabela 2-10 e a Figura 2-11 mostram os resultados bastante distribuídos de maneira geral.

Tabela 2-10. Tipos de Carroceria – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Nº de Eixos	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Baú não refrigerado	1.882	1.882	26,33%	26,33%
Aberta/Lonada GRADE BAIXA	1.180	3.062	16,51%	42,84%
Baú refrigerado	740	3.802	10,35%	53,19%
Tanque (para combustível/água/etc)	709	4.511	9,92%	63,11%
Sider (com cortinas laterais)	697	5.208	9,75%	72,86%
Caçamba basculante	594	5.802	8,31%	81,17%
Aberta/Lonada GRADE ALTA (Graneleira)	534	6.336	7,47%	88,64%
Prancha para Tratores, máquinas, etc	109	6.445	1,52%	90,17%
Porta Contêiner	104	6.549	1,45%	91,62%
OUTRA Carroceria	599	7.148	8,38%	100,00%

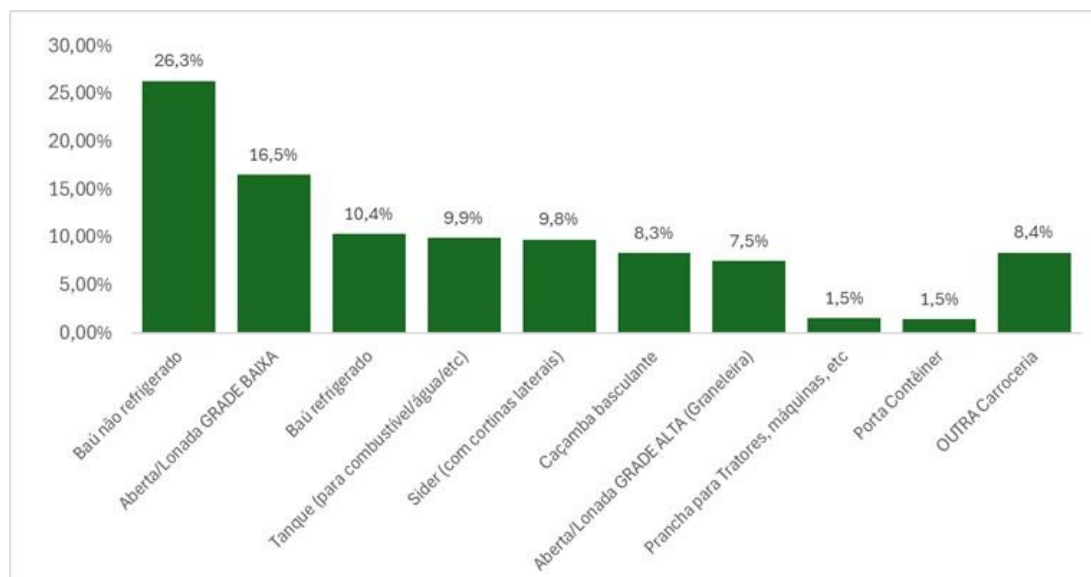


Figura 2-11: Sumário Geral das Pesquisas Primárias. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

A carroceria do tipo "baú não refrigerado" foi a mais recorrente, totalizando 1.882 registros, o que representa 26,33% do total pesquisado. Essa predominância indica uma forte presença de cargas secas, industrializadas ou de alto valor agregado que exigem proteção contra intempéries ou até mesmo maior segurança.

Em seguida, aparecem as carrocerias aberta/lonada com grade baixa, com 1.180 veículos (16,51%), geralmente associadas ao transporte de materiais diversos a granel ou cargas sem necessidade de cobertura total. O baú refrigerado aparece em terceiro lugar, com 740 registros (10,35%), refletindo a importância do transporte de produtos perecíveis.

Outros tipos de média representatividade são os tanques (10%), utilizados para o transporte de grãos líquidos; os Siders ou baús com cortinas laterais (10%), utilizados para cargas com necessidade de agilidade na carga/descarga; e as caçambas basculantes (8%), comuns no transporte de grãos minerais ou agrícolas.

As carrocerias do tipo Graneleiras (grade alta), também apresentam representatividade considerável (7%), voltadas ao transporte de grãos e outros sólidos agrícolas. Embora a representatividade em número de veículos não seja elevada, normalmente são veículos de alta capacidade de transporte.

❖ Propriedade Veicular

Essa informação foi levantada nas pesquisas de campo tanto para veículos de carga como de passeio, no entanto foi considerado para amostra de análise somente os dados válidos, ou seja, aqueles que obtiveram respostas, ou seja, o somatório pode não estar em função da amostra total.

No caso dos veículos de passeio, como se verifica na Tabela 2-11 e na Figura 2-12, a maior parte dos veículos pesquisados é de propriedade particular, representando cerca de 71% do total. Nota-se também quantidade significativa para veículos de empresas privadas (22%), baixa representatividade para veículos locados (6%) e quantidades irrisórias para outras propriedades de automóveis como: aplicativos, serviços públicos, táxi e outros.

Tabela 2-11. Propriedade do Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Propriedade do Veículo	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Particular	2.477	2.477	70,55%	70,55%
Empresa Privada	782	3.259	22,27%	92,82%
Locadora	224	3.483	6,38%	99,20%
Serviço Público	6	3.489	0,17%	99,37%
Motorista de Aplicativo	19	3.508	0,54%	99,91%
Correios	1	3.509	0,03%	99,94%
Táxi	2	3.511	0,06%	100,00%

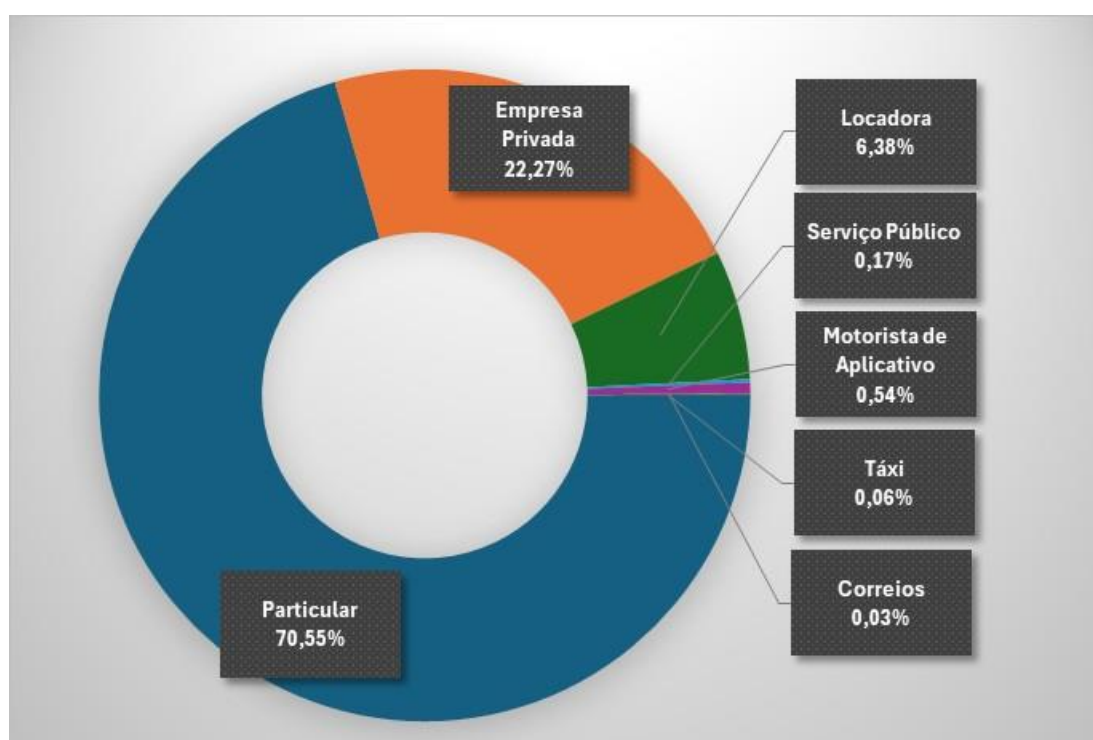


Figura 2-12: Propriedade do Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

No caso dos veículos comerciais, como se verifica na Tabela 2-12 e na Figura 2-13 a proporção entre veículos particulares e de empresas privadas se inverte. A maior parte dos veículos pesquisados é de propriedade de empresas privadas, representando cerca de 74% do total. Essa participação expressiva de veículos de empresas privadas para o transporte de cargas reforça a importância econômica do modal rodoviário para o setor privado, facilitando deslocamentos logísticos no transporte de cargas.

Veículos comerciais particulares constituem também uma parcela significativa da amostra pesquisada, com cerca de 15% do total, bem como transportadoras rodoviárias (11%). Juntas as três categorias citadas representam praticamente 100% da amostra.

Tabela 2-12. Propriedade do Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Propriedade do Veículo	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Empresa Privada (com carga própria)	5.256	5.256	73,53%	73,53%
Transportadora Rodoviária	783	6.039	10,95%	84,49%
Particular	1.069	7.108	14,96%	99,44%
Operador Logístico Multimodal	9	7.117	0,13%	99,57%
Fretamento ou aluguel	9	7.126	0,13%	99,69%
Correios	1	7.127	0,01%	99,71%
Prefeitura	3	7.130	0,04%	99,75%
Estado	1	7.131	0,01%	99,76%
Coleta de lixo	1	7.132	0,01%	99,78%
Indefinido	16	7.148	0,22%	100,00%

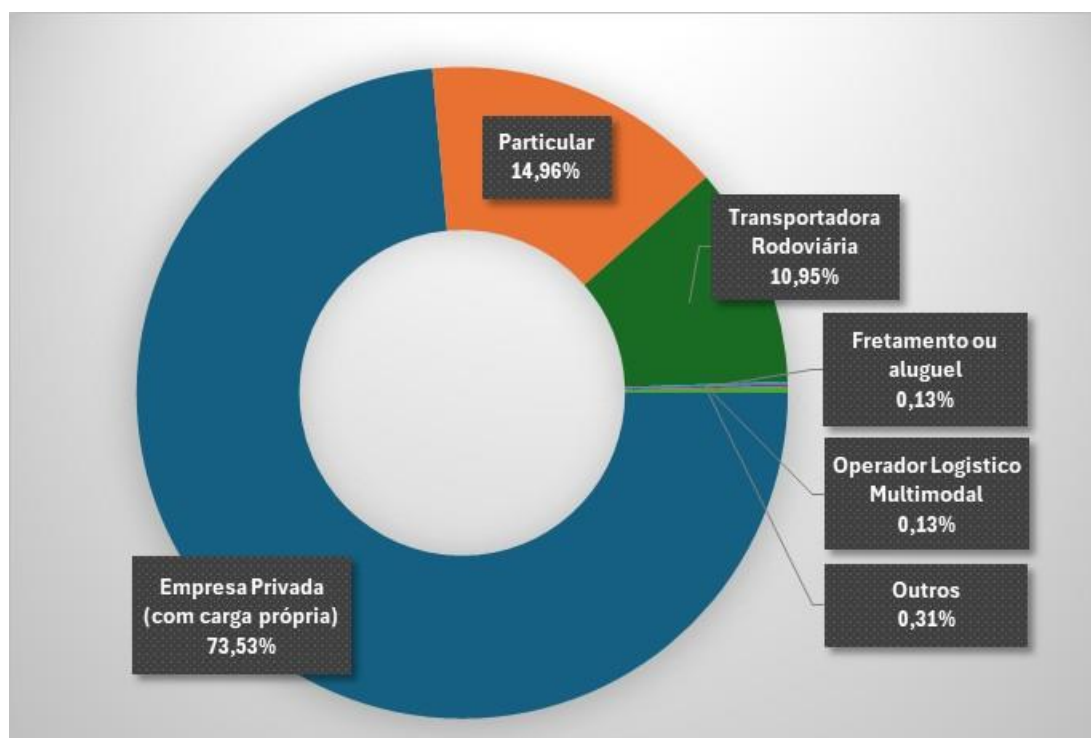


Figura 2-13: Propriedade do Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Ano de Fabricação

O levantamento realizado em campo permitiu identificar a distribuição percentual do ano de fabricação dos veículos, tanto de carga como de passageiros. Essa informação é relevante para compreender o perfil da frota nesse contexto, estimar seu estado de conservação e potenciais impactos na eficiência operacional, custos de manutenção e emissões. A Tabela 2-13 e a Figura 2-14, bem como a Tabela 2-14 e a Figura 2-15 mostram os resultados obtidos para veículos de carga e passeio, respectivamente.

Os resultados para caminhões mostram uma composição heterogênea no que diz respeito à fabricação. O ano que se destaca na amostra com respostas para esse questionamento é 2024, representando cerca de 10% dos anos de fabricação. Os resultados apontam também que quase 40% dos veículos pesquisados foram fabricados a partir de 2020, indicando renovação

da frota de transporte de mercadorias, diretamente associada a maior eficiência logística e menores danos ambientais.

Tabela 2-13. Ano de Fabricação – Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Ano de Fabricação	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
2006	100	100	1,40%	1,40%
2007	112	212	1,57%	2,97%
2008	183	395	2,56%	5,53%
2009	178	573	2,49%	8,02%
2010	333	906	4,66%	12,67%
2011	353	1.259	4,94%	17,61%
2012	237	1.496	3,32%	20,93%
2013	337	1.833	4,71%	25,64%
2014	321	2.154	4,49%	30,13%
2015	178	2.332	2,49%	32,62%
2016	139	2.471	1,94%	34,57%
2017	156	2.627	2,18%	36,75%
2018	309	2.936	4,32%	41,07%
2019	379	3.315	5,30%	46,38%
2020	311	3.626	4,35%	50,73%
2021	536	4.162	7,50%	58,23%
2022	587	4.749	8,21%	66,44%
2023	467	5.216	6,53%	72,97%
2024	695	5.911	9,72%	82,69%
2025	228	6.139	3,19%	85,88%
Outros	1.009	7.148	14,12%	100,00%

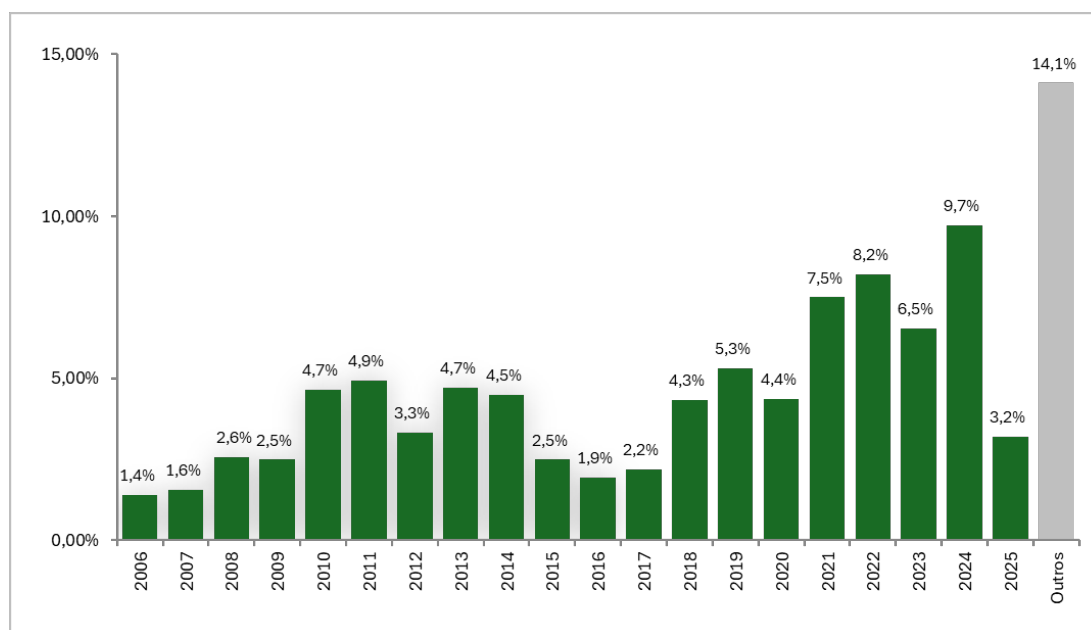


Figura 2-14: Ano de Fabricação – Veículo de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

A frota de passeio apresenta uma concentração ainda mais acentuada de modelos mais novos em comparação à frota de carga. Os dados indicam uma representatividade de 44% para veículos fabricados a partir de 2020, sendo também o ano de 2024 de maior destaque. Esses resultados sugerem maior rotatividade, comum nos automóveis, em função da demanda por maior conforto, segurança, confiabilidade mecânica, entre outros.

Tabela 2-14. Ano de Fabricação – Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Ano de Fabricação	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
2005	33	33	0,94%	0,94%
2007	50	83	1,42%	2,36%
2008	78	161	2,22%	4,59%
2009	79	240	2,25%	6,84%
2010	103	343	2,93%	9,77%
2011	105	448	2,99%	12,76%
2012	121	569	3,45%	16,21%
2013	159	728	4,53%	20,73%
2014	162	890	4,61%	25,35%
2015	170	1.060	4,84%	30,19%
2016	112	1.172	3,19%	33,38%
2017	122	1.294	3,47%	36,86%
2018	208	1.502	5,92%	42,78%
2019	228	1.730	6,49%	49,27%
2020	157	1.887	4,47%	53,75%
2021	180	2.067	5,13%	58,87%
2022	263	2.330	7,49%	66,36%
2023	302	2.632	8,60%	74,96%
2024	463	3.095	13,19%	88,15%
2025	177	3.272	5,04%	93,19%
Outros	239	3.511	6,81%	100,00%

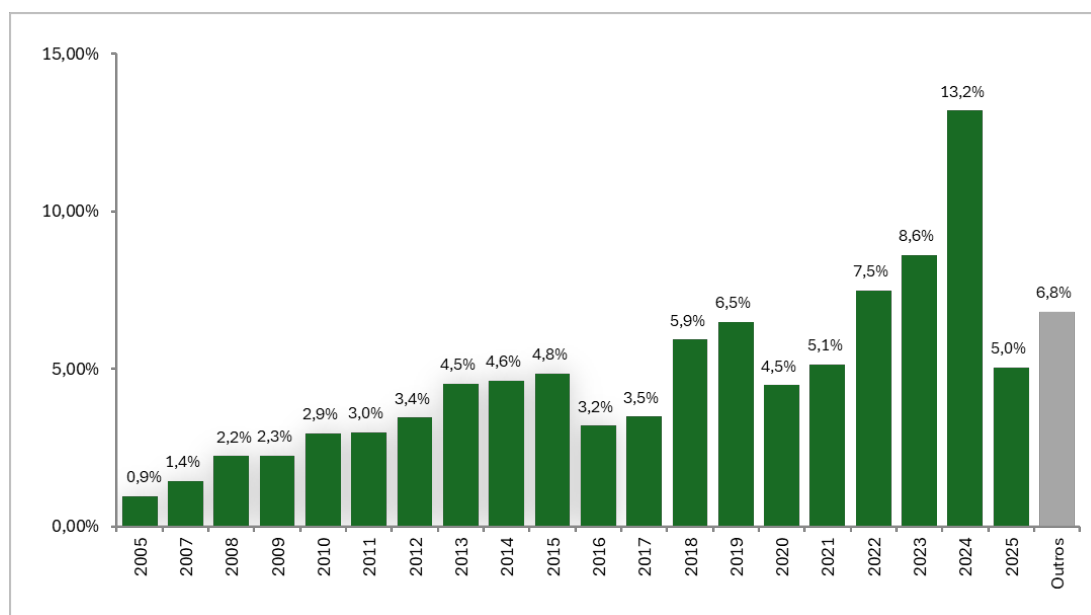


Figura 2-15: Ano de Fabricação – Veículo de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Segurança ou Monitoramento

Dados relativos à segurança e ao monitoramento de veículos também foram levantadas em campo, para ambas as categorias de transportes (cargas e pessoas). A Tabela 2-15 e a Figura 2-16 mostram os resultados para os caminhões, enquanto a Tabela 2-16 e a Figura 2-17 para os automóveis.

Tabela 2-15. Segurança ou Monitoramento da Frota – Carga.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Segurança ou Monitoramento	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Utiliza Monitoramento por Satélite	5.897	5.897	82,50%	82,50%
Não utiliza	1.138	7.035	15,92%	98,42%
Utiliza Escolta	41	7.076	0,57%	98,99%
Utiliza Escolta e Monitoramento por Satélite	27	7.103	0,38%	99,37%
Indefinido	45	7.148	0,63%	100,00%

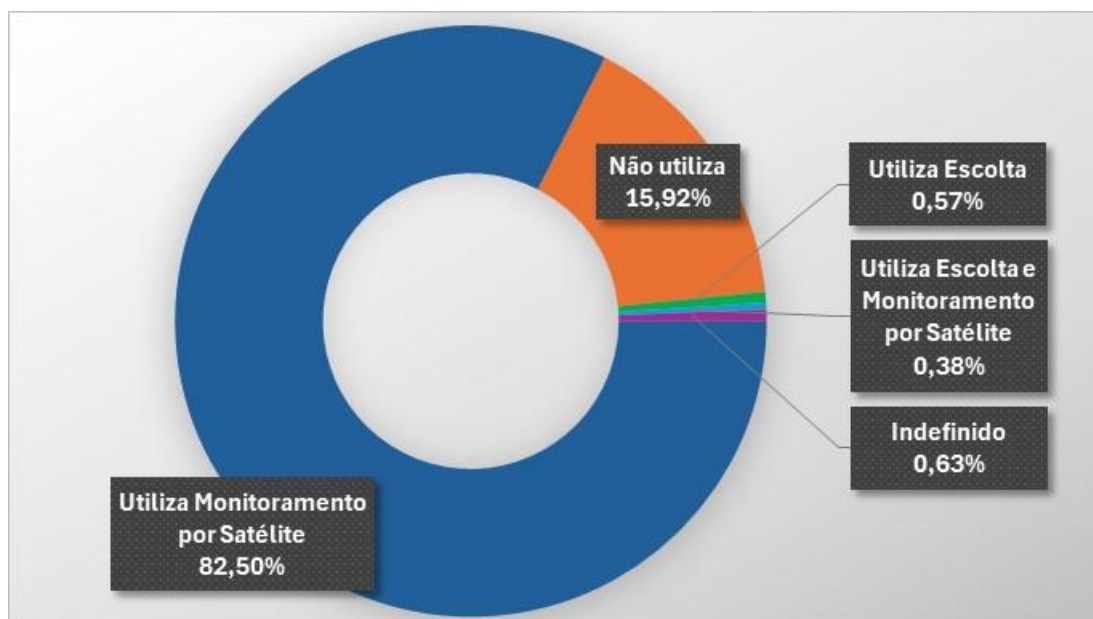


Figura 2-16: Segurança ou Monitoramento da Frota – Veículos de Carga.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tabela 2-16. Segurança ou Monitoramento da Frota – Veículos de Passeio.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Segurança ou Monitoramento	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Não utiliza	2.246	2.246	63,97%	63,97%
Utiliza Monitoramento por Satélite	1.230	3.476	35,03%	99,00%
Utiliza Escolta	22	3.498	0,63%	99,63%
Utiliza Escolta e Monitoramento por Satélite	3	3.501	0,09%	99,72%
Indefinido	10	3.511	0,28%	100,00%

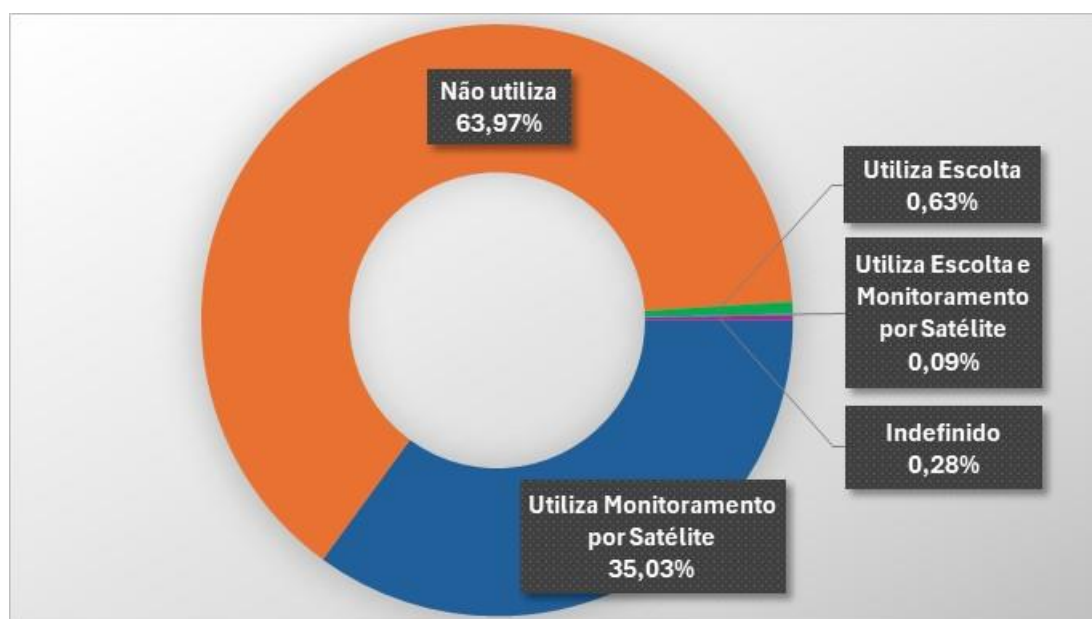


Figura 2-17: Segurança ou Monitoramento da Frota – Veículos de Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

A análise da utilização de serviços de segurança ou monitoramento de frota evidencia diferenças significativas entre veículos de carga e de passeio.

Nos veículos de carga, observa-se alto volume de monitoramento por satélite (cerca de 83%). Apenas cerca de 16% da amostra levantada com essa informação não utiliza nenhum tipo de monitoramento ou escolta. Esse cenário indica forte preocupação com a segurança e monitoramento logístico dos veículos no transporte rodoviário de mercadorias.

Já entre os veículos de passeio, o cenário se inverte: cerca de 64% dos proprietários dos veículos não utilizam nenhum tipo de monitoramento ou escolta, enquanto aproximadamente 35% adotam o monitoramento por satélite.

Verifica-se que o monitoramento por satélite constitui a principal solução adotada para segurança e monitoramento, com ampla aplicação no transporte de cargas e utilização mais restrita no caso dos veículos de passeio, sendo muito utilizado em veículos de empresas privadas, locadoras, serviço público e motoristas de aplicativo.

❖ Sistema de Cobrança em Pedágios

Foi questionado aos motoristas, tanto de passeio quanto de carga, se o veículo utiliza um sistema de cobrança automática de pedágio (tag, sem parar etc.). No formulário se trata de um campo de resposta "Sim/Não", no entanto 1% (94 entrevistas) do total de pesquisas realizadas não responderam. A amostra para essa análise considerou apenas as pesquisas que continham respostas "Sim" ou "Não".

A análise indicou elevada adoção de sistemas automáticos tanto para veículos de carga quanto para passeio, ainda que com diferenças significativas entre os dois segmentos. Para veículos de carga, 94,36% (6.745 veículos) informaram utilizar sistema automático, enquanto apenas 4,57% (327 veículos) declararam não fazer uso dessa tecnologia. No caso dos veículos de passeio, o percentual de utilização foi menor, porém ainda de alta representatividade: 80,89% declararam utilizar o sistema automático, enquanto 18,60% indicaram não utilizar. Os resultados estão expressos nas tabelas e figuras na sequência.

Esses resultados evidenciam que a automação da cobrança de pedágio está consolidada no transporte de carga, pois a otimização do tempo é necessária para economia e agilidade no transporte de mercadorias, enquanto no transporte de pessoas, embora predominante, ainda

há parcela de usuários que mantêm o pagamento manual, possivelmente por serem usuários que não costumam utilizar rotas pedagiadas com frequência.

Tabela 2-17. Sistema de Cobrança Automático de Pedágio – Veículos de Carga.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Utiliza sistema de cobrança automático de pedágio?	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Sim	6.745	6.745	94,36%	94,36%
Não	327	7.072	4,57%	98,94%
Indefinido	76	7.148	1,06%	100,00%

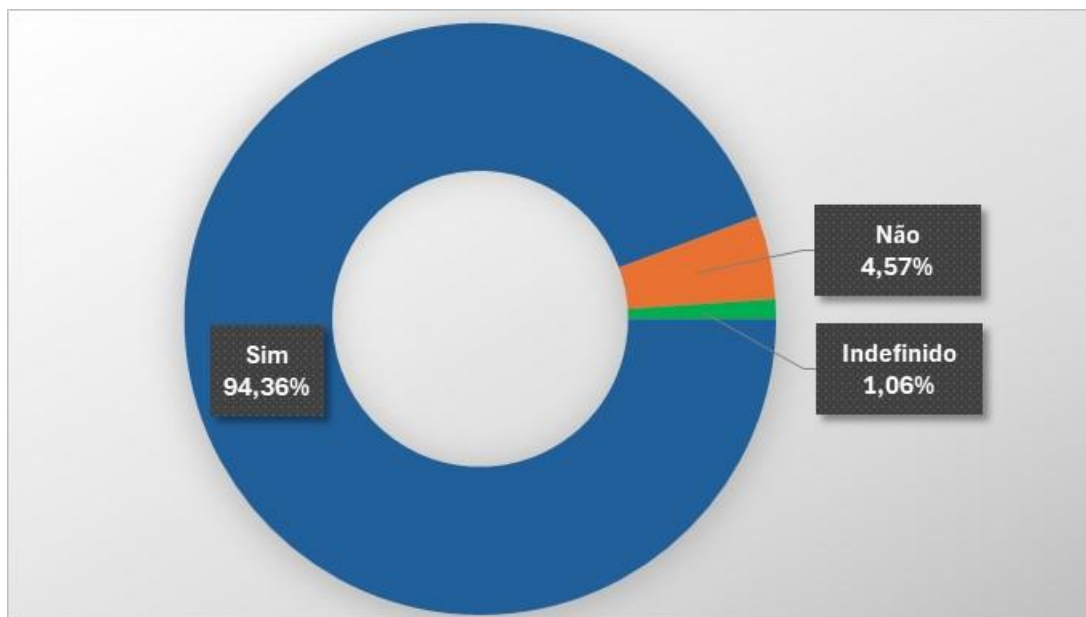


Figura 2-18: Sistema de Cobrança Automático de Pedágio – Veículos de Carga.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tabela 2-18. Sistema de Cobrança Automático de Pedágio – Veículos de Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Utiliza sistema de cobrança automático de pedágio?	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Sim	2.840	2.840	80,89%	80,89%
Não	653	3.493	18,60%	99,49%
Indefinido	18	3.511	0,51%	100,00%

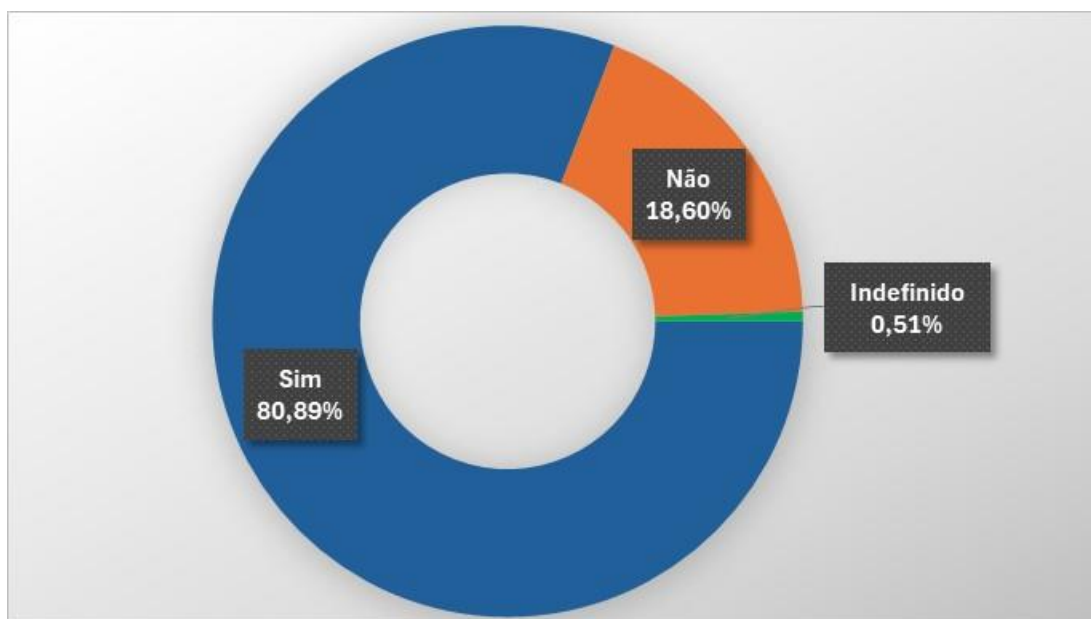


Figura 2-19: Sistema de Cobrança Automático de Pedágio – Veículos de Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

2.1.1.3 Dados da Viagem

❖ Número de Ocupantes

Como essa informação está relacionada somente a demanda de pessoas, essa análise foi elaborada apenas para os veículos de passeio, de acordo com Tabela 2-19 e Figura 2-20.

Tabela 2-19. Número de Ocupantes – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Nº de Ocupantes	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
1 Pessoa	1.830	1.830	52,12%	52,12%
2 Pessoas	1.249	3.079	35,57%	87,70%
3 Pessoas	270	3.349	7,69%	95,39%
4 Pessoas	132	3.481	3,76%	99,15%
5 Pessoas	26	3.507	0,74%	99,89%
6 Pessoas	2	3.509	0,06%	99,94%
7 Pessoas	1	3.510	0,03%	99,97%
11 Pessoas	1	3.511	0,03%	100,00%

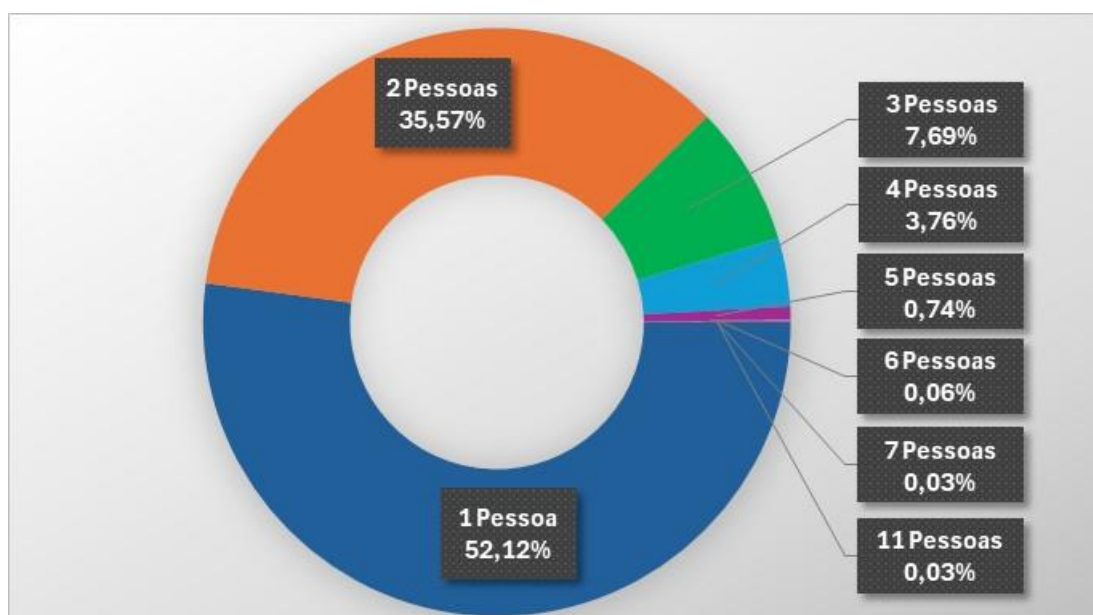


Figura 2-20: Número de Ocupantes – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

A distribuição do número de ocupantes nos veículos de passeio mostra uma predominância significativa da condução individual ou em dupla, o que está de acordo com o que ocorre nas rodovias no caso dos automóveis.

A maior parte dos veículos foi registrado com apenas um ocupante, o que representa aproximadamente 52% do total. Esse dado sugere um uso intensivo do automóvel particular por motoristas sozinhos, o que pode apontar para baixa taxa de aproveitamento dos veículos do ponto de vista da mobilidade.

Em seguida, os veículos com dois ocupantes representam 35,57%, elevando o percentual acumulado para praticamente 87%, ou seja, mais de 8 em cada 10 veículos de passeio transportavam no máximo duas pessoas.

Quando analisado os veículos com mais ocupantes, a representatividade reduz de forma acentuada, sendo de cerca de 8%, 4% e 1% para veículos com, respectivamente, 3, 4 e 5 ocupantes. Veículos com ocupação acima de 5 pessoas se mostram irrisórios na amostra. Todas essas ocorrências estão associadas ao tipo de veículo Van ou Furgão com janelas (2 eixos).

A análise evidencia a existência de um perfil de viagem em que o transporte individual predomina, o que traz implicações diretas para políticas públicas de mobilidade, infraestrutura viária e estratégias voltadas à promoção do uso mais eficiente dos veículos.

❖ Nível de Carregamento

Outra análise específica somente para os veículos de carga, na qual a informação foi coletada para 100% da amostra obtida em campo. A Tabela 2-20 e a Figura 2-21 mostram os resultados obtidos para os seguintes três tipos de carregamento: vazio, totalmente carregado ou parcialmente carregado.

Tabela 2-20. Nível de Carregamento – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Nível de Carregamento	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Totalmente Carregado	3.132	3.132	43,82%	43,82%
Parcialmente Carregado	1.377	4.509	19,26%	63,08%
Vazio	2.639	7.148	36,92%	100,00%

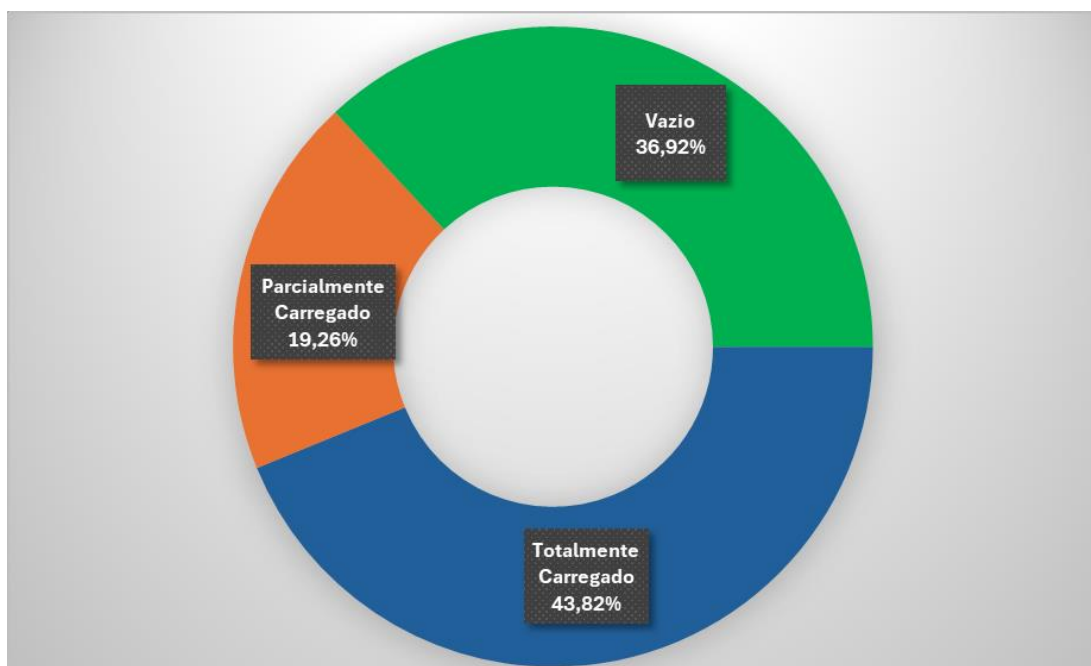


Figura 2-21: Nível de Carregamento – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Responsável pelo Pagamento dos Pedágios

Ainda em relação aos dados da viagem, a pesquisa buscou identificar quem assume o custo de pedágios nas viagens pesquisadas, permitindo a compreensão dessa despesa entre os diferentes entes envolvidos no transporte de cargas e passageiros. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2-21 e Figura 2-22, para veículos de carga.

Já nos veículos de passeio, o cenário é distinto: 68% (1.678 condutores) afirmaram pagar diretamente o pedágio, enquanto 32% (785 casos) relataram que a empresa assume a despesa. O pagamento por cliente ou proprietário da carga é marginal (0,24%), assim como os casos de isenção (0,04%).

Assim como esperado, nos veículos de carga, a ampla maioria dos entrevistados que passaram por pedágio na viagem (88%) informaram que o pagamento é realizado pela empresa responsável pelo transporte. Em seguida, 10% arcam com o custo. Apenas 1,7% declararam que o responsável é o cliente ou proprietário da carga.

Tabela 2-21. Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Carga.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Responsável pelo Pagamento	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Empresa	4.836	4.836	87,94%	87,94%
Motorista	557	5.393	10,13%	98,07%
Cliente ou Proprietário da Carga	94	5.487	1,71%	99,78%
Livre	1	5.488	0,02%	99,80%
Transportadora	1	5.489	0,02%	99,82%
Indefinido	10	5.499	0,18%	100,00%
Não Passou por Pedágio	1649	7.148		

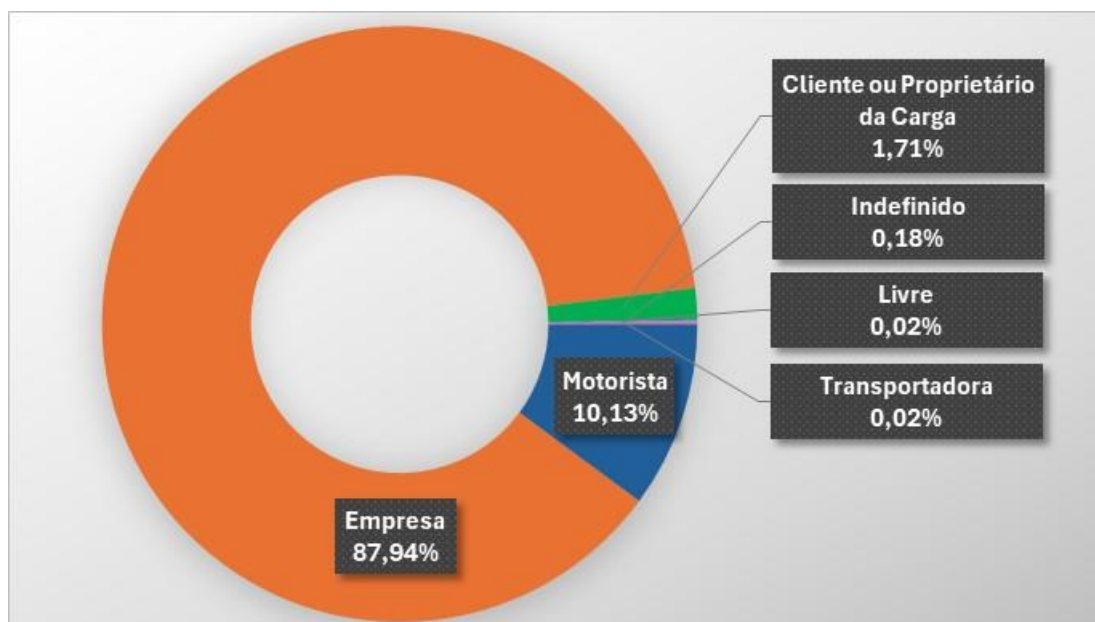


Figura 2-22: Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Já nos veículos de passeio, o cenário é distinto: 68% (1.678 condutores) afirmaram pagar diretamente o pedágio, enquanto 32% (785 casos) relataram que a empresa assume a despesa. O pagamento por cliente ou proprietário da carga é marginal (0,24%), assim como os casos de isenção (0,04%).

Tabela 2-22. Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Passeio.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Caso tenha passado por pedágio, quem foi o responsável pelo pagamento - PASSEIO

Responsável pelo Pagamento	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Motorista	1.678	1.678	67,80%	67,80%
Empresa	785	2.463	31,72%	99,52%
Cliente ou Proprietário da Carga	6	2.469	0,24%	99,76%
Isento	1	2.470	0,04%	99,80%
Indefinido	5	2.475	0,20%	100,00%
Não Passou por Pedágio	1036	3.511		

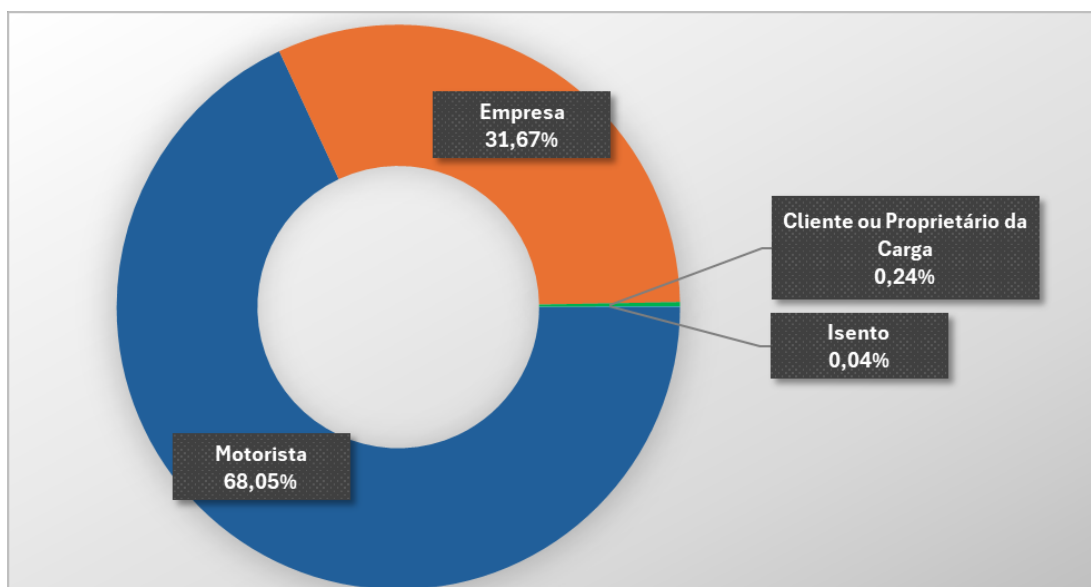


Figura 2-23: Responsável pelo Pagamento dos Pedágios – Veículos de Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Frequência das Viagens

A análise da frequência das viagens, segmentada entre veículos de passeio e veículos de carga, evidencia padrões distintos de utilização, relacionados ao propósito e à natureza operacional de cada tipo de deslocamento.

A informação foi constatada a partir de respostas pré-estabelecidas onde o condutor fazia a escolha com base na qual se adequasse melhor ao seu padrão naquela viagem. A lista inclui: Primeira Vez; Eventual; Anual; Semestral; Trimestral, Mensal, Quinzenal, Semanal e Diário, para ambos os tipos de veículos.

Em relação aos veículos de passeio, os dados da Tabela 2-23, graficamente representada na Figura 2-24, demonstram que as maiores parcelas das viagens de passeio, com quantitativos amostrais muito similares, ocorreram com as frequências eventual (25,15%), Diário (24,47%) e Semanal (23,47%). Juntas essas três frequências representam 73% das viagens amostradas.

Tabela 2-23. Frequência da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Frequência	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Eventual	883	883	25,15%	25,15%
Diário	859	1.742	24,47%	49,62%
Semanal	824	2.566	23,47%	73,08%
Mensal	344	2.910	9,80%	82,88%
Quinzenal	290	3.200	8,26%	91,14%
1ª vez	134	3.334	3,82%	94,96%
Anual	80	3.414	2,28%	97,24%
Trimestral	58	3.472	1,65%	98,89%
Semestral	39	3.511	1,11%	100,00%

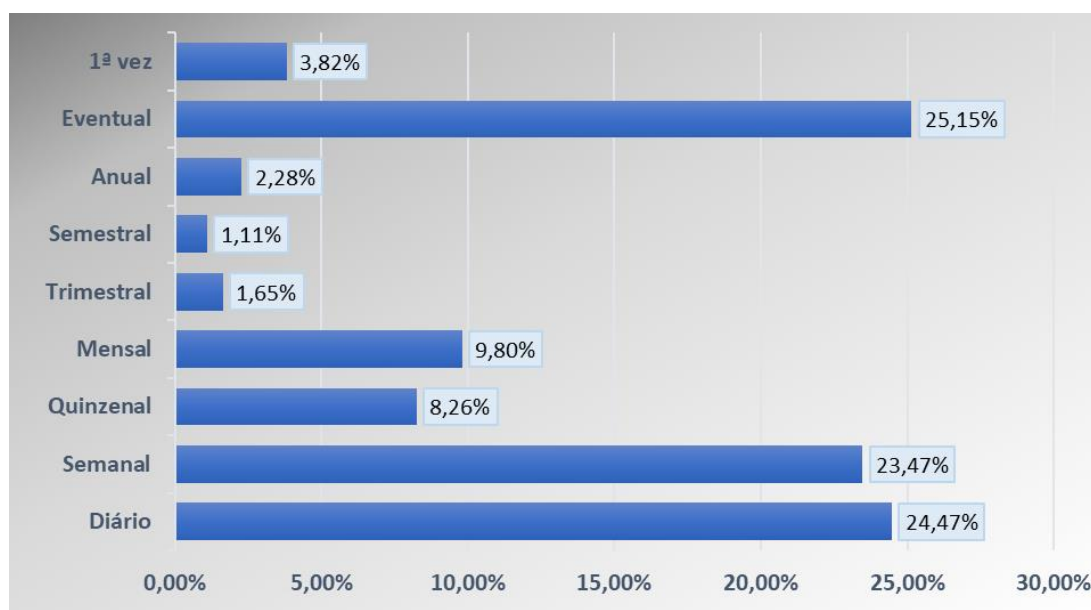


Figura 2-24 - Frequência da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Viagens mensais (9,8%) e quinzenais (8,3%) também possuem participação significativa, sugerindo padrões intermediários de recorrência.

As categorias 1ª vez (3,8%), Anual (2,3%), Trimestral (1,6%) e Semestral (1,1%) possuem participação marginal, representando deslocamentos menos frequentes e com motivação ocasional.

Analisando-se a frequência de viagens para o transporte de cargas, verifica-se na Tabela 2-24 e na Figura 2-25 que o padrão dominante é ainda mais concentrado: as viagens semanais representam 44,5% do total, evidenciando uma forte regularidade operacional. Esse dado está diretamente ligado à necessidade de abastecimento, distribuição e logística de suprimentos. Em segundo lugar, as viagens eventuais aparecem com 15,9%, possivelmente associadas a demandas pontuais ou sazonais.

Tabela 2-24. Frequência da Viagem: Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Frequência	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Semanal	3.181	3.181	44,50%	44,50%
Eventual	1.135	4.316	15,88%	60,38%
Diário	1.024	5.340	14,33%	74,71%
Quinzenal	857	6.197	11,99%	86,70%
Mensal	640	6.837	8,95%	95,65%
1ª vez	179	7.016	2,50%	98,15%
Trimestral	85	7.101	1,19%	99,34%
Semestral	35	7.136	0,49%	99,83%
Anual	12	7.148	0,17%	100,00%

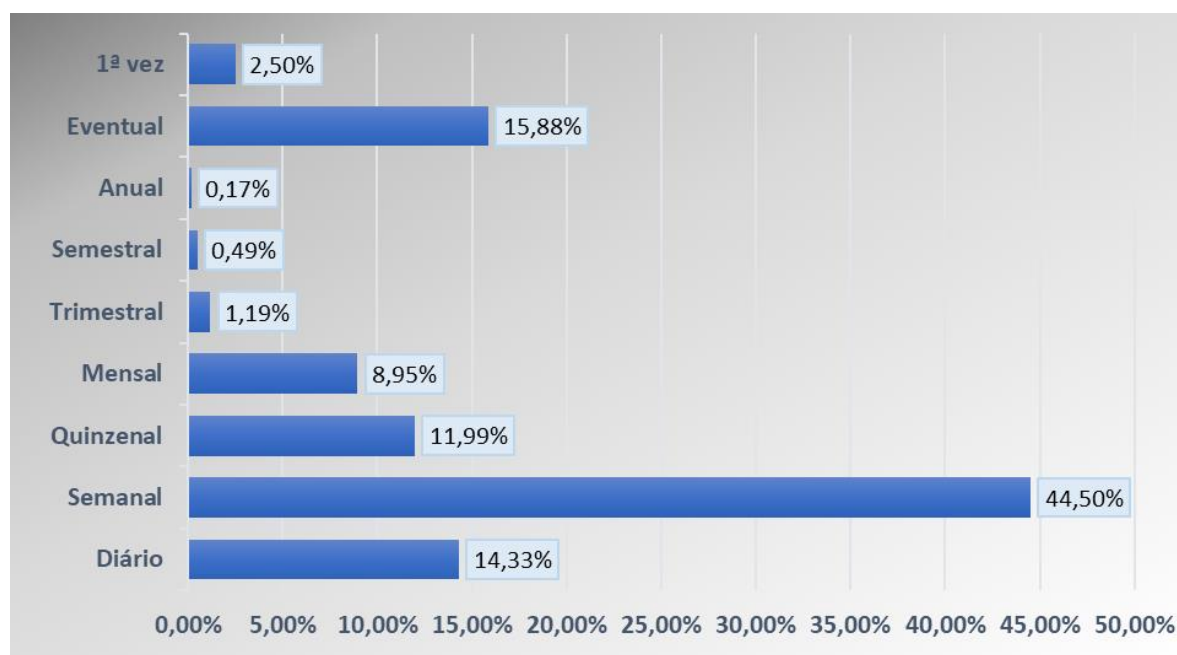


Figura 2-25: Frequência da Viagem: Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Nota-se também que as viagens diárias (14,3%), quinzenais (12%) e mensais (8,9%) apresentam participação relevante, indicando fluxos regulares, porém menos intensos.

Categorias como 1ª vez (2,5%), Trimestral (1,2%), Semestral (0,5%) e Anual (0,2%) apresentam valores residuais, sugerindo movimentações esporádicas ou ligadas a contratos específicos.

❖ Distribuição dos Motivos de Viagem

A análise dos motivos de viagem dos motoristas entrevistados permitiu compreender as principais finalidades associadas ao uso da via, tanto para veículos de carga quanto para veículos de passeio. Essa informação é relevante para subsidiar a caracterização da demanda e apoiar a modelagem das matrizes de origem e destino no contexto multimodal.

Quanto aos motivos das origens de viagens dos veículos de carga, a análise dos motivos de viagem para carga na origem demonstra que o maior volume é gerado por deslocamentos com destino a fábricas ou depósitos, responsáveis por aproximadamente 40% do total de viagens registradas. Em seguida, aparecem as viagens para centrais de distribuição, que somam cerca de 20%, reforçando a importância dos fluxos logísticos vinculados à movimentação e abastecimento de produtos. Outros motivos relevantes incluem a entrega no destino final, deslocamentos para fazendas, usinas ou silos, garagens ou residências e lojas ou supermercados, que, somados, representam uma parcela significativa da movimentação (31%). A concentração dos principais motivos em poucas categorias indica a predominância de viagens voltadas ao transporte de insumos e mercadorias em larga escala, refletindo o perfil industrial e comercial das regiões analisadas.

Enquanto a Tabela 2-25 apresenta os dados levantados e já classificados por quantidade e com as porcentagens acumuladas, a Figura 2-26 ordena pela relevância da porcentagem representativa.

Tabela 2-25. Motivo da Viagem: Origem (Carga). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Motivo da Viagem	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Fábrica / Depósito	2.862	2.862	40,04%	40,04%
Central de Distribuição	1.395	4.257	19,52%	59,56%
Entrega no Destino Final (Cliente)	588	4.845	8,23%	67,78%
Fazenda	478	5.323	6,69%	74,47%
Usina ou Silo	448	5.771	6,27%	80,74%
Garagem ou residência	391	6.162	5,47%	86,21%
Loja / Supermercado	313	6.475	4,38%	90,58%
Empresa	197	6.672	2,76%	93,34%
Não Respondeu	125	6.797	1,75%	95,09%
Serviços	114	6.911	1,59%	96,68%
Porto	97	7.008	1,36%	98,04%
Posto de Armazenagem	52	7.060	0,73%	98,77%
Terminal de Cargas	35	7.095	0,49%	99,26%
Transportadora	30	7.125	0,42%	99,68%
Outros	12	7.137	0,17%	99,85%
Aeroporto	8	7.145	0,11%	99,96%
Hidrovia	2	7.147	0,03%	99,99%
Ferrovia	1	7.148	0,01%	100,00%

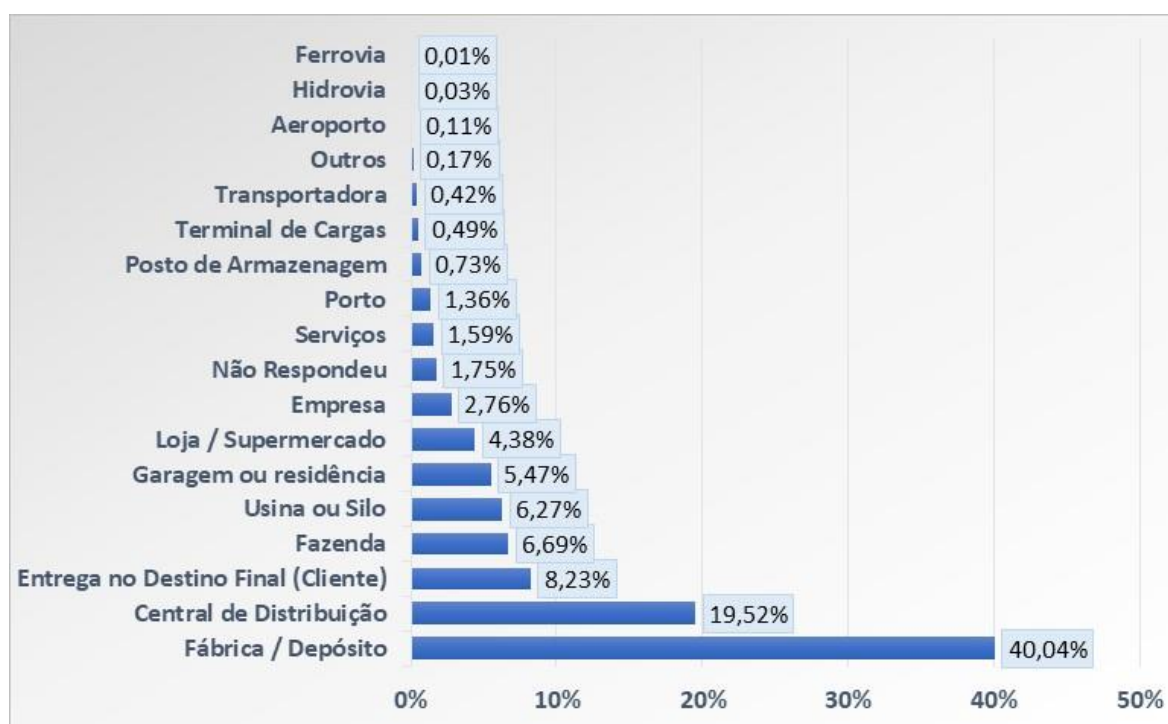


Figura 2-26: Motivo da Viagem: Origem (Carga). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

No caso da destinação de viagens dos veículos de carga, observa-se que as fábricas e depósitos, embora em menor proporção, ainda figuram como o principal motivo, respondendo por 24,66% do total das viagens. Quase com a mesma relevância, aparecem as viagens para entrega no destino final (clientes), que somam 23,98% das viagens. Outros motivos relevantes incluem as centrais de distribuição, lojas ou supermercados, garagem ou residência, fazenda, porto, usina ou silo, que, somados, representam uma parcela significativa da movimentação (43%).

Tabela 2-26. Motivo da Viagem: Destino (Carga). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Motivo da Viagem	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Fábrica / Depósito	1.763	1.763	24,66%	24,66%
Entrega no Destino Final (Cliente)	1.714	3.477	23,98%	48,64%
Central de Distribuição	951	4.428	13,30%	61,95%
Loja / Supermercado	769	5.197	10,76%	72,71%
Garagem ou residência	499	5.696	6,98%	79,69%
Fazenda	367	6.063	5,13%	84,82%
Porto	247	6.310	3,46%	88,28%
Usina ou Silo	230	6.540	3,22%	91,49%
Serviços	180	6.720	2,52%	94,01%
Empresa	152	6.872	2,13%	96,14%
Não Respondeu	123	6.995	1,72%	97,86%
Terminal de Cargas	58	7.053	0,81%	98,67%
Posto de Armazenagem	41	7.094	0,57%	99,24%
Outros	22	7.116	0,31%	99,55%
Transportadora	17	7.133	0,24%	99,79%
Aeroporto	8	7.141	0,11%	99,90%
Hidrovia	4	7.145	0,06%	99,96%
Ferrovia	3	7.148	0,04%	100,00%

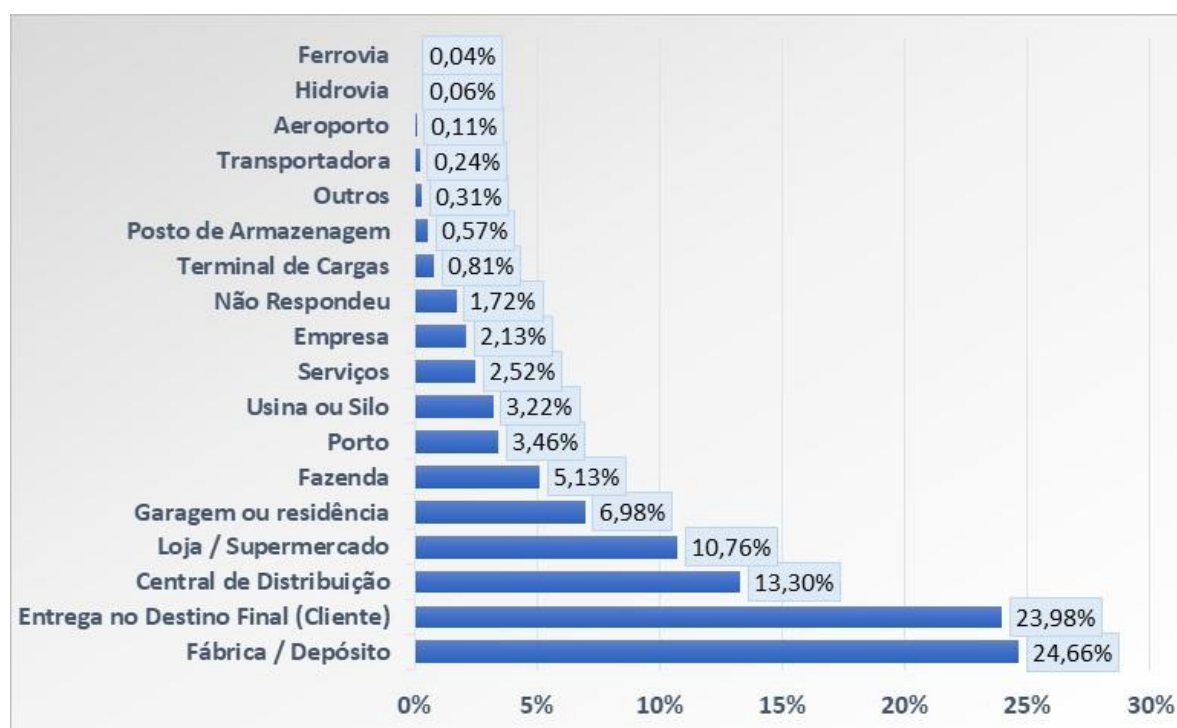


Figura 2-27 – Motivo da Viagem: Destino (Carga). Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Quanto aos motivos das origens de viagens dos veículos de passeio, a análise dos deslocamentos com finalidade de passeio foi estruturada em três níveis principais: tabela geral de motivos, segmentação por tipo de viagem (domiciliar e não domiciliar) e matrizes origem-destino (OD). Cada uma dessas abordagens fornece perspectivas complementares sobre o comportamento de viagem dos entrevistados.

Nesse contexto, primeiramente foi realizada a análise dos motivos gerais das viagens dos veículos de passeio. Assim, foram consolidados todos os deslocamentos registrados nas pesquisas com automóveis, independentemente do ponto de origem ou do tipo de viagem. Os registros são classificados por nove categorias, conforme apresentado na Tabela 2-27 e, graficamente, na Figura 2-28.

Tabela 2-27. Motivo da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Motivo da Viagem	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Trabalho de rotina	1.708	1.708	48,65%	48,65%
Férias / Passeio / Lazer	734	2.442	20,91%	69,55%
Serviço / Negócios eventuais	559	3.001	15,92%	85,47%
Saúde	330	3.331	9,40%	94,87%
Compras	103	3.434	2,93%	97,81%
Outra Residência	31	3.465	0,88%	98,69%
Estudo Regular	22	3.487	0,63%	99,32%
Outros	13	3.500	0,37%	99,69%
Estudo Eventual	11	3.511	0,31%	100,00%

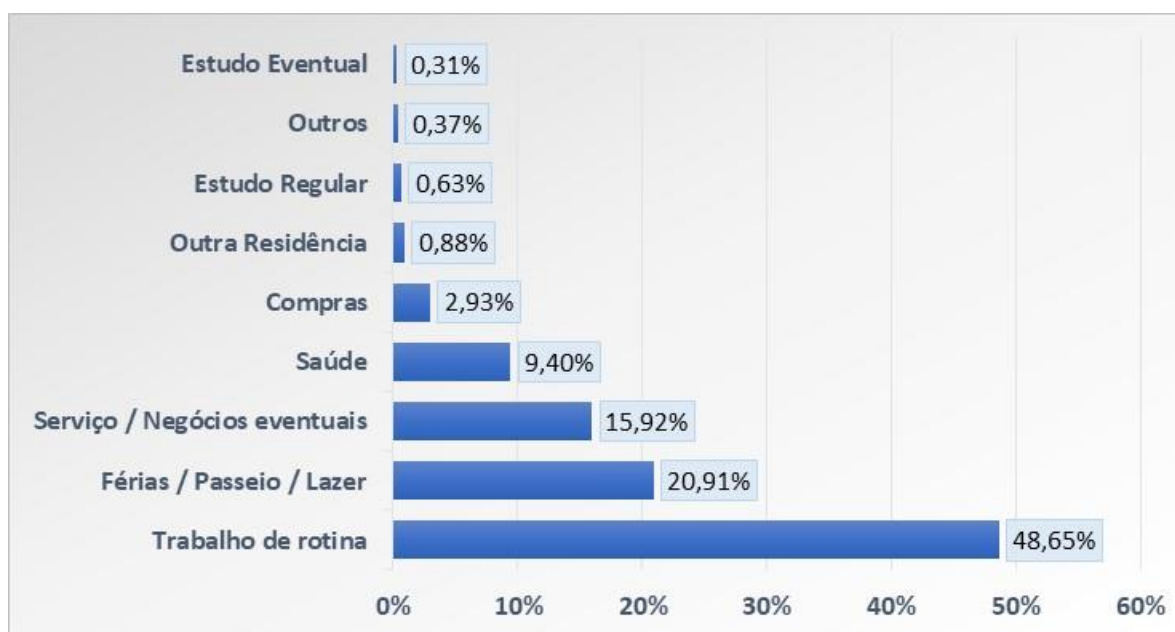


Figura 2-28: Motivo da Viagem: Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

A partir dessa primeira análise, foi possível desdobrar dos dados em uma segunda análise, considerando duas classificações distintas, importantes quando se trata da análise dos dados das viagens de pessoas:

- **Viagens Domiciliares:** aquelas em que o ponto de origem ou destino está relacionado ao domicílio do viajante;
- **Viagens Não Domiciliares:** aquelas cujo deslocamento ocorre entre pontos não associados à residência do entrevistado (por exemplo, de trabalho para lazer ou de compras para saúde).

Tabela 2-28. Distinção entre Viagens com Base Domiciliar e Base Não-Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan

da Viagem	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Domiciliar	2.258	2.258	64,31%	64,31%
Não Domiciliar	1.253	3.511	35,69%	100,00%

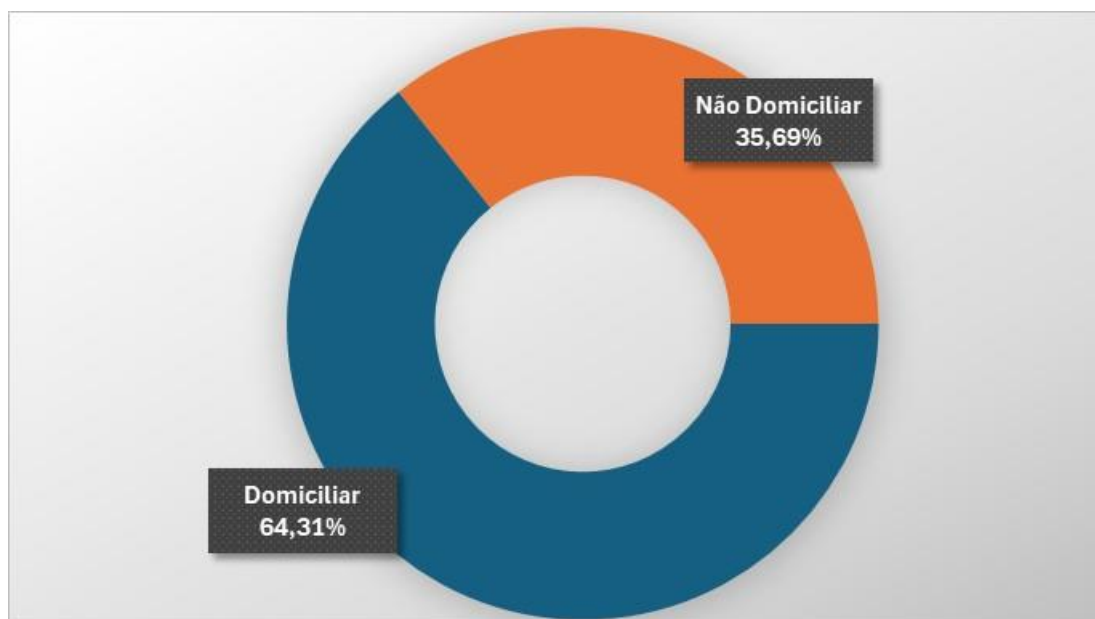


Figura 2-29: Distinção entre Viagens com Base Domiciliar e Base Não-Domiciliar – Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan

A Tabela 2-29 e a Figura 2-29 acima mostram que a predominância de viagens domiciliares (64%) pode indicar que o padrão de mobilidade na amostra ainda é fortemente orientado pelo deslocamento casa-trabalho ou casa-férias/passeio/lazer ou ainda casa-serviço/negócios eventuais, o que é típico em análises de tráfego de passageiros.

A parcela significativa de viagens não domiciliares (36%) também merece atenção, pois indica uma relação com deslocamentos logísticos, serviços, atividades comerciais ou lazer, influenciando a rede viária em horários e trajetos distintos do fluxo pendular tradicional.

As tabelas e gráficos a seguir apresentam esses dados classificados por base domiciliar e base não-domiciliar, divididos pelo tipo da viagem e sendo graficamente elencados pelo grau de relevância em porcentagem.

Tabela 2-29. Motivo da Viagem: Base Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Motivo da Viagem	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Trabalho de rotina	1.023	1.023	45,31%	45,31%
Férias / Passeio / Lazer	457	1.480	20,24%	65,54%
Serviço / Negócios eventuais	358	1.838	15,85%	81,40%
Saúde	260	2.098	11,51%	92,91%
Compras	86	2.184	3,81%	96,72%
Outra Residência	31	2.215	1,37%	98,10%
Estudo Regular	21	2.236	0,93%	99,03%
Outros	12	2.248	0,53%	99,56%
Estudo Eventual	10	2.258	0,44%	100,00%

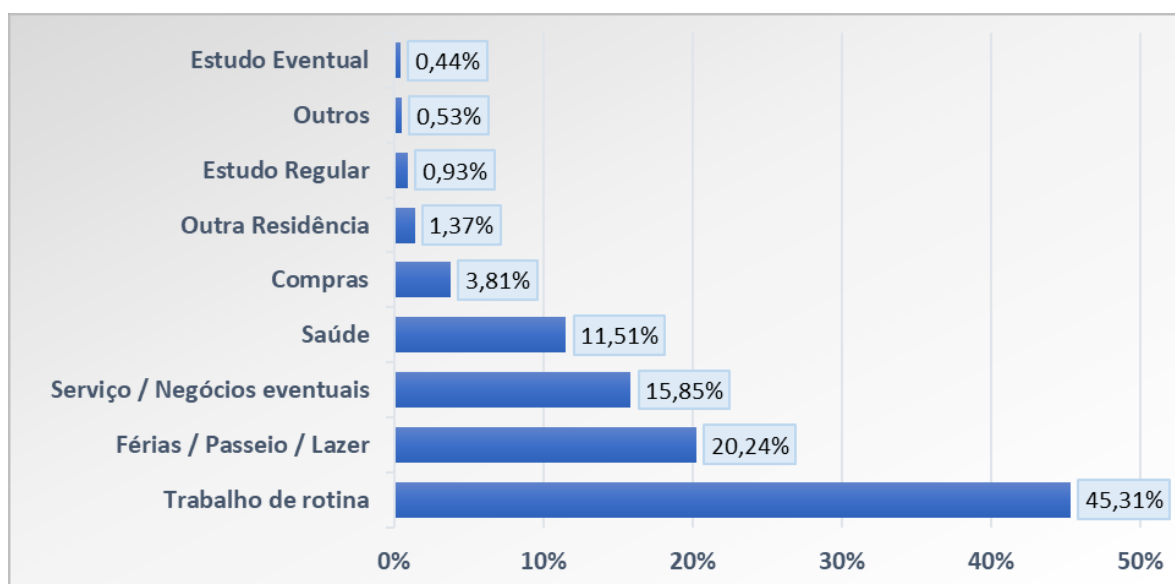


Figura 2-30: Motivo da Viagem: Base Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Tabela 2-30. Motivo da Viagem: Base Não Domiciliar – Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Motivo da Viagem	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Trabalho de rotina	685	685	54,67%	54,67%
Férias / Passeio / Lazer	277	962	22,11%	76,78%
Serviço / Negócios eventuais	201	1.163	16,04%	92,82%
Saúde	70	1.233	5,59%	98,40%
Compras	17	1.250	1,36%	99,76%
Outra Residência	0	1.250	0,00%	99,76%
Estudo Regular	1	1.251	0,08%	99,84%
Estudo Eventual	1	1.252	0,08%	99,92%
Outros	1	1.253	0,08%	100,00%

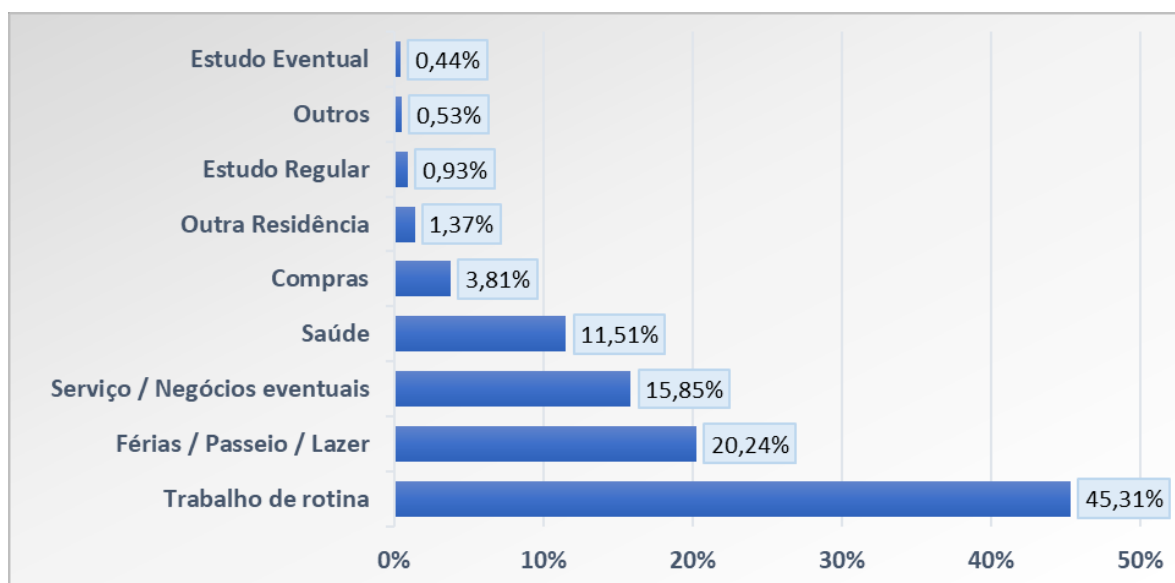


Figura 2-31: Viagens com Base Não-Domiciliar – Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Dentro de cada grupo, a distribuição dos motivos segue o mesmo formato da tabela geral (quantidade, acumulado, percentuais), permitindo comparar padrões de deslocamento entre viagens com vínculo domiciliar e aquelas exclusivamente não domiciliares. Essa diferenciação é importante para compreender o papel do domicílio como polo gerador ou atrator nas viagens de passeio.

Por fim, também foram geradas análises de forma matricial, na qual criaram-se matrizes OD específicas para viagens de passeio, seguindo-se também a mesma análise para veículos de carga. Cada matriz corresponde a um motivo de viagem, mostrando a distribuição percentual dos fluxos entre os motivos de origem e os motivos de destino.

Essas matrizes indicam:

- Motivos de Origem das Viagens (linhas) da categoria veicular;
- Motivo de Destino das Viagens (colunas) da categoria veicular;
- Quantidade total de viagens da categoria veicular, representado por cada ligação OD;
- Primeira tabela de percentuais: percentual da quantidade de viagens daquele par OD de motivos em relação ao total das viagens de destino de um determinado motivo (coluna) da categoria veicular;
- Segunda tabela de percentuais: percentual da quantidade de viagens daquele par OD de motivos em relação ao total das viagens de origem de um determinado motivo (linha) da categoria veicular;
- Terceira tabela de percentuais: percentual da quantidade de viagens daquele par OD de motivos em relação ao total geral das viagens da categoria veicular.

Além da separação por motivo, algumas matrizes também trazem classificações adicionais (percentuais normalizados, participação relativa etc.), que permitem análises espaciais detalhadas da distribuição dos deslocamentos, identificando áreas com maior concentração de viagens para determinados fins.

A Tabela **2-31** e a Tabela **2-32** trazem, as matrizes que contêm tais análises para, respectivamente, veículos de passeio e veículos de carga. Essa classificação permite identificar a predominância relativa de cada motivo dentro do universo de viagens de passeio. Por exemplo, para o caso de veículos de passeio, os deslocamentos para trabalho de rotina representam a maior parcela da amostra, seguidos por férias/passeio/lazer e serviço/negócios eventuais.

Tabela 2-31. Matrizes OD: Motivo das Viagens dos Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Motivo da Viagem de Origem	Motivo da Viagem de Destino										Total Geral
	Residência	Trabalho de rotina	Férias / Passeio / Lazer	Serviço / Negócios eventuais	Saúde	Compras	Estudo Regular	Estudo Eventual	Outros	Não Respondeu	
Residência	31	589	257	219	132	56	7	4	9	0	1.304
Trabalho de rotina	434	422	12	229	5	11	1	0	4	1	1.119
Férias / Passeio / Lazer	200	5	258	5	3	6	0	0	0	0	477
Serviço / Negócios eventuais	139	142	1	52	2	3	0	0	0	1	340
Saúde	128	3	2	0	58	2	3	1	1	0	198
Compras	30	5	0	1	0	11	0	0	0	0	47
Estudo Regular	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Estudo Eventual	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
Outros	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Total Geral	985	1.167	530	506	200	89	11	6	15	2	3.511
Residência	3,15%	50,47%	48,49%	43,28%	66,00%	62,92%	63,64%	66,67%	60,00%	0,00%	37,14%
Trabalho de rotina	44,06%	36,16%	2,26%	45,26%	2,50%	12,36%	9,09%	0,00%	26,67%	50,00%	31,87%
Férias / Passeio / Lazer	20,30%	0,43%	48,68%	0,99%	1,50%	6,74%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	13,59%
Serviço / Negócios eventuais	14,11%	12,17%	0,19%	10,28%	1,00%	3,37%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	9,68%
Saúde	12,99%	0,26%	0,38%	0,00%	29,00%	2,25%	27,27%	16,67%	6,67%	0,00%	5,64%
Compras	3,05%	0,43%	0,00%	0,20%	0,00%	12,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%
Estudo Regular	1,42%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,43%
Estudo Eventual	0,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,20%
Outros	0,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,67%	0,00%	0,11%
Total Geral	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Residência	2,38%	45,17%	19,71%	16,79%	10,12%	4,29%	0,54%	0,31%	0,69%	0,00%	100%
Trabalho de rotina	38,78%	37,71%	1,07%	20,46%	0,45%	0,98%	0,09%	0,00%	0,36%	0,09%	100%
Férias / Passeio / Lazer	41,93%	1,05%	54,09%	1,05%	0,63%	1,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Serviço / Negócios eventuais	40,88%	41,76%	0,29%	15,29%	0,59%	0,88%	0,00%	0,00%	0,00%	0,29%	100%
Saúde	64,65%	1,52%	1,01%	0,00%	29,29%	1,01%	1,52%	0,51%	0,51%	0,00%	100%
Compras	63,83%	10,64%	0,00%	2,13%	0,00%	23,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Estudo Regular	93,33%	6,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Estudo Eventual	85,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,29%	0,00%	0,00%	100%
Outros	75,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	0,00%	100%
Total Geral	28,05%	33,24%	15,10%	14,41%	5,70%	2,53%	0,31%	0,17%	0,43%	0,06%	100%
Residência	0,88%	16,78%	7,32%	6,24%	3,76%	1,59%	0,20%	0,11%	0,26%	0,00%	37,14%
Trabalho de rotina	12,36%	12,02%	0,34%	6,52%	0,14%	0,31%	0,03%	0,00%	0,11%	0,03%	31,87%
Férias / Passeio / Lazer	5,70%	0,14%	7,35%	0,14%	0,09%	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	13,59%
Serviço / Negócios eventuais	3,96%	4,04%	0,03%	1,48%	0,06%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	9,68%
Saúde	3,65%	0,09%	0,06%	0,00%	1,65%	0,06%	0,09%	0,03%	0,03%	0,00%	5,64%
Compras	0,85%	0,14%	0,00%	0,03%	0,00%	0,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%
Estudo Regular	0,40%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,43%
Estudo Eventual	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,20%
Outros	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,11%
Total Geral	28,05%	33,24%	15,10%	14,41%	5,70%	2,53%	0,31%	0,17%	0,43%	0,06%	100%

Tabela 2-32. Matrizes OD: Motivo das Viagens dos Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

Motivo da Viagem de Origem	Motivo da Viagem de Destino																		Total Geral
	Fábrica / Depósito	Central de Distribuição	Entrega no Destino Final (Cliente)	Fazenda	Usina ou Silo	Garagem ou residência	Loja / Supermercado	Empresa	Não Respondeu	Serviços	Porto	Posto de Armazenagem	Terminal de Cargas	Transportadora	Outros	Aeroporto	Hidrovia	Ferrovia	
Fábrica / Depósito	755	349	872	115	55	104	418	40	4	44	70	6	17	5	4	2	1	1	2.862
Central de Distribuição	311	217	437	22	37	61	209	20	0	23	20	16	12	4	2	2	1	1	1.395
Entrega no Destino Final (Cliente)	221	107	29	34	27	123	13	12	0	3	6	2	6	1	4	0	0	0	588
Fazenda	116	31	88	87	29	35	20	33	1	8	24	3	2	1	0	0	0	0	478
Usina ou Silo	57	91	87	23	41	18	2	4	0	17	99	0	6	1	1	1	0	0	448
Garagem ou residência	105	45	38	51	15	57	22	11	0	31	4	2	2	1	5	1	1	0	391
Loja / Supermercado	72	51	58	8	3	57	37	13	0	5	3	1	4	0	1	0	0	0	313
Empresa	41	18	48	13	10	6	27	11	0	7	12	1	2	0	0	1	0	0	197
Não Respondeu	3	0	0	1	0	2	0	1	117	0	0	0	1	0	0	0	0	0	125
Serviços	20	6	12	2	2	25	11	3	0	31	0	0	1	0	1	0	0	0	114
Porto	35	18	14	5	7	6	3	2	0	1	3	1	1	0	1	0	0	0	97
Posto de Armazenagem	11	10	9	4	1	1	2	0	0	3	6	3	1	0	1	0	0	0	52
Terminal de Cargas	8	3	6	2	2	2	1	0	1	3	0	5	2	0	0	0	0	0	35
Transportadora	6	3	10	0	1	0	3	1	0	1	0	0	1	4	0	0	0	0	30
Outros	2	1	3	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	12
Aeroporto	0	1	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	8
Hidrovia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Ferrovia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total Geral	1.763	951	1.714	367	230	499	769	152	123	180	247	41	58	17	22	8	4	3	7.148

Fábrica / Depósito	42,82%	36,70%	50,88%	31,34%	23,91%	20,84%	54,36%	26,32%	3,25%	24,44%	28,34%	14,63%	29,31%	29,41%	18,18%	25,00%	25,00%	33,33%	40,04%
Central de Distribuição	17,64%	22,82%	25,50%	5,99%	16,09%	12,22%	27,18%	13,16%	0,00%	12,78%	8,10%	39,02%	20,69%	23,53%	9,09%	25,00%	25,00%	33,33%	19,52%
Entrega no Destino Final (Cliente)	12,54%	11,25%	1,69%	9,26%	11,74%	24,65%	1,69%	7,89%	0,00%	1,67%	2,43%	4,88%	10,34%	5,88%	18,18%	0,00%	0,00%	0,00%	8,23%
Fazenda	6,58%	3,26%	5,13%	23,71%	12,61%	7,01%	2,60%	21,71%	0,81%	4,44%	9,72%	7,32%	3,45%	5,88%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,69%
Usina ou Silo	3,23%	9,57%	5,08%	6,27%	17,83%	3,61%	0,26%	2,63%	0,00%	9,44%	40,08%	0,00%	10,34%	5,88%	4,55%	12,50%	0,00%	0,00%	6,27%
Garagem ou residência	5,96%	4,73%	2,22%	13,90%	6,52%	11,42%	2,86%	7,24%	0,00%	17,22%	1,62%	4,88%	3,45%	5,88%	22,73%	12,50%	25,00%	0,00%	5,47%
Loja / Supermercado	4,08%	5,36%	3,38%	2,18%	1,30%	11,42%	4,81%	8,55%	0,00%	2,78%	1,21%	2,44%	6,90%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	4,38%
Empresa	2,33%	1,89%	2,80%	3,54%	4,35%	1,20%	3,51%	7,24%	0,00%	3,89%	4,86%	2,44%	3,45%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	0,00%	2,76%
Não Respondeu	0,17%	0,00%	0,00%	0,27%	0,00%	0,40%	0,00%	0,00%	95,12%	0,00%	0,00%	0,00%	1,72%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,75%
Serviços	1,13%	0,63%	0,70%	0,54%	0,87%	5,01%	1,43%	1,97%	0,00%	17,22%	0,00%	0,00%	1,72%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	1,59%
Porto	1,99%	1,89%	0,82%	1,36%	3,04%	1,20%	0,39%	1,32%	0,00%	0,56%	1,21%	2,44%	1,72%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	1,36%
Posto de Armazenagem	0,62%	1,05%	0,53%	1,09%	0,43%	0,20%	0,26%	0,00%	0,00%	1,67%	2,43%	7,32%	1,72%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,73%
Terminal de Cargas	0,45%	0,32%	0,35%	0,54%	0,87%	0,40%	0,13%	0,00%	0,81%	1,67%	0,00%	12,20%	3,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,49%
Transportadora	0,34%	0,32%	0,58%	0,00%	0,43%	0,00%	0,39%	0,66%	0,00%	0,56%	0,00%	0,00%	1,72%	23,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%
Outros	0,11%	0,11%	0,18%	0,00%	0,00%	0,20%	0,00%	0,66%	0,00%	1,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%
Aeroporto	0,00%	0,11%	0,12%	0,00%	0,00%	0,20%	0,13%	0,00%	0,00%	0,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	25,00%	0,00%	0,11%
Hidrovia	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Ferrovia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	0,01%
Total Geral	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fábrica / Depósito	26,38%	12,19%	30,47%	4,02%	1,92%	3,63%	14,61%	1,40%	0,14%	1,54%	2,45%	0,21%	0,59%	0,17%	0,14%	0,07%	0,03%	0,03%	100%
Central de Distribuição	22,29%	15,56%	31,33%	1,58%	2,65%	4,37%	14,98%	1,43%	0,00%	1,65%	1,43%	1,15%	0,86%	0,29%	0,14%	0,14%	0,07%	0,07%	100%
Entrega no Destino Final (Cliente)	37,59%	18,20%	4,93%	5,78%	4,59%	20,92%	2,21%	2,04%	0,00%	0,51%	1,02%	0,34%	1,02%	0,17%	0,68%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Fazenda	24,27%	6,49%	18,41%	18,20%	6,07%	7,32%	4,18%	6,90%	0,21%	1,67%	5,02%	0,63%	0,42%	0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Usina ou Silo	12,72%	20,31%	19,42%	5,13%	9,15%	4,02%	0,45%	0,89%	0,00%	3,79%	22,10%	0,00%	1,34%	0,22%	0,22%	0,22%	0,00%	0,00%	100%
Garagem ou residência	26,85%	11,51%	9,72%	13,04%	3,84%	14,58%	5,63%	2,81%	0,00%	7,93%	1,02%	0,51%	0,51%	0,26%	1,28%	0,26%	0,26%	0,00%	100%
Loja / Supermercado	23,00%	16,29%	18,53%	2,56%	0,96%	18,21%	11,82%	4,15%	0,00%	1,60%	0,96%	0,32%	1,28%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Empresa	20,81%	9,14%	24,37%	6,60%	5,08%	3,05%	13,71%	5,58%	0,00%	3,55%	6,09%	0,51%	1,02%	0,00%	0,00%	0,51%	0,00%	0,00%	100%
Não Respondeu	2,40%	0,00%	0,00%	0,80%	0,00%	1,60%	0,00%	0,80%	93,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Serviços	17,54%	5,26%	10,53%	1,75%	1,75%	21,93%	9,65%	2,63%	0,00%	27,19%	0,00%	0,00%	0,88%	0,00%	0,88%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Porto	36,08%	18,56%	14,43%	5,15%	7,22%	6,19%	3,09%	2,06%	0,00%	1,03%	3,09%	1,03%	1,03%	0,00%	1,03%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Posto de Armazenagem	21,15%	19,23%	17,31%	7,69%	1,92%	1,92%	3,85%	0,00%	0,00%	5,77%	11,54%	5,77%	1,92%	0,00%	1,92%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Terminal de Cargas	22,86%	8,57%	17,14%	5,71%	5,71%	5,71%	2,86%	0,00%	2,86%	8,57%	0,00%	14,29%	5,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Transportadora	20,00%	0,00%	33,33%	0,00%	3,33%	0,00%	10,00%	3,33%	0,00%	3,33%	0,00%	0,00%	3,33%	13,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Outros	16,67%	8,33%	25,00%	0,00%	0,00%	8,33%	0,00%	8,33%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Aeroporto	0,00%	12,50%	25,00%	0,00%	0,00%	12,50%	12,50%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	12,50%	0,00%	100%
Hidrovia	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%
Ferrovia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100%
Total Geral	24,66%	13,30%	23,98%	5,13%	3,22%	6,98%	10,76%	2,13%	1,72%	2,52%	3,46%	0,57%	0,81%	0,24%	0,31%	0,11%	0,06%	0,04%	100%

Tabela 2-32. Matrizes OD: Motivo das Viagens dos Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. (continuação)

Motivo da Viagem de Origem	Motivo da Viagem de Destino																		Total Geral
	Fábrica / Depósito	Central de Distribuição	Entrega no Destino Final (Cliente)	Fazenda	Usina ou Silo	Garagem ou residência	Loja / Supermercado	Empresa	Não Respondeu	Serviços	Porto	Posto de Armazenagem	Terminal de Cargas	Transportadora	Outros	Aeroporto	Hidrovia	Ferrovia	
Fábrica / Depósito	10,56%	4,88%	12,20%	1,61%	0,77%	1,45%	5,85%	0,56%	0,06%	0,62%	0,98%	0,08%	0,24%	0,07%	0,06%	0,03%	0,01%	0,01%	40,04%
Central de Distribuição	4,35%	3,04%	6,11%	0,31%	0,52%	0,85%	2,92%	0,28%	0,00%	0,32%	0,28%	0,22%	0,17%	0,06%	0,03%	0,03%	0,01%	0,01%	19,52%
Entrega no Destino Final (Cliente)	3,09%	1,50%	0,41%	0,48%	0,38%	1,72%	0,18%	0,17%	0,00%	0,04%	0,08%	0,03%	0,08%	0,01%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	8,23%
Fazenda	1,62%	0,43%	1,23%	1,22%	0,41%	0,49%	0,28%	0,46%	0,01%	0,11%	0,34%	0,04%	0,03%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,69%
Usina ou Silo	0,80%	1,27%	1,22%	0,32%	0,57%	0,25%	0,03%	0,06%	0,00%	0,24%	1,39%	0,00%	0,08%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	6,27%
Garagem ou residência	1,47%	0,63%	0,53%	0,71%	0,21%	0,80%	0,31%	0,15%	0,00%	0,43%	0,06%	0,03%	0,03%	0,01%	0,07%	0,01%	0,01%	0,00%	5,47%
Loja / Supermercado	1,01%	0,71%	0,81%	0,11%	0,04%	0,80%	0,52%	0,18%	0,00%	0,07%	0,04%	0,01%	0,06%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	4,38%
Empresa	0,57%	0,25%	0,67%	0,18%	0,14%	0,08%	0,38%	0,15%	0,00%	0,10%	0,17%	0,01%	0,03%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	2,76%
Não Respondeu	0,04%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%	0,00%	0,01%	1,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,75%
Serviços	0,28%	0,08%	0,17%	0,03%	0,03%	0,35%	0,15%	0,04%	0,00%	0,43%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	1,59%
Porto	0,49%	0,25%	0,20%	0,07%	0,10%	0,08%	0,04%	0,03%	0,00%	0,01%	0,04%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	1,36%
Posto de Armazenagem	0,15%	0,14%	0,13%	0,06%	0,01%	0,01%	0,03%	0,00%	0,00%	0,04%	0,08%	0,04%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,73%
Terminal de Cargas	0,11%	0,04%	0,08%	0,03%	0,03%	0,03%	0,01%	0,00%	0,01%	0,04%	0,00%	0,07%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,49%
Transportadora	0,08%	0,04%	0,14%	0,00%	0,01%	0,00%	0,04%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,42%
Outros	0,03%	0,01%	0,04%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%
Aeroporto	0,00%	0,01%	0,03%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,11%
Hidrovia	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Ferrovia	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%
Total Geral	24,66%	13,30%	23,98%	5,13%	3,22%	6,98%	10,76%	2,13%	1,72%	2,52%	3,46%	0,57%	0,81%	0,24%	0,31%	0,11%	0,06%	0,04%	100%

2.1.1.4 Dados dos Motoristas

❖ Gênero do Condutor

A distribuição por gênero dos motoristas pesquisados mostra uma forte predominância do sexo masculino, principalmente no transporte de cargas.

Para os veículos de carga, praticamente toda a amostra pesquisada se tratava de homens (99%), apenas 1% eram mulheres, representadas por 71 motoristas.

Para os veículos de passeio a representatividade de mulheres não se mostra irrisória (18%), por mais que a presença masculina ainda se mostre majoritária (82%).

A Tabela 2-33 e a Figura 2-32 mostram os resultados descritos acima para os veículos de carga e a Tabela 2-34 e a Figura 2-33 para os veículos de passeio.

Tabela 2-33. Gênero do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Gênero	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Homem	7.058	7.058	98,74%	98,74%
Mulher	71	7.129	0,99%	99,73%
Indefinido	16	7.145	0,22%	99,96%
Outro	3	7.148	0,04%	100,00%

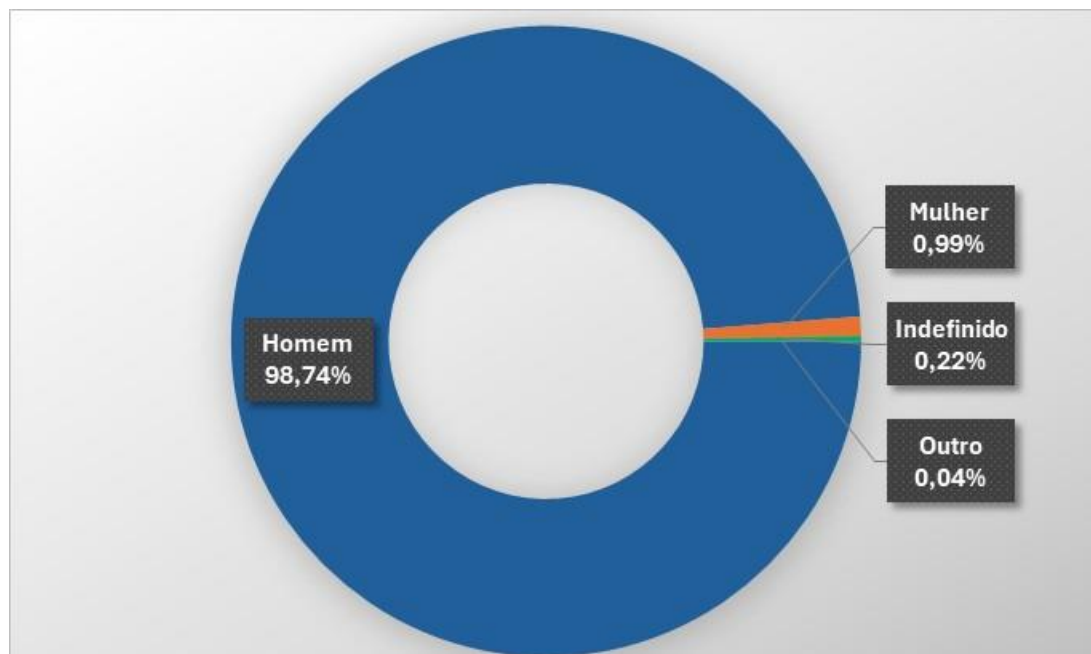


Figura 2-32: Gênero do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tabela 2-34. Gênero do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Gênero	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Homem	2.883	2.883	82,11%	82,11%
Mulher	619	3.502	17,63%	99,74%
Indefinido	6	3.508	0,17%	99,91%
Outro	3	3.511	0,09%	100,00%

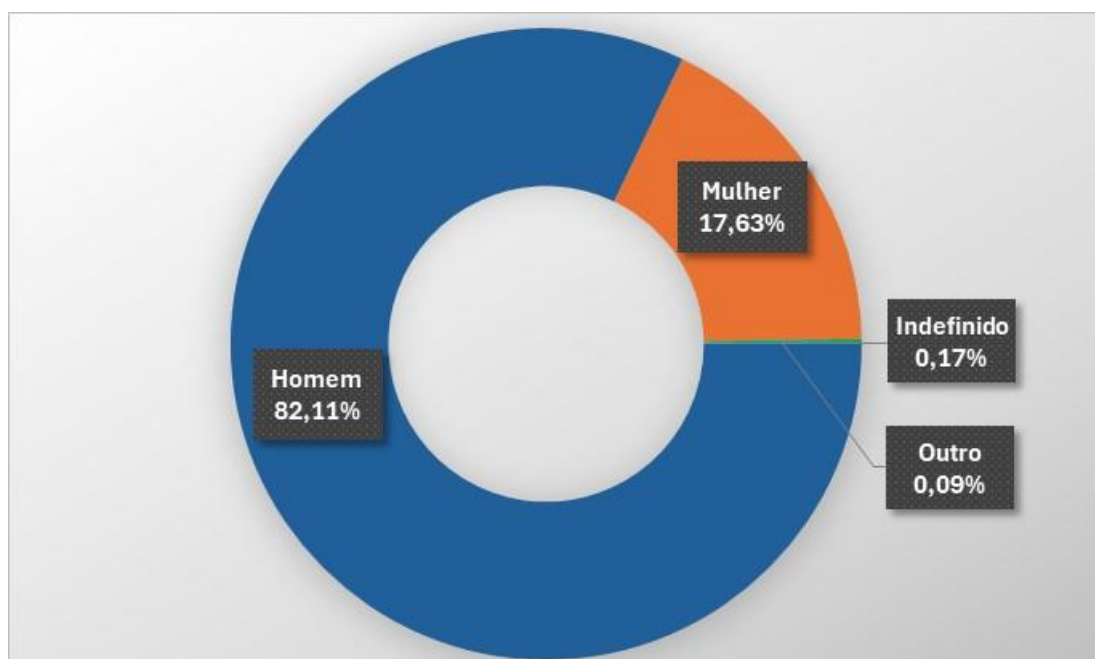


Figura 2-33: Gênero do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Escolaridade do Condutor

O nível de escolaridade foi levantado tanto para veículos de carga quanto de passeio e a diferença entre as classes é significativa.

A Tabela 2-35 e Figura 2-34 mostram os resultados para os condutores de veículos de carga.

Tabela 2-35. Escolaridade do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Escolaridade	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
2º Grau incompleto	3.833	3.833	53,62%	53,62%
Superior incompleto	1.773	5.606	24,80%	78,43%
1º Grau incompleto	1.168	6.774	16,34%	94,77%
Superior completo	300	7.074	4,20%	98,96%
Pós-graduação	2	7.076	0,03%	98,99%
Indefinido	72	7.148	1,01%	100,00%

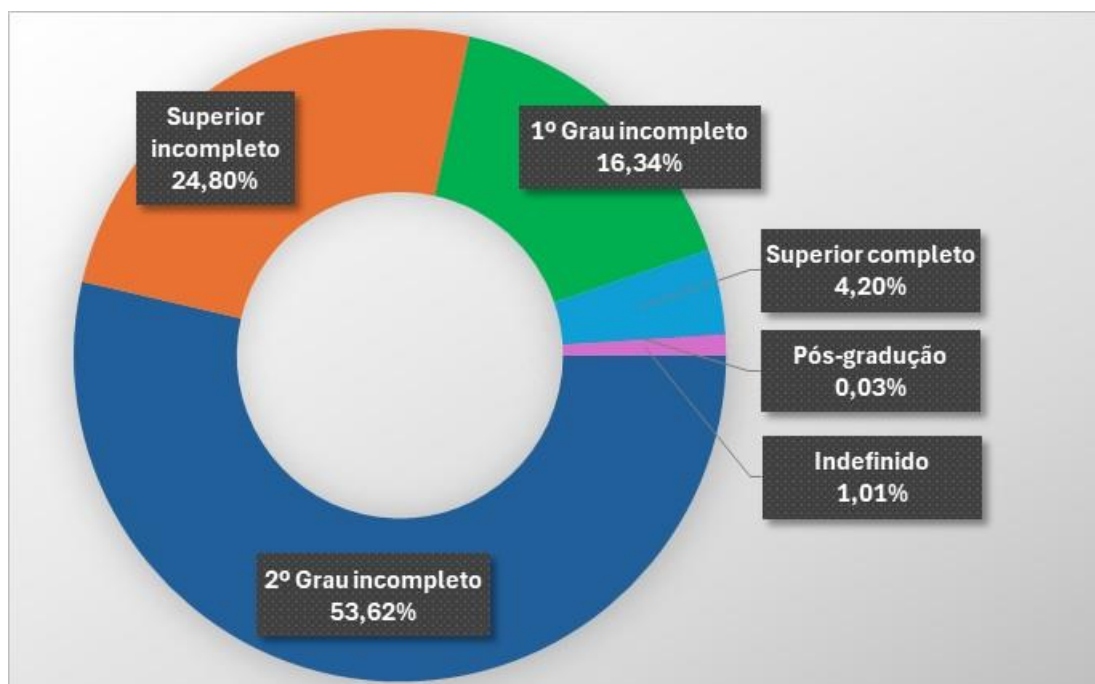


Figura 2-34: Escolaridade do Condutor – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Entre os motoristas de veículos de carga, a maior parte possui 2º grau incompleto, representando 54%. Em seguida, destaca-se o ensino superior incompleto com 25% e o 1º grau incompleto com 16%.

A Tabela 2-36 e a Figura 2-35 mostram a análise da informação para os motoristas relacionados aos veículos de passeio. Em contrapartida, para os motoristas de veículos de passeio, observa-se maior concentração de níveis mais altos de escolaridade. O superior completo é o que se destaca, representado por uma significativa parcela de 36%, seguido do 2º grau incompleto (30%) e superior incompleto (25%). Níveis mais baixos de escolaridade, como o 1º grau incompleto, representam apenas 6% da amostra.

Tabela 2-36. Escolaridade do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Escolaridade	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
Superior completo	1.267	1.267	36,09%	36,09%
2º Grau incompleto	1.044	2.311	29,74%	65,82%
Superior incompleto	894	3.205	25,46%	91,28%
1º Grau incompleto	201	3.406	5,72%	97,01%
Pós-graduação	78	3.484	2,22%	99,23%
Indefinido	27	3.511	0,77%	100,00%

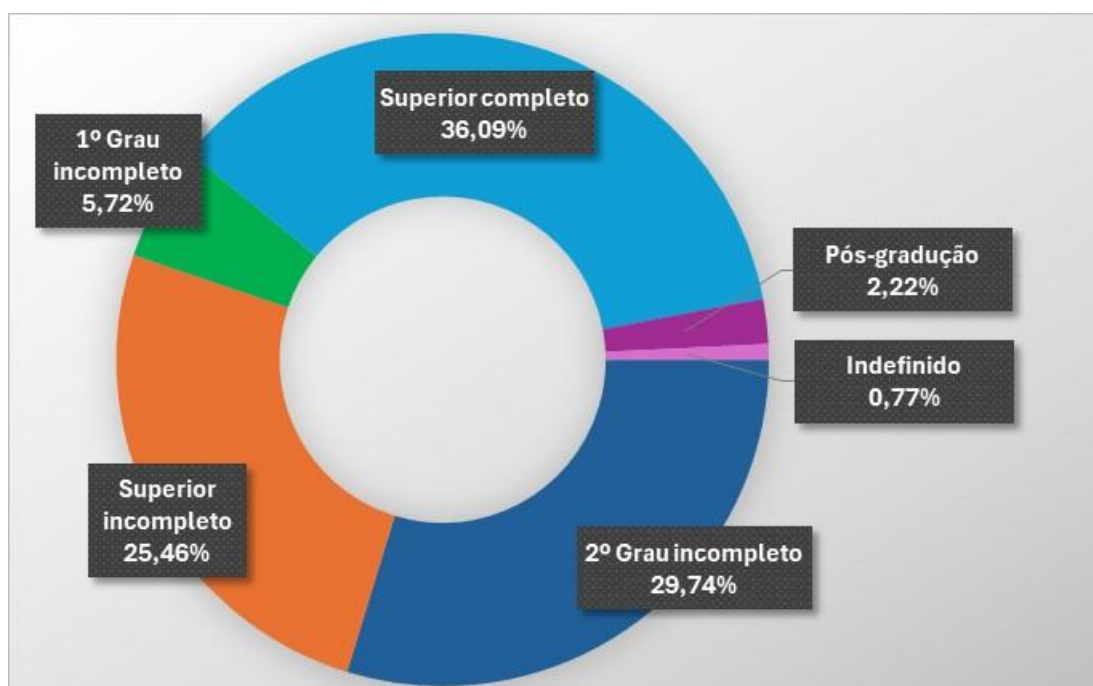


Figura 2-35: Escolaridade do Condutor – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Faixa Etária do Condutor

A análise da faixa etária dos condutores revela características distintas entre os motoristas de veículos de passeio e aqueles que operam veículos de carga, considerando a distribuição percentual por faixas etárias e gênero.

Em relação aos motoristas de veículos de passeio, a maior concentração encontra-se nas faixas etárias de 35 a 54 anos, que juntas representam mais da metade do total (56%). Como pode-se observar nos dados apresentados na Tabela 2-37 há uma predominância masculina de mais de 80%, na maioria das faixas etárias.

Tabela 2-37. Faixa Etária do Motorista de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Idade	Qtde. Homens	Qtde. Homens Acumulado	Qtde. Mulheres	Qtde. Mulheres Acumulado	Total	% Homem	% Mulher	% Faixa Etária
18 - 24	73	73	16	16	89	2,08	0,46	2,54
25 - 29	256	329	78	94	334	7,31	2,23	9,54
30 - 34	239	568	56	150	295	6,82	1,60	8,42
35 - 39	432	1.000	109	259	541	12,34	3,11	15,45
40 - 44	440	1.440	104	363	544	12,56	2,97	15,53
45 - 49	426	1.866	74	437	500	12,16	2,11	14,28
50 - 54	311	2.177	62	499	373	8,88	1,77	10,65
55 - 59	259	2.436	53	552	312	7,40	1,51	8,91
60 - 64	187	2.623	37	589	224	5,34	1,06	6,40
65 - 69	144	2.767	15	604	159	4,11	0,43	4,54
70 - 74	63	2.830	4	608	67	1,80	0,11	1,91
75 - 79	21	2.851	2	610	23	0,60	0,06	0,66
80+	5	2.856	2	612	7	0,14	0,06	0,20
Indefinido	27	2.883	7	619	34	0,77	0,20	0,97

Verifica-se também que, na faixa acima de 65 anos, a presença masculina se torna ainda mais marcante (em média 92% dos motoristas), refletindo a continuidade da direção por parte deste público mesmo em idades mais avançadas.

Por sua vez, como se verifica na Tabela 2-38, entre os motoristas de carga há predominância clara das faixas de 35 a 59 anos, que somadas respondem por 70% do total. A presença feminina é bastante reduzida em todas as faixas, sendo quase inexistente acima de 60 anos.

Tabela 2-38. Faixa Etária do Motorista de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Idade	Qtde. Homens	Qtde. Homens Acumulado	Qtde. Mulheres	Qtde. Mulheres Acumulado	Total	% Homem	% Mulher	% Faixa Etária
18 - 24	73	73	1	1	74	1,02	0,01	1,04
25 - 29	559	632	4	5	563	7,84	0,06	7,90
30 - 34	518	1.150	12	17	530	7,27	0,17	7,43
35 - 39	1.036	2.186	16	33	1.052	14,53	0,22	14,76
40 - 44	1.077	3.263	10	43	1.087	15,11	0,14	15,25
45 - 49	1.122	4.385	5	48	1.127	15,74	0,07	15,81
50 - 54	873	5.258	7	55	880	12,25	0,10	12,34
55 - 59	867	6.125	8	63	875	12,16	0,11	12,27
60 - 64	521	6.646	1	64	522	7,31	0,01	7,32
65 - 69	249	6.895	1	65	250	3,49	0,01	3,51
70 - 74	21	6.916	1	66	22	0,29	0,01	0,31
75 - 79	1	6.917	0	66	1	0,01	0,00	0,01
80+	1	6.918	0	66	1	0,01	0,00	0,01
Indefinido	140	7.058	5	71	145	1,96	0,07	2,03

Nota-se que as faixas de 18 a 34 anos apresentam participação menor do que no segmento de passeio, sugerindo que o ingresso no transporte de carga tende a ocorrer em idades mais avançadas, possivelmente devido à necessidade de experiência profissional e habilitação específica.

Comparando os dois segmentos, percebe-se que os veículos de passeio apresentam maior diversidade etária e participação feminina mais expressiva e que os veículos de carga se concentram em faixas economicamente ativas mais maduras (35 a 59 anos) e têm predominância masculina quase absoluta.

Essa distribuição etária, apresentada na Figura 2-36 e na Figura 2-37, influencia diretamente o planejamento de políticas de mobilidade, segurança viária e capacitação profissional, especialmente no segmento de carga, onde o perfil é mais concentrado e especializado.

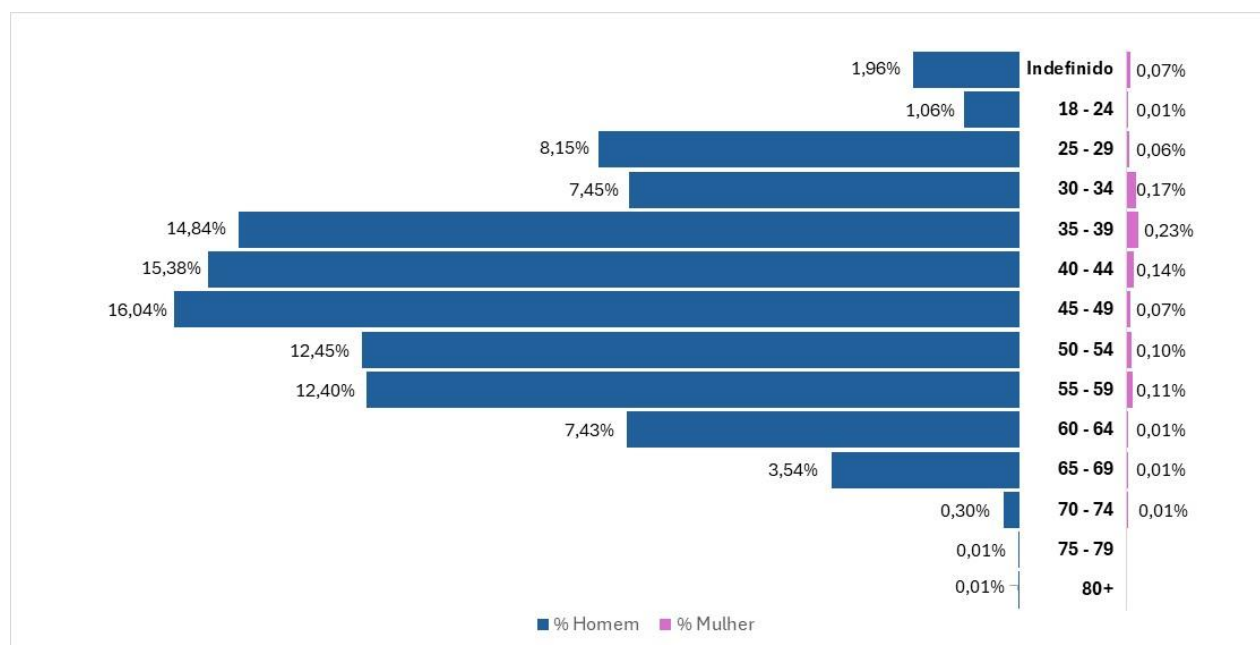


Figura 2-36: Distribuição Etária e Participação por Gênero – Motoristas de Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

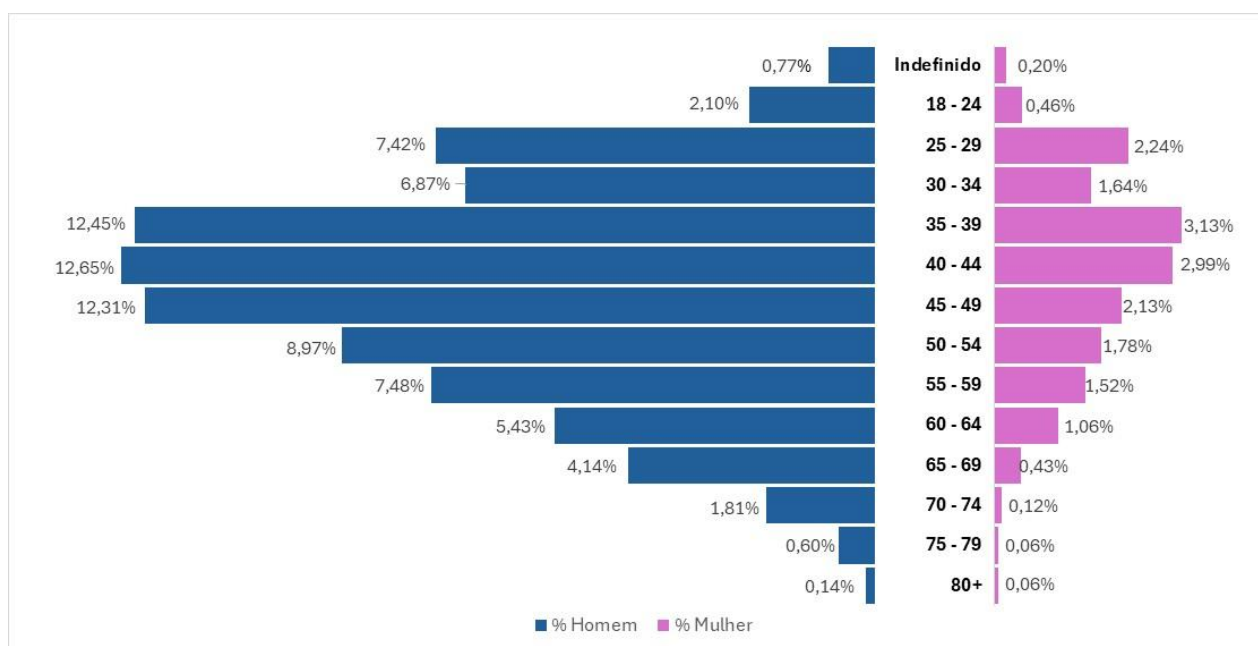


Figura 2-37: Distribuição Etária e Participação por Gênero – Motoristas de Veículos de Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

❖ Renda Familiar Mensal

O levantamento sobre a renda familiar mensal dos condutores buscou identificar o perfil socioeconômico dos condutores, tanto de carga como de passeio, utilizando faixas de rendimento baseadas em múltiplos do salário mínimo (SM) vigente à época da pesquisa, conforme mostra a Tabela 2-39 e a Figura 2-38, para veículos de carga, e a Tabela 2-40 e a Figura 2-39, para veículos de passeio.

Tabela 2-39. Renda Familiar Mensal – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Resposta	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
De R\$ 3.036,01 (2 SM) a R\$ 6.072,00 (4 SM)	4.002	4.002	55,99%	55,99%
De R\$ 6.072,01 (4 SM) a R\$ 15.180,00 (10 SM)	1.827	5.829	25,56%	81,55%
Até R\$ 3.036,00 (2 SM)	979	6.808	13,70%	95,24%
Não quero informar	248	7.056	3,47%	98,71%
De R\$ 15.180,01 (10 SM) a R\$ 30.360,00 (20 SM)	91	7.147	1,27%	99,99%
Acima de R\$ 30.360,00 (20 SM)	1	7.148	0,01%	100,00%

Tabela 2-40. Renda Familiar Mensal – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Resposta	Quantidade	Quantidade Acumulada	%	% Acumulado
De R\$ 3.036,01 (2 SM) a R\$ 6.072,00 (4 SM)	1.434	1.434	40,84%	40,84%
De R\$ 6.072,01 (4 SM) a R\$ 15.180,00 (10 SM)	1.092	2.526	31,10%	71,95%
Não quero informar	379	2.905	10,79%	82,74%
Até R\$ 3.036,00 (2 SM)	307	3.212	8,74%	91,48%
De R\$ 15.180,01 (10 SM) a R\$ 30.360,00 (20 SM)	264	3.476	7,52%	99,00%
Acima de R\$ 30.360,00 (20 SM)	35	3.511	1,00%	100,00%

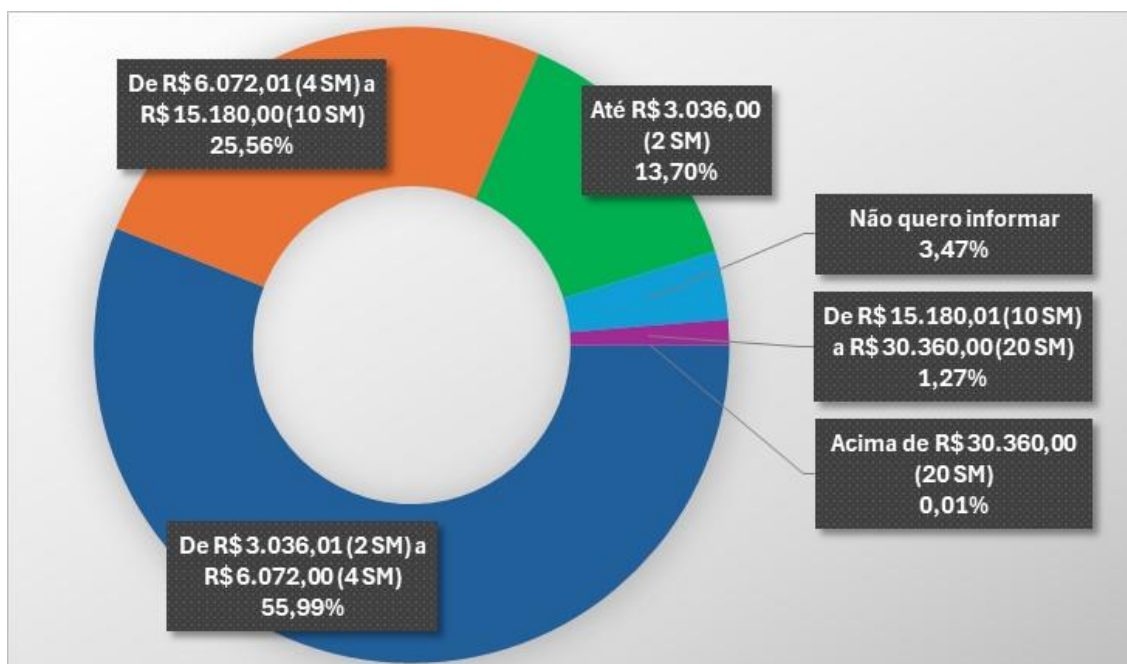


Figura 2-38: Renda Familiar Mensal – Veículos de Carga. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

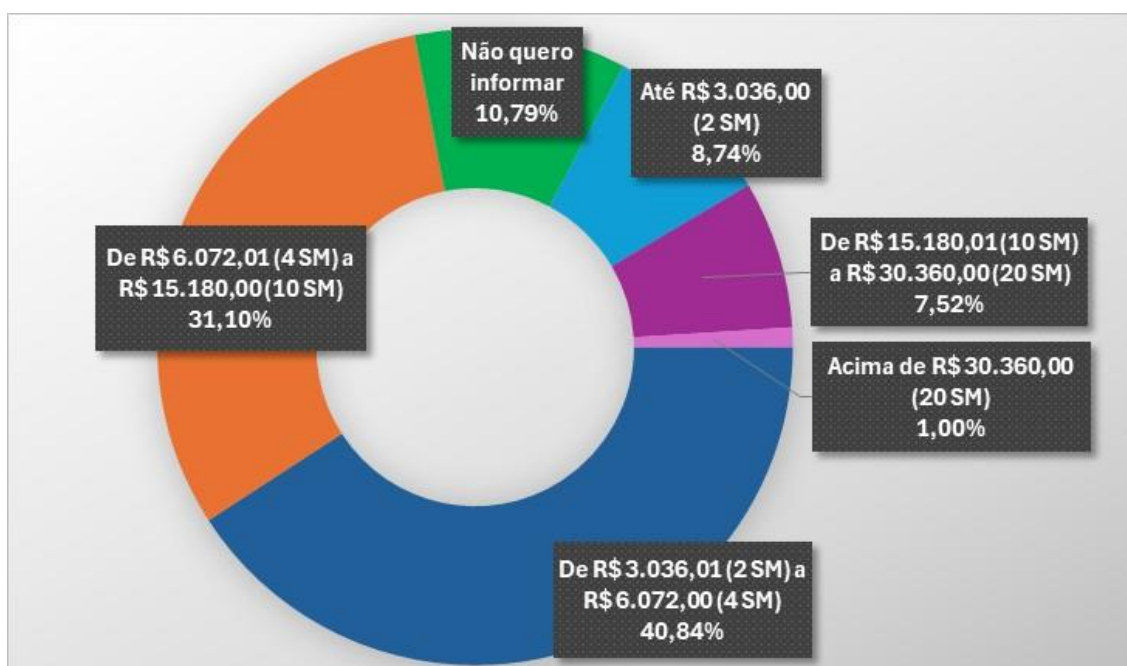


Figura 2-39: Renda Familiar Mensal – Veículos de Passeio. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

No que se refere aos motoristas de veículos de carga, a maioria (56%) informou renda familiar entre R\$ 3.036,01 e R\$ 6.072,00 (entre 2 e 4 SM). A segunda faixa mais representativa foi de R\$ 6.072,01 a R\$ 15.180,00 (4 a 10 SM), com cerca de 26%. Rendas menores R\$ 3.036,00 corresponderam a aproximadamente 14%. Uma parcela de 3,5% da amostra optou por não informar.

Entre os motoristas de veículos de passeio, a maior concentração também ocorre nas faixas intermediárias, mas de forma mais distribuída: 41% declararam renda entre R\$ 3.036,01 e R\$ 6.072,00, enquanto 31% situaram-se entre R\$ 6.072,01 e R\$ 15.180,00. Os condutores que não quiseram informar tiveram maior representatividade, se comparado aos veículos de carga (11%), seguida pelas rendas menores que R\$ 3.036,00 (9%). Rendas mais altas, entre 10 e 20 SM, corresponderam a 7,5% do total.

2.1.2 Análise dos produtos transportados

A análise dos produtos transportados teve como ponto de partida as informações coletadas na pesquisa de campo, consolidadas e tratadas conforme o processo apresentado no Apêndice D. Conforme descrito, naquela etapa se buscou uniformizar as nomenclaturas, eliminar duplicidades e correlacionar produtos semelhantes, de forma a permitir a construção de uma base única e consistente para que fosse possível realizar essa análise.

A partir dessa estrutura consolidada, foi possível identificar volumes por tipo e grupos de mercadorias, bem como predominâncias de determinados segmentos produtivos e a participação relativa de cada grupo de mercadorias no volume total levantado.

A partir da Tabela 2-41, Figura 2-41 e Figura 2-42 pode ser constatado o resumo da quantidade de veículos e volume (em toneladas) de carga transportada para cada um dos macroprodutos agrupados para a análise do PLI-SP. As informações ainda foram segregadas por número de eixos, a fim de identificar as características de transporte para cada um dos agrupamentos.

Os produtos destacados na cor verde se referem aos agrupamentos que foram desagregados ou criados em relação à lista oficial do PNL 2050, enquanto os destacados em negrito são os agrupamentos nos quais apenas os nomes foram alterados para melhor representar as mercadorias que estão incluídas nessa agregação.

A partir da análise apresentada, alguns pontos de destacam no que diz respeito às mercadorias transportadas.

Em relação às Cargas Gerais Containerizáveis (CGC), grupo com maior volume de carga transportada da amostra total (55%), nota-se uma expressividade na utilização de caminhões com 2, 3 e 6 eixos, o que faz sentido em relação aos macroprodutos que compõe esse grupo de carga, com exceção da Cana de Açúcar, que tem suas peculiaridades logísticas. Nota-se também que isso é refletido nos resultados dos volumes transportados (em toneladas), onde os veículos com 6 eixos apresentam uma dominância significativa entre os demais. Logicamente, mesmo a quantidade em número de veículos sendo similar entre veículos de 2, 3 e 6 eixos, quando analisado o volume de transporte em toneladas, essa representatividade apresenta maior peso para os veículos de maiores capacidades (6 eixos).

Para o grupo de cargas denominado Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC), o padrão se mostra similar ao CGC no que diz respeito à representatividade de veículos de 2, 3 e 6 eixos, embora os caminhões de 6 eixos sejam menos recorrentes do que aqueles de menores capacidades (2 e 3 eixos).

Quando analisados os grupos relacionados aos graneis (GL, GSA e GSM), vê-se uma alteração em relação à representatividade de número de eixos entre os totais de cada macroproduto.

Para os Graneis Líquidos (GL), os macroprodutos que mais se destacam são os combustíveis (tanto os biocombustíveis como os derivados do petróleo), responsáveis por 76% do volume total do grupo e 11% do total da amostra pesquisada. Para ambos os macroprodutos citados, a configuração de eixos que mais se evidencia é a de maior capacidade (9 eixos), tanto em quantidade como em volume transportado.

Tratando-se dos Graneis Sólidos Agrícolas, o açúcar, a soja e o farelo de soja se destacam em volume transportado, representando, em conjunto, cerca de 78% do volume total desse grupo de cargas (GSA) e 10% do volume total de toda a amostra levantada. Para o açúcar, o caminhão de maior relevância é o de 9 eixos, enquanto para a soja e o farelo da soja há um maior equilíbrio entre 6, 7 e 9 eixos.

Para os Graneis Sólidos Minerais (GSM), a composição do volume está distribuída em maior volume para quatro dos macroprodutos que compõem o grupo: Adubos e fertilizantes (40,5%); Calcário (26%); e Minério de Ferro (16%). Para esses produtos os caminhões de maior interesse também se mostram como os de maiores capacidades (6, 7 e 9 eixos).

A partir da Tabela 2-42, da Figura 2-42 e da Figura 2-43, observa-se a distribuição dos resultados por Grupos de Carga, considerando tanto a quantidade e como o volume transportado, bem como os respectivos percentuais. Conforme já mencionado, o grupo de Cargas Gerais Containerizáveis (CGC) apresenta clara predominância, tanto em número de veículos quanto no volume movimentado. Os demais grupos apresentam comportamento relativamente homogêneo em termos de volume, enquanto, no critério de quantidade de veículos, o grupo de Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC) se destaca em relação aos demais.

A divisão de macroprodutos adotada levou em consideração não somente as próprias pesquisas primárias de campo, mas também o banco de dados de pesquisas OD rodoviárias secundárias e os levantamentos dos produtos transportados realizados pelo demais modais, principalmente no que se refere aos volumes de exportação/importação no Porto de Santos e Porto de São Sebastião. Dessa forma, por exemplo, o resultado das OD primárias para alguns macroprodutos (tal como minérios de alumínio, suco de laranja, petroquímicos sólidos e óleo bruto) embora irrelevantes, podem apresentar altos volumes transportados nos demais modais, bem como ter importância relevante para o estado de São Paulo.

Cabe ressaltar que os veículos nos quais não foram identificadas as cargas (classificados como indefinidos), apresentam uma representatividade significativa quanto a quantidade de veículos (15,5%), mas são irrisórios no que se refere ao volume transportado (1,7%). Isso se deve ao fato de que os veículos que não responderam o que costumam transportar, mesmo que estivessem vazios no momento da coleta, também foram classificados com carga indefinida, bem como aqueles que continham carga embarcada, mas que não puderam ser classificados por não apresentarem informações suficientes. Esse último caso – no qual havia mercadorias sendo transportadas, mas a resposta foi insuficiente para definir o produto – representa apenas 1,87% da amostra de carga (134 veículos).

Ressalta-se que paralelamente à elaboração deste relatório, os 780 tipos de mercadorias identificados na pesquisa de campo foram correlacionados à Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM)⁶, em função do Sistema Harmonizado (SH)⁷, integrando o banco de dados geral da demanda de cargas. Essa padronização permitirá a realização de novas agregações ao longo do processo de construção e calibração das matrizes multimodais, caso necessário.

⁶ A Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) é uma convenção de categorização de mercadorias adotada desde 1995 pelo Uruguai, Paraguai, Brasil e Argentina e que toma por base o Sistema Harmonizado (SH). Este sistema de nomenclatura foi estabelecido pela legislação federal para melhorar a identificação das mercadorias e facilitar o crescimento do comércio internacional, facilitando também a criação e comparação de estatísticas. Esse código deve ser informado obrigatoriamente na NF-e, NFA-e e NFC-e.

⁷ O Sistema Harmonizado (SH) é uma nomenclatura internacional de produtos que classifica mercadorias por meio de códigos numéricos, facilitando o comércio global e a coleta de estatísticas. Desenvolvido pela Organização Mundial das Alfândegas (OMA), o sistema é adotado por diversos países, incluindo o Brasil (que o usa como base para a NCM), para unificar a identificação de produtos, a aplicação de tarifas e a harmonização das tarifas aduaneiras.

Tabela 2-41. Resumo dos Macroprodutos por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Macroprodutos PNL/PLI		N° de Eixos								Quantidade (n° veículos)	N° de Eixos								Volume (ton)
		2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
CGC	Alimentos industrializados	159	77	21	18	67	17	0	10	369	273,96	522,90	238,95	244,21	1.275,83	372,33	0,00	408,52	3.336,69
	Bebidas	65	36	11	9	45	12	0	5	183	160,94	173,80	102,00	123,60	986,00	290,40	0,00	98,00	1.934,74
	Café	6	2	0	0	3	1	0	0	12	11,50	11,00	0,00	0,00	53,00	39,00	0,00	0,00	114,50
	Chá, mate e especiarias	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
	Cana-de-açúcar	2	1	0	3	5	0	0	21	32	6,00	0,00	0,00	97,00	26,20	0,00	0,00	631,50	760,70
	Carnes	102	31	35	5	102	3	0	5	283	177,89	182,47	424,05	102,00	1.845,11	91,60	0,00	120,64	2.943,75
	Cereais	0	1	0	1	3	0	0	0	5	0,00	0,00	0,00	19,90	30,00	0,00	0,00	0,00	49,90
	Cimento	8	18	3	0	5	5	0	3	42	27,00	132,40	24,00	0,00	60,80	38,00	0,00	138,00	420,20
	Eletrônicos	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
	Embalagens plásticas, botijões para gás, pallets de madeira e garrafas de vidro	72	62	10	17	33	2	0	1	197	132,64	279,55	70,21	171,21	332,61	39,00	0,00	26,00	1.051,21
	Hortifruti	85	61	20	4	36	5	0	2	213	128,28	389,30	172,00	50,00	665,00	129,06	0,00	0,00	1.533,64
	Defensivos agrícolas	2	11	2	1	13	3	0	1	33	1,00	65,00	30,80	10,00	265,60	69,00	0,00	42,00	483,40
	Laticínios e outros alimentos de origem animal	53	30	20	4	52	3	0	1	163	98,74	242,44	215,15	73,50	1.092,96	85,00	0,00	45,00	1.852,79
	Madeira e carvão	41	43	15	9	32	24	0	3	167	77,11	262,70	163,30	90,88	750,58	579,60	0,00	73,30	1.997,47
	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	69	29	7	13	18	2	0	2	140	100,92	139,37	47,50	124,60	194,89	20,00	0,00	93,00	720,28
	Materiais de Construção	57	81	13	4	18	10	0	6	189	99,35	527,85	115,00	88,30	509,20	340,80	0,00	232,00	1.912,50
	Medicamentos	29	11	1	5	4	1	0	2	53	52,04	22,48	2,00	55,00	17,00	28,00	0,00	60,00	236,53
	Minerais containerizáveis	15	66	15	37	46	23	0	18	220	56,50	432,70	171,60	618,06	827,90	590,09	0,00	622,52	3.319,37
	Obras de ferro ou aço	18	11	2	3	5	1	0	0	40	27,40	49,80	0,00	22,50	88,00	25,00	0,00	0,00	212,70
	Óleos vegetais e animais	8	3	0	5	11	1	0	1	29	20,00	18,99	0,00	46,00	251,70	38,79	0,00	44,00	419,47
	Outras CGC	417	242	74	103	128	11	0	10	985	646,73	972,49	554,28	823,24	1.600,06	270,50	0,00	212,98	5.080,28
	Papel	38	30	8	10	44	10	0	6	146	59,89	190,54	79,40	120,50	1.017,46	232,62	0,00	194,00	1.894,41
	Plásticos e suas obras	24	29	7	3	18	3	0	3	87	35,40	169,00	43,00	36,00	318,80	74,70	0,00	89,08	765,98
	Pneus, componentes e acessórios de automóveis	64	53	14	27	35	6	0	7	206	127,25	262,97	135,50	266,75	508,20	109,00	0,00	80,00	1.489,67
	Produtos de higiene e limpeza	29	10	5	10	20	4	0	3	81	50,96	69,60	46,82	139,00	374,20	62,00	0,00	91,00	833,58
	Produtos químicos	22	33	10	6	34	18	0	8	131	45,70	228,40	122,50	133,70	620,14	418,80	0,00	334,72	1.903,96
	Ração animal e desperdícios das indústrias alimentares	20	49	23	2	20	11	0	8	133	42,15	391,31	148,56	0,00	475,90	299,30	0,00	276,50	1.633,73
	Vestuário	24	10	4	12	4	0	0	6	60	44,40	29,80	46,06	120,00	64,65	0,00	0,00	210,20	515,11
CGNC	Animais vivos	20	17	17	11	20	0	0	0	85	37,06	114,49	118,29	136,32	276,82	0,00	0,00	0,00	682,98
	Cargas especiais	11	16	3	4	2	0	0	0	36	18,80	56,10	5,00	55,00	5,00	0,00	0,00	0,00	139,90
	Celulose	0	1	0	1	12	13	0	9	36	0,00	0,00	0,00	32,00	323,60	383,20	0,00	322,80	1.061,60
	Madeira em bruto	0	1	0	1	5	21	2	40	70	0,00	13,00	0,00	35,00	119,50	643,50	42,00	751,00	1.604,00
	Outras CGNC	116	45	6	4	23	7	0	2	203	119,80	347,48	27,70	66,00	339,80	124,49	0,00	7,00	1.032,27
	Produtos metalúrgicos	43	53	9	14	49	22	0	7	197	94,80	280,00	51,00	187,00	879,29	622,54	0,00	244,71	2.359,34
GL	Veículos automotivos	0	7	11	26	7	0	0	0	51	0,00	0,00	40,30	196,32	81,00	0,00	0,00	0,00	317,62
	Biocombustíveis	1	2	5	5	17	26	0	62	118	5,00	13,50	58,00	28,00	318,46	689,65	0,00	2.308,89	3.421,50
	Combustíveis derivados do petróleo	23	28	27	20	29	38	2	85	252	94,66	238,50	269,50	290,00	660,12	871,55	40,00	2.191,71	4.656,04
	GLP	18	17	3	0	25	3	0	1	67	79,70	142,68	40,00	0,00	499,26	73,00	0,00	0,00	834,64
	Óleo bruto	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00
	Óleos Vegetais em bruto	3	4	0	4	12	10	0	2	35	4,00	34,00	0,00	63,00	154,80	215,54	0,00	45,00	516,34
	Outros GL	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	63,16	0,00	0,00	0,00	63,16
	Produtos químicos em GL	0	4	0	0	15	7	0	0	26	0,00	33,98	0,00	0,00	140,64	199,45	0,00	0,00	374,07
	Soda Cáustica	0	3	1	0	3	3	0	15	25	0,00	18,42	0,00	0,00	30,80	72,00	0,00	446,04	567,26
	Suco de Laranja	3	3	2	1	3	8	0	4	24	4,00	30,00	0,00	5,00	63,68	41,00	0,00	20,00	163,68
GSA	Açúcar	0	9	3	1	40	32	1	58	144	0,00	79,60	49,20	23,00	842,80	874,64	0,00	1.510,44	3.379,68
	Algodão	0	2	0	0	4	2	0	10	18	0,00	0,00	0,00	0,00	115,96	25,00	0,00	476,28	617,24
	Arroz	7	13	2	2	13	2	0	3	42	9,64	48,50	0,00	0,00	284,20	14,50	0,00	48,00	404,84
	Farelo de soja	0	1	1	0	9	23	0	10	44	0,00	0,00	22,00	0,00	184,60	629,19	0,00	356,70	1.192,49
	Milho	3	4	0	3	13	11	0	5	39	12,00	58,00	0,00	59,30	330,50	333,53	0,00	192,24	985,57
	Soja	0	2	0	0	11	49	1	32	95	0,00	20,00	0,00	0,00	294,40	1.345,50	40,00	1.126,28	2.826,18
	Trigo	1	1	0	0	1	3	0	1	7	1,00	1,00	0,00	0,00	30,80	36,00	0,00	44,00	112,80
GSM	Minério de Ferro	0	1	0	2	6	10	0	11	30	0,00	2,50	0,00	28,00	132,80	369,92	0,00	468,00	1.001,22
	Adubos e fertilizantes	7	8	6	4	19	22	0	31	97	21,30	43,00	78,00	74,00	479,06	614,00	0,00	1.202,25	2.511,61
	Enxofre	0	0	0	0	1	1	0	2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	27,00	0,00	89,00	146,00
	Outros GSM	0	0	0	1	2	0	1	0	4	0,00	0,00	0,00	24,00	30,80	0,00	43,00	0,00	97,80
	Calcário	0	3	0	1	6	24	0	23	57	0,00	27,00	0,00	28,00	183,20	602,85	0,00	795,70	1.636,75
	Minério de alumínio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Minerais metálicos não ferrosos	0	0	0	0	1	2	0	1	4	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	53,13	0,00	49,86	112,99
	Produtos químicos em GS	0	1	0	1	1	1	0	0	4	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	37,30	0,00	0,00	49,30
	Carvão mineral	0	0	0	0	2	1	0	3	6	0,00	0,00	0,00	0,00	61,60	35,00	0,00	143,98	240,58
	Petroquímicos sólidos	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0,00	24,20	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,20
	Sal	2	4	1	0	3	4	0	1	15	5,00	55,74	18,00	0,00	89,50	135,50	0,00	47,32	351,06
	Indefinido	364	282	83	60	181	86	5	45	1.106,00	102,40	199,78	86,20	106,75	490,56	140,22	0,00	114,50	1.240,41
TOTAL		2053	1564	500	478	1339	607	12	595	7.148,00	3.114,90	7.660,33	3.815,86	5.032,63	21.828,49	13.451,79	165,00	17.124,64	72.193,64

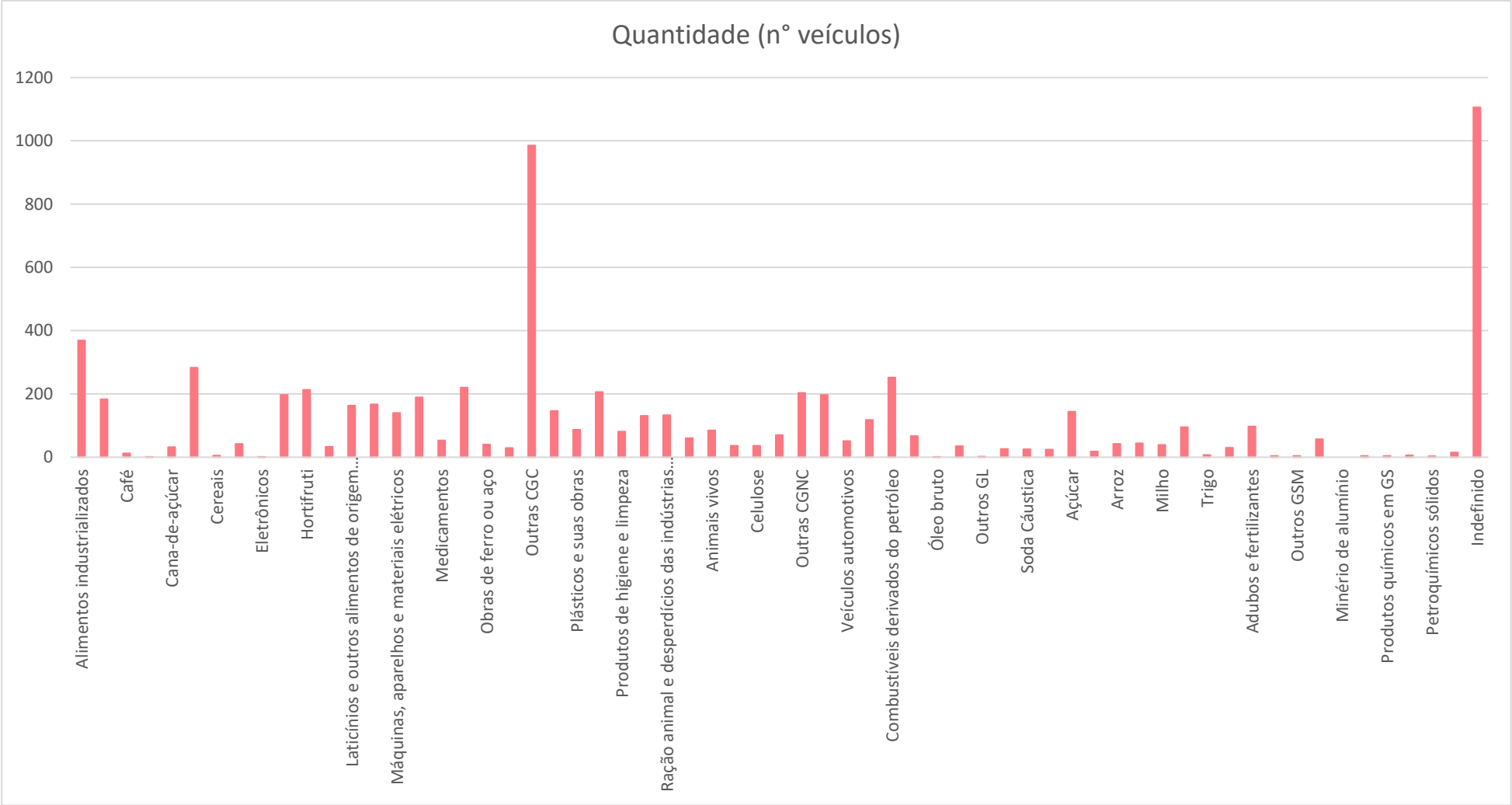


Figura 2-40: Macroprodutos por Quantidade de Veículos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

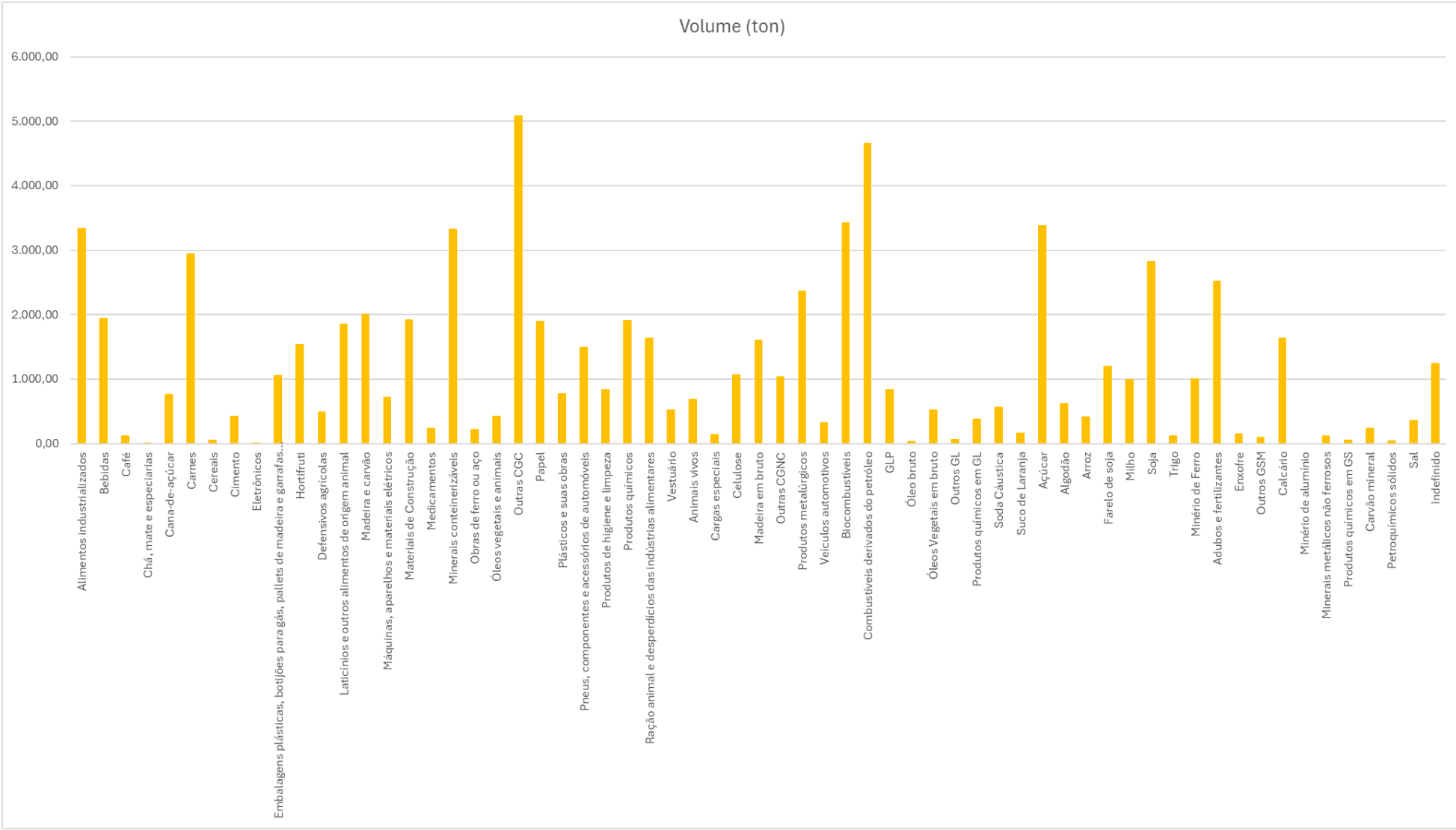


Figura 2-41: Macroprodutos por Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Tabela 2-42. Grupos de Carga por Quantidade de Veículos e Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Grupos de Cargas	Nº de Eixos								Quantidade (nº veículos)	Nº de Eixos								Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	1.474	1.083	329	325	850	198	0	139	4.398,00	2.600,55	6.046,86	3.003,67	3.762,95	15.131,07	4.865,13	0,00	4.367,66	39.777,89
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	147	87	37	47	69	41	2	51	481,00	175,66	531,07	191,29	520,64	1.145,72	1.151,19	42,00	1.080,80	4.838,37
Graneis Líquidos (GL)	48	61	38	30	107	95	2	169	550,00	187,36	511,08	367,50	386,00	1.960,93	2.162,19	40,00	5.011,64	10.626,69
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	11	32	6	6	91	122	2	119	389,00	22,64	207,10	71,20	82,30	2.083,26	3.258,36	40,00	3.753,94	9.518,79
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	9	19	7	10	41	65	1	72	224,00	26,30	164,44	96,00	174,00	1.016,96	1.874,70	43,00	2.796,11	6.191,50
Indefinido	364	282	83	60	181	86	5	45	1.106,00	102,40	199,78	86,20	106,75	490,56	140,22	0,00	114,50	1.240,41
TOTAL	2.053	1.564	500	478	1.339	607	12	595	7.148,00	3.114,90	7.660,33	3.815,86	5.032,63	21.828,49	13.451,79	165,00	17.124,64	72.193,64

Grupos de Cargas	Nº de Eixos								Quantidade (nº veículos)	Nº de Eixos								Quantidade (ton)
	2	3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8	9	
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	34%	25%	7%	7%	19%	5%	0%	3%	62%	7%	15%	8%	9%	38%	12%	0%	11%	55%
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	31%	18%	8%	10%	14%	9%	0%	11%	7%	4%	11%	4%	11%	24%	24%	1%	22%	7%
Graneis Líquidos (GL)	9%	11%	7%	5%	19%	17%	0%	31%	8%	2%	5%	3%	4%	18%	20%	0%	47%	15%
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	3%	8%	2%	2%	23%	31%	1%	31%	5%	0%	2%	1%	1%	22%	34%	0%	39%	13%
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	4%	8%	3%	4%	18%	29%	0%	32%	3%	0%	3%	2%	3%	16%	30%	1%	45%	9%
Indefinido	33%	25%	8%	5%	16%	8%	0%	4%	15%	8%	16%	7%	9%	40%	11%	0%	9%	2%
TOTAL	29%	22%	7%	7%	19%	8%	0%	8%	100%	4%	11%	5%	7%	30%	19%	0%	24%	100%

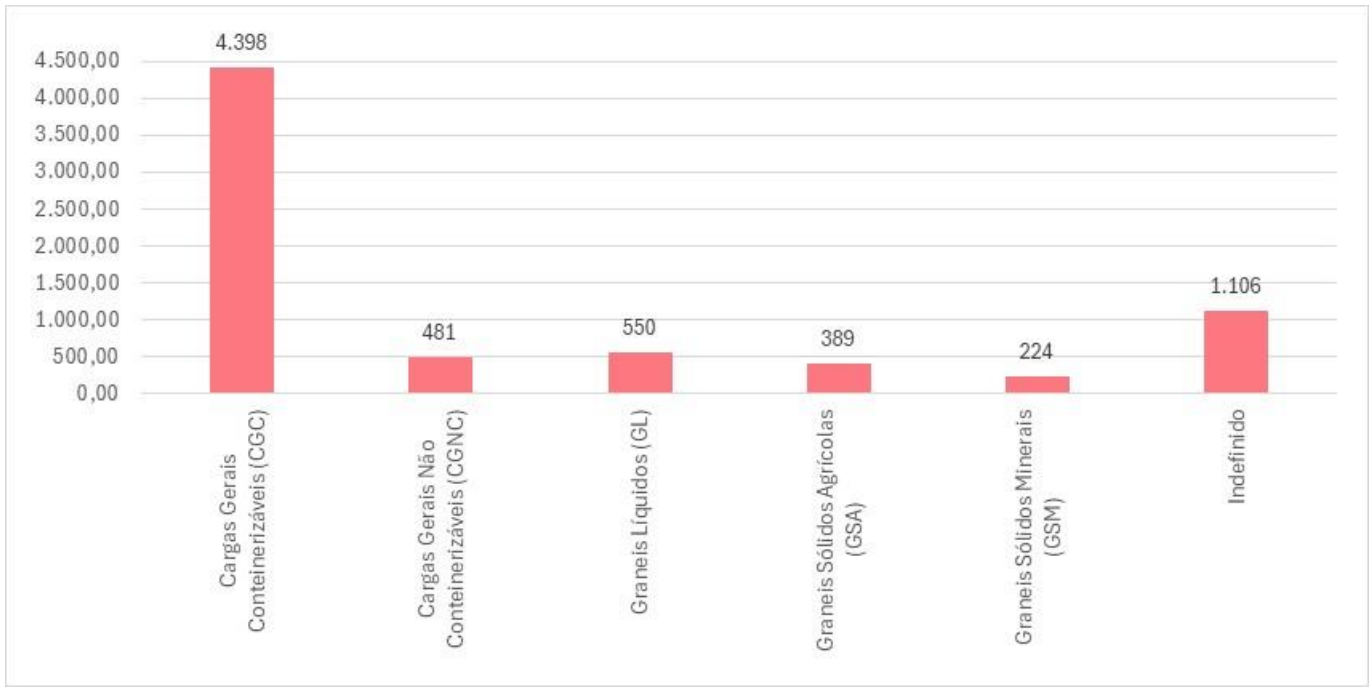


Figura 2-42: Grupo de Carga por Quantidade de Veículos. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

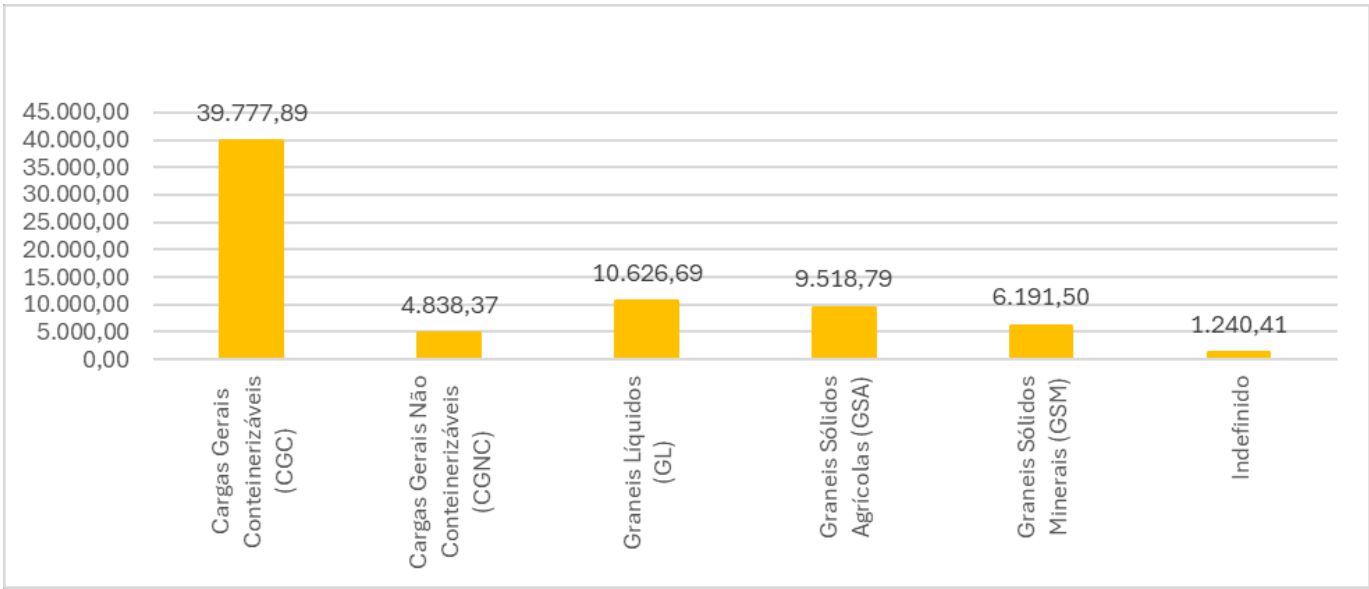


Figura 2-43: Grupo de Carga por Volumes de Carga (em toneladas). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

2.1.3 Análise de origem e destino das viagens

A análise de origem/destino foi desenvolvida com base nas informações coletadas em campo e no trabalho de tratamento específico de correlação com o zoneamento adotado no estudo do PLI-SP, permitindo identificar os principais polos de origem ou destino de cargas ou passageiros a partir dos dados levantados nas 24 pesquisas OD primárias realizadas no âmbito do projeto. É relevante lembrar que os resultados obtidos refletem os momentos, bem como os locais nos quais foram realizadas as pesquisas de campo primárias, e não a demanda consolidada para o estudo.

Para melhor caracterizar a demanda levantada nas pesquisas, a análise será realizada separadamente para origem e destino, bem como separadas por cargas e passageiros.

Em relação à origem da demanda relacionada a veículos de carga, a Tabela 2-43 mostra as 10 zonas de tráfego nas quais apresentaram maior número de origens nas viagens levantadas em campo.

Conforme esperado, observa-se um significativo volume de viagens com origens em municípios paulistas. No entanto, há também a presença de zonas de tráfego relacionadas a microrregiões externas ao estado, tanto da capital paranaense como na região de Três Lagoas, no Mato Grosso do Sul.

Tabela 2-43. Principais Zonas com Demanda de Origens de Viagens – Veículos de Carga.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Zona de Tráfego (NO)	UF	Escala	Zona de Tráfego (Nome)	Quantidade de viagens de veículos de CARGA com ORIGEM na Zona de Tráfego
496	São Paulo	Município	Ribeirão Preto	286
572	São Paulo	Município	São Paulo	240
68	São Paulo	Município	Bauru	200
311	São Paulo	Município	Lençóis Paulista	140
829	Paraná	Microrregião	Curitiba	138
468	São Paulo	Município	Praia Grande	137
594	São Paulo	Município	Sertãozinho	121
52	São Paulo	Município	Avaré	109
220	São Paulo	Município	Guarulhos	107
807	Mato Grosso do Sul	Microrregião	Três Lagoas	106

A Tabela 2-44 mostra o mesmo citado anteriormente, no entanto para veículos de passeio. As 10 zonas de tráfego com maior demanda de origem são todas referentes aos municípios paulistas, sendo Ribeirão Preto o de maior destaque, seguido da capital São Paulo.

Tabela 2-44. Principais Zonas com Demanda de Origens de Viagens – Veículos de Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Zona de Tráfego (NO)	UF	Escala	Zona de Tráfego (Nome)	Quantidade de viagens de veículos de PASSEIO com ORIGEM na Zona de Tráfego
496	São Paulo	Município	Ribeirão Preto	561
572	São Paulo	Município	São Paulo	220
68	São Paulo	Município	Bauru	187
357	São Paulo	Município	Mongaguá	156
311	São Paulo	Município	Lençóis Paulista	152
193	São Paulo	Município	Franca	123
468	São Paulo	Município	Praia Grande	114
555	São Paulo	Município	São Carlos	107
67	São Paulo	Município	Batatais	98
126	São Paulo	Município	Caraguatatuba	90

Os 10 principais polos de destino de cargas estão descritos na Tabela 2-45, onde são apresentadas as zonas de tráfego com maior número de viagens de veículos de carga como destino. É pertinente observar que tanto a zona referente ao Porto de Santos como a que representa o próprio município se mostraram com significativa relevância. Isso pode estar relacionado à falta de informação dos motoristas ao indicar no motivo da viagem, que estão se destinando ao terminal portuário. Nesse caso, novos tratamentos serão avaliados para definir com maior precisão a demanda relacionada ao porto quando os dados primários forem utilizados para construção/calibração do modelo.

Tabela 2-45. Principais Zonas com Demanda de Destinos de Viagens – Veículos de Carga.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Zona de Tráfego (NO)	UF	Escala	Zona de Tráfego (Nome)	Quantidade de viagens de veículos de CARGA com DESTINO na Zona de Tráfego
68	São Paulo	Município	Bauru	255
496	São Paulo	Município	Ribeirão Preto	237
572	São Paulo	Município	São Paulo	225
432	São Paulo	Município	Peruíbe	178
551	São Paulo	Município	Santos	165
870	São Paulo	Porto	Santos - Porto	133
555	São Paulo	Município	São Carlos	130
193	São Paulo	Município	Franca	103
311	São Paulo	Município	Lençóis Paulista	97
32	São Paulo	Município	Araçatuba	91

A partir da Tabela 2-46 são apresentadas as principais zonas com maiores quantidade de destinos pesquisados em campo para os automóveis, ou seja, principais polos de destino de pessoas. Nota-se novamente a presença de Ribeirão Preto e São Paulo (capital) como destaque, seguidos de Bauru, também presente nas análises anteriores.

Tabela 2-46. Principais Zonas com Demanda de Destinos de Viagens – Veículos de Passeio.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Zona de Tráfego (NO)	UF	Escala	Zona de Tráfego (Nome)	Quantidade de viagens de veículos de PASSEIO com DESTINO na Zona de Tráfego
496	São Paulo	Município	Ribeirão Preto	283
572	São Paulo	Município	São Paulo	283
68	São Paulo	Município	Bauru	242
594	São Paulo	Município	Sertãozinho	213
555	São Paulo	Município	São Carlos	163
90	São Paulo	Município	Brodowski	141
584	São Paulo	Município	São Sebastião	118
432	São Paulo	Município	Peruíbe	111
261	São Paulo	Município	Itanhaém	104
311	São Paulo	Município	Lençóis Paulista	102

Ainda em relação a análise de OD, no que se refere aos principais locais de origem/destino das viagens com base nas pesquisas primárias de campo, foram elaborados mapas de calor, tanto para medir quantidade de origens como quantidade de destinos acerca das viagens pesquisadas, para veículos de carga e passeio. Os mapas de calor indicam visualmente os locais de maior concentração de início/fim de viagens.

Na Figura 2-44 e na Figura 2-45 são apresentados os mapas de calor para veículos de carga, com a demanda para origens e destino, respectivamente.

Nota-se uma predominância dos grandes centros paulistas, no entanto é visível também uma distribuição de médias e baixas viagens, até mesmo com destaque para regiões externas ao estado.

Observa-se uma predominância dos grandes centros paulistas, bem como as regiões portuárias; entretanto, verifica-se também a ocorrência de zonas de tráfego de médias e baixas demandas, pulverizadas no território paulista e nos estados limítrofes. Destaca-se também determinadas regiões do estado do Mato Grosso.

Os resultados para os veículos de passeio são ilustrados a partir da Figura 2-46 e da Figura 2-47, para totais de origens e destinos, respectivamente.

Assim como para veículos de cargas, observa-se forte concentração da demanda nas zonas de tráfego relacionadas aos grandes centros paulistas, no entanto, diferentemente dos resultados para a demanda de cargas, os veículos de passeio apresentam uma maior discrepância da demanda (número de origens ou destinos) entre os grandes centros dos demais municípios distribuídos de forma abrangente por todo território estadual e até mesmo regiões externas.

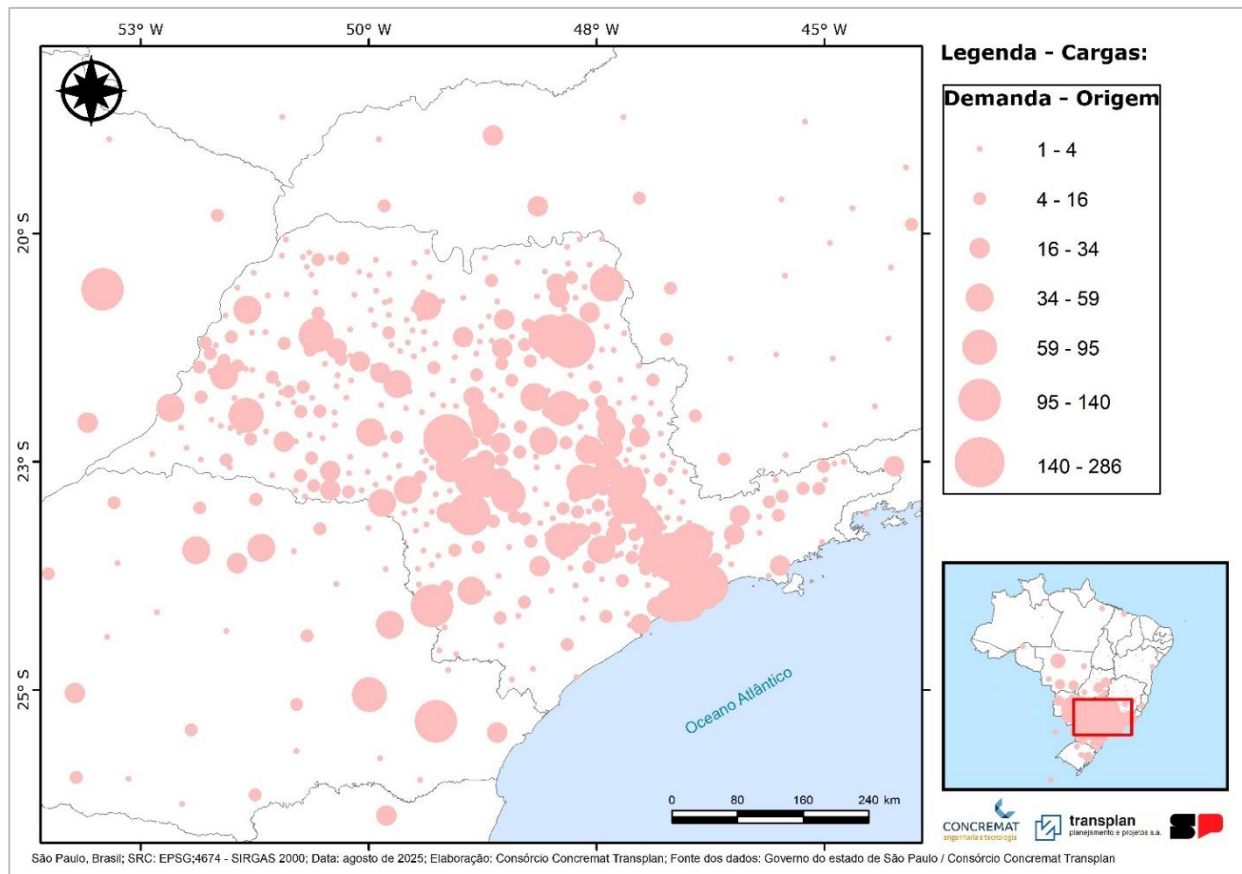


Figura 2-44: Mapa de Calor – Demanda Origem – Cargas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

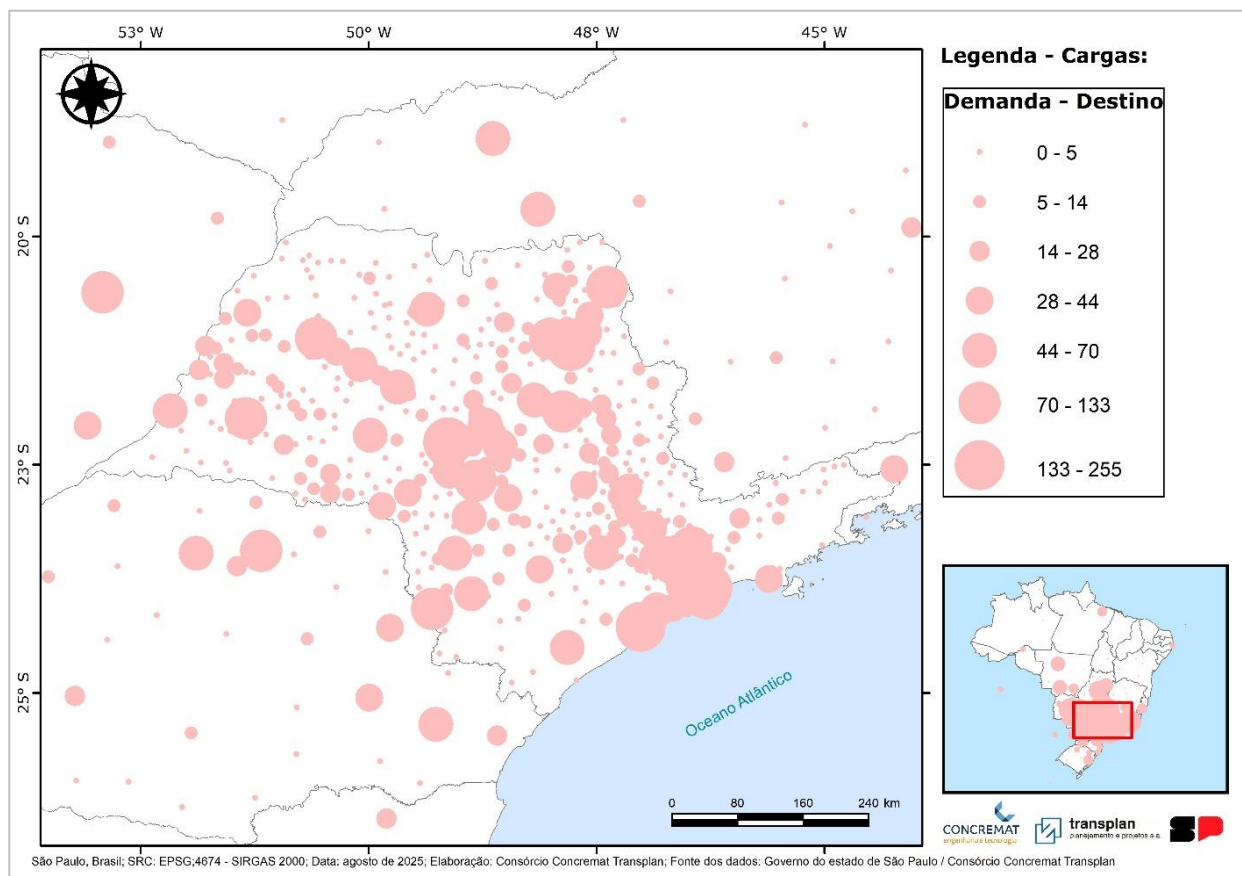


Figura 2-45: Mapa de Calor – Demanda Destino – Cargas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

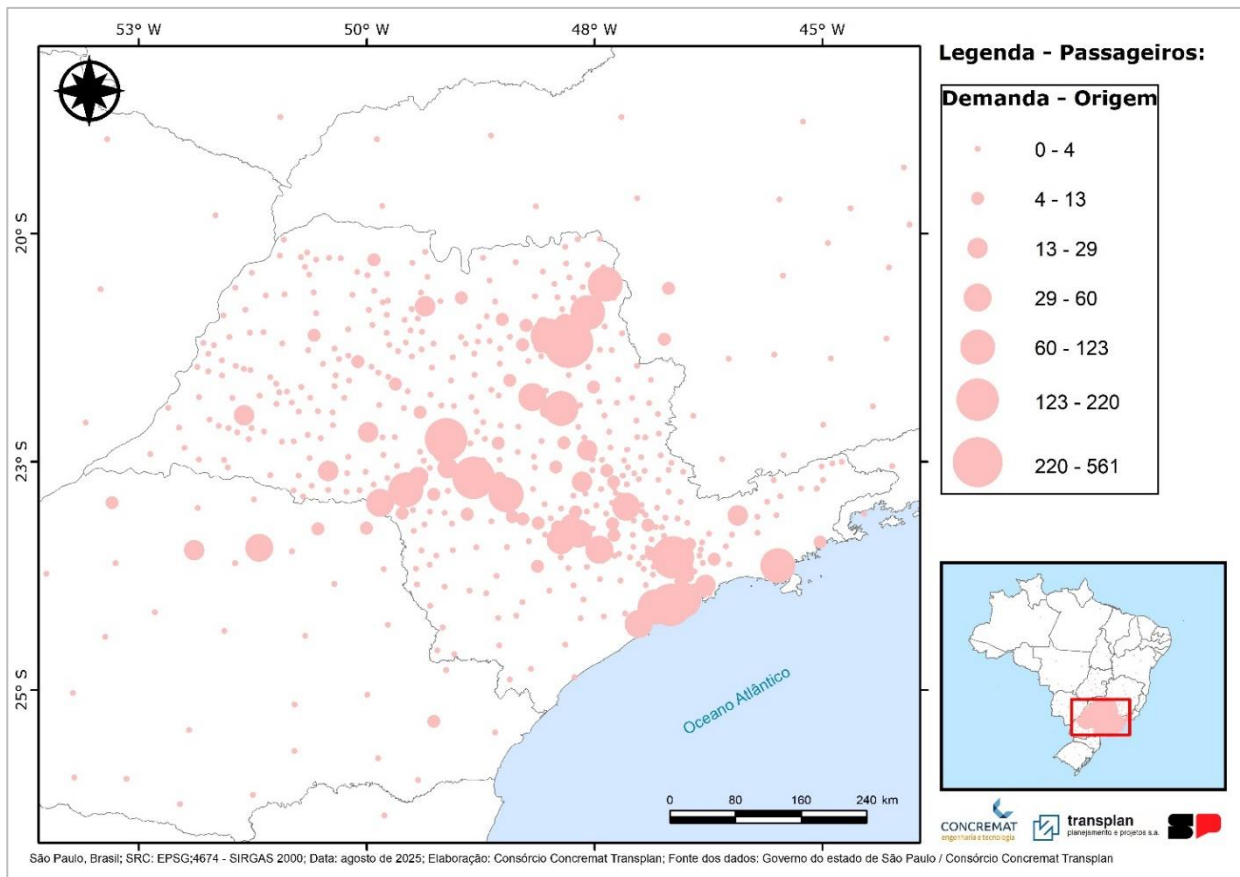


Figura 2-46: Mapa de Calor – Demanda Origem – Pessoas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

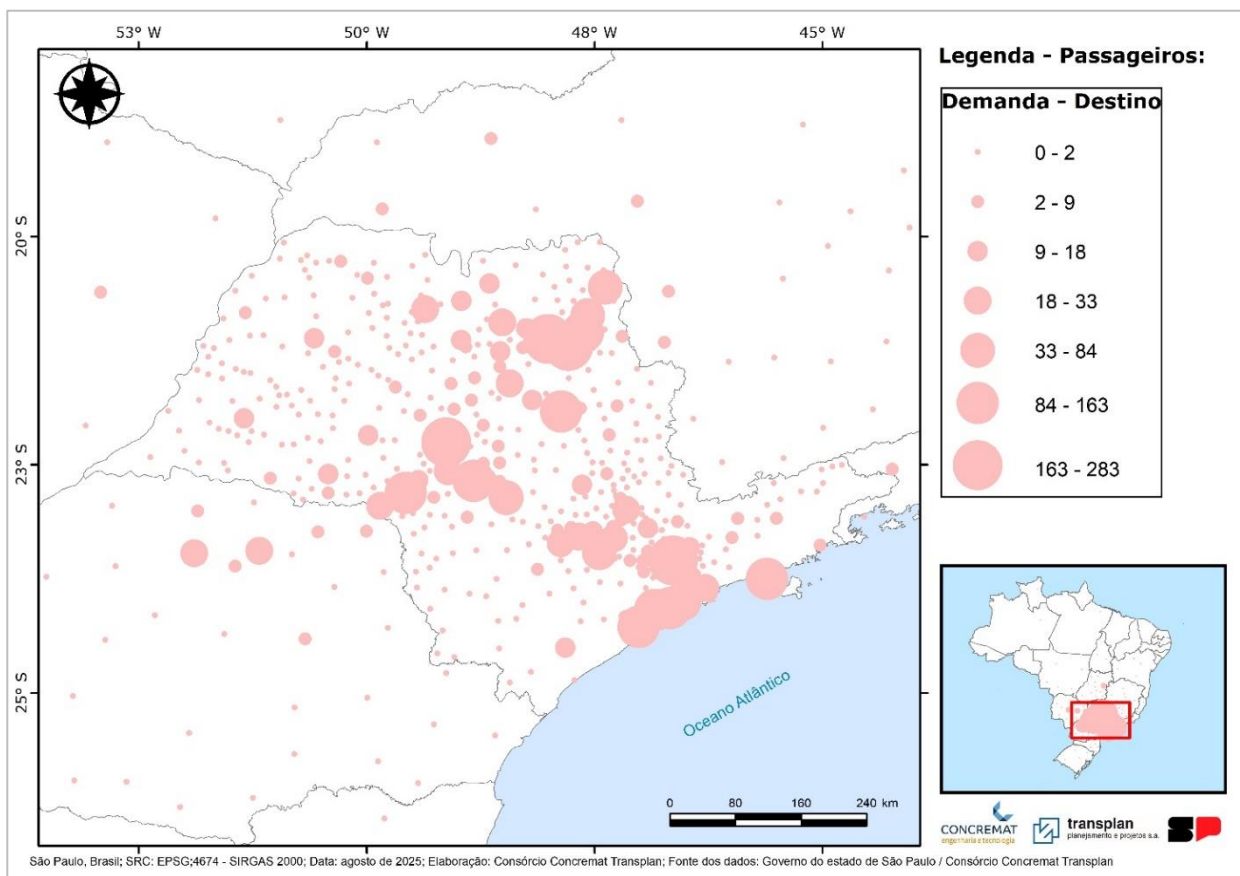


Figura 2-47: Mapa de Calor – Demanda Destino – Pessoas. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Embora as análises de origem e destinos separadamente ofereçam um panorama dos principais polos, elas não permitem identificar as relações predominantes entre essas zonas — ou seja, os principais pares origem/destino das viagens. Esse tipo de análise é particularmente relevante para validar os dados coletados, sobretudo no que diz respeito às cargas transportadas, considerando o volume em toneladas, informação mais representativa do que o número total de viagens para comparar as relações entre polos produtores e consumidores.

Com esse objetivo, foram elaborados mapas de linhas de desejo para cada um dos Grupos de Carga apresentados anteriormente (CGC, CGNC, GL, GSA e GSM). As linhas de desejo representam, de forma gráfica, as conexões mais relevantes entre origens e destinos, evidenciando os corredores de maior intensidade para cada grupo logístico de transporte. Essa abordagem contribui não apenas para identificar as rotas preferenciais de mercadorias específicas, mas também para subsidiar a calibração do modelo multimodal.

A Figura 2-48 mostra as linhas de desejo por volume (em toneladas) para o grupo de Cargas Gerais Containerizáveis (CGC). Nota-se um alto índice de variedade de viagens, indicando as características reais dos produtos que compõe essa classe logística. Observa-se uma variedade de viagens internas ao estado, bem como internas/externas. Viagens de passagem (externas/externas) são menos ocorrentes.

Quando os dados forem importados para o software PTV Visum, essa análise será aprofundada com os recursos oferecidos pelo sistema e à facilidade de agrupar zonas de tráfego, permitindo um estudo mais detalhado e segmentado das interações entre regiões, na base de dados completa.

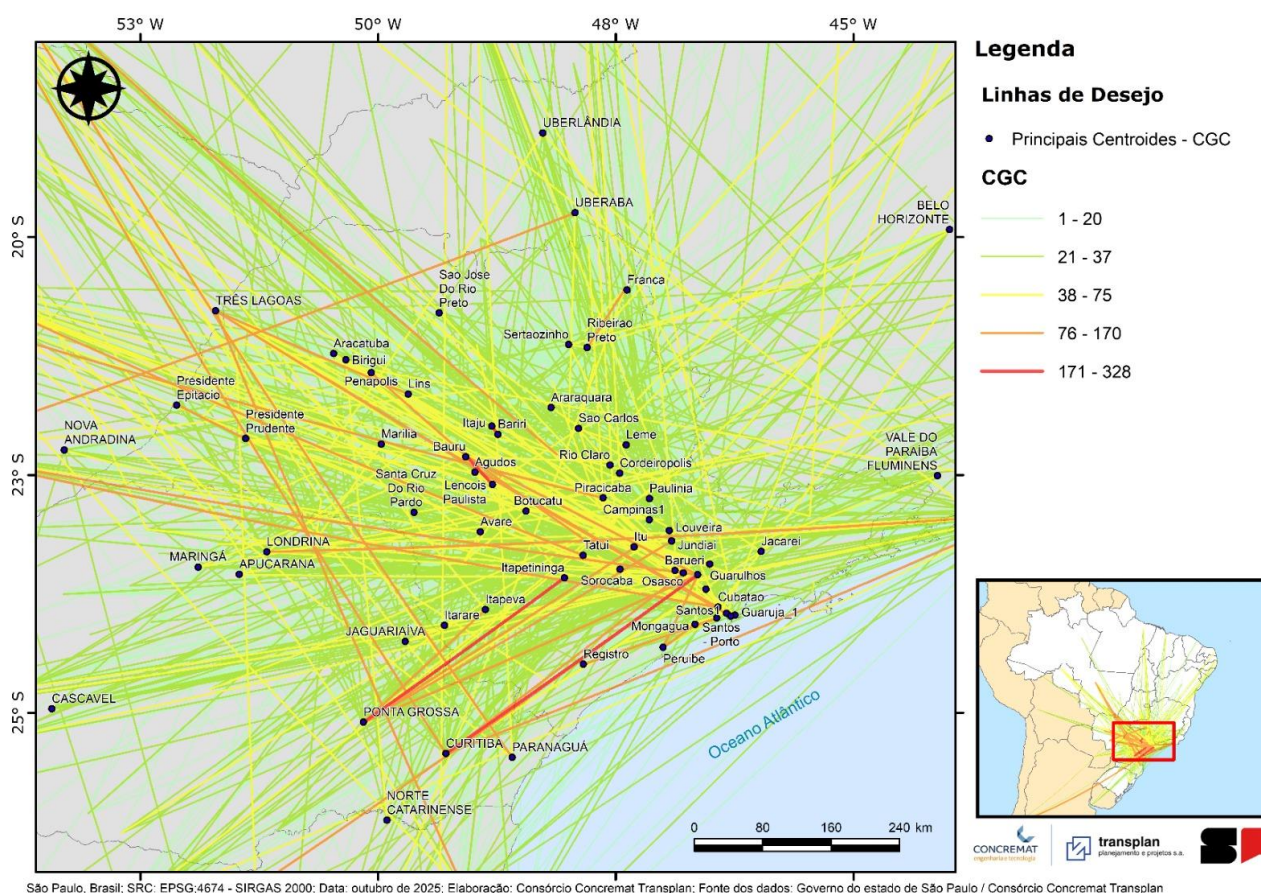


Figura 2-48: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo CGC.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Para o grupo de Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC), conforme apresentado na Figura 2-49, a variedade de viagens é notadamente inferior. Isso também se deve ao fato de que a diferença do volume total de viagens e volume transportado entre CGC e CGNC é expressiva.

Observa-se relações com diversas regiões do território nacional, no entanto a maior variedade de relações é caracterizada por viagens internas a São Paulo e entre São Paulo e os estados limítrofes.

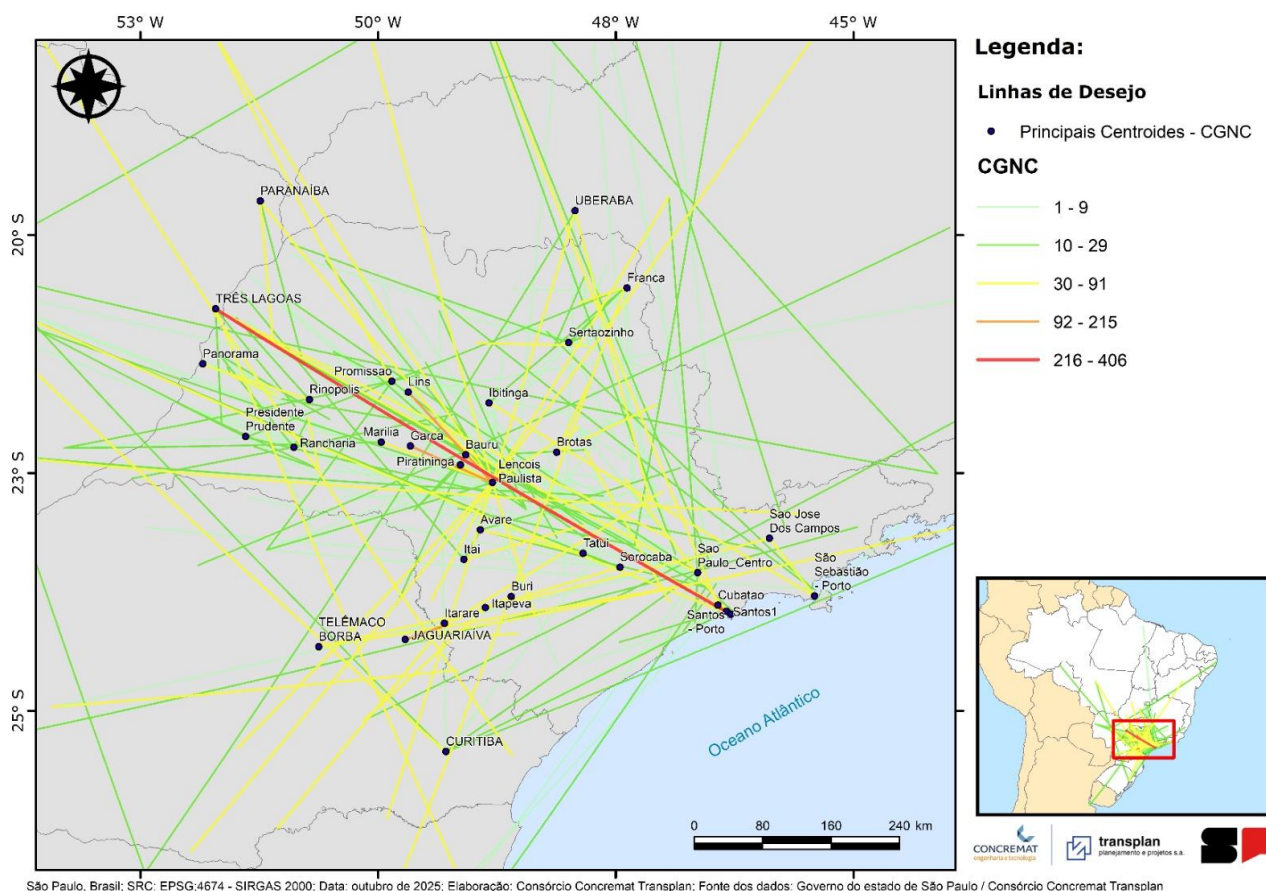


Figura 2-49: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo CGNC.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Os Granéis Líquidos (GL) mostram características não similares aos grupos apresentados anteriormente. Há uma menor distribuição de viagens longas (externas) e mesmo as viagens internas evidenciam concentrações em regiões específicas com origem ou destino. Santos, São Paulo e Ribeirão Preto apresentam concentrações significativas como origem e/ou destino, conforme ilustra a Figura 2-50.

Neste caso, as viagens que estão relacionadas às zonas externas têm origem e/ou destino principalmente em regiões dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

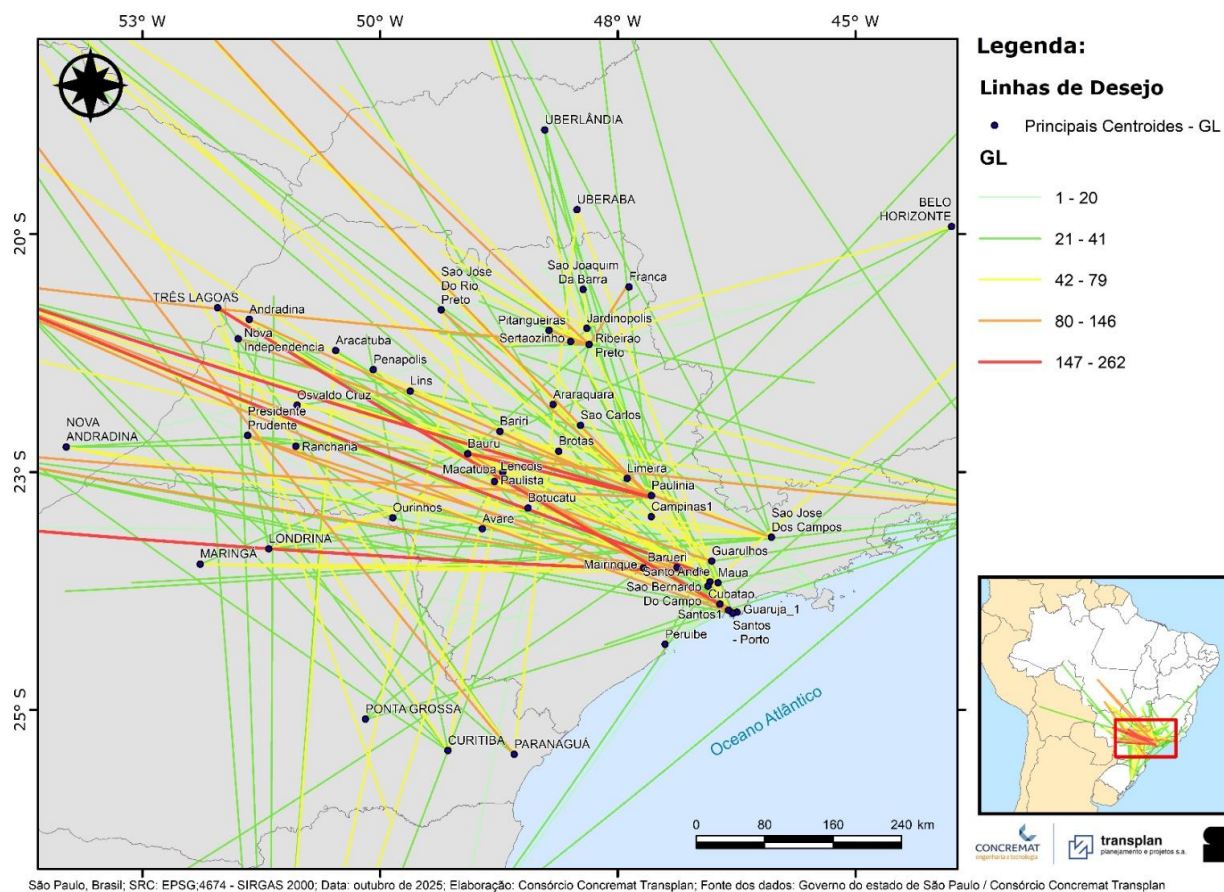


Figura 2-50: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo GL.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

A Figura 2-51 ilustra as linhas de desejo para o grupo de Granéis Sólidos Agrícolas (GSA), destacando a representatividade das regiões portuárias em relação às demais. A ligação de Santos com diversas zonas, tanto internas quanto externas, tem o principal destaque. São Sebastião também mostra um volume relacionado, possivelmente associado ao açúcar.

Nota-se também uma parcela de viagens com volumes significativos com características de passagem, ou seja, demanda relacionada a origens e/ou destinos externas ao território paulista (MT/PR, MT/SC).

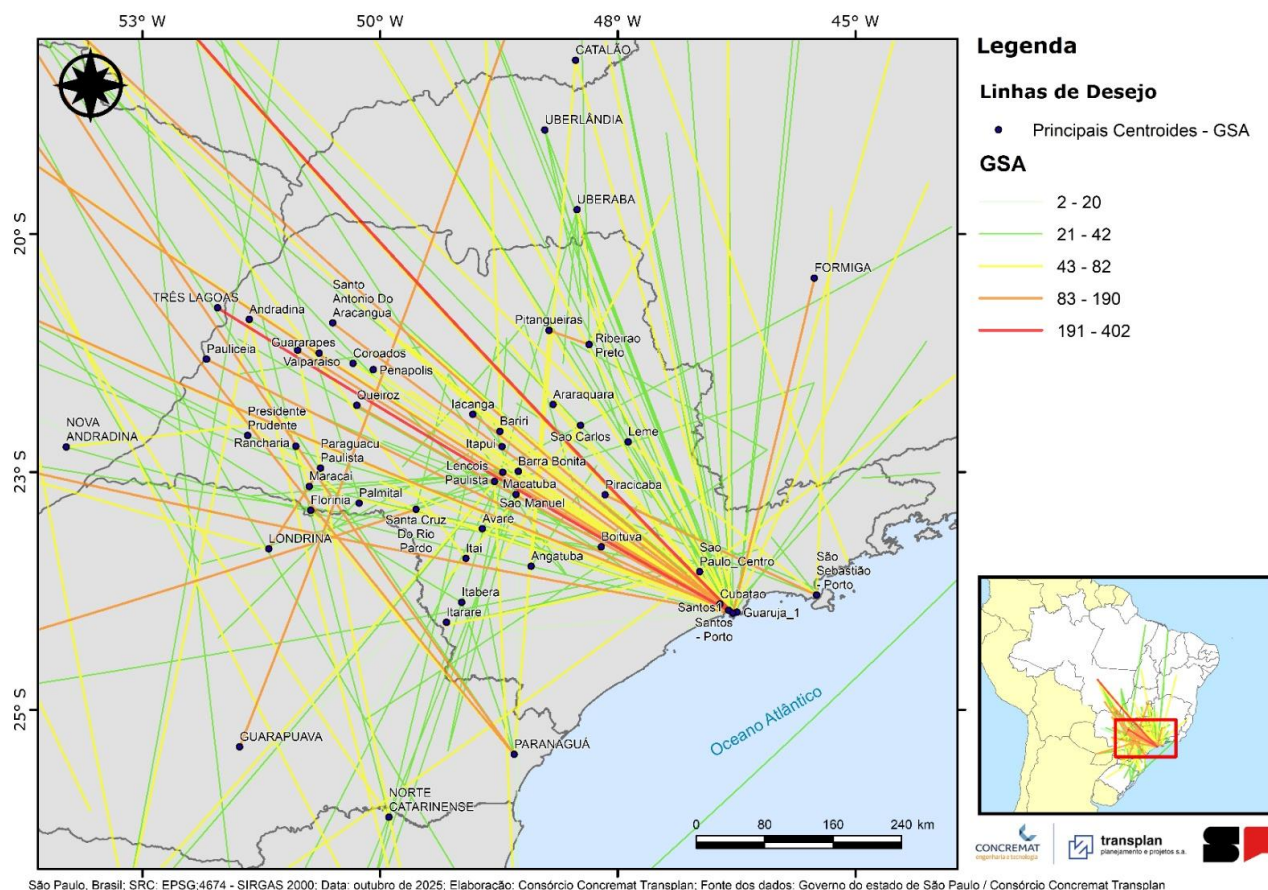


Figura 2-51: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo GSA.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

Por fim, a Figura 2-52 apresenta as linhas de desejo para o grupo de Granéis Sólidos Minerais (GSM).

Nessa categoria os padrões das linhas de desejo que chamam atenção estão ligados a região metropolitana de São Paulo, com variada dispersão para menores polos produtores do interior, bem como para regiões de outros estados.

Nota-se também alguns pares de viagem com proporcional significativa demanda de longa distância, até mesmo relacionadas aos fluxos de passagem (sem origem ou destino no estado de São Paulo), principalmente entre a região de Paranaguá/PR e o estado do Mato Grosso.

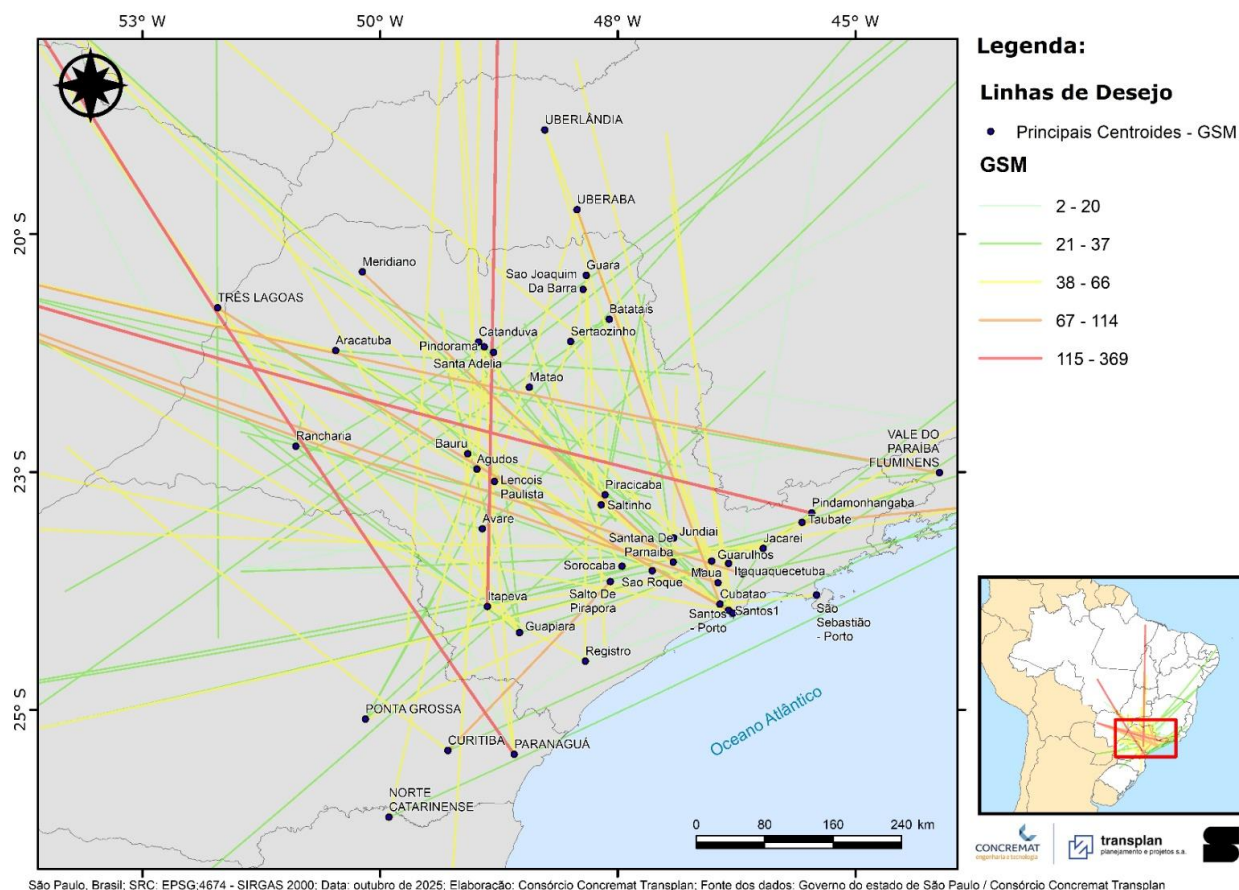


Figura 2-52: Linhas de Desejo das Viagens de Cargas do Grupo GSM.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

2.2 Pesquisas de Preferência Declarada

A Pesquisa de Preferência Declarada (PPD) é um tipo de coleta de dados utilizado para identificar as escolhas dos indivíduos diante de cenários hipotéticos, nos quais diferentes combinações de atributos são apresentadas. A partir das respostas, é possível inferir as preferências dos entrevistados e quantificá-las por meio de modelos estatísticos, que estimam o quanto as pessoas estão dispostas a trocar um atributo por outro — por exemplo, pagar mais para reduzir o tempo de viagem ou para obter maior conforto e segurança.

2.2.1 Questionário da pesquisa

No contexto deste projeto, a PD foi aplicada em rodovias com o principal objetivo de estimar o valor do tempo dos usuários. O desenho do questionário, contudo, também permitiu avaliar outras trocas relevantes, como a disposição a pagar para trafegar em rodovias pedagiadas (associadas a melhor qualidade) e em rodovias com pista dupla.

Para tanto, foram apresentados aos entrevistados dois cenários de viagem hipotéticos, com variações entre os seguintes atributos:

- Tempo da viagem
- Custo de pedágios
- Tipo de pista (Simples ou Dupla)
- Rodovia pedagiada ou não

O entrevistado deveria escolher qual rota preferiria para percorrer uma distância de 200 km, considerando as condições apresentadas. A Figura 2-53 mostra um exemplo da tela do aplicativo

utilizado na pesquisa, na qual o participante informava qual cenário escolheria nessa situação hipotética.

PD - Qual Rota você escolheria para percorrer uma distância de 200 km ?

Pista Simples, Concedida	Pista Dupla, Não Concedida
	

PR.22

Pista Simples Concedida	Pista Dupla NÃO Concedida
☐ Tempo Total: 2h 45 min Custo do Pedágio: R\$ 24,00	☐ Tempo Total: 2h 10 min. sem pedágio

Figura 2-53. Tela do aplicativo com exemplo de cenários apresentados ao entrevistado.
Fonte: Consórcio Concremat / Transplan

Foram elaborados 48 cartões, que eram mostrados dois a dois durante a pesquisa, formando 24 fichas de escolha. Cada entrevistado respondeu a 3 fichas (ou seja, três escolhas entre duas alternativas), e o conjunto total de fichas foi dividido em oito grupos diferentes de questionários.

Os valores atribuídos aos atributos de tempo e custo de pedágio foram definidos de forma a se adequarem ao tipo de veículo, sendo distintos para automóveis, caminhões de 2 eixos, caminhões de 3 ou 4 eixos, caminhões de 5 ou 6 eixos e caminhões de 7 ou mais eixos.

O Apêndice E apresenta os valores de cada atributo em cada cartão, bem como a combinação dos cartões em cada ficha.

A pesquisa de Preferência Declarada (PPD) foi realizada com os mesmos entrevistados da pesquisa Origem-Destino (POD), o que permitiu associar os resultados dos cenários de escolha às informações coletadas na OD.

2.2.2 Método de análise de dados e formulação do modelo de escolha

A análise dos dados foi realizada a partir da formulação de um modelo estatístico, mais especificamente, modelos de escolha discreta do tipo logit.

Os modelos de escolha discreta são estruturas estatísticas empregadas para descrever e antecipar seleções individuais entre opções distintas. Esses modelos têm sua fundamentação em teorias comportamentais que postulam que os indivíduos tomam decisões de maneira lógica, buscando maximizar a utilidade de sua escolha em comparação com outras opções disponíveis.

O modelo logit multinomial é o mais utilizado para analisar escolhas de rota com múltiplas alternativas. Nesse tipo de modelo, considera-se que a utilidade atribuída por um indivíduo a cada alternativa é uma combinação linear de características observáveis e não observáveis tanto da alternativa quanto do próprio indivíduo, conforme representado pela função utilidade.

A função utilidade é uma expressão matemática que representa as preferências do indivíduo em relação a cada opção disponível. Ela deve contemplar os fatores que o usuário percebe como custos ou benefícios associados a cada alternativa. Assim, cada alternativa recebe um valor numérico que reflete o grau de satisfação esperado com sua escolha.

Dessa forma, considera-se que cada alternativa " i " possui uma utilidade (U) com uma parte sistemática mensurada a partir dos atributos considerados no modelo (V), e um erro aleatório (ε), conforme a equação abaixo.

$$U_i = V_i + \varepsilon_i$$

Assim, calibrou-se a função utilidade conforme equação abaixo, utilizando o Biogeme (Bierlaire, 2023).

$$V_i = \beta_{TEMPO} * TEMPO_i + \beta_{CUSTO} * CUSTO_i + \beta_{PISTA\ DUPLA} * PISTA\ DUPLA_i + \beta_{PISTA\ PEDAGIADA} * PISTA\ PEDAGIADA_i$$

A partir dos coeficientes estimados nas funções utilidade, é possível analisar as preferências dos usuários ao se deslocarem pelo modo rodoviário, distinguindo-se entre veículos de passeio e veículos de carga. Esses coeficientes permitem identificar o valor do tempo e os trade-offs entre atributos, ou seja, as trocas que os usuários estariam dispostos a fazer entre diferentes características da viagem.

Além de quantificar essas preferências, o modelo permite estimar a probabilidade de escolha de cada alternativa. No modelo logit, essa probabilidade segue a equação apresentada abaixo, em que se observa que, quanto maior a utilidade de uma alternativa em relação às demais, maior será a probabilidade de um indivíduo escolhê-la.

$$P_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_j e^{V_j}}$$

Em que:

P_i = Probabilidade de escolha da alternativa i

V_i = Função utilidade do alternativa i

V_j = Função utilidade da alternativa j (sendo j cada alternativa considerado no modelo).

2.2.3 Resultados do modelo e valor do tempo

A Tabela 2-47 apresenta as estimativas dos coeficientes e os respectivos valores-p do modelo calibrado para veículos de passeio. Observa-se que as impedâncias da viagem, tempo e custo, possuem sinal negativo, indicando que o aumento desses atributos reduz a utilidade associada à alternativa. Em contrapartida, os atributos relacionados a benefícios da viagem, como pista dupla e rodovia pedagiada, apresentam coeficientes positivos, o que indica que essas características aumentam a utilidade percebida da alternativa.

Além disso, verifica-se pelos valores-p que todos os coeficientes estimados são estatisticamente significativos ao nível de 5%, exceto o coeficiente referente à pista dupla, que é significativo ao nível de 10%.

Tabela 2-47. Coeficientes do modelo para veículos de passeio

Nome	Valor	valor-p
β_{TEMPO}	-0,0224	1,82E-14
β_{CUSTO}	-0,0521	0
$\beta_{PISTA\ DUPLA}$	0,373	0,0693
$\beta_{PISTA\ PEDAGIADA}$	0,723	9,49E-5

Fonte: Consórcio Concremat / Transplan

A partir dos coeficientes estimados, é possível calcular as trocas (trade-offs) que os usuários estão dispostos a realizar entre os diferentes atributos do deslocamento. A Tabela 2-48 apresenta as estimativas dessas trocas em relação ao custo monetário. O valor do tempo indica quanto os usuários estão dispostos a pagar para reduzir uma hora de viagem, enquanto os demais resultados representam quanto estariam dispostos a pagar para trafegar em rodovias que oferecem cada benefício adicional, como pista dupla ou rodovia pedagiada

Tabela 2-48. Trocas monetárias para veículos de passeio

Atributo	Valor
Valor do tempo	R\$ 25,80/hora
Pista dupla	R\$ 7,16
Pista pedagiada	R\$ 13,88

Fonte: Consórcio Concremat / Transplan

Como análise comparativa, destacam-se as estimativas de valor do tempo obtidas no âmbito do Plano de Ação de Transporte e Logística para a Macrometrópole Paulista (PAM-TL), cujos estudos de demanda apontam valores compatíveis com os estimados neste modelo. No PAM-TL, o valor do tempo para o automóvel, foi estimado entre R\$ 12,71/hora e R\$22,09/hora em 2018. Corrigidos pelo IPCA até 2025, esses valores corresponderiam aproximadamente a R\$ 18,90/h a R\$ 32,80/h.

As tabelas Tabela 2-49 apresenta os coeficientes estimados do modelo calibrado, enquanto a Tabela 2-50 mostra os trade-offs calculados para veículos de carga.

Tabela 2-49. Coeficientes do modelo para veículos de carga

Nome	Valor	valor-p
β_{TEMPO}	-0,0169	0
β_{CUSTO}	-0,0265	0
$\beta_{PISTA\ DUPLA}$	0,656	4,4e-05
$\beta_{PISTA\ PEDAGIADA}$	1,37	1,33e-13

Fonte: Consórcio Concremat / Transplan

Tabela 2-50. Trocas monetárias para veículos de carga

Atributo	Valor
Valor do tempo	R\$ 38,26/hora
Pista dupla	R\$ 24,75
Pista pedagiada	R\$ 51,70

Fonte: Consórcio Concremat / Transplan

De forma semelhante ao modelo com veículos de passeio, o modelo apresenta coeficientes estatisticamente significativos ao nível de 5% e com os sinais conforme o esperado.

Considerando o PAM-TL como referência comparativa, observou-se ampla variação do valor do tempo por veículo conforme o tipo de carga. Em 2018, desconsiderando veículos vazios, os valores oscilaram entre R\$ 0,03/h e R\$ 25,80/h; atualizados pelo IPCA para 2025, correspondem aproximadamente a R\$ 0,05/h e R\$ 38,30/h. Verificou-se que a estimativa deste modelo, ao adotar um valor médio único, apresentou resultado próximo ao limite superior dos valores obtidos no PAM-TL para o transporte de carga no Estado de São Paulo.

3 Considerações Finais e Próximos Passos

O presente relatório consolidou o processo de obtenção, tratamento e sistematização das informações que fundamentam a construção das matrizes multimodais do PLI-SP 2050.

O Estado de São Paulo dispõe de um acervo de dados sobre transporte de cargas e passageiros, provenientes de diferentes níveis de planejamento e monitoramento, como o Plano Nacional de Logística (PNL 2050), o Projeto Big Data e o Plano de Ação de Transporte e Logística da Macrometrópole Paulista (PAM-TL 2040). Essas bases apresentaram limitações quanto à atualização temporal e à representatividade modal, o que motivou a realização de levantamentos de campo em rodovias, por meio das Pesquisas de Origem e Destino (OD) e das Pesquisas de Preferência Declarada (PPD).

O PNL 2050 foi adotado como referência metodológica para a elaboração das matrizes base do PLI-SP, por sua abrangência e compatibilidade com o zoneamento do estudo. As demais fontes — PAM-TL, estudos de concessões estaduais e federais e bases do DER-SP, DNIT e ARTESP — foram utilizadas de forma complementar, assegurando consistência espacial e modal. O tratamento das bases envolveu a compatibilização do zoneamento do PLI-SP, a correlação das mercadorias aos macroprodutos, a conversão dos volumes em veículos e toneladas, a estruturação dos fluxos por tipologia veicular (VC1, VC2 e VC3) e a verificação da coerência modal e de carroceria. Foram também realizados ajustes de toponímia e codificação IBGE e a eliminação de duplicidades e volumes inconsistentes.

As análises das bases secundárias indicaram que o grupo de Cargas Gerais Containerizáveis (CGC) apresentou maior participação em viagens e tonelage, seguido por Granéis Líquidos (GL), Granéis Sólidos Agrícolas (GSA) e Granéis Minerais (GSM). A composição veicular mostrou predominância de veículos de dois e três eixos em amostras regionais (SPI e PAM-TL) e de seis e nove eixos nas pesquisas de abrangência nacional (PNT), refletindo a diferença entre fluxos de distribuição e de longa distância. Esses resultados subsidiaram os fatores de conversão tonelada-veículo e o refinamento modal e espacial das matrizes.

As Contagens Volumétricas e Classificatórias (CVC) foram utilizadas como principal fonte de quantificação dos fluxos rodoviários. A integração de dados do DER-SP, DNIT e ARTESP (praças de pedágio e Sistema de Análise de Tráfego – SAT) permitiu compor uma base de Volumes Médios Diários (VMD) e Volumes Médios Diários Anuais (VMDA), com ampla cobertura territorial. Foram analisados 2.176 pontos de contagem, dos quais 1.663 foram validados para o território paulista e 4.790 em trechos fora do estado, após tratamento e cálculo dos VMDAs. A rede estadual apresentou menor proporção de trechos com contagem direta (14,2% da rede modelada), em razão da inclusão das rodovias vicinais, compensada por estimativas interpoladas e transferência de fluxos entre eixos equivalentes. Motocicletas foram desconsideradas, devido à limitação de detecção e ao foco em fluxos interurbanos.

Os dados validados foram incorporados ao modelo VISUM, estruturados segundo a classificação DNIT (VC1, VC2 e VC3), garantindo compatibilidade com a modelagem multimodal. Essa consolidação assegurou representatividade estatística e operacional dos volumes observados e servirá de referência para calibração dos modelos de tráfego e para projeções futuras de demanda.

As pesquisas primárias complementaram o conjunto de dados com informações atualizadas sobre comportamento de viagem, uso de tecnologias e padrões operacionais. As Pesquisas OD permitiram caracterizar o transporte de cargas e passageiros quanto à configuração veicular, tipo de carroceria, nível de carregamento, ocupação e frequência de viagem. Predominaram veículos de dois, três e seis eixos, com maior presença das carrocerias baú, aberta/lonada e refrigerada. Nas cargas, observou-se baixa ocorrência de eixos suspensos, indicando alta taxa de utilização. Entre os automóveis, a maioria das viagens ocorreu com um ou dois ocupantes.

O uso de sistemas automáticos de pedágio e monitoramento foi expressivo: 94% das cargas e 81% dos automóveis utilizaram pedágio automático, e 83% dos veículos de carga possuíam rastreamento por satélite. Nas viagens de carga, destacaram-se frequências semanais e diárias; entre passageiros, prevaleceram deslocamentos eventuais e diários, compatíveis com viagens

de curta e média distância. Esses resultados forneceram parâmetros para a segmentação das matrizes por motivo de viagem e para calibração das alocações logísticas.

As Pesquisas de Preferência Declarada (PPD) permitiram estimar a sensibilidade dos usuários aos atributos de tempo, custo, confiabilidade e qualidade de via. Os modelos de escolha modal e de valor do tempo apresentaram resultados coerentes com os estudos de referência, variando de R\$ 0,05/h a R\$ 38,30/h, constituindo insumo para calibração das funções de custo generalizado e análises de elasticidade no modelo VISUM.

A integração das bases OD, PPD e CVC possibilitou a elaboração das matrizes iniciais por modal e da matriz integrada do ano-base, garantindo coerência entre volumes, distribuição espacial e perfis operacionais. Essa integração estabeleceu a base necessária para a modelagem multimodal do Estado de São Paulo, reunindo informações comportamentais e operacionais em estrutura única.

As entrevistas com embarcadores, transportadores e operadores logísticos, ainda não realizadas, serão incorporadas à versão atualizada do Produto D-4 e integradas à calibração e validação do modelo. Esses dados permitirão ajustar parâmetros de escolha modal, revisar cadeias logísticas, refinar fatores de conversão e validar rotas e lotações médias por corredor.

O Produto D-4-1 entregou a estrutura necessária para a etapa de modelagem, com bases padronizadas, lacunas mapeadas e procedimentos de calibração definidos. As próximas etapas incluem a finalização das matrizes base de cargas e passageiros e a matriz integrada do ano-base, a revisão dos fatores de conversão tonelada-veículo, e a calibração no VISUM, com ajustes de distribuição e alocação, confrontando os resultados com VDM/VMDA, pedágios e SAT. Serão também realizadas análises de sensibilidade e testes por macroproduto e motivo.

Após a incorporação das entrevistas, serão ajustados os parâmetros comportamentais e as cadeias logísticas, e revisado o zoneamento em áreas portuárias, aeroportuárias e corredores de transbordo, considerando fatores sazonais e séries permanentes. Por fim, os parâmetros calibrados e métricas de ajuste serão documentados para subsidiar o Produto 8, que tratará da simulação de cenários, identificação de gargalos e priorização de investimentos em transporte e logística no Estado de São Paulo.

APÊNDICES

Apêndice A: Levantamento e Análise dos Dados Secundários Existentes

A Levantamento e Análise dos Dados Secundários Existentes

A.1 Mapeamento das Fontes de Dados

Uma das primeiras atividades conduzidas pela equipe técnica do Consórcio responsável pela elaboração do PLI 2050 foi o mapeamento de fontes e bases de dados relevantes ao estudo. Essa etapa foi fundamental para garantir a robustez das análises a serem desenvolvidas, assegurando a disponibilidade de dados de qualidade para subsidiar as atividades de diagnóstico, modelagem e projeção de demandas.

A identificação dessas fontes contempla tanto dados socioeconômicos, oriundos de instituições de referência como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e outros institutos de pesquisa regionais, quanto dados específicos sobre infraestrutura, tráfego e movimentação de cargas e passageiros.

A seguir, apresenta-se uma lista não exaustiva das principais fontes e respectivas informações que foram relacionadas até então para o PLI SP. Essas fontes tiveram seus dados obtidos por meio de consultas públicas em suas plataformas digitais e/ou foram indicadas ao Contratante para solicitação formal de informações adicionais.

- **Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP):**

- 1) Sobre as rodovias concedidas do Estado de SP:

- a. descrição da capacidade por trecho de rodovia com km inicial e final (quantidade de faixas por sentido em pistas duplicadas e terceiras faixas em pista simples);
 - b. ano de início e término de cada concessão, considerando acordos de aditivo de prazo contratual;
 - c. cronograma das principais obras de ampliação que já estão previstas, considerando o tipo, rodovia, km inicial e final, ano de início e de conclusão. Arquivo em kmz ou shapefile da obra, para o caso de prolongamentos, grandes dispositivos com alças, viadutos e outras grandes obras sem identificação direta com o km inicial e final nas rodovias existente;
 - d. informações de obras não previstas nos contratos iniciais que já estejam aprovadas ou em estudo, considerando os Termos Aditivos e Modificativos (TAM);
 - e. resultados em planilha eletrônica da Pesquisa de Origem/Destino e de Preferência Declarada de automóveis e caminhões realizada pela *Internacional Finance Corporation* (IFC), para fins de estudo do lote Piracicaba-Panorama (2014-15).
 - f. Camada georreferenciada da malha rodoviária estadual concessionada do Estado de São Paulo;
 - g. Camada georreferenciada de pontos e áreas críticas de acidentes na malha rodoviária estadual concessionada (se houver).

- 2) Sobre o sistema aeroviário:

- a. dados de movimentação dos aeroportos concedidos pelo Estado de SP, considerando: passageiros, cargas e serviços, para os últimos anos;
 - b. informações sobre os principais investimentos e cronograma (Plano de Gestão de Investimentos);
 - c. relatórios do estudo desenvolvido pela IOS Partners para a concessão dos 22 aeroportos paulistas.

- 3) Sobre o transporte coletivo sobre rodas – ônibus intermunicipais:

- a. linhas e volumes transportados pelo transporte coletivo intermunicipal de passageiros nos últimos anos (idealmente, 10 anos), considerando:
 - i. quadro informativo operacional mensal;

- ii. dados de operação das linhas metropolitanas (EMTU);
 - iii. dados dos veículos para fretamento.
 - b. estudos de novas linhas e demanda estimada – informações ou relatórios do PCM - Plano de Corredores Metropolitanos;
- 4) Sobre o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) da Baixada Santista: informações operacionais do VLT e do respectivo projeto de expansão (traçado, estações, demanda, capacidade, previsão de início e fim);
- 5) Sobre o transporte coletivo sobre trilhos – Metrô (Companhia do Metropolitano de São Paulo) e trens concedidos:
- a. das linhas em operação - dados de movimentação mensal (preferencialmente, desde o início da operação de cada linha até a data atual) em planilha editável, considerando:
 - i. entrada de passageiros por estação;
 - ii. entrada de passageiros pelas linhas de bloqueio; e
 - iii. passageiros transportados por linha.
 - b. relatórios que apresentem os indicadores de desempenho operacional e pesquisas de satisfação (últimos anos):
 - i. das linhas em construção;
 - ii. traçados das linhas em estação em kmz ou shapefile;
 - iii. informações sobre a operação do sistema (tipo e capacidade dos trens, intervalo entre trens etc.);
 - iv. avanço das obras e previsão do início da operação por estação.
- 6) Sobre a demanda de tráfego nas rodovias concedidas:
- a. Dados estatísticos de demanda (veículos e passageiros); volumes de tráfego pedagiado e registrados em laços instalados nas rodovias estaduais concedidas;
 - b. Dados de pesquisas de tráfego (contagens de tráfego, pesquisas de origem e destino, pesquisas de velocidade, dados de acidentes, dados de equipamentos de fiscalização eletrônica, dados de equipamentos analisadores de tráfego (SAT), câmeras de monitoramento do trânsito etc.) nas rodovias estaduais concessionadas do estado de São Paulo, incluindo programação de execução de novas pesquisas de tráfego previstas pelas Concessionárias. Os dados, se possível, devem ter toda a caracterização do local da contagem (id do posto, rodovia, trecho, km do posto, município, UF, situação do posto (ativo/desativado), tipo de pavimento, ano da contagem, data de início da contagem, data de fim da contagem, órgão executor, coordenadas da localização do posto, dados da contagem de tráfego (ex: número de veículos, faixa, velocidade, sentido, classificação do veículo, número de eixos, comprimento do veículo etc.), com respectivas bases cartográficas.
- **Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC):** Dados estatísticos do transporte aéreo de passageiros e cargas.
 - **Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), e, se necessário, operadores portuários privados:** Dados sobre transporte por cabotagem e utilização da infraestrutura portuária localizada no Estado de São Paulo;
 - **Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT):**
 - 1) Dados de pesquisas de tráfego (contagens de tráfego, pesquisas de origem e destino, pesquisas de velocidade, dados de acidentes, dados de equipamentos de fiscalização eletrônica, dados de equipamentos analisadores de tráfego (SAT), câmeras de monitoramento do trânsito etc.) nas rodovias federais concessionadas do estado de São Paulo, incluindo programação de execução de pesquisas de tráfego previstas pela ANTT. Os dados devem ter, se possível, toda a caracterização do local da contagem (id do posto, rodovia, trecho, km do posto, município, UF, situação do posto (ativo/desativado), tipo de pavimento, ano da contagem, data de início da contagem, data de fim da contagem, órgão executor, coordenadas da localização do posto, dados

da contagem de tráfego (ex: número de veículos, faixa, velocidade, sentido, classificação do veículo, número de eixos, comprimento do veículo etc.), com respectivas bases cartográficas;

- 2) Camadas georreferenciadas da malha rodoviária federal concessionada do Estado de São Paulo e de pontos e áreas críticas de acidentes nessa malha (se houver);
 - 3) Caracterização do sistema viário existente e projetado sob administração da ANTT, com todas as informações necessárias (com respectivas bases cartográficas) para a caracterização dos trechos, cálculo da capacidade e NDS e saídas do modelo: rodovia; descrição do trecho; tipo de pavimento; jurisdição; extensão; km início; km fim; relevo; número de faixas e larguras; existência de canteiros centrais, divisórias e New Jerseys (e respectivas larguras); acostamentos e larguras; número de acessos; rampas; aclives e declives; % de ultrapassagem; velocidade; restrições de trânsito; espessura das camadas dos pavimentos; entre outras informações que caracterizem a rede;
 - 4) Dados abertos de passageiros do Sistema MONITRIIP;
 - 5) Dados mensais de movimentação ferroviária por estação e produto, expressos em toneladas úteis (TU) e tonelada-quilômetro útil (TKU).
- **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil (ANP) e operadores públicos e privados de dutovias:** dados sobre origens, destinos e volumes de produtos movimentados por meio de dutos;
 - **Autoridade Portuária – Porto de Santos (APS):** dados estatísticos da movimentação de cargas no Porto de Santos;
 - **Autoridade Portuária – Porto de São Sebastião (APSS):** dados estatísticos da movimentação de cargas no Porto de São Sebastião;
 - **Centro de Estudos da Metrópole (CEM):** Base de infraestrutura de transporte georreferenciada, incluindo a Base Cartográfica Digital Georreferenciada da Malha Rodoviária da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP);
 - **Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM):** informações de novos projetos e relatórios históricos e recentes com dados estatísticos da movimentação de passageiros de trens metropolitanos e trens turísticos;
 - **CONCAIS S.A. Terminal Marítimo de Passageiros:** Estatísticas do Terminal Marítimo de Passageiros Giusfredo Santini – Santos;
 - **Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP):**
 - 1) Dados estatísticos de demanda (veículos e passageiros), número de sinistros, áreas de riscos;
 - 2) Dados de pesquisas de tráfego (contagens de tráfego, pesquisas de origem e destino, pesquisas de velocidade, dados de acidentes, dados de equipamentos de fiscalização eletrônica, dados de equipamentos analisadores de tráfego (SAT), câmeras de monitoramento do trânsito etc.) nas rodovias estaduais de SP, incluindo programação de execução de novas pesquisas de tráfego previstas pelo DER-SP. Os dados devem ter toda a caracterização do local da contagem (id do posto, rodovia, trecho, km do posto, município, UF, situação do posto (ativo/desativado), tipo de pavimento, ano da contagem, data de início da contagem, data de fim da contagem, órgão executor, coordenadas da localização do posto, dados da contagem de tráfego (ex: número de veículos, faixa, velocidade, sentido, classificação do veículo, número de eixos, comprimento do veículo etc.), com respectivas bases cartográficas;
 - 3) Camadas georreferenciadas da malha rodoviária estadual do Estado de São Paulo e de pontos e áreas críticas de acidentes nessa malha (se houver);

- 4) Caracterização do sistema viário existente e projetado (SRE/SP, novos projetos e rodovias municipais e federais que não foram listadas no SRE/SP), com todas as informações necessárias (com respectivas bases cartográficas) para a caracterização dos trechos, cálculo da capacidade e NDS e saídas do modelo: rodovia; descrição do trecho; tipo de pavimento; jurisdição; extensão; km início; km fim; relevo; número de faixas e larguras; existência de canteiros centrais, divisórias e New Jerseys (e respectivas larguras); acostamentos e larguras; número de acessos; rampas; aclives e declives; % de ultrapassagem; velocidade; restrições de trânsito; espessura das camadas dos pavimentos; entre outras informações que caracterizem a rede;
 - 5) Dados das câmeras de monitoramento, pedágios, radares, condições das rodovias e balanças monitoradas pela Central de Operações e Informações do DER-SP.
- **Departamento Hidroviário (DH), Administração da Hidrovia do Paraná e operadores:**
 - 1) Informações sobre a movimentação de cargas na Hidrovia Tietê-Paraná (trechos localizados no território paulista);
 - 2) Dados complementares obtidos por meio de contato direto com operadores logísticos e terminais hidroviários.
 - **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT):**
 - 1) Dados de pesquisas de tráfego (contagens de tráfego, pesquisas de origem e destino, pesquisas de velocidade, dados de acidentes, dados de equipamentos de fiscalização eletrônica, dados de equipamentos analisadores de tráfego (SAT), câmeras de monitoramento do trânsito etc.), realizados para novos projetos ou Programas do DNIT, tais como os dados do Pesquisa Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT), Programa Nacional de Controle Eletrônico de Velocidade (PNCV) e Pesquisa Nacional de Tráfego (PNT). Inclui-se aí a programação de execução de novas pesquisas de tráfego previstas pelo DNIT. Os dados devem ter, se possível, toda a caracterização do local da contagem (id do posto, rodovia, trecho, km do posto, município, UF, situação do posto (ativo/desativado), tipo de pavimento, ano da contagem, data de início da contagem, data de fim da contagem, órgão executor, coordenadas da localização do posto, dados da contagem de tráfego (ex: número de veículos, faixa, velocidade, sentido, classificação do veículo, número de eixos, comprimento do veículo etc.), com respectivas bases cartográficas;
 - 2) Camadas georreferenciadas da malha rodoviária federal do Estado de São Paulo e de pontos e áreas críticas de acidentes nessa malha (se houver);
 - 3) Caracterização do sistema viário existente e projetado sob administração do DNIT, com todas as informações necessárias (com respectivas bases cartográficas) para a caracterização dos trechos, cálculo da capacidade e NDS e saídas do modelo: rodovia; descrição do trecho; tipo de pavimento; jurisdição; extensão; km início; km fim; relevo; número de faixas e larguras; existência de canteiros centrais, divisórias e New Jerseys (e respectivas larguras); acostamentos e larguras; número de acessos; rampas; aclives e declives; % de ultrapassagem; velocidade; restrições de trânsito; espessura das camadas dos pavimentos; entre outras informações que caracterizem a rede.
 - **INFRA S.A.:** Planos Nacionais de Logística (PNL 2025, PNL 2035, PNL 2050 – Para comparativo histórico), com matrizes de cargas construídas a partir de Big Data de notas fiscais eletrônicas, métodos, mapas e relatórios;
 - **Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) / Secretaria de Comércio Exterior (SECEX):** Dados estatísticos sobre movimentação de cargas nas operações de comércio exterior;

- **Secretaria da Fazenda e Planejamento do Estado de São Paulo:** pesquisas de tráfego (contagens de tráfego, pesquisas de origem e destino, pesquisas de preferência declarada etc.) realizadas para projetos de concessão rodoviária no estado de São Paulo;
- **Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) do Estado de São Paulo / Subsecretaria de Logística e Transportes (SLT):**
 - 1) Inventário de Emissões do Transporte Regional (2023);
 - 2) PAM-TL 2040 – Plano de Ação de Transporte e Logística para a Macrometrópole Paulista;
 - 3) PAC 2050 – Plano de Ação Climática e Desenvolvimento Sustentável para o Estado de São Paulo;
 - 4) PEE 2050 – Plano Estadual de Energia;
 - 5) Projeto Big Data (2022) – contendo matrizes de viagens rodoviárias regionais com desagregação por tipo de veículo (passeio, comercial leve e comercial pesado) e por tipo de dia (útil, fim de semana e feriado);
 - 6) ZEE-SP – Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de São Paulo;
 - 7) Estatísticas de movimentação de veículos e passageiros em travessias hidroviárias, contendo: a) as movimentações de veículos e passageiros das 14 travessias em análise para os anos de 2020 a 2024; e b) a base de dados por produto que deu origem aos gráficos apresentados no site da SEMIL⁸ sobre a movimentação de cargas na hidrovia Tietê-Paraná, que permitam verificar a sazonalidade mensal da movimentação para os diversos fluxos de produtos transportados e seus portos de origem e destino. Se não for possível para todo o período do gráfico, seria importante termos os dados para o período 2020 a 2024.
- **Secretaria de Parcerias em Investimentos (SPI) do Estado de São Paulo:** pesquisas de tráfego (contagens de tráfego, pesquisas de origem e destino, pesquisas de preferência declarada etc.) realizadas para projetos de concessão rodoviária no estado de São Paulo;
- **Secretaria de Transportes e Mobilidade Urbana de São Paulo (SUCOL):** dados estatísticos do transporte coletivo intermunicipal de passageiros.
- **Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN):** Informações do Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (RENAEST) para o Estado de São Paulo.

A.2 Organização e Armazenamento dos Dados Levantados

Com o objetivo de centralizar e estruturar todas as informações relevantes ao projeto e facilitar a gestão dessas informações e o compartilhamento entre os membros da equipe técnica e o Contratante, foi criada uma Base de Conhecimento do PLI 2050 onde todos os dados recebidos e levantados estão sendo armazenados.

Assim, o acervo com o material produzido para a elaboração do Produto D-4 será disponibilizado nessa Base, sendo que, ao final do projeto, esta base reunirá, de forma sistemática e acessível, todos os documentos, bases de dados, pesquisas, relatórios e demais insumos utilizados ou produzidos no decorrer dos trabalhos.

Essa Base de Conhecimento está sendo estruturada segundo uma hierarquia lógica e padronizada de pastas, estando a sua operacionalização realizada com o uso da plataforma digital Microsoft SharePoint, que possui funcionalidades robustas de colaboração e controle de versões, sendo ideal para armazenar, gerenciar e compartilhar documentos e conteúdos entre equipes. O SharePoint possui dois níveis de acesso rápido: um para coordenação e outro para a operação, conforme verifica-se na Figura 2-1.

⁸ <https://semil.sp.gov.br/http/hidrovia-tiete-parana/carga-transportada/>.



Figura A-1: Página de Acesso ao SharePoint. Fonte: Consórcio Concremat-Transplan.

Os dados entre as equipes estão sendo armazenados no nível operacional, sendo que aqueles que foram obtidos das fontes listadas anteriormente, bem como de outras fontes que se mostraram pertinentes no decorrer dos estudos até o momento realizados para o PLI 2050, estão relacionados nas pastas INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE.

A.3 Análise das Fontes de Dados

Para as análises realizadas foram considerados dados, estudos e projetos com levantamentos de informações de demanda do transporte de carga e passageiros no estado de São Paulo – nos âmbitos estadual, federal e municipal – obtidos das fontes levantadas nas etapas anteriores e atual do presente estudo, que foram disponibilizadas no SharePoint.

Todos os dados, estudos e projetos levantados foram analisados, sendo selecionados aqueles com informações mais atualizadas e alinhadas com os objetivos do PLI 2050.

Os resultados da análise das fontes selecionadas estão apresentados no arquivo “Análise Fontes Secundárias.xlsx” disponível no SharePoint e encaminhado Anexo a este documento. Nesse arquivo, os dados com potencialidade de uso como matriz origem-destino base dos estudos tiveram uma análise metodológica mais aprofundada, sendo agrupados em guias separadas para o uso na modelagem de cargas ou pessoas.

Nesse caso, para cada fonte foram analisadas as seguintes informações: fonte, nome e ano do estudo; região de abrangência e região de foco; objetivo do estudo; zoneamento; modais considerados; tipo de dado; formato do dado; matrizes apresentadas; unidade das matrizes; ano ou período dos levantamentos; método utilizado para os levantamentos; postos de pesquisa; ano de referência (base) do estudo; método utilizado para a obtenção das matrizes; limitações do estudo, aplicação no estudo do PLI 2050 e observações sobre as matrizes.

Por sua vez, os dados a serem utilizados para validação, complementação ou calibração das matrizes foram listados em guia separada, por modal, sendo apresentada uma visão geral desses estudos, com a identificação das seguintes informações: nome da fonte; etapa (matriz modal carga, matriz modal pessoas, ou ambas); modal relacionado; tipo de dado; link ou endereço no repositório de dados do Consórcio com essa informação; período de coleta de dados; ano de publicação; descritivo dos dados; propósito dos dados; avaliação da informação para a construção da matriz modal e observações complementares.

O Tabela A-1 apresenta os dados das fontes analisadas.

Tabela A-1: Análise das Fontes para a Matriz Origem-Destino Base de Cargas (pg. 1). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

ID	FONTE DO ESTUDO	NOME DO ESTUDO	ANO DO ESTUDO	ABRANGÊNCIA DO ESTUDO	REGIÃO DE FOCO	OBJETIVO DO ESTUDO	ZONEAMENTO	MODAIS CONSIDERADOS	TIPO DE DADO	FORMATO DO DADO	MATRIZES	UNIDADE DA MATRIZ	ANO OU PERÍODO DOS LEVANTAMENTOS	MÉTODO UTILIZADO PARA OS LEVANTAMENTOS	POSTOS DE PESQUISA	ANO BASE
1	Ministério dos Transportes (PIT), INFRA S.A.	Plano Nacional de Logística - PNL-2050	2023-2025	Nacional	Brasil	O PNL é um instrumento do Estado Brasileiro que visa lançar um olhar para as necessidades e oportunidades atuais e futuras dos subsistemas de transporte do país, recomendando estudos de novas infraestruturas e a melhoria em infraestruturas existentes no âmbito do Planejamento Setorial. Este Plano faz parte do conceito de Planejamento Integrado de Transportes - PIT, que harmoniza e integra diferentes instrumentos para que os níveis de decisão estratégica, tática e operacional sejam exercidos como uma cadeia auto dependente, reduzindo a probabilidade de conflitos e inconsistências, e com o foco no subsídio de iniciativas, programas ou ações também integradas.	5.589 zonas que consideram todos os 5.570 municípios do Brasil e 19 Zonas Externas (Oceania-Austrália; Ásia-África-Países Árabes; Ásia; África; Europa; América do Norte; América Central; Venezuela; Guiana; Guina Francesa; Suriname; Colômbia; Peru; Equador; Bolívia; Chile; Uruguai; Paraguai; e Argentina).	Rodoviário, Ferroviário, Hidroviário, Aeroviário, Dutoviário, Portuário e Aeroportuário	Matrizes origem-destino de transporte inter-regional de cargas (MOD Cargas)	Quantidade total de carga movimentada entre duas zonas de tráfego (pares OD), por produto	43 matrizes (produtos) por cenário: base (2017), referencial (2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050) e transformador (2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050) = 559 matrizes	Toneladas	2019	Levantamento de fontes secundárias: as matrizes origem-destino de cargas utilizam as seguintes fontes de dados, com ano de referência de 2019 , a fim de cobrir a maioria das movimentações de cargas do país: a. Conjunto de dados de Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) , da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB), que cobre grande parte da movimentação doméstica de cargas do país; b. Microdados de comércio exterior do Comex Stat , desagregados por município e SH4 (composto pelos 4 primeiros dígitos da NCM) disponibilizados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC); c. Microdados de movimentação portuária , disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq); d. Informações sobre movimentação de minério de ferro , geradas a partir do Sistema de Acompanhamento do Desempenho Operacional das Concessionárias (SIADe) e disponibilizadas pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT); e. Informações sobre de movimentações de Granéis Líquidos (GL) por dutos longos da Petrobras Transporte SA (Transpetro). Além disso, foram utilizadas tabelas secundárias no tratamento dos dados: f. Lista de municípios da Comex Stat, disponibilizados publicamente; g. Lista de instalações portuárias, disponibilizados publicamente; h. Lista de municípios pertencentes a arranjos populacionais, disponibilizada publicamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).	-	2023
2	SEMIL	Estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo: Projeto "BIG DATA"	2021-2023	Estadual (SP)	Estado de São Paulo	O projeto tem como objetivo consolidar e registrar procedimentos metodológicos utilizados para desenvolvimento das atividades de calibração de matrizes origem-destino, utilizando tecnologias de big data e bases de dados de grande volume, em particular as bases de dados de movimentação de telefonia celular.	Obteve dados para todas as 910 zonas, incluindo aquelas fora do estado de São Paulo, sendo o zoneamento no estado de São Paulo feito por município, nos estados limítrofes por microrregião e no restante do Brasil por mesorregião.	Rodoviário	Matrizes origem-destino de viagens de veículos (passeio e carga)	Quantidade total de viagens de veículos (passeio, leves e pesados) entre duas zonas de tráfego (pares OD), por regime de atividade (dia útil, fim de semana e feriado)	9 matrizes (tipo de veículo x tipo de data)	Viagens por tipo de veículo para o regime de atividade	2019-2020	Levantamento de Big Data de Telefonia Móvel (Operadora Vivo, 2019) e dados complementares de praças de pedágio (ARTESP e ANTT) e do IBGE (população e empregos formais)	-	2019
3	SEMIL	Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL	2018-2021	Estadual (SP)	Regiões Metropolitanas	Elaboração de uma solução multidisciplinar e integrada para as questões críticas de transporte e logística, de passageiros e de carga, na Macrometrópole Paulista, delimitada pela Região Metropolitana de São Paulo e as quatro outras regiões metropolitanas que a circundam: Campinas, Sorocaba, Baixada Santista e São José dos Campos, para propiciar aumento da eficiência socioeconômica e ambiental da ação governamental nos campos afins do transporte de passageiros e da logística de cargas na MMP e a racionalização do uso dos recursos públicos correspondentes.	O zoneamento de tráfego possui 2060 zonas de tráfego, sendo: 12 zonas internacionais representando países que possuem fronteira com o Brasil; 494 zonas externas ao estado de São Paulo, representando as microrregiões definidas pelo IBGE em 2010; na área que compreende o estado de São Paulo o zoneamento foi definido a nível municipal, sendo uma zona por município; na área da Macrometrópole foram utilizadas as divisões de estudos de pesquisa Origem-Destino residencial realizadas, compreendendo a Região Metropolitana de Campinas com 186 zonas (2011), Região Metropolitana da Baixada Santista com 213 zonas (2007), Região Metropolitana de São Paulo com 460 zonas (2007), São José dos Campos com 55 zonas (2011) e Sorocaba com 59 zonas (2013). Além das regiões metropolitanas citadas, a cidade de Jundiaí foi subdividida em 7 zonas definidas no Conselho Municipal de Políticas Territoriais (CMPT).	Rodoviário (Automóveis, ônibus rodoviário, ônibus fretado, e caminhões) e cenários futuros com análises também de outros modais: ferroviário (trem intercity, expresso carga e ferroanel), portuário (Santos), aeroportuário (Guarulhos, Viracopos, Congonhas e novo aeroporto) e dutoviário (duplicação).	Matrizes diárias de veículos (veículos/dia) e cargas (tonelada/dia) – ano 2018, sendo os caminhões e a carga classificados por tipo de setor do produto (fabricação de bens de consumo, fabricação de bens de capital, atacado de bens de consumo, atacado de bens de capital e outros), diferenciado nas viagens de veículos os veículos carregados daqueles vazios. Matriz Diária de Dutovias (2017, em m³ a 20°) e de Ferrovias (2018, em TU, por tipo de produto)	Origem Destino Quantidade (Veículos/Dia ou Toneladas/Dia)	60 matrizes de veículos (veículos/dia), 31 matrizes de carga (tonelada/dia), 1 matriz dutovias (2017, m³/dia a 20°), 10 matrizes ferrovias (2018, TU). (Ano Base e Projeções para 2020, 2032 e 2040)	Veículos/dia, toneladas/dia, m³/dia ou TU/dia.	2018 (Todas as pesquisas com exceção das pesquisas nos aeroportos que foram realizadas entre 28/03 e 18/04/2019)	Para o transporte de carga foram realizadas pesquisas de CVC nas rodovias e nas ferrovias. Foram realizadas entrevistas OD para cargas específicos (Rod. D. Pedro I, em Campinas, e nas rodovias Anchieta e Raposo Tavares, no município de São Paulo). Foram realizadas, também, entrevistas ODs e PDs com diversos embarcadores de carga (rodoviário, ferroviário e hidroviário) no escritório de suas empresas, onde foram obtidos dados de OD predominantes de suas operações e de suas preferências no transporte de cargas.	(A) 67 postos CVC em rodovias, vias urbanas, pontos de ônibus fretado e em ferrovias; e (B) 38 postos OD e PD: em rodovias ou vias urbanas [15 c/OD (passag. e carga) e PD, 02 c/OD e PD passag., e 06 c/OD passag. e carga (s/PD)]; 04 ônibus fretados; 07 ônibus rodoviários; e 04 em aeroportos.	2018

Tabela A-1: Análise das Fontes para a Matriz Origem-Destino Base de Cargas (pg. 2). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

NOME DO ESTUDO		MÉTODO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DAS MATRIZES						
	Níveis de Agregações	Passos para o Tratamento dos Dados						
		NF-e	Comex Stat	Movimentação Portuária	Movim. ferroviária de minério de ferro	Movimentação dutoviária	Tratamento de Transbordos	
Plano Nacional de Logística - PNL-2050	Espacial: a metodologia do PIT abarca toda a rede de transportes nacional voltada ao deslocamento de cargas e pessoas entre os 5.570 municípios do Brasil, além das zonas externas ao país. Temporal: as matrizes OD são agregadas anualmente, porém foi realizado um tratamento da sazonalidade dos produtos. Demanda: agregação das cargas em macroprodutos e grupos de carga. A fonte original de dados, tipifica as cargas em termos da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). Como a granularidade do NCM é muito alta para fins de planejamento logístico nacional, optou-se por agrupamentos em macroprodutos e grupos de carga.	Passo 1: Os dados das NF-e foram limpos, em conformidade com a metodologia do IPEA, removendo itens que não implicam em movimentação física - que poderiam superestimar os volumes em circulação no país - e invertendo, quando cabível, as ODs para corrigir distorções de fluxos. Passo 2: os CNAE do emitente e destinatário foram agregados em produtor, atacado ou varejo. Essa informação é relevante para que seja identificado o elo da cadeia produtiva em que se encontra aquela operação, o que influencia o preço do produto e o processo de tratamento de transbordos. Passo 3: Foi realizado um levantamento dos preços para associar a cada possível SH2, SH4 e NCM um valor monetário da unidade, sendo que esses preços variam em função do emitente ser um produtor, atacadista ou varejista. A divisão do valor total do item na NF-e pelo preço resulta na estimativa de toneladas daquele item. Passo 4: utilizou-se o NCM para associar itens a um determinado macroproduto do PIT. Passo 5: agregou-se a base de dados a nível de município de origem, município de destino, grupo de CNAE de origem, grupo de CNAE de destino e macroproduto do PIT, somando as toneladas.	Passo 1: foi realizado um tratamento prévio dos códigos dos municípios que apresentavam divergências em relação aos códigos dos municípios do IBGE. Passo 2: associação dos produtos (identificados a nível de SH4, já com a identificação dos pesos) aos macroprodutos do PIT. Passo 3: agregação dos países do resto do mundo em zonas externas, para fins de simplificação do modelo de alocação utilizado para visualizar os carregamentos na rede de simulação. Passo 4: para obter a base de dados tratada, os dados foram agregados a nível de município (zona externa) de origem, município (zona externa) de destino e macroproduto do PIT, somando as toneladas. Para operações de exportação, assumiu-se que a origem possuía um CNAE de atacado e o destino um CNAE de varejo. Para operações de importação, assumiu-se que a origem possuía um CNAE de produtor e o destino um CNAE de atacado.	As notas fiscais não apresentavam boa cobertura de fluxos de cabotagem e navegação interior. Assim, foi necessário utilizar a base de dados de movimentação portuária da Antaq para complementar esses fluxos. Passo 1: Os microdados estão a nível de instalações portuárias de origem e destino, sendo necessário limpar a tabela auxiliar de instalações portuárias, atribuindo a cada porto o código IBGE do seu respectivo município. Passo 2: associação dos produtos (identificados a nível de SH4, já com a identificação dos pesos) aos macroprodutos do PIT. Passo 3: agregou-se a base de dados a nível de município de origem, município de destino e macroproduto do PIT, somando as toneladas. Como regra geral, assumiu-se que origem e destino possuíam CNAE de atacado, com algumas exceções.	As notas fiscais não apresentavam boa cobertura de fluxos domésticos dutoviários, que são especialmente relevantes para o grupo de carga GL. Portanto, foram utilizados os dados de movimentação do SIADEx para complementar esses fluxos. Passo 1: Esses dados estão a nível de terminais ferroviários de origem e destino. Dessa forma, foi necessário associar a cada terminal o seu respectivo município de origem e destino. Passo 2: Como esses dados foram utilizados apenas para o minério de ferro, bastou filtrar os registros com base na definição de mercadorias da ANTT, não sendo necessário trabalhar com NCM, SH2 ou SH4. Também foram removidos os registros em que os destinos eram municípios portuários, a fim de evitar dupla contagem com os dados de comércio exterior. Passo 3: Os dados foram agregados a nível de município de origem e município de destino, somando as toneladas. Assumiu-se que os grupos de CNAE das origens e destinos era atacadista.	As notas fiscais não apresentavam boa cobertura de fluxos domésticos dutoviários, que são especialmente relevantes para o grupo de carga GL. Portanto, foram utilizados os dados de movimentação de dutos longos da Transpetro (operadora que apresenta a maior parte das movimentações desse modal) para complementar esses dados. Passo 1: Essas informações estão a nível de terminais de origem e destino e estão desagregadas por produtos que não seguem uma divisão clara de NCM. Assim, foi necessário realizar uma associação manual entre terminais e municípios, assim como entre produtos da Transpetro e os macroprodutos do PIT, seguindo as regras: Diesel, gasolina, querosene, nafta, gasóleo, óleo combustível, gasóleo para craqueamento e gasóleo pesado de coque foram associados ao macroproduto "Combustíveis derivados do petróleo"; Gás liquefeito foi associado ao macroproduto "GLP"; Alcool foi associado ao macroproduto "Biocombustíveis". Passo 2: como as movimentações são expressas em metros cúbicos, utilizou-se a densidade dos produtos, conforme definido pela ANP, para converter os resultados em toneladas. Passo 3: os dados foram agregados a nível de município de origem e município de destino, somando as toneladas. Assumiu-se que os grupos de CNAE das origens e destinos era atacadista. Observação: a base de dados dutoviária não foi agregada com as demais, uma vez que o modelo de alocação encara os dutos como sendo exógenos, e não objeto de escolha modal. Assim, essas movimentações precisam estar destacadas nas matrizes origem-destino.	A última etapa de limpeza dos dados envolve o tratamento de transbordos, que visa construir matrizes de produção, associando os origens aos seus destinos finais. Essa etapa é importante por dois motivos principais: remove duplas contagens associadas a movimentações intermediárias, permitindo que os volumes finais das matrizes OD possam ser auditados por meio de dados oficiais de produção; remove rigidez das matrizes OD, permitindo que o modelo de alocação escolha rotas mais vantajosas na construção do cenário-meta. Para implementar esse tratamento, foram filtrados os registros que possuam origem ou destino classificados como atacado . Com base nesse subconjunto, criou-se uma rede entre municípios atacadistas de cada macroproduto. Essa rede foi ordenada, de forma a simular o caminho percorrido pela carga, saindo de municípios que são abastecidos por poucos fluxos e chegando em municípios que recebem fluxos de diversas localidades, como os municípios portuários. Esse ordenamento é importante porque o tratamento feito em um município afeta fluxos que entram e saem dele, alterando volumes de outros municípios no processo. Percorreu-se, então, os municípios desse ordenamento, implementando para cada um deles um algoritmo que removesse as duplas contagens a partir da redistribuição de fluxos. Esse algoritmo foi adaptado em relação ao descrito no relatório metodológico do IPEA. Para fins de exposição, para um município P, denotam-se suas origens como O e seus destinos como D. Foram implementados três tipos de correção: a. Correções do tipo 1: implementadas quando os fluxos atacadistas de entrada no município (fluxos OP) são menores ou iguais aos fluxos atacadistas que saem do município (fluxos PD). Isso implica que os atacadistas de P agregaram toneladas na cadeia produtiva. Assim, ligam-se diretamente os fluxos OP nos destinos D, criando uma série de fluxos OD que não passam por P, e apenas o valor agregado por P é distribuído para os destinos D. Esses fluxos OD são criados utilizando a proporção dos destinos nos fluxos PD. b. Correções do tipo 2: implementadas quando os fluxos atacadistas de entrada no município (fluxos OP) são maiores que os fluxos atacadistas que saem do município (fluxos PD). Isso implica que os atacadistas de P consumiram toneladas no seu processo de produção. Esse consumo é dado justamente pela diferença entre os fluxos PD e OP. Assim, ajustam-se os fluxos OP para que eles reflitam apenas esse consumo, utilizando como referencial as proporções das origens nos fluxos OP. O saldo restante corresponde ao que os atacadistas de P repassaram para D. Utilizando as proporções dos destinos nos fluxos PD, liga-se esse saldo aos destinos D, criando uma série de fluxos OD que não passam por P. Feita essa redistribuição, removem-se da base de dados os fluxos PD originais, que se tornam redundantes. c. Correções do tipo 3: implementada para municípios portuários. Nesse caso, assume-se que os atacados fazem um transbordo total, não agregando, nem consumindo nada localmente. Portanto, ligam-se diretamente os fluxos OP nos destinos D, criando uma série de fluxos OD que não passam por P. Esses fluxos OD são criados utilizando a proporção dos destinos nos fluxos PD. Uma vez feita essa ligação, são deletados os fluxos OP e PD que chegam no município portuário, que se tornam redundantes. É importante ressaltar que esse procedimento trata apenas os fluxos envolvendo operações de atacado. Assim, operações entre produtores e varejo são mantidas sem tratamento, pois se entende que elas já representam fluxos finais.	
	Estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo: Projeto "BIG DATA"	Os dados do Big Data de Telefonia Móvel foram tratados quanto aos outliers de produção e atração e quanto as transações intermediárias na viagem das pessoas. Os locais geradores ou atratores das viagens foram identificados como Casa, Trabalho ou Outros, sendo os veículos divididos em três classes: Passeio (automóveis, caminhonetes, utilitários e motos); Caminhões leves (caminhões de 2 eixos e 3 eixos); Caminhões pesados (veículos de 4 eixos ou mais). No estudo foram identificados os diferentes tipos de regimes de atividade (RA): dias em útil, finais de semana e feriados. Cada um dos tipos de dias influencia na geração de viagens e tem tratamento diferenciado quando da análise dos dados de telefonia móvel para a calibração da matriz OD. Os volumes de tráfego por dia nas praças de pedágio foram utilizados como balizadores e na aferição do modelo. Para a alocação na rede de transporte, foi utilizado o princípio do custo generalizado, onde a impedância é definida pelos tempos gastos em cada link da rede e seus custos que são transformados em tempo. Para a alocação usou-se o módulo “Tribut” do PT-Visum, utilizado na elaboração do PAM-TL que através dos valores do tempo, transforma os custos de transporte em reais, em impedâncias de tempos. A grande vantagem desse método é que ele considera uma curva de distribuição do valor do tempo, contemplando o valor médio do tempo e sua dispersão. Assim, foram ajustadas as transações de deslocamento dos dados de Telefonia para refletir os fluxos de veículos e gerar a matriz OD, ajustando também o modelo de simulação de transportes com dados complementares para 2019: de empregos formais por município, população estimada, volumes de tráfego nos pedágios da ANTT no ESP e tarifas dos pedágios ARTESP e ANTT. Após a rede rodoviária foi complementada e atualizada, com o uso do software PTV Visum, complementando com os dados das praças de pedágio fora do estado de São Paulo (fluxos e tarifas). Com a rede ajustada foi possível criar as matrizes de passagem pelas praças de pedágio. Foi criada uma matriz unitária para todos os pares das zonas possíveis e alocada. Através do processo de análise de seleção de link, chamado de “FlowBundle” no software PTV-Visum, foi gerada uma matriz de passagem para cada praça PTV-Visum. Com a junção de diversas matrizes foi elaborada uma planilha com os pares OD que passam nas praças e comparada com os volumes classificados das praças. Esses dados foram calibrados, corrigidos e ajustados até a obtenção das matrizes finais de veículos por RA.						
Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL	As entrevistas Origem/Destino compiladas (pesquisas de campo e CET, 2015) foram expandidas com base nas contagens de cada um dos postos de pesquisa. A seguir foi efetuado o tratamento de duplicidades de viagens pesquisadas em mais de um posto. As matrizes de carga obtidas são matrizes em toneladas e em caminhões (não classificados). A transformação foi possível com a utilização do peso médio ponderado dos caminhões pesquisados por categoria. A metodologia utilizada no estudo de demanda de alternativas para sistema de transporte de carga da Macrometrópole Paulista envolve a aplicação de métodos pertinentes ao planejamento estratégico de transportes. As principais áreas de atuação para o trabalho são as seguintes: • Modelo de divisão modal e alocação de viagens; • Geração de Alternativas para cenários formulados a partir da alteração de oferta e da evolução da demanda segundo as perspectivas de evolução das variáveis macroeconômicas. Os modelos de simulação desenvolvidos para o PAM-TL são capazes de estimar até três tipos de demanda captada por determinado serviço de transporte, e são assim definidas: Demanda Desviada: Se refere às viagens que já existem entre determinado par OD e que optam por utilizar o novo serviço, não causando alteração nas matrizes de viagem. Demanda Gerada: Se refere às viagens que já existem mas têm seu par OD alterado devido a disponibilização da nova infraestrutura/serviço, não alterando o número total de viagens da matriz, mas altera sua distribuição nos pares OD. Demanda Induzida: Se refere a viagens que não existem no caso base, mas passam a existir fomentadas pela existência da nova infraestrutura/serviço alterando tanto o total da matriz de viagens como a distribuição dos pares OD. Escolha Modal de Carga: Durante a realização dos estudos, foram elaborados em paralelo 2 modelos de escolha modal de carga. O 1º modelo é baseado nas pesquisas PD realizados pelo consórcio e aplicados a uma amostragem das empresas embarcadoras de carga e o 2º modelo é baseado nos dados da Pesquisa OD de Carga da CET-Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, realizada em 2015 . Por apresentar resultados que melhor se adaptaram ao processo de modelagem posterior, optou-se por utilizar o 2º modelo nas simulações. Assim, o procedimento de escolha modal de carga utiliza o modelo de previsão de escolha modal que segue a formulação logit hierárquica (GREENE, 2003), aplicado sobre a base de dados de preferência revelada, de acordo com um procedimento específico para determinação de um conjunto de escolha representativo de demanda de transporte de cargas no município de São Paulo para o período diário, originados da Pesquisa OD de Carga da CET, realizada em 2015. As bases atual e do CET-SP foram compatibilizadas. Depois de serem sistematizados os dados em forma consistente, foi efetuada a segmentação da demanda, de modo a determinar grupos relativamente homogêneos quanto aos respectivos comportamentos de escolha de setores relevantes da economia, bem como considerar a influência de características específicas da oferta. Os setores econômicos considerados para escolha foram setores industriais de bens de capital e de consumo compatibilizados com a Pesquisa de Carga da CET, representando viagens de transferência, e setores de atacado de bens de capital e de consumo, representando viagens de distribuição regional. O questionário da Pesquisa de Carga da CET foi desenvolvido de modo a coletar uma vasta base de dados com informações sobre o número, peso/volume e valor das operações de transporte, classificadas em “expedição” (ou “envio”) e “recebimento” (ou “suprimento”). Além disso, a pesquisa coletou informações de OD dos deslocamentos, com base no zoneamento adotado (90 zonas, sendo 49 no município de São Paulo, 27 na RMSP, 12 no ESP, 1 no resto do Brasil e 1 no resto do mundo), bem como os tipos de veículos usados, a hora do dia dos movimentos de carga e as características e porte da empresa. O modelo hierárquico parte do princípio de que cada uma das alternativas de escolha oferece uma utilidade que expressa o benefício comparativo de uma alternativa dada frente às demais, observando variabilidade do erro de escolha de acordo com grupos de alternativas. No processo de decisão sob este paradigma a escolha discreta realizada pelo indivíduo é atribuída ao modo que apresentar a maior utilidade. Para tanto, foram também calculados os custos logísticos de transporte e custos logísticos de transbordo para as 8 classes gerais de produtos consideradas (CGU, GSA, GSNA, GL, Outras CG, Outros Agric., Serviços, Outros) para os modais Rodo, Ferro, Hidro e Dutoviário no caso dos graneis líquidos. Dentre as hipóteses adotadas para a modelagem do custo generalizado, vale esclarecer aquela que trata do cálculo das rotas feito pelo modelo TRIBUT utilizado para a alocação no software PTV VISUM, que é “bi-criterial”: (i) tempo de viagem; (ii) custos operacionais, de pedágio ou de tarifa.							

Tabela A-1: Análise das Fontes para a Matriz Origem-Destino Base de Cargas (pg. 3). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

NOME DO ESTUDO	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	APLICAÇÃO NO ESTUDO DO PLI-SP	OBSERVAÇÕES SOBRE AS MATRIZES OD
Plano Nacional de Logística - PNL-2050	O foco do estudo foi o território nacional. Embora os estudos tenham sido realizados por modal, as matrizes origem-destino de cargas foram apresentadas ao público por macroproduto, assim, não se sabe o modal utilizado para o transporte da carga, e não se tem a base de dados dos levantamentos realizados, para uso na calibração da etapa de distribuição modal dos fluxos da matriz base e verificação de sua aderência à realidade. Nota-se que como resultado dos encontros que foram realizados nos estados, houveram alguns ajustes grandes nas matrizes divulgadas no site do PIT, inclusive em relação às quantidades das cargas em toneladas e aos pares OD, uma vez que várias origens ou destinos que haviam sido consideradas como transbordo, foram reinseridas na matriz, principalmente em relação às cargas agrícolas. Dessa forma, a equipe do PNL-2050 recomenda aguardar a nova versão que será divulgada, no mais tardar, até o final de Julho de 2025.	É a matriz mais atual (ano base de 2023) e completa disponível para o Brasil, com os levantamentos dos dados das NF-e e pesquisa extensa, como detalhado nas colunas anteriores. Recomenda-se utilizá-la como Matriz Base e verificar a possibilidade de esperar pela matriz ajustada, que deverá ser divulgada apenas um pouco depois do término das pesquisas de campo do contrato do PLI-SP.	43 matrizes por tipo de produto agrupados em 6 categorias principais: (I) Cargas Gerais Containerizáveis (CGC): 1. Alimentos industrializados; 2. Bebidas; 3. Café, chá, mate e especiarias; 4. Carnes; 5. Cimento; 6. Eletrônicos; 7. Embalagens plásticas, botijões para gás, pallets de madeira e garrafas de vidro; 7. Frutas e verduras; 8. Inseticidas, fungicidas e herbicidas; 9. Laticínios; 10 Madeira e carvão; 11 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos; 12 Medicamentos; 13 Obras de ferro fundido; 14 Outras CGC; 15 Papel e celulose; 16 Plásticos e suas obras; 17 Pneus, componentes e acessórios de automóveis; 18 Produtos de higiene e limpeza; 19. Produtos químicos; 20. Ração animal; 21. Vestuário. (II) Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC): 1. Animais vivos; 2. Cargas especiais; 3. Outras CGNC; 4. Produtos siderúrgicos; 5. Veículos automotivos. (III) Graneis Líquidos (GL): 1. Biocombustíveis; 2. Combustíveis derivados do petróleo; 3. GLP; 4. Óleo bruto. (IV) Graneis Sólidos Agrícolas (GSA): 1. Açúcar; 2. Arroz; 3. Farelo de soja; 4. Milho; 5 Soja; 6 Trigo. (V) Graneis Sólidos Minerais (GSM): 1. Minério de Ferro. (VI) Outros Graneis Sólidos Minerais (OGSM): 1. Adbus e fertilizantes; 2. Outros GSM; 3. Carvão mineral; 4. Petroquímicos sólidos; 5. Sal. As MOD Cargas mostram a quantidade total de carga movimentada entre duas zonas de tráfego (pares O/D), por grupo de produtos, para diferentes cenários de projeção de demanda e horizontes de projeto, constituindo-se em um dos insumos necessários para as simulações de tráfego. Tendo em vista que tanto a produção quanto a demanda evoluem com o passar dos anos, as MOD Carga são um parâmetro temporal, que, portanto, devem ser definidas para cada período em análise. Os horizontes futuros consideram diferentes cenários econômicos (referência e transformador).
Estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo: Projeto "BIG DATA"	Não dá para diferenciar em passeio os automóveis de motos e de veículos de transporte público (vans, furgões, etc.), não foi estudado o transporte coletivo. As matrizes de veículos de carga pesados estão apresentando comportamentos muito similares aqueles dos veículos de carga leves, entretanto, esse comportamento deveria ser distinto. Estudo só apresenta dados para o modal rodoviário.	Pode ser utilizada na epata de distribuição para balizar e aferir os dados da matriz de automóveis e de leves do PNL-2050, uma vez que o foco desse estudo foi o estado de São Paulo.	"O projeto denominado “Big Data” teve como um de seus principais objetivos a estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo. Os principais insumos para a obtenção dessas matrizes foram dados de rastreamento de movimentação de telefonia celular (da operadora de celular Vivo) em todo o Estado de SP, para o período entre março de 2019 e fevereiro de 2020. O período de amostragem foi definido em 12 meses, tendo-se escolhido a janela temporal mais recente sem o efeito da pandemia de Covid-19. Também foram levantados dados secundários de laços contadores de tráfego (ARTESP), radares (DER) e leitores de placa (OCR) em praças de pedágio nas rodovias e matrizes OD existentes (Metrô SP, pesquisa OD Rodoviária (SLT/ARTESP, 2005), matriz insumo-produto (SLT, 2013), matrizes PAM-TL (SLT, 2018)). No projeto “Big Data” foram estimadas matrizes de viagens rodoviárias regionais de passeio, veículos comerciais leves (com 2 ou 3 eixos) e comerciais pesados (com 4 ou mais eixos). É importante destacar os seguintes aspectos sobre essas matrizes, para que sua utilização seja feita de forma criteriosa: 1) As matrizes foram estimadas a partir de rastreamento de movimentação de telefones celulares na malha rodoviária que atende as viagens regionais; <u>assim viagens urbanas ou mesmo viagens internas às regiões metropolitanas não fazem parte do escopo do trabalho e não foram mapeadas nas matrizes estimadas</u>; 2) A estimativa das matrizes foi feita utilizando as informações do rastreamento dos celulares e modelagem de transportes, adotando como totais de controle para calibração dados secundários, como contagens de tráfego em praças de pedágio e laços contadores, presentes em pontos distribuídos em todo o estado, porém restritos à malha rodoviária principal. Assim, as análises e avaliações de questões pontuais locais podem requerer um nível de detalhamento que não foi objeto deste estudo.
Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL	Estudo abrange somente as regiões metropolitanas da Macrometrópole Paulista (MMP). Tem foco nos deslocamentos intermunicipais e nas conexões com o transporte internacional.	Estudo é limitado a MMP, porém pode ser utilizado para a calibração das alocações nessa região.	O objeto deste contrato consiste na consolidação das estratégias setoriais, prioritariamente as de transporte metropolitano e macrometropolitano de passageiros e logística de cargas – PAM-TL. • CUSTO: refere-se ao VALOR PAGO PELO TRANSPORTE (pelo passageiro ou pelo dono da carga): no caso de automóveis, trata-se do custo operacional do automóvel + pedágio; no caso de ônibus, trata-se do preço das passagens de ônibus; no caso de carga, trata-se do frete e gastos com transferências modais; • CARGA: quando se fala em carga, dois importantes conceitos precisam ser esclarecidos: PRODUTO; e SETOR DE ATIVIDADE • Um mesmo produto transportado pode ter origem em mais de um setor de atividade. Por exemplo transporte de PNEUS: é um bem de consumo e pode ter origem em uma unidade de produção (fábrica) ou pode ter origem em um centro atacadista de distribuição • PRODUTOS: como se verá adiante, as matrizes OD de carga em toneladas/ano referem-se a 18 produtos distintos: 1 (A a K), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; • SETOR: identificou-se 17 setores de atividades, conforme classificações identificadas na pesquisa OD de carga da CET-SP (Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, a partir da qual foram calibrados os modelos de escolha para o transporte de carga); • TIPO DE SETOR: dentre os 17 setores, alguns foram agrupados segundo 4 tipos principais, e destacando a vocação destes fluxos para o uso do novo modal ferroviário estudado neste projeto: o produção de bens de capital, o produção de bens de consumo, o atacado de bens de capital; o atacado de bens de consumo; • A identificação entre bens de CONSUMO ou bens de CAPITAL se dá em função do PRODUTO; • A identificação entre PRODUÇÃO ou ATACADO se dá em função da localização da zona de ORIGEM do PRODUTO transportado. Os volumes totais em ton/dia, correspondentes ao total de cargas por produto em 2018.

Tabela A-2: Análise das Fontes para a Matriz Origem-Destino Base de Pessoas (pg. 1). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

ID	FONTE DO ESTUDO	NOME DO ESTUDO	ANO DO ESTUDO	ABRANGÊNCIA DO ESTUDO	REGIÃO DE FOCO	OBJETIVO DO ESTUDO	ZONEAMENTO	MODAIS CONSIDERADOS	TIPO DE DADO	FORMATO DO DADO	MATRIZES (ANO BASE)	UNIDADE DA MATRIZ	ANO OU PERÍODO DOS LEVANTAMENTOS	MÉTODO UTILIZADO PARA OS LEVANTAMENTOS
1	Ministério dos Transportes (PIT), INFRA S.A.	Plano Nacional de Logística - PNL-2050	2023-2025	Nacional	Brasil	O PNL é um instrumento do Estado Brasileiro que visa lançar um olhar para as necessidades e oportunidades atuais e futuras dos subsistemas de transporte do país, recomendando estudos de novas infraestruturas e a melhoria em infraestruturas existentes no âmbito do Planejamento Setorial. Este Plano faz parte do conceito de Planejamento Integrado de Transportes - PIT, que harmoniza e integra diferentes instrumentos para que os níveis de decisão estratégica, tática e operacional sejam exercidos como uma cadeia auto dependente, reduzindo a probabilidade de conflitos e inconsistências, e com o foco no subsídio de iniciativas, programas ou ações também integradas.	5.589 zonas que consideram todos os 5.570 municípios do Brasil e 19 Zonas Externas (Oceania-Austrália; Ásia-África-Países Árabes; Ásia; África; Europa; América do Norte; América Central; Venezuela; Guiana; Guina Francesa; Suriname; Colômbia; Peru; Equador; Bolívia; Chile; Uruguai; Paraguai; e Argentina).	Rodoviário (veículos particulares e de transporte coletivo), Hidroviário, Ferroviário e Aeroviário	Matrizes origem-destino de transporte de pessoas (MOD Pessoas)	Quantidade total de viagens de pessoas entre duas zonas de tráfego (pares OD), por modal	05 matrizes (pessoas x modal) por cenário (base, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050)	Quantidade de veículos, por modal	2019	Levantamento de fontes secundárias: As matrizes origem-destino de pessoas utilizam as seguintes fontes de dados, com ano de referência de 2019, a fim de cobrir a maioria das movimentações de pessoas do país: a) Conjunto de dados de Big Data de telefonia móvel, obtidas por meio de contrato com a TELEFONICA BRASIL S.A.; b) Dados públicos de movimentação de passageiros em transporte coletivo interestadual, por meio do sistema MONTRIIP, disponibilizado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT; c) Dados públicos de movimentação de passageiros em transporte coletivo aeroviário comercial, por meio dos Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, disponibilizado pela Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC; d) Dados públicos de movimentação de passageiros em transporte coletivo ferroviário, por meio de dados de i) de movimentação de passageiros dos sistemas de João Pessoa-PB, Natal-RN, Recife-PE, Maceió-AL para o ano base de 2019 disponibilizados pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBT; ii) de movimentação de passageiros sobre trilhos do ano de 2015 para os sistemas ferroviários interregionais de passageiros, disponibilizados pela Associação Nacional de Transportadores de Passageiros sobre Trilhos – ANPTrilhos; e) Dados públicos de movimentação de passageiros em transporte hidroviário, por meio da Agência Nacional de Transporte Aquaviário – ANTAQ, obtidos em pesquisa de transporte aquaviário de pessoas na região amazônica em parceria com a Universidade Federal do Pará – UFPA; f) Dados públicos de ligações rodoviárias e hidroviárias, por meio da pesquisa de Ligações Rodoviárias e Hidroviárias (2016), disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.
2	SEMIL	Estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo: Projeto "BIG DATA"	2021-2023	Estadual (SP)	Estado de São Paulo	O projeto tem como objetivo consolidar e registrar procedimentos metodológicos utilizados para desenvolvimento das atividades de calibração de matrizes origem-destino, utilizando tecnologias de big data e bases de dados de grande volume, em particular as bases de dados de movimentação de telefonia celular.	Obteve dados para todas as 910 zonas, incluindo aquelas fora do estado de São Paulo, sendo o zoneamento no estado de São Paulo feito por município, nos estados limítrofes por microrregião e no restante do Brasil por mesorregião.	Rodoviário	Matrizes OD de viagens de veículos (passeio)	Quantidade total de viagens de veículos (passeio, leves e pesados) entre duas zonas de tráfego (pares OD), por regime de atividade (dia útil, fim de semana e feriado)	9 matrizes (tipo de veículo x tipo de data)	Viagens por tipo de veículo para o regime de atividade	2019-2020	Levantamento de Big Data de Telefonia Móvel (Operadora Vivo, 2019) e dados complementares de praças de pedágio (ARTESP e ANTT) e do IBGE (população e empregos formais)
3	SEMIL	Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL	2018-2021	Estadual (SP)	Regiões Metropolitanas	Elaboração de uma solução multidisciplinar e integrada para as questões críticas de transporte e logística, de passageiros e de carga, na Macrometrópole Paulista, delimitada pela Região Metropolitana de São Paulo e as quatro outras regiões metropolitanas que a circundam: Campinas, Sorocaba, Baixada Santista e São José dos Campos, para propiciar aumento da eficiência socioeconômica e ambiental da ação governamental nos campos afins do transporte de passageiros e da logística de cargas na MMP e a racionalização do uso dos recursos públicos correspondentes.	O zoneamento de tráfego possui 2060 zonas de tráfego, sendo: 12 zonas internacionais representando países que possuem fronteira com o Brasil; 494 zonas externas ao estado de São Paulo, representando as microrregiões definidas pelo IBGE em 2010; na área que compreende o estado de São Paulo o zoneamento foi definido a nível municipal, sendo uma zona por município; na área da Macrometrópole foram utilizadas as divisões de estudos de pesquisa Origem-Destino residencial realizadas, compreendendo a Região Metropolitana de Campinas com 186 zonas (2011), Região Metropolitana da Baixada Santista com 213 zonas (2007), Região Metropolitana de São Paulo com 460 zonas (2007), São José dos Campos com 55 zonas (2011) e Sorocaba com 59 zonas (2013). Além das regiões metropolitanas citadas, a cidade de Jundiaí foi subdividida em 7 zonas definidas no Conselho Municipal de Políticas Territoriais (CMPT).	Rodoviário (automóveis, ônibus rodoviário, ônibus fretado e caminhões) e cenários futuros com análises também de outros modais: ferroviário (trem intercity, expresso carga e ferroanel), portuário (Santos), aeroportuário (Guarulhos, Viracopos, Congonhas e novo aeroporto) e dutoviário (duplicação).	Matrizes OD diárias de veículos (veículos/dia), por tipo de veículo (automóvel,	Origem Destino Quantidade (Veículos/Dia ou Toneladas/Dia)	61 matrizes de veículos (veículos/dia), 31 matrizes de carga (tonelada/dia), 1 matriz dutovias (2017, m³/dia a 20°), 10 matrizes ferrovias (2018, TU). As matrizes de passageiros podem ser obtidas multiplicando-se os dados dos veículos (automóvel, ônibus fretado e ônibus rodoviário) pela sua ocupação (foi adotado, respectivamente, os fatores de ocupação: 1,67; 35 e 20)	Veículos/dia, toneladas/dia, m³/dia ou TU/dia.	2018 (Todas as pesquisas com exceção das pesquisas nos aeroportos que foram realizadas entre 28/03 e 18/04/2019)	No transporte de passageiros, foram realizadas CVCs manuais em vias urbanas, rodovias, rodoviárias e pontos de ônibus fretados, sendo classificadas 28 classes de veículos. As contagens veiculares foram realizadas além dos pontos citados para passageiros, em praças de pedágio de rodovias por filmagem. Foram realizadas entrevistas OD (Pref. Revelada) e PDs para passageiros (de automóveis em rodovias Estaduais e Federais, passageiros nacionais e internacionais em aeroportos, e passageiros de ônibus fretados e ônibus rodoviários); e OD para cargas (principais rodovias estaduais e federais dos cinco vetores de desenvolvimento e em determinados trechos rodoviários para estudos específicos (Rod. D. Pedro I, em Campinas, e nas rodovias Anchieta e Raposo Tavares, no município de São Paulo). Foram realizadas, também, entrevistas ODs e PDs com diversos embarcadores de carga (rodoviário, ferroviário e hidroviário) no escritório de suas empresas, onde foram obtidos dados de OD predominantes de suas operações e de suas preferências no transporte de cargas.

Tabela A-2: Análise das Fontes para a Matriz Origem-Destino Base de Pessoas (pg. 2). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

NOME DO ESTUDO	POSTOS DE PESQUISA	ANO BASE	MÉTODO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DAS MATRIZES	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	APLICAÇÃO NO ESTUDO DO PLI-SP	OBSERVAÇÕES SOBRE AS MATRIZES OD
			Níveis de Agregações			
Plano Nacional de Logística - PNL-2050	-	2023	Espacial: Nível municipal, assim como o modelo funcional. Uma agregação de municípios em Unidades Territoriais de Planejamento foi necessária para apresentação dos indicadores com foco no transporte interurbano. Após essa etapa foram identificados os fluxos intramunicipais, pois eles impactam o carregamento de certas vias, afetando sua capacidade residual e devem ser considerados para que a matriz final a ser inserida no modelo funcional de simulação não distorça as capacidades de vias urbanas. Temporal: Do ponto de vista temporal, as matrizes OD são agregadas anualmente. Demanda: A demanda de pessoas é transportada por múltiplos modos nas redes de transporte urbanas e não-urbanas do país. O transporte que caracteriza os fluxos pendulares varia de acordo com a metrópole em questão. Além dos veículos particulares e ônibus urbanos convencionais comuns a qualquer centro, algumas modalidades específicas como metrô, VLTs e BRTs podem integrar algumas redes. Atualmente a metodologia quantifica dois meios de viagem para identificar as movimentações de pessoas: ônibus coletivo e automóvel particular. Os dados de telefonia móvel permitem identificar, por meio de modelagem estatística (Machine Learning), viagens de caminhoneiros e via modo aéreo. Aquelas devem ser descontadas dado que as viagens de caminhoneiros já são contempladas na MOD Cargas, de forma que haveria dupla contagem caso fossem mantidas. Já as viagens aéreas possuem a peculiaridade de carregarem parcialmente as vias terrestres. Além dos deslocamentos das pessoas ao irem ou saírem dos aeroportos, caso uma pessoa realize uma viagem multi-modal em que maior parte dela foi efetuada por modo aéreo, essa viagem poderá ser identificada na base apenas como modo aéreo. Já para a modelagem do transporte de pessoas via hidrovias e ferrovias, foram necessários dados complementares que auxiliassem nas estimativas, dado que a base de telefonia não identifica esses tipos de viagem.	O foco do estudo foi o território nacional. A matriz hidrovialria não foi levantada para o estado de São Paulo.	É a matriz mais atual (ano base de 2023) e completa disponível para o Brasil, já possuindo a divisão modal. A matriz de telefonia móvel foi a mesma utilizada no Projeto do Big Data, estando mais detalhada do que a do Projeto do Big Data, pois fez a classificação veicular entre transporte coletivo (ônibus ou aeronaves) e automóveis.	Buscaram-se dados que possibilitassem uma análise macro estratégica de forma a poder observar o comportamento do deslocamento de pessoas, tendo acesso aos dados de telefonia móvel da operadora Vivo (2018 e 2019). Os dispositivos móveis ligados a uma rede de telecomunicação enviam e recebem dados para as torres que compõem uma rede. Cada informação que transita gera um Registro de Detalhes de Ligação (cuja sigla em inglês é CDR, correspondente a Call Detail Record). O CDR contém informações como, por exemplo, número do telefone, localização, data, horário de comunicação e receptor da comunicação. Cada dispositivo móvel gera dezenas ou até centenas de CDRs diariamente. Consequentemente, a utilização desses aparelhos por dezenas de milhões de pessoas gera bilhões de dados que são armazenados pelas companhias telefônicas. Com uma tecnologia capaz de processar esse conjunto de dados e agregá-los de formas desejadas, e possível gerar bases de dados nas mais diversas configurações com as variadas finalidades de uso. É importante salientar que para a utilização dos dados pelo poder público, a primeira etapa realizada no trabalho foi a anonimização dos dados, de forma que não caracterizassem qualquer hipótese de identificação de dados pessoais. Logo, os dados são tratados de forma agregada, havendo amostras mínimas de agregações para que seja considerado, e nenhuma informação pessoal dos dispositivos são trazidos ao big data de transporte alvo da análise.
Estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo: Projeto "BIG DATA"	-	2019	Os dados do Big Data de Telefonia Móvel foram tratados quanto aos outliers de produção e atração e quanto as transações intermediárias na viagem das pessoas. Os locais geradores ou atratores das viagens foram identificados como Casa, Trabalho ou Outros, sendo os veículos divididos em três classes: Passeio (automóveis, caminhonetes, utilitários e motos); Caminhões leves (caminhões de 2 eixos e 3 eixos); Caminhões pesados (veículos de 4 eixos ou mais). No estudo foram identificados os diferentes tipos de regimes de atividade (RA): dias em útil, finais de semana e feriados. Cada um dos tipos de dias influencia na geração de viagens e tem tratamento diferenciado quando da análise dos dados de telefonia móvel para a calibração da matriz OD. Os volumes de tráfego por dia nas praças de pedágio foram utilizados como balizadores e na aferição do modelo. Para a alocação na rede de transporte, foi utilizado o princípio do custo generalizado, onde a impedância é definida pelos tempos gastos em cada link da rede e seus custos que são transformados em tempo. Para a alocação usou-se o módulo "Tribut" do PT-Visum, utilizado na elaboração do PAM-TL que através dos valores do tempo, transforma os custos de transporte em reais, em impedâncias de tempos. A grande vantagem desse método é que ele considera uma curva de distribuição do valor do tempo, contemplando o valor médio do tempo e sua dispersão. Assim, foram ajustadas as transações de deslocamento dos dados de Telefonia para refletir os fluxos de veículos e gerar a matriz OD, ajustando também o modelo de simulação de transportes com dados complementares para 2019: de empregos formais por município, população estimada, volumes de tráfego nos pedágios da ANTT no ESP e tarifas dos pedágios ARTESP e ANTT. Após a rede rodoviária foi complementada e atualizada, com o uso do software PTV Visum, complementando com os dados das praças de pedágio fora do estado de São Paulo (fluxos e tarifas). Com a rede ajustada foi possível criar as matrizes de passagem pelas praças de pedágio. Foi criada uma matriz unitária para todos os pares das zonas possíveis e alocada. Através do processo de análise de seleção de link, chamado de "FlowBundle" no software PTV-Visum, foi gerada uma matriz de passagem para cada praça PTV-Visum. Com a junção de diversas matrizes foi elaborada uma planilha com os pares OD que passam nas praças e comparada com os volumes classificados das praças. Esses dados foram calibrados, corrigidos e ajustados até a obtenção das matrizes finais de veículos por RA.	Não dá para diferenciar em passeio os automóveis de motos e de veículos de transporte público (vans, furgões, etc.), não foi estudado o transporte coletivo. As matrizes de veículos de carga pesados estão apresentando comportamentos muito similares aqueles dos veículos de carga leves, entretanto, esse comportamento deveria ser distinto. Estudo só apresenta dados para o modal rodoviário.	Pode ser utilizada na epata de distribuição para balizar e aferir os dados da matriz de automóveis do PNL-2050, uma vez que o foco desse estudo foi a região de São Paulo.	Os dados foram obtidos através do rastreamento da movimentação de celulares (da operadora de celular Vivo) em todo o Estado de SP, para o período entre março de 2019 e fevereiro de 2020. O período de amostragem foi definido em 12 meses, tendo-se escolhido a janela temporal mais recente sem o efeito da pandemia de Covid-19. Também foram levantados dados secundários de laços contadores de tráfego (ARTESP), radares (DER) e leitores de placa (OCR) em praças de pedágio nas rodovias e matrizes OD existentes (Metrô SP, pesquisa OD Rodoviária (SLT/ARTESP, 2005), matriz insumo-produto (SLT, 2013), matrizes PAM-TL (SLT, 2018)). No projeto "Big Data" foram estimadas <u>matrizes de viagens rodoviárias regionais de passeio, veículos comerciais leves (com 2 ou 3 eixos) e comerciais pesados (com 4 ou mais eixos).</u>
Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL	(A) 67 postos CVC em rodovias, vias urbanas, pontos de ônibus fretado e em ferrovias; e (B) 38 postos OD e PD: em rodovias ou vias urbanas [15 c/OD (passag. e carga) e PD, 02 c/OD e PD passag., e 06 c/OD passag. e carga (s/PD)]; 04 ônibus fretados; 07 ônibus rodoviários; e 04 em aeroportos.	2018	As entrevistas Origem/Destino compiladas (pesquisas de campo e CET, 2015) foram expandidas com base nas contagens de cada um dos postos de pesquisa. A seguir foi efetuado o tratamento de duplicidades de viagens pesquisadas em mais de um posto. As matrizes de carga obtidas são matrizes em toneladas e em caminhões (não classificados). A transformação foi possível com a utilização do peso médio ponderado dos caminhões pesquisados por categoria. A metodologia utilizada no estudo de demanda de alternativas para sistema de transporte de passageiros e de carga da MMP envolveu a aplicação de métodos pertinentes ao planejamento estratégico de transportes, sendo as principais áreas de atuação para o trabalho: • Modelo de divisão modal e alocação de viagens em sistemas de transporte público de passageiros; • Geração de Alternativas para cenários formulados a partir da alteração de oferta e da evolução da demanda segundo as perspectivas de evolução das variáveis macroeconômicas (os modelos de simulação são capazes de estimar até três tipos de demanda captada por determinado serviço de transporte (demanda desviada; demanda gerada; e semanda induzida). <u>Escolha Modal de Passageiros:</u> Depois dos dados de pesquisa OD de passageiros serem tratados e organizados em forma consistente, foi efetuada a segmentação da demanda, de modo a determinar grupos relativamente homogêneos quanto aos respectivos comportamentos de escolha e considerar a influência de características específicas da oferta. Os diversos segmentos foram considerados na medida em que também apresentaram amostra suficiente de casos, para se obter relações estatisticamente significativas na estimativa de parâmetros de modelagem. O modelo base para a seleção do modal de transporte passageiros é o modelo Logit Condicional.	Estudo abrange somente as regiões metropolitanas da Macrometrópole Paulista (MMP). Tem foco nos deslocamentos intermunicipais e nas conexões com o transporte internacional.	Estudo é limitado a MMP, porém pode ser utilizado para a calibração das alocações nessa região.	A metodologia utilizada no estudo de demanda de alternativas para sistema de transporte de passageiros e de carga da Macrometrópole Paulista envolve a aplicação de métodos pertinentes ao planejamento estratégico de transportes. As principais áreas de atuação para o trabalho são as seguintes: • Modelo de divisão modal e alocação de viagens em sistemas de transporte público de passageiros; • Geração de Alternativas para cenários formulados a partir da alteração de oferta e da evolução da demanda segundo as perspectivas de evolução das variáveis macroeconômicas. Os modelos de simulação desenvolvidos para o PAM-TL são capazes de estimar até três tipos de demanda captada por determinado serviço de transporte, e são assim definidas: Demanda Desviada: Se refere às viagens que já existem entre determinado par OD e que optam por utilizar o novo serviço, não causando alteração nas matrizes de viagem. Demanda Gerada: Se refere às viagens que já existem mas têm seu par OD alterado devido a disponibilização da nova infraestrutura/serviço, não alterando o número total de viagens da matriz, mas altera sua distribuição nos pares OD. Demanda Induzida: Se refere a viagens que não existem no caso base, mas passam a existir fomentadas pela existência da nova infraestrutura/serviço alterando tanto o total da matriz de viagens como a distribuição dos pares OD. Escolha Modal de Passageiros: Depois dos dados de pesquisa OD de passageiros serem tratados e organizados em forma consistente, foi efetuada a segmentação da demanda, de modo a determinar grupos relativamente homogêneos quanto aos respectivos comportamentos de escolha e considerar a influência de características específicas da oferta. Os diversos segmentos foram considerados na medida em que também apresentaram amostra suficiente de casos, para se obter relações estatisticamente significativas na estimativa de parâmetros de modelagem. O modelo base para a seleção do modal de transporte passageiros é o modelo Logit Condicional.

Tabela A-2: Análise das Fontes para a Matriz Origem-Destino Base de Pessoas (pg. 3). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

NOME DO ESTUDO	OBSERVAÇÕES SOBRE O ESTUDO
Plano Nacional de Logística -PNL- 2050	Além dos Dados do Big Data e, de forma a possibilitar a divisão modal, foram reunidas informações adicionais de transporte de passageiros provenientes de diversas fontes, tais quais: 1) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE: dados de transporte rodoviário interestadual e intermunicipal de ônibus de passageiros, e do transporte hidroviário, de abrangência nacional, onde foram coletados dados de frequência das linhas de ônibus rodoviários ou embarcações; 2) Agência Nacional de Transporte Terrestre – ANTT: dados de ocupação média de ônibus rodoviários provenientes do MONTRIIP e dos dados estatísticos da ANTT. 3) Agência Nacional de Transporte Aquaviário – ANTAQ: Dados do transporte aquaviário de pessoas na região amazônica. 4) Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC: Movimentação de passageiros em aeronaves da aviação comercial. 5) Associação Nacional de Transportadores de Passageiros sobre Trilhos – ANPTrilhos: dados de movimentação de passageiros sobre trilhos para os sistemas ferroviários inter-regionais de passageiros; 6) Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU: dados de movimentação de passageiros dos sistemas de João Pessoa-PB, Natal-RN, Recife-PE, Maceio -AL; 7) Banco de Informações de Movimento de Tráfego Aéreo – BIMTRA: Movimentação de transporte da aviação comercial e geral. 8) Secretaria Estadual de Transportes do Estado de São Paulo: dados da matriz origem-destino do Estado de São Paulo (OD Metro); 9) Prefeitura da cidade do Recife: Pesquisa Origem Destino do Recife. 10) Utilização de dados para desenvolvimento de modelos para fluxos intermunicipais urbanos. 11) Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia-DERBA: Pesquisa de mobilidade na região metropolitana de Salvador - Utilização de dados para desenvolvimento de modelos para fluxos intermunicipais urbanos. 12) Observatório Nacional de Transporte e Logística – ONTL/INFRA: Dados sobre EFVM, EF Carajás.
Estimativa de matrizes de Viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo: Projeto "BIG DATA"	O projeto denominado “Big Data” teve como um de seus principais objetivos a estimativa de matrizes de viagens rodoviárias regionais no Estado de São Paulo. Os principais insumos para a obtenção dessas matrizes foram dados de rastreamento de movimentação de telefonia celular, para o período entre março de 2019 e fevereiro de 2020. O período de amostragem foi definido em 12 meses, tendo-se escolhido a janela temporal mais recente sem o efeito da pandemia de Covid-19. É importante destacar os seguintes aspectos sobre essas matrizes, para que sua utilização seja feita de forma criteriosa: 1) As matrizes foram estimadas a partir de rastreamento de movimentação de telefones celulares na malha rodoviária que atende as viagens regionais; viagens urbanas ou mesmo viagens internas às regiões metropolitanas não fazem parte do escopo do trabalho e não foram mapeadas nas matrizes estimadas; 2) A estimativa das matrizes foi feita utilizando as informações do rastreamento dos celulares e modelagem de transportes, adotando como totais de controle para calibração dados secundários, como contagens de tráfego em praças de pedágio e laços contadores, presentes em pontos distribuídos em todo o estado, porém restritos à malha rodoviária principal. Assim, as análises e avaliações de questões pontuais locais podem requerer um nível de detalhamento que não foi objeto deste estudo.
Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL	O objeto deste contrato consiste na consolidação das estratégias setoriais, prioritariamente as de transporte metropolitano e macrometropolitano de passageiros e logística de cargas – PAM-TL. • CUSTO: refere-se ao VALOR PAGO PELO TRANSPORTE (pelo passageiro ou pelo dono da carga): no caso de automóveis, trata-se do custo operacional do automóvel + pedágio; no caso de ônibus, trata-se do preço das passagens de ônibus; no caso de carga, trata-se do frete e gastos com transferências modais; • CARGA: quando se fala em carga, dois importantes conceitos precisam ser esclarecidos: PRODUTO; e SETOR DE ATIVIDADE • Um mesmo produto transportado pode ter origem em mais de um setor de atividade. Por exemplo transporte de PNEUS: é um bem de consumo e pode ter origem em uma unidade de produção (fábrica) ou pode ter origem em um centro atacadista de distribuição • PRODUTOS: como se verá adiante, as matrizes OD de carga em toneladas/ano referem-se a 18 produtos distintos: 1 (A a K), 2 a 8; • SETOR: identificou-se 17 setores de atividades, conforme classificações identificadas na pesquisa OD de carga da CET-SP (Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, a partir da qual foram calibrados os modelos de escolha para o transporte de carga); • TIPO DE SETOR: dentre os 17 setores, alguns foram agrupados segundo 4 tipos principais, e destacando a vocação destes fluxos para o uso do novo modal ferroviário estudado neste projeto: o produção de bens de capital, o produção de bens de consumo, o atacado de bens de capital; o atacado de bens de consumo; • A identificação entre bens de CONSUMO ou bens de CAPITAL se dá em função do PRODUTO; • A identificação entre PRODUÇÃO ou ATACADO se dá em função da localização da zona de ORIGEM do PRODUTO transportado. Os volumes totais em ton/dia, correspondentes ao total de cargas por produto em 2018.

Tabela A-3: Análise das Fontes para a Matrizes Origem-Destino Parciais de Cargas e Pessoas (pg. 1). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

MODAL	FONTE	TIPO DE DADO	LINK DA INFORMAÇÃO	PERÍODO DE COLETA DOS DADOS	ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS DADOS	PROPÓSITO DOS DADOS	AValiação da Informação para Construção da Matriz Modal	OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES
Dutoviário	Anuário Estatístico da ANP	Anuário	https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2024	2014-2023	2024	Volume de carga processada, segundo origem (nacional e importada) por refinaria	Volume de petróleo processado por refinaria, configurando o destino final nacional do petróleo	-	-
Dutoviário	Anuário Estatístico da ANP	Anuário	https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2024	2014-2023	2024	Reservas totais de petróleo e gás natural por unidade da federação; Evolução das Reservas provadas de petróleo e gás natural por unidade da federação; Número de poços produtores de petróleo e de gás natural por unidade da federação; Produção de LGN, segundo unidades da Federação; Produção de petróleo e gás natural, por concessionário; Produção de petróleo e gás natural, por operador; Produção de gás natural, por localização (terra e mar, pré-sal e pós-sal; Reinjeção de gás natural, por localização (terra e mar); Queima e perda de gás natural, por localização (terra e mar); Evolução da capacidade de processamento de gás natural, segundo polos produtores; Volumes de gás natural processado e produção de gás natural seco, GLP, C5+, etano, propano e LGN, segundo polos produtores – 2023; Importação de gás natural, segundo países de procedência; Exportação de gás natural liquefeito (GNL); Balanço do gás natural no Brasil.	Dados de produção e origem de gás natural	-	-
Dutoviário	Anuário Estatístico da ANP	Anuário	https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2024	2014-2023	2024	Produção de derivados de petróleo energéticos e não energéticos – 2013-2023; Produção de derivados de petróleo energéticos e não energéticos, por refinarias – 2023; Produção de derivados de petróleo energéticos em centrais petroquímicas – 2014-2023.	Dados de produção e origem de derivados do petróleo	-	-
Dutoviário	Estatístico Aquaviário ANTAQ	Anuário	https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/estatistico-aquaviario-ea	2010-2025	-	Dados de movimentação de petróleo no terminal de São Sebastião e demais terminais com armazenagem de petróleo.	Identificação dos volumes de petróleo nacional e importado movimentados no Terminal de São Sebastião (SP). Terminal de origem para embarque via dutos.	-	-
Dutoviário	Movimentação dutoviária em dutos de transporte Logum	Atendimento a Resolução ANP nº 35, de 13 de novembro de 2012	https://www.logum.com.br/Informa%C3%A7%C3%B5es-ANP	2019-2025	-	Volume de etanol por ponto de entrega, ponto de interconexão e ponto de recepção.	Mapeamento da origem e dos destino da rede de dutos de transporte do estado de são paulo e estados adjacentes	-	-
Dutoviário	Movimentação dutoviária em dutos de transporte NTS	Atendimento a Resolução ANP nº 35, de 13 de novembro de 2012	https://www.ntsbrasil.com/sistema-de-transporte/#volumes	2016-2025	-	Volume de gás natural por ponto de entrega, ponto de interconexão e ponto de recepção.	Mapeamento da origem e dos destino da rede de dutos de transporte do estado de são paulo e estados adjacentes	-	-
Dutoviário	Movimentação dutoviária em dutos de transporte TGB	Atendimento a Resolução ANP nº 35, de 13 de novembro de 2012	https://www.tbg.com.br/informacoes-a-anp	2011-2025	-	Volume de gás natural por ponto de entrega, ponto de interconexão e ponto de recepção.	Mapeamento da origem e dos destino da rede de dutos de transporte do estado de são paulo e estados adjacentes	-	-
Dutoviário	Movimentação dutoviária em dutos de transporte Transpetro	Atendimento a Resolução ANP nº 35, de 13 de novembro de 2012	https://transpetro.com.br/transpetro-institucional/negocios/informacoes-legais/informacoes-em-atendimento-a-anp.htm	2000-2025	-	Volume de derivados por ponto de entrega, ponto de interconexão e ponto de recepção.	Mapeamento da origem e dos destino da rede de dutos de transporte do estado de são paulo e estados adjacentes	-	-
Ferroviário	Anuário Estatístico ferroviário da ANTT	Anuário do Setor Ferroviário	https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/anuario-do-setor-ferroviario	2019-2025	2025	O Anuário do Setor Ferroviário é elaborado anualmente pela Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT e consolida os dados referentes à prestação do serviço público de transporte ferroviário de cargas e à exploração da infraestrutura ferroviária pelas concessionárias e subconcessionárias federais. Seção 1: Panorama do Transporte Ferroviário de Cargas - Dados consolidados; Seção 2: Dados por concessionária; Seção 2.2: Acidentes; Seção 2.3: Velocidade e movimentação de trens; Seção 2.4: Desempenho, disponibilidade e manutenção de locomotivas; Seção 2.5: Desempenho, disponibilidade e manutenção de vagões.	1) Volume e Produção de Cargas das Concessionárias Ferroviárias Brasileiras, destacado-se as 5 malhas que atendem o Estado de São Paulo; 2) Volume e Produção das 5 Malhas de Cargas com Origem e Com Destino ao Estado de São Paulo; 3) Mercadorias Transportadas com Origem e com Destino no Estado de São Paulo para cada uma das 5 Malhas, em TU e TKU; Mercadorias Transportadas por cada uma das 5 Malhas com Origem e Destino no Estado de São Paulo, em TU e TKU; Mercadorias Transportadas pelas 5 Malhas com Origem e com Destino à Conceiçãozinha, à Estação TUF (FCA/VLI) e ao Porto de Santos;	-	-

Tabela A-3: Análise das Fontes para a Matrizes Origem-Destino Parciais de Cargas e Pessoas (pg. 2). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

MODAL	FONTE	TIPO DE DADO	LINK DA INFORMAÇÃO	PERÍODO DE COLETA DOS DADOS	ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS DADOS	PROPÓSITO DOS DADOS	AValiação da Informação para construção da matriz modal	Observações complementares
Hidrovia	SEMIL / ANTAQ	Estatísticas de movimentação de cargas		2022 - 2025	2025	Movimento Carga e Tipologia. Anos 2022, 2023, 2024 e 2025.	Movimentação anual de cargas na hidrovia Tietê-Paraná	Dados de movimentação de cargas na hidrovia.	-
Portos	Agência Nacional de Transporte Aquaviário ANTAQ	Estatístico Aquaviário	https://web3.antaq.gov.br/ea/sense/indicadores.html#pt	2020 - 2024		Movimentação de carga anual, mensal, importação e exportação por tipo de carga e por tipo de navegação no porto e nos terminais privados fora do porto. Movimentação de contêineres por tamanho e peso, anual e mensal, exportação e importação por tipo de navegação. Taxa anual de ocupação do berço. Tempo médio de espera.	Movimentação anual e mensal de cargas e passageiros. Dados dos portos de Santos e São Sebastião e de portos privados no entorno dos portos públicos. Dados complementares aos coletados nos portos.	Dados de Origem e Destino para Cabotagem	-
Portos	Autoridade Portuária - Porto de São Sebastião (APSS)	Estatísticas	https://portoss.sp.gov.br/home/administracao/estatisticas/	2020 - 2024	2025	Movimentação de carga anual, mensal, importação e exportação por tipo de carga e por tipo de navegação. Taxas mensal e anual de ocupação do berço. Tempo médio de espera por mês.	Movimentação anual e mensal de cargas . Dados do porto de São Sebastião e do terminal TEBAR, no entorno do porto público .	Trata-se de dados portuários sem indicação de origem ou destino, cuja coleta é realizada pelas docas. As informações serão utilizadas para fins de validação dos dados.	-
Todos	MDIC / SECEX / Comex Stat	Dados históricos de importação / exportação	https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas/base-de-dados-bruta	2001 - 2024	2025	Descritivo das importações/exportações realizadas por modal de transporte, com NCM, Valor da Carga (FOB e CIF) e peso líquido. Apresenta todos os dados utilizados para construção da balança comercial brasileira, bem como a fonte de dados do sistema Comex Stat, detalhados por NCM ou por Municípios do exportador/importador (e SH4). Os dados estão disponíveis em CSV com os nomes das colunas na primeira linha. Para aproveitamento completo dos arquivos de dados será necessário utilizar as Tabelas de Correlações de Códigos e Classificações.	Validação da movimentação de cargas para importação/exportação, considerando seus volumes totais (para validação das matrizes do PNL 2050) e os volumes agregadas por modal (para a validação e construção das matrizes parciais modais).	Dados de movimentação de cargas de importação/exportação (com caracterização específica) por modal.	-
Aeroviário	ANAC	Dados Históricos do Transporte Aéreo	https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Voos%20e%20opera%C3%A7%C3%B5es%20a%C3%A9reas/Dados%20Estat%C3%ADsticos%20do%20Transporte%20A%C3%A9reo/	2001 - 2024	2025	Movimentação mensal de vôos com origem e destino, número de passageiros pagos e não pagos, carga paga em kg, carga não paga e correios.	Movimentação anual de passageiros e cargas nos aeroportos	Dados de movimentação de passageiros e cargas (sem caracterização específica) nos aeroportos	-
Portos	Autoridade Portuária - Porto de Santos APS	Mensário Estatístico	https://www.portodesantos.com.br/informacoes-operacionais/estatisticas/mensario-estatistico/	2020 - 2024	2025	Movimentação de carga anual, mensal, importação e exportação por tipo de carga e por tipo de navegação no porto e nos terminais privados fora do porto, Movimentação de contêineres por tamanho e peso, anual e mensal, exportação e importação por tipo de navegação. Movimento anual e mensal de embarcações de carga e passageiros, por tipo de navegação. Movimento de passageiros anual e mensal. Utilização do cais no porto, por tipo de carga.	Movimentação anual e mensal de cargas e passageiros. Dados do porto de Santos e portos privados no entorno do porto público.	Trata-se de dados portuários sem indicação de origem ou destino, cuja coleta é realizada pela autoridade portuária. As informações serão utilizadas para fins de validação dos dados.	-
Rodoviário, dutoviário (só carga), ferroviário e aeroviário	Plano de Ação de Transporte de Passageiros e Logística de Cargas para a Macrópole Paulista - PAM-TL (GESP/SEMIL)	Banco de Dados das pesquisas OD, PD e Matrizes diárias de veículos e cargas	Rede Consórcio*: DADOS E INFORMAÇÕES\00_INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE\PAM_TL	2018-2019	2018-2021	61 matrizes de veículos (veículos/dia), 31 matrizes de carga (tonelada/dia), 1 matriz dutovias (2017, m³/dia a 20°), 10 matrizes ferrovias (2018, TU). As matrizes de passageiros podem ser obtidas multiplicando-se os dados dos veículos (automóvel, ônibus fretado e ônibus rodoviário) pela sua ocupação; Banco de dados das 38 pesquisas OD e PD em rodovias ou vias urbanas; 04 ônibus fretados; 07 ônibus rodoviários; e 04 em aeroportos.	Mapeamento das origens e dos destinos da movimentação de cargas e pessoas na MMP	Dados de movimentação de carga e pessoas na MMP	-
Rodoviário	Banco de Dados das Pesquisas OD realizadas para os Estudos de Tráfego dos lotes rodoviários do novo Programa de Concessão do Estado de São Paulo - Pesquisas OD SP-055 - Lote A (IFC)	Banco de Dados de pesquisas OD	Rede Consórcio*: EXECUÇÃO\00_BASE SIG_GEO\POD_PPD\Pesquisas_existentes\DIV_pesquisas_ate2017\Originais Pesquisas\OD_Lote A	2017	2017	Banco de Dados das pesquisas OD realizadas em 5 postos na SP-055, para os Estudos de Tráfego dos lotes rodoviários do novo Programa de Concessão do Estado de São Paulo - Pesquisas OD Lote A, e análise dos resultados (linhas de desejo).	Mapeamento das origens e dos destinos da movimentação de cargas e pessoas nos segmentos estudados e entorno	Dados de movimentação de carga e pessoas nas rodovias estudadas	-
Rodoviário	Estudo de Tráfego para Avaliação e Estruturação de Concessão de Cinco Lotes de Rodovias no Estado de São Paulo - Segmentos Renovias, ViaOeste e DER (GESP/SPI, IFC)	Estudo de Concessões Rodoviárias	Rede Consórcio*: EXECUÇÃO\00_BASE SIG_GEO\POD_PPD\Pesquisas_existentes\SPI_recebido em 17-02-2025	2023-2024	2025	Dados da demanda de veículos automóveis e comerciais nos lotes da concessão e entornos, levantados através de 48 pesquisas OD/PD e 85 CVCs.	Mapeamento das origens e dos destinos da movimentação de cargas e pessoas nas rodovias dos 5 lotes estudados e região de entorno	Dados de movimentação de carga e pessoas em rodovias	-
Rodoviário	Pesquisa Nacional de Tráfego - PNT (DNIT)	Banco de Dados da pesquisa PNT 2016 e 2017	Rede Consórcio*: DADOS E INFORMAÇÕES\04_RODOVIAS\PESQUISAS TRÁFEGO\DNIT\PNT	2016-2017	2018	Banco de Dados das pesquisas OD e CVCs realizadas para o PNT em 2016 e 2017, com informações socioeconômicas e sobre origem e destino das viagens e em um período de 12h (6h a 18h) diretamente com os condutores dos veículos e das CVCs nos postos de Cobertura (7 dias, 24h/dia).	Mapeamento das origens e dos destinos da movimentação de cargas e pessoas no estado de São Paulo.	Dados de movimentação de carga e pessoas nas rodovias federais estudadas.	-
Rodoviário	Quinta Rodada de Concessões Rodoviárias do Estado de São Paulo - Bloco Noroeste Paulista (GESP/Secretaria de Projetos, Orçamentos e Gestão do Estado de São Paulo, FIPE)	Estudo de Concessões Rodoviárias	Rede Consórcio*: EXECUÇÃO\00_BASE SIG_GEO\POD_PPD\Pesquisas_existentes\SPI_recebido em 03-06-2025_POD_PPD_Noroeste	2021	2022	Dados da demanda de veículos automóveis e comerciais no lote da concessão (Bloco Noroeste Paulista) e entornos, levantados através de 39 pesquisas OD/PD e 47 CVCs.	Mapeamento das origens e dos destinos da movimentação de cargas e pessoas nas rodovias do Bloco Noroeste Paulista	Dados de movimentação de carga e pessoas em rodovias	-
Rodoviário	Serviços de Consultoria Especializada para Elaboração do Inventário de Emissões de Poluentes Atmosféricos e Gases de Efeito de Estufa por Veículos Automotores no Estado de São Paulo (GESP/SEMIL/SLT/DER-SP)	Matriz de viagens rodoviárias dentro do estado de São Paulo	Rede Consórcio*: DADOS E INFORMAÇÕES\00_INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE\Inventario_Emissoes	2020	2022	Matrizes de viagens rodoviárias dentro do estado de São Paulo, para o ano base de 2019, por tipo de veículo: automóveis, caminhões de 2 e 3 eixos, caminhões de 4 e 5 eixos e caminhões de 6 ou mais eixos.	Mapeamento das origens e dos destinos da movimentação de cargas e pessoas no estado de São Paulo	Dados de movimentação de carga e pessoas	-

Tabela A-3: Análise das Fontes para a Matrizes Origem-Destino Parciais de Cargas e Pessoas (pg. 3). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

MODAL	FONTE	TIPO DE DADO	LINK DA INFORMAÇÃO	PERÍODO DE COLETA DOS DADOS	ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS DADOS	PROPÓSITO DOS DADOS	AValiação DA INFORMAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DA MATRIZ MODAL	OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES
Rodoviário	Dados das contagens volumétricas e classificatórias do Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT) e dos radares nas rodovias federais; e dados da Estimativa do VMDA, para os anos com dados de pesquisas OD analisados (DNIT)	Banco de dados de demanda de tráfego	- http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/mapa - Rede Consórcio*: DADOS E INFORMAÇÕES\04_RODOVIAS\PESQUISAS TRÁFEGO\DNIT	2016 a 2023	Anual	PNCT- Coletas de dados nos Postos de Cobertura e Contínuos entre 2016 a 2023; Estimativa do VMDA em toda a malha rodoviária federal pavimentada, de 2016 a 2023.	Mapeamento dos fluxos de tráfego nas rodovias federais da rede de estudo.	Atualização, correção sazonal e expansão dos dados das pesquisas OD nas rodovias federais da rede de estudo.	-
Rodoviário	Dados das contagens volumétricas e classificatórias nas rodovias estaduais concessionadas e do DER-SP, para os anos com dados de pesquisas OD analisados e dados das estimativas do VMD (DER-SP).	Banco de dados de demanda de tráfego	https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Servicos/ConjuntoDados.aspx?tema=Volume_Diario_Medio_Das_Rodovias_VDM&conjunto=	2016 a 2025	Periódico	Contagem Volumétrica e Classificatória; Volume Diário Médio das Rodovias (VDM).	Mapeamento dos fluxos de tráfego nas rodovias estaduais (concessionadas e não concessionadas) da rede de estudo.	Atualização, correção sazonal e expansão dos dados das pesquisas OD nas rodovias estaduais (concessionadas e não concessionadas) da rede de estudo.	-
Rodoviário	Dados das contagens volumétricas e classificatórias nas rodovias federais concessionadas (praças de pedágio, equipamentos SAT e radares), para os anos com dados de pesquisas OD analisados (ANTT)	Banco de dados de demanda de tráfego	https://dados.antt.gov.br/dataset?q=volume+de+tr%C3%A1fego&sort=score+desc%2C+metadata_modified+desc	2016 a 2025	Periódico	Volume de Tráfego nas Praças de Pedágio; Volume de Tráfego Equivalentes nas Praças de Pedágio; Tráfego de veículos nos radares de controle de velocidade; Tráfego de veículos nos Equipamentos de Contagem Veicular (SATS).	Mapeamento dos fluxos de tráfego nas rodovias federais concessionadas da rede de estudo.	Atualização, correção sazonal e expansão dos dados das pesquisas OD nas rodovias federais concessionadas da rede de estudo.	-
Ferrovário	Dados VLT Santos	Passageiros Embarcados Acumulados da EMTU - VLT Santos	https://www.emtu.sp.gov.br/emtu/pdf/relatorio-gestao-24.pdf	2024	2024	Relatório do sistema de transporte coletivo do Estado. Incluindo VLT.	Dados do transporte de VLT	Dados pontuais, sem histórico de origem e destino	-
Ferrovário	Dados Estatísticos de Passageiros do METRÔ, CPTM e EMTU	Passageiros Embarcados Acumulados da CPTM - 2019 -2024	https://www.cptm.sp.gov.br/Transparencia/Pages/Embarcados-Acumulados.aspx	2019-2024	2024-2025	Planilhas e Tabelas com Embarque de Passageiros.	Estações de origem	-	-
Ferrovário	Dados Estatísticos de Passageiros do METRÔ, CPTM e EMTU	Passageiros Embarcados Acumulados da METRÔ - 2019 -2024.	https://transparencia.metrosp.com.br/dataset/demanda	2020-2025	2024-2025	Planilhas e Tabelas com Entrada de Passageiros e passageiros transportados por linha.	Entrada de passageiro por estação e demanda de passageiro por estação	https://transparencia.metrosp.com.br/sites/default/files/Sigla%20das%20Estas%C3%A7%C3%B5es.pdf Sigla de estações	-
Ferrovário	Dados Estatísticos de Passageiros do METRÔ, CPTM e EMTU	Passageiros Embarcados Acumulados da METRÔ - 2019 -2024.	https://ri.metrosp.com.br/wp-content/uploads/2024/03/Relatorio-integrado-2023.pdf	2023	2024	Relatório para avaliação da movimentação do ano referência 2023.	Avaliação detalhada do ano de referência de 2023	-	-
Ferrovário	Dados Estatísticos de Passageiros da Via Quatro, Via Mobilidade e LinhaUni (esta em Construção)	Movimentação de Passageiros	https://mobilidade.grupoccr.com.br/content/dam/multicanal/mobilidade/conteudo/pt/midia/documentos/passageiros-transportados/viamobilidade/linha-5/entrada-de-passageiros-por-estacao/Entrada%20de%20passageiros%20por%20esta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Novembro%20de%202024.pdf	2024	2024	Planilhas e Tabelas com Movimentação de Passageiros.	Movimentação de Passageiros	Dados pontuais, sem histórico de origem e destino	-
Ferrovário	Dados Estatísticos de Passageiros da Via Quatro, Via Mobilidade e LinhaUni (esta em Construção)	Movimentação de Passageiros	http://www.artesp.sp.gov.br/Style%20Library/extranet/noticias/noticia-detelhes.aspx?id=1433	2023	2024	Planilhas e Tabelas com Movimentação de Passageiros.	Movimentação de Passageiros	Dados pontuais, sem histórico de origem e destino	-
Ferrovário	Metrô de São Paulo	Relatórios e dados operacionais	Relatório Integrado – Metrô	Anual (2022 a 2024) e histórico	2022, 2023, 2024	Relatórios anuais, dados de estações: informações sobre a malha metroviária, número de estações, total de passageiros transportados, dados financeiros, de gestão e uma lista de siglas das estações.	Avaliação do desempenho operacional e financeiro do Metrô de São Paulo.	Dados oficiais que complementam as pesquisas de origem-destino com informações operacionais e de infraestrutura.	Os relatórios integrados fornecem uma visão abrangente da gestão e operação, útil para análises institucionais e financeiras.
Ferrovário	Dados Estatísticos de Passageiros da Via Quatro, Via Mobilidade e LinhaUni (esta em Construção)	Movimentação de Passageiros	https://mobilidade.grupoccr.com.br/	2024	2024	Planilhas e Tabelas com Movimentação de Passageiros.	Movimentação de Passageiros	Dados pontuais, sem histórico de origem e destino	-
Ferrovário	ViaQuatro (Concessionária)	Dados operacionais	https://mobilidade.grupoccr.com.br/viaquatro/historico-de-pessoas-transportadas	2010 até 2025	Não informado	Histórico de pessoas transportadas: histórico mensal de passageiros transportados na Linha 4-Amarela.	Validação e quantificação do volume de passageiros.	Fonte primária e oficial da concessionária, utilizada para aferição dos volumes de passageiros transportados no modal metroviário.	O dado é oficial da concessionária e complementa a base de dados da pesquisa OD, especialmente na quantificação da demanda das linhas concedidas.

Tabela A-3: Análise das Fontes para a Matrizes Origem-Destino Parciais de Cargas e Pessoas (pg. 4). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

MODAL	FONTE	TIPO DE DADO	LINK DA INFORMAÇÃO	PERÍODO DE COLETA DOS DADOS	ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS DADOS	PROPÓSITO DOS DADOS	AValiação DA INFORMAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DA MATRIZ MODAL	OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES
Ferroviário	CPTM - Relatórios Históricos (trens turísticos)	Balancos e relatórios operacionais	Relatório Integrado CPTM 2018 (1).pdf, Balanço Social 2014.pdf, Relatório da Administração 2017.pdf	2014, 2017, 2018	2014, 2017, 2018	Dados operacionais e turísticos: Dados operacionais, balanços sociais, e informações sobre o número de passageiros transportados nos trens turísticos.	Análise do desempenho operacional em anos anteriores e avaliação do segmento de trens turísticos.	Fonte de dados histórica para análise de tendências de longo prazo e avaliação de projetos específicos, como os trens turísticos.	Os dados de trens turísticos são encontrados apenas nestes relatórios mais antigos, conforme indicado.
Ferroviário	CPTM - Relatórios Recentes e Projetos	Relatórios de administração e empreendimentos	Relatório Integrado da Administração e Informações Trimestrais CPTM	2023 e 2024	2023 e 2024	Dados de projetos e gestão: Informações sobre a malha, novos projetos, dados de gestão, mapa da rede e balanços de administração.	Avaliação da performance recente da CPTM e dos planos de expansão.	Dados oficiais essenciais para o diagnóstico operacional e o planejamento de projetos futuros.	Os relatórios mais recentes não contêm dados detalhados sobre trens turísticos, mas focam em empreendimentos e gestão.
Portos	Concais S.A.	Estatísticas do Terminal Marítimo de Passageiros Giusfredo Santini - Santos	https://www.concais.com/estatisticas	2020 - 2024	2025	Movimentação anual de passageiros - embarque e desembarque. Número de escalas e de navios no terminal por ano.	Movimentação anual de passageiros no Terminal Marítimo de Passageiros Giusfredo Santini - Porto de Santos	Dados do porto, sem origem ou destino	-
Rodoviária e Ferroviária	SEMIL/Sucol	Informações sobre o sistema de transporte coletivo de passageiros	U:\PLI-SP\01_Banco_de_Dados\DAOS E INFORMAÇÕES\06_TRANSPORTE COLETIVO SOBRE RODAS\Dados Requisitados Sucol	2014-2025	2025	Quadro informativo operacional mensal; Dados de operação das linhas metropolitanas; Dados dos veículos para fretamento; e Informações operacionais do VLT da Baixada Santista e do respectivo projeto de expansão (traçado, estações, demanda, capacidade, previsão de início e fim).	Análise da movimentação de Passageiros nas linhas metropolitanas e no VLT da Baixada Santista	Validação dos dados de transporte coletivo rodoviário de passageiros. Validação dos dados do VLT/ Complementação da matriz ferroviária.	-
Rodoviário	ANTT Dados Abertos Passageiros do Sistema MONITRIIP	Dados de viagem de transporte rodoviário	https://dados.antt.gov.br/group/passageiros	2019-2025	2025	A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) disponibiliza informações detalhadas sobre o transporte rodoviário de passageiros, incluindo dados sobre: Licenças de Viagens do Fretamento Eventual e Turístico, Seguro de Responsabilidade Civil, Linhas Acordadas Mercosul, Licenças de Viagens do Fretamento Contínuo, Taxa de Fiscalização, Gerenciamento de Autorizações, Motoristas Habilitados, Empresas Habilitadas, e Veículos Habilitados. Também são fornecidos dados do sistema Monitrip, que abrange Indicadores de Implantação, Bilhetes de Passagem, Paradas de Serviço Fretado, Viagens de Serviço Fretado, Viagens de Serviço Regular, e Paradas de Serviço Regular. Há também informações descontinuidas, como Solicitações de Novos Mercados, Licenças Operacionais, Autorizações de Viagem Nacional – Serviço Fretado (Contínuo), Licenças de Viagem Nacional – Serviço Fretado, e Licenças de Viagem Internacional – Serviço Fretado.	Análise da movimentação de passageiros no transporte de ônibus rodoviário, incluindo dados de origem e destino das viagens e trajetos das linhas.	Validação dos dados de transporte coletivo rodoviário de passageiros.	-
Rodoviário	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU)	Dados de linhas de ônibus	https://www.emtu.sp.gov.br/EMTU/home/home.htm	2014-2023	2025	Dados da EMTU das linhas de ônibus que estão em operação nas regiões metropolitanas RMSP, RMBS, RMC, RMS e RMVPLN.	Validação dos dados de transporte coletivo rodoviário de passageiros.	Validação dos dados de transporte coletivo rodoviário de passageiros.	-
Rodoviário / Ferroviário / Aeroviário	IBGE/REGIC	Informações sobre as regiões de influência brasileiras	https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html	2018	2020	A REGIC 2018 (Regiões de Influência das Cidades), realizada pelo IBGE com dados de 2018 e publicada em 2020, é um estudo que mapeia e classifica a hierarquia e as relações de influência entre as cidades brasileiras, desde metrópoles globais até centros locais. Ela revela um aumento na complexidade da rede urbana nacional, com a emergência de novos centros regionais e a intensificação dos fluxos populacionais e de serviços, sendo fundamental para o entendimento da dinâmica territorial e o planejamento de políticas públicas no Brasil.	Validação da importância das cidades na geração/atração de viagens.	Validação da importância das cidades na geração/atração de viagens.	-
Todos (passageiros)	OD Pesquisa Origem Destino 2023 (GESP/STM/Metrô)	Banco de dados da pesquisa domiciliar OD2023 (Metrô)	https://www.metro.sp.gov.br/pt_BR/pesquisa-od/	2023	2025	Passageiros, total e por modo principal: Relatório de Pesquisa, dados origem/destino e perfil socioeconomico das zonas de tráfego; comparativo com 2017. Banco de dados da pesquisa domiciliar OD2023, com os dados das movimentações das pessoas na RMSP por modo (metrô; trem; monotrilho; ônibus/micro-ônibus/van (metropolitano, município de São Paulo ou outros municípios); transporte fretado; transporte escolar; automóvel (passageiro ou motorista); táxi (convencional ou não convencional/aplicativo); mototáxi; moto (passageiro ou motorista); bicicleta; a pé; ou outros).	Avaliação da mobilidade das pessoas na RMSP (por município, renda, motivo, atividade, grau de instrução, etc.) no ano de referência de 2023 e matriz de viagens de pessoas entre municípios da RMSP.	Dados confiáveis e recentes para viagens internas à RMSP que podem ser utilizados na calibração da matriz modal (ferroviária e rodoviária) de pessoas na RMSP.	-
Todos (passageiros)	Plano Integrado de Transporte Urbano da RMSP - PITU 2040 (GESP/STM)	Matrizes de Transporte Privado (car), de Transporte Público (PuT) de Passageiros e de Pedestres (Walk)	Rede Consórcio*: DADOS E INFORMAÇÕES\00_INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE\Estudos_PITU	2017-2018	2021-2024	Matrizes de Transporte de Passageiros Privado (PrT) e Público (PuT) e de Pedestres (Walk) na RMSP, indicando o quantitativo da movimentação de pessoas/dia entre os pares de OD, para cada tipo de transporte (PrT, PuT e Walk), por motivo de viagem (educação, trabalho_renda 1, trabalho_renda 2, trabalho_renda 3, trabalho_renda 4 e outros) e total, para o ano base (2017) e horizontes 2025 (tendencial_inicial), 2030 (tendencial_inicial), 2035 (tendencial_inicial), 2040 (tendencial_inicial), 2040 (pessimista_inicial) e 2040 (otimista_inicial).	Mapeamento das origens e dos destinos da movimentação de pessoas na RMSP	Dados de movimentação de pessoas na RMSP	-
Travessias	SEMIL	Estatísticas de movimentação de veículos e passageiros	Rede Consórcio*: DADOS E INFORMAÇÕES\00_INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE	2019 - 2024	2025	Movimento anual de veículos e passageiros por travessia (14 travessias consioderadas).	Movimentação anual de veículos e passageiros nas travessias	Dados de movimentação nas travessias.	-

Tabela A-3: Análise das Fontes para a Matrizes Origem-Destino Parciais de Cargas e Pessoas (pg. 5). Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

MODAL	FONTE	TIPO DE DADO	LINK DA INFORMAÇÃO	PERÍODO DE COLETA DOS DADOS	ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIPTIVO DOS DADOS	PROPÓSITO DOS DADOS	AVALIAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DA MATRIZ MODAL	OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES
Trem e Monotrilho	ViaMobilidade (Concessionária)	Dados operacionais	https://mobilidade.grupoccr.com.br/viamobilidade8e9/historico-de-pessoas-transportadas/ e https://mobilidade.grupoccr.com.br/viamobilidade5/historico-de-pessoas-transportadas	2023 até 2025	Não informado	Histórico de pessoas transportadas: histórico mensal de passageiros transportados nas linhas 5-Lilás (Metrô) e 8/9-Diamante/Esmeralda (Trem).	Validação e quantificação do volume de passageiros.	Fonte primária e oficial da concessionária, utilizada para aferição dos volumes de passageiros transportados nas linhas concedidas.	O dado é oficial da concessionária e complementa a base de dados da pesquisa OD, especialmente na quantificação da demanda das linhas concedidas.

Apêndice B: Tratamento e Validações dos Dados das CVCs de Fontes Secundárias e Cálculo do VMDA

B Tratamento e Validações dos Dados das CVCs de Fontes Secundárias e Cálculo do VMDA

Este apêndice detalha o tratamento, a validação e a consolidação dos dados de contagens volumétricas e classificatórias de tráfego de fontes secundárias, com o objetivo de compor uma base de dados robusta para o ano de referência de 2023. Os dados tratados servem como insumo essencial para a calibração do modelo de transportes, a análise de capacidade e nível de serviço, e a avaliação de cenários do Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo (PLI-SP).

As fontes de dados primárias são:

- ARTESP (Agência de Transporte do Estado de São Paulo): dados de praças de pedágio e dos equipamentos do Sistema de Análise de Tráfego (SAT) instalados na rede rodoviária concedida do estado de São Paulo, obtidos no seguinte endereço eletrônico, para o ano de 2023: <https://dadosabertos.artesp.sp.gov.br/dataset/volume-de-trafego>;
- DER-SP (Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo): VDM (2023) para a rede rodoviária estadual concedida e do DER, obtidos no seguinte endereço eletrônico: <https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Servicos/DadosAbertosServicos/VolumeDiario.aspx>;
- DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes): VMDA (com ano base de 2023) para toda a rede rodoviária do Sistema Nacional de Viação (SNV), obtidos no seguinte endereço eletrônico: <https://servicos.dnit.gov.br/dadospnct>.

B.1 Tratamento e Validações dos Dados

A metodologia adotada seguiu algumas premissas para garantir a qualidade e coerência dos dados, respeitando a granularidade e as especificidades de cada fonte (DNIT, ARTESP – Praças e SATs, DER-SP).

Inicialmente, foi realizada a análise geográfica de todos os dados coletados, sendo removidos os pontos localizados fora da rede de simulação do PLI-SP ou em trechos com características puramente urbanas e não representativas do fluxo regional.

Todos os bancos de dados foram padronizados em arquivos do software Microsoft Excel (.xlsx) de modo a conter no mínimo as seguintes informações: fonte, tipo de Informação, ID do ponto, rodovia, quilômetro, sentido, e dados volumétricos por categoria de veículo, que foram padronizadas conforme segue:

- VP – Veículos de Passeio: automóveis e utilitários etc.;
- VC1 – Veículos Comerciais do tipo 1: ônibus e caminhões de 2 eixos (classe A do PNCT);
- VC2 – Veículos Comerciais do tipo 2: ônibus e caminhões de 3 eixos e combinações de veículos de carga de 4 ou 5 eixos (classes B, C, D do PNCT); e
- VC3 – Veículos Comerciais do tipo 3: combinações de veículos de carga com 6 ou mais eixos (classes E, F, G, H do PNCT);
- VC – Veículos Comerciais: total de veículos comerciais ($VC = VC1 + VC2 + VC3$);
- TO – Total: total de veículos ($TO = VP + VC$).

Para viabilizar a integração e a comparabilidade entre essas fontes heterogêneas, adotaram-se as seguintes medidas de padronização, preservando a leitura por trechos homogêneos e a coerência metodológica:

- inserção de quilometragem média nos trechos do SNV indicados na planilha do DNIT, uma vez que essas planilhas reportam o VMDA por segmento do SNV, sem indicar, o ponto onde estava o equipamento das medições (*Count Locations*);

- para as fontes ARTESP – SAT e DER-SP, que não traziam a abertura das classes VC1, VC2 e VC3, adotou-se um procedimento em duas etapas:
 1. consolidação inicial com dados totais (VP e VC total), preservando período, sentido, pista/faixas e demais metadados;
 2. aplicação de percentuais de participação (VC1, VC2, VC3)⁹ no total de veículos comerciais (VC), obtidos por “posto representativo”, elegido pelos seguintes critérios:
 - a) posto mais próximo com desagregação veicular disponível (preferencialmente no mesmo eixo rodoviário);
 - b) similaridade operacional: mesmas características de pista (principal/marginal; nº de faixas), padrões de volume e entorno (urbano/rural, presença de acessos);
 - c) consistência temporal: período de referência compatível (ano-base e, quando possível, sazonalidade).

Após a padronização de todas as bases de dados, foram verificados os períodos de agregação dos dados dos volumes de tráfego, como segue:

1. ARTESP – Praças de Pedágios: apresenta os valores totais do volume de tráfego da praça de pedágio no mês e ano referenciados, por categoria de veículos (47 categorias: motos, leves de 2 a 4 eixos e pesados de 2 a 51 eixos) e total;
2. ARTESP – SATs: apresenta os valores diários do volume de tráfego registrados por equipamento, cuja localização está indicada pela rodovia e quilômetro, por categoria de veículo (3 categorias: motos, veículos leves e veículos comerciais) e total;
3. DER-SP: apresenta as estatísticas de tráfego do Volume Diário Médio (VDM), para os anos de 2020 a 2023, para os locais dos postos de coletas (ou praças de pedágios) indicados pela rodovia, quilômetro do posto e quilômetros de início e fim do trecho, por categoria de veículo (2 categorias: passeio e comercial) e total;
4. DNIT: apresenta os dados calculados para o VMDA, por segmento homogêneo do SNV, por sentido (crescente e decrescente), categoria de veículo (A a J) e total.

Quando múltiplos postos cobriram o mesmo trecho homogêneo, selecionou-se a fonte de maior prioridade, sendo os demais dados descartados para evitar dupla contagem. Para o caso de trechos de rodovias estaduais foi adotada como regra de priorização das fontes a sequência acima apresentada (1 a 4). Para as rodovias federais (existentes) a fonte do DNIT teve prioridade, seguindo-se a sequência ARTESP Praça de Pedágio – ARTESP SAT – DER-SP.

Na sequência foram calculados os VMDAs para os postos da ARTESP, conforme metodologia indicada no item C.2, apresentado na sequência.

Por fim, para análise de todo o conjunto de volumes de tráfego foram identificadas e eliminadas anomalias (outliers), tais como resultados atípicos ou extremos de eventos raros ou mesmo de erros, que pudessem distorcer os resultados estatísticos da média, das participações de veículos e outras informações extraídas desses dados.

A seguir apresenta-se mais algumas considerações e análises realizadas por fonte de informação.

B.1.1 Dados do SNV (DNIT)

A base de Volumes Médios Diários Anuais (VMDA) de tráfego para o ano de 2023, disponibilizada pelo DNIT (Dados Abertos, 2025), abrange 6.424 trechos das rodovias do Sistema Nacional de Viação (SNV), incluindo acessos, anéis, contornos, eixos principais, travessias urbanas ou variantes. Essa base é composta por três arquivos que incluem:

⁹ Exemplo de aplicação: Percentual VC1% = VC1_rep / VC_rep; VC2% = VC2_rep / VC_rep; VC3% = VC3_rep / VC_rep. Abertura estimada: VC1_est = VC × VC1%; VC2_est = VC × VC2%; VC3_est = VC × VC3%.

- nota técnica do cálculo do VMDA 2023: descreve o cálculo e estimativa do VMDA para a malha federal pavimentada, com resultados publicados nos dois arquivos na sequência;
- camada georreferenciada (VGeo/DNITGeo) com o VMDA por sentidos AB/BA (correspondentes aos sentidos crescente/decrecente na malha federal);
- planilha consolidada por segmento do SNV com o VMDA total e por categorias veiculares do PNCT (A-J, conforme apresentado na Tabela B-1), por sentido.

Os dados dos VMDAs foram calculados integrando dados de contagem contínua e de cobertura do PNCT, além de fontes secundárias (ARTESP, DERs, ANTT etc.), com priorização por abrangência temporal (dias válidos/ano) e tratamento de outliers. Esses dados foram transformados em Count Locations, servindo de dados secundários de tráfego para o modelo de análise de rede do DNIT. A metodologia de modelagem inclui:

- alocação em rede e estimativa matricial (ODME) em software TransCAD, com Equilíbrio do Usuário (UE) e função BPR para custos/tempos;
- calibração e validação por comparações com Count Locations; uso do teste GEH e métricas de aderência (R^2 por classe leve/pesado).

Os destaques dos VMDAs de tráfego para o ano de 2023, em rodovias federais, incluem:

- BR-116 – Rodovia Presidente Dutra: do entroncamento da SP-019 (Aeroporto Internacional de Guarulhos) até BR-381(B)/SP-015 (Marginal Tietê) – que apresentou VMDAs superiores a 110 mil veículos/dia;
- BR-116 – Rodovia Régis Bittencourt: entre a divisa São Paulo/Taboão da Serra e o entroncamento SP-234 – com VMDAs de quase 70 mil veículos/dia;
- BR-381 – Rodovia Fernão Dias: do entroncamento da SP-065 (Atibaia) ao entroncamento com a BR-116(A) – que apresentou VMDAs superiores a 62 mil veículos/dia.

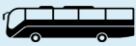
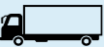
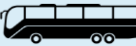
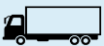
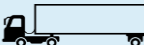
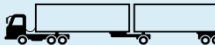
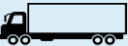
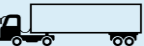
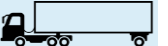
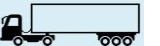
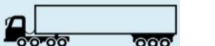
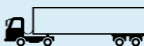
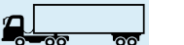
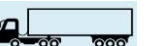
Analisando-se os dados dos VMDAs apresentados, dentre os 6.424 trechos dessa rede:

- 819 foram eliminados do banco de dados por não apresentarem informações do VMDA (12,75%), na maioria das vezes por serem trechos não pavimentados;
- 382 trechos foram eliminados por estarem localizados em rodovias federais planejadas coincidentes com rodovias municipais de São Paulo ou com rodovias estaduais de outros estados, que estão fora da rede rodoviária de simulação já construída para o estado de São Paulo;
- 107 pontos foram eliminados por estarem em rodovias federais planejadas coincidentes com rodovias estaduais de São Paulo com dados de praças de pedágio ou SAT. Sendo assim, foram eliminados dessa base 1.308 trechos, restando uma base de 5.116 segmentos do Sistema Nacional Viário (SNV 2024), sendo 326 em rodovias do estado de São Paulo.

Os postos do SNV do DNIT são representados por um único ponto que contém as informações do volume médio diário anual do tráfego para as classes VP, VC1, VC2, VC3, VC e TO.

Todos esses volumes médios diários anuais de tráfego estão apresentados por sentido e para o total (ambos os sentidos), para cada um dos trechos do SNV. A base de dados está apresentada nos anexos digitais deste relatório, no arquivo “VMDA SNV 2023.xlsx”.

Tabela B-1: Categorias veiculares do PNCT. Fonte: DNIT, PNCT, 2025.

Classe	Qtd eixos	Composições	Silhuetas (Imagens)	Classe	Qtd eixos	Composições	Silhuetas (Imagens)
A	2	Ônibus		E	6	Caminhão + Semirreboque + Reboque	
		Caminhão Simples					
B	3	Ônibus					
		Caminhão Simples					
		Caminhão Semirreboque					
C	4	Caminhão Simples				Caminhão + 2 Semirreboques	
		Caminhão + Semirreboque					
				F	7	Caminhão + Reboque	
							
		Caminhão + Reboque				Caminhão + 2 Semirreboque	
D	5	Caminhão + Semirreboque				Caminhão+ Semirreboque + Reboque	
						Caminhão + 2 Reboque	
							
				G	8	Caminhão + 2 Semirreboque	
		Caminhão + Reboque					
						Caminhão + Semirreboque + Reboque	
						Caminhão + 2 Reboques	
		Caminhão + Semirreboque + Reboque		H	9	Caminhão + 2 Semirreboques	
						Caminhão + Semireboques + Reboque	
						Caminhão + 3 Semirreboques	
E	6	Caminhão + Semirreboque		I	2	Veiculos de passeio e utilitarios	
				J	2	Motocicletas	
				L	-	Indefinido	

B.1.2 Dados da ARTESP – Praças de Pedágio

A base de dados dos volumes de tráfego pedagiados mensais para o ano de 2023, disponibilizada pela ARTESP (Dados Abertos, 2025), abrange os dados de 303 pontos em praças de pedágios e 24 pontos em Pórticos Ponto a Ponto (PaP), contendo as seguintes informações: Ano, Mês, Lote, Praça, Sentido (Norte, Sul, Leste, Oeste, Interno, Externo), Tipo de Pista (AVI, Manual, PaP), Tipo de Passagem (Válida, Isenta, Evasão), Tipo de Pagamento (Boleto, Cartão Bancário, Dinheiro, PIX, Semiautomático, TAG, Vale Pedágio, Não se aplica/Isento/Evasão, Outro), Volumes de Tráfego por Classe de Veículo – Moto (Eixos 2), Leve (Eixos 2 a 4), Pesado (Eixos 2 a 51).

A Figura B.1 ilustra um recorte desse banco de dados. Nota-se que a categoria “PESADO”, mostrada até o Eixo 3 nessa ilustração, possui dados até o Eixo 51 (caminhões especiais).

ANO	MÊS	LOTE	PRAÇA	SENTIDO	TIPO PIST.	TIPO PASSAGEM	TP PAGAMENTO	MOTO-EIXOS 2	LEVE-EIXOS 2	LEVE-EIXOS 3	LEVE-EIXOS 4	PESADO-EIXOS 2
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	MANUAL	ISENTAS	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	9.199	3	0	1.522
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	MANUAL	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	397	0	0	29
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	DINHEIRO	0	115.574	167	19	6.015
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	CARTÃO BANCÁRIO	0	36.981	36	1	1.263
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	VALE PEDÁGIO	0	4.391	1	1	2.157
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	AVI	ISENTAS	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	1.019	0	1	230
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	AVI	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	2.239	1	0	329
2023	JAN	L01-AUTOBAN	PERUS - NORTE	NORTE	AVI	VALIDAS	TAG	18	315.483	355	77	67.382
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAIERAS	SUL	MANUAL	VALIDAS	DINHEIRO	0	332.050	552	47	8.682
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAIERAS	SUL	MANUAL	VALIDAS	CARTÃO BANCÁRIO	0	78.402	129	11	1.508
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAIERAS	SUL	AVI	ISENTAS	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	2.984	4	0	400
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAIERAS	SUL	AVI	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	5.592	23	9	458
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAIERAS	SUL	AVI	VALIDAS	TAG	0	1.299.134	2.023	226	88.033
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAIERAS	SUL	AVI	VALIDAS	CARTÃO BANCÁRIO	0	1.177	1	0	5
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAMPO LIMPO	NORTE	MANUAL	ISENTAS	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	5.756	1	0	228
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAMPO LIMPO	NORTE	MANUAL	VALIDAS	DINHEIRO	0	323.870	558	50	11.133
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAMPO LIMPO	NORTE	MANUAL	VALIDAS	CARTÃO BANCÁRIO	0	75.739	136	13	1.984
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAMPO LIMPO	NORTE	AVI	ISENTAS	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	3.209	8	1	283
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAMPO LIMPO	NORTE	AVI	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	7.194	26	7	424
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAMPO LIMPO	NORTE	AVI	VALIDAS	TAG	0	1.261.862	2.005	230	96.839
2023	JAN	L01-AUTOBAN	CAMPO LIMPO	NORTE	AVI	VALIDAS	CARTÃO BANCÁRIO	0	480	0	0	9
2023	JAN	L01-AUTOBAN	ITUPEVA NORTE	NORTE	MANUAL	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	216	1	0	26
2023	JAN	L01-AUTOBAN	ITUPEVA NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	DINHEIRO	0	199.482	394	35	7.892
2023	JAN	L01-AUTOBAN	ITUPEVA NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	CARTÃO BANCÁRIO	0	41.110	102	7	1.180
2023	JAN	L01-AUTOBAN	ITUPEVA NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	TAG	0	415	2	0	178
2023	JAN	L01-AUTOBAN	ITUPEVA NORTE	NORTE	AVI	ISENTAS	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	2.536	0	1	252
2023	JAN	L01-AUTOBAN	ITUPEVA NORTE	NORTE	AVI	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	3.741	6	4	342
2023	JAN	L01-AUTOBAN	ITUPEVA NORTE	NORTE	AVI	VALIDAS	TAG	0	739.844	1.491	180	67.419
2023	JAN	L01-AUTOBAN	VALINHOS NORTE	NORTE	MANUAL	ISENTAS	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	2.649	0	0	291
2023	JAN	L01-AUTOBAN	VALINHOS NORTE	NORTE	MANUAL	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	227	1	0	32
2023	JAN	L01-AUTOBAN	VALINHOS NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	DINHEIRO	0	93.135	186	18	4.660
2023	JAN	L01-AUTOBAN	VALINHOS NORTE	NORTE	MANUAL	VALIDAS	CARTÃO BANCÁRIO	0	28.562	50	7	864
2023	JAN	L01-AUTOBAN	VALINHOS NORTE	NORTE	AVI	VALIDAS	TAG	0	387.784	708	84	46.213
2023	JAN	L01-AUTOBAN	VALINHOS NORTE	NORTE	AVI	EVASÃO	NÃO SE APLICA/ISENTO/EVASÃO	0	1.643	7	1	235

Figura B-1: Recorte do Banco de Dados dos Volumes Pedagiados Mensais - 2023.

Fonte: Dados Abertos, ARTESP, 2025.

Primeiramente, foram agrupados os dados das categorias de veículos, nas classes MO, VP, VC1, VC2, VC3, VC e TO, como anteriormente já disposto.

Foram também associados os nomes das praças de pedágio aos nomes dispostos na relação de praças de pedágio e respectivas tarifas, disposta também nos Dados Abertos da ARTESP, obtendo-se, assim, informações do sentido da cobrança, tipo de praça de pedágio (“Bidirecional” = cobrança nos dois sentidos; “Unidirecional” = cobrança em um único sentido; ou “Ao sair da rodovia”) e tipo de tarifa (“Bidirecional” = cobrança em um único sentido; “Unidirecional” = cobrança nos dois sentidos; ou “Bloqueio”).

Como resultado dessa associação dos nomes das praças de pedágio, identificou-se algumas praças com nomes diferentes nas bases, tal como a praça de pedágio do Lote 19 – Concessionária Viarondon – Guararapes, que se trata da praça de pedágio Rubiácea; e as praças de pedágio do Lote 21 – Concessionária Rodovias do Tietê – Agudos e Salto, que se tratam, respectivamente, das praças Lençóis Paulistas e Elias Fausto. Também foi identificado 01 registro com o nome equivocado do Lote, para a praça Colina (L3-TEBE), que estava com a identificação L06-INTERVIAS.

Observa-se que em abril de 2023 o Contrato da Concessionária Triângulo do Sol finalizou, sendo a concessão da rodovia assumida pela Concessionária Econoroeste. As praças de pedágio permaneceram com o mesmo nome, entretanto, para obter-se a associação dos dados, o nome do Lote foi alterado para L09-TRIÂNGULO / L31-NOROESTE PAULISTA.

Para facilitar a identificação e análise dos dados de cada praça de pedágio, a localização dessas praças foi identificada nos arquivos em .kmz disponibilizados por concessionária pela ARTESP (Dados Abertos, 2025). Esses arquivos, além de fornecerem as coordenadas de cada praça de pedágio, também contêm as informações da rodovia e quilômetro, fornecendo informações também das faixas de tráfego cujos fluxos de tráfego estão sendo registrados. Assim, essas informações foram complementadas na tabulação dos dados, em conjunto com a informação do nome da concessionária, lote e praça de pedágio.

A Tabela C-2 apresenta a relação de praças de pedágio com as complementações realizadas.

Com base nos arquivos em .kmz foram também identificadas as localizações de 24 pontos (12 para cada sentido) com pórticos Ponto a Ponto (PaP), cujos dados volumétricos também estão apresentados nos arquivos dos volumes dos pedágios. O Sistema Ponto a Ponto é uma nova modalidade de cobrança de pedágio nas rodovias paulistas, feita de forma eletrônica e com base no trecho percorrido pelo motorista. Funciona através de pórticos com antenas distribuídos ao longo da rodovia que fazem a leitura dos dispositivos instalados e o valor cobrado do usuário será conforme o trecho percorrido.

Dos 24 pontos identificados, 04 pontos na rodovia SP-333 coincidem com a localização de praças de pedágio que foram substituídas por essa nova tecnologia, pela Concessionária Econoroeste, em novembro de 2024, a saber: Praça de Pedágio de Jaboticabal (Leste e Oeste) e Praça de Pedágio de Itápolis (Leste e Oeste). Os demais 20 pontos estão listados na Tabela B-3.

Nota-se que para 2023 os volumes de tráfego registrados nestes pórticos foram muito baixos, se comparados aos fluxos registrados em seus trechos adjacentes. Com exceção dos Pórticos PaP Sul e Norte em Santo Antônio de Posse que também registraram os fluxos dos veículos pesados, os demais pórticos também só registraram volumes de tráfego para automóveis.

Como exemplo dos fluxos citados, tem-se os seguintes VMDAs para os pórticos PaP da Concessionária Rota dos Imigrantes (Lote 07):

- L07-Rota - SP-332, km 119,110 - Pórtico Paulínia Jd. Betel (PaP): VMDA de 198 veículos leves/dia, sendo 113 no sentido Norte e 86 no sentido Sul, em 2023;
- L07-Rota - SP-360, km 74,000 - Pórtico km 74 (PaP) Norte e Sul, VMDA de apenas 03 veículos leves/dia por sentido, em 2023;
- L07-Rota - SP-360, km 77,100 - Pórtico Jundiaí (PaP) Norte e Sul: VMDA de apenas 13 veículos leves/dia por sentido, em 2023.

Assim, os pontos que não apresentaram dados de veículos comerciais, foram invalidados, só restando os 02 pontos citados, ou seja, embora esses VMDAs tenham sido calculados, eles foram desconsiderados para entrada no modelo, não sendo usados como Count Locations.

Tabela B-2: Relação de Praças de Pedágio - ARTESP. Fonte: Consórcio Concremat-Transplan.

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇAS DE PEDÁGIO / PÓRTICO	SIGLA DA RODOVIA	LOCAL (KM)	LONG.	LAT.	SENTIDO	TIPO DA PRAÇA	TIPO DE TARIFA
L01-Autoban	1A	Perus Sul	SP-330	26,495	-46,799	-23,419	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	1B	Perus Norte	SP-330	26,495	-46,799	-23,418	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	2A	Valinhos Sul	SP-330	81,000	-47,023	-23,013	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	2B	Valinhos Norte	SP-330	82,000	-47,019	-23,020	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	3A	Nova Odessa Sul	SP-330	117,710	-47,239	-22,771	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	3B	Nova Odessa Norte	SP-330	117,710	-47,239	-22,771	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	4A	Limeira B Sul	SP-330	152,000	-47,397	-22,510	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	4B	Limeira B Norte	SP-330	152,000	-47,398	-22,510	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	5A	Caieiras	SP-348	36,200	-46,813	-23,347	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	5B	Campo Limpo	SP-348	39,047	-46,823	-23,323	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	6A	Itupeva Sul	SP-348	77,430	-47,045	-23,058	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	6B	Itupeva Norte	SP-348	77,430	-47,044	-23,058	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	7A	Sumaré Sul	SP-348	115,520	-47,301	-22,858	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	7B	Sumaré Norte	SP-348	115,520	-47,301	-22,857	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	8A	Limeira A Sul	SP-348	159,550	-47,461	-22,556	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L01-Autoban	8B	Limeira A Norte	SP-348	159,550	-47,460	-22,556	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L03-Tebe	9A	Monte Alto Norte	SP-323	19,810	-48,556	-21,250	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L03-Tebe	9B	Monte Alto Sul	SP-323	19,810	-48,556	-21,250	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L03-Tebe	10A	Colina Norte	SP-326	407,479	-48,536	-20,689	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L03-Tebe	10B	Colina Sul	SP-326	407,479	-48,536	-20,689	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L03-Tebe	11A	Pirangi Leste	SP-351	184,250	-48,709	-21,066	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L03-Tebe	11B	Pirangi Oeste	SP-351	184,250	-48,709	-21,066	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	12A	Mogi Mirim Leste	SP-147	52,000	-46,902	-22,457	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	12B	Mogi Mirim Oeste	SP-147	52,000	-46,902	-22,457	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	13A	Eng. Coelho (SP-147) Leste	SP-147	91,300	-47,250	-22,489	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	13B	Eng. Coelho (SP-147) Oeste	SP-147	91,300	-47,250	-22,489	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	14A	Itacemópolis Leste	SP-147	127,200	-47,519	-22,654	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	14B	Itacemópolis Oeste	SP-147	127,200	-47,519	-22,654	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	15A	Araras Leste	SP-191	27,500	-47,217	-22,368	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	15B	Araras Oeste	SP-191	27,500	-47,217	-22,368	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	16A	Rio Claro (SP-191) Leste	SP-191	59,000	-47,482	-22,373	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	16B	Rio Claro (SP-191) Oeste	SP-191	59,000	-47,482	-22,373	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	17A	Sta. Cruz das Palmeiras Leste	SP-215	65,550	-47,193	-21,808	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	17B	Sta. Cruz das Palmeiras Oeste	SP-215	65,550	-47,193	-21,808	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	18A	Descalvado Leste	SP-215	104,400	-47,536	-21,870	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	18B	Descalvado Oeste	SP-215	104,400	-47,536	-21,870	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	19A	Leme Norte	SP-330	181,760	-47,390	-22,250	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	19B	Leme Sul	SP-330	181,760	-47,390	-22,250	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	20A	Pirassununga Norte	SP-330	215,000	-47,459	-21,958	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L06-Intervias	20B	Pirassununga Sul	SP-330	215,000	-47,459	-21,958	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	21A	Louveira Leste	SP-063	10,370	-46,894	-23,055	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	21B	Louveira Oeste	SP-063	10,370	-46,894	-23,055	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	22A	Igaratá Norte	SP-065	26,500	-46,180	-23,199	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	22B	Igaratá Sul	SP-065	26,500	-46,182	-23,199	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	23A	Atibaia Norte	SP-065	79,900	-46,626	-23,095	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	23B	Atibaia Sul	SP-065	79,900	-46,626	-23,095	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	24A	Itatiba Norte	SP-065	110,100	-46,860	-22,954	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	24B	Itatiba Sul	SP-065	110,100	-46,860	-22,954	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	25A	Paulínia A Norte	SP-332	135,500	-47,155	-22,690	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	25B	Paulínia A Sul	SP-332	135,500	-47,155	-22,690	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	26	Paulínia B	SP-332	132,550	-47,143	-22,713	Norte	Unidirecional	Bidirecional
L07-Rota	27A	Eng. Coelho (SP-332) Norte	SP-332	159,700	-47,193	-22,515	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	27B	Eng. Coelho (SP-332) Sul	SP-332	159,700	-47,193	-22,515	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	28A	Jundiá Norte	SP-360	77,100	-46,841	-23,077	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	28B	Jundiá Sul	SP-360	77,100	-46,841	-23,077	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	29A	Jaguariúna Norte	SP-340	123,500	-47,022	-22,771	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	29B	Jaguariúna Sul	SP-340	123,500	-47,022	-22,771	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	30A	Estiva Gerbi Norte	SP-340	192,840	-46,992	-22,164	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	30B	Estiva Gerbi Sul	SP-340	192,840	-46,992	-22,164	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	31A	Casa Branca Norte	SP-340	221,292	-47,052	-21,919	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	31B	Casa Branca Sul	SP-340	221,292	-47,052	-21,919	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	32A	Mococa Norte	SP-340	254,690	-47,048	-21,641	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	32B	Mococa Sul	SP-340	254,690	-47,048	-21,641	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	33A	Espírito Santo do Pinhal Leste	SP-342	191,890	-46,814	-22,252	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	33B	Espírito Santo do Pinhal Oeste	SP-342	191,890	-46,814	-22,252	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	34A	Águas da Prata Leste	SP-342	240,340	-46,696	-21,931	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	34B	Águas da Prata Oeste	SP-342	240,340	-46,696	-21,931	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	35A	Aguaí Leste	SP-344	219,000	-46,851	-22,014	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	35B	Aguaí Oeste	SP-344	219,000	-46,851	-22,014	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	36	São João da Boa Vista	SP-344	230,440	-46,841	-21,948	Leste	Unidirecional	Bidirecional
L11-Renovias	37	Itobi	SP-350	252,140	-46,947	-21,706	Norte	Unidirecional	Bidirecional
L12-Viaoeeste / L33-Rota Sorocabana	38	Sorocaba	SP-075	12,500	-47,342	-23,411	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L12-Viaoeeste / L33-Rota Sorocabana	39	São Roque	SP-270	46,500	-47,039	-23,600	Oeste	Unidirecional	Bidirecional

Tabela B-2: Relação de Praças de Pedágio - ARTESP. Fonte: Consórcio Concremat-Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇAS DE PEDÁGIO / PÓRTICO	SIGLA DA RODOVIA	LOCAL (KM)	LONG.	LAT.	SENTIDO	TIPO DA PRAÇA	TIPO DE TARIFA
L12-Viaoeste / L33-Rota Sorocabana	40	Alumínio	SP-270	78,640	-47,279	-23,509	Leste	Unidirecional	Bidirecional
L12-Viaoeste / L33-Rota Sorocabana	41A	Araçoiaba Leste	SP-270	111,500	-47,563	-23,511	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L12-Viaoeste / L33-Rota Sorocabana	41B	Araçoiaba Oeste	SP-270	111,500	-47,563	-23,511	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L12-Viaoeste / L33-Rota Sorocabana	42	Itu	SP-280	74,620	-47,302	-23,407	Leste	Unidirecional	Bidirecional
L12-Viaoeste / L34-Raposo Castello	43	Osasco	SP-280	18,700	-46,801	-23,512	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L12-Viaoeste / L34-Raposo Castello	44	Barueri	SP-280	20,100	-46,817	-23,510	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L12-Viaoeste / L34-Raposo Castello	45	Itapevi	SP-280	33,000	-46,941	-23,518	Oeste	Unidirecional	Bidirecional
L13-Colinas	46A	Indaiatuba Norte	SP-075	60,800	-47,155	-23,063	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	46B	Indaiatuba Sul	SP-075	60,800	-47,155	-23,063	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	47A	Indaiatuba (Bloqueio) Norte	SP-075	62,000	-47,147	-23,055	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	47B	Indaiatuba (Bloqueio) Sul	SP-075	62,000	-47,147	-23,055	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	48A	Rio Claro (SP-127) Norte	SP-127	12,625	-47,582	-22,544	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	48B	Rio Claro (SP-127) Sul	SP-127	12,625	-47,582	-22,544	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	49A	Rio das Pedras (SP-127) Norte	SP-127	58,650	-47,708	-22,910	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	49B	Rio das Pedras (SP-127) Sul	SP-127	58,650	-47,708	-22,910	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	50A	Boituva (Bloqueio) Leste	SP-280	110,800	-47,635	-23,318	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	50B	Boituva (Bloqueio) Oeste	SP-280	110,800	-47,635	-23,318	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	51A	Boituva Leste	SP-280	111,300	-47,644	-23,314	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	51B	Boituva Oeste	SP-280	111,300	-47,644	-23,314	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	52A	Itupeva Leste	SP-300	76,680	-47,042	-23,236	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	52B	Itupeva Oeste	SP-300	76,680	-47,042	-23,236	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	53A	Porto Feliz Leste	SP-300	136,722	-47,562	-23,228	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	53B	Porto Feliz Oeste	SP-300	136,722	-47,562	-23,228	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	54A	Piratiníngua (SP-225) Leste	SP-225	251,900	-49,171	-22,451	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	54B	Piratiníngua (SP-225) Oeste	SP-225	251,900	-49,171	-22,451	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	55A	Sta. Cruz do Rio Pardo Leste	SP-225	300,930	-49,478	-22,749	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	55B	Sta. Cruz do Rio Pardo Oeste	SP-225	300,930	-49,478	-22,749	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	56A	Palmital Leste	SP-270	413,490	-50,145	-22,770	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	56B	Palmital Oeste	SP-270	413,490	-50,145	-22,770	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	57A	Assis Leste	SP-270	453,590	-50,496	-22,633	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	57B	Assis Oeste	SP-270	453,590	-50,496	-22,633	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	58A	Rancharia Leste	SP-270	512,300	-51,008	-22,435	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	58B	Rancharia Oeste	SP-270	512,300	-51,008	-22,435	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	59A	Regente Feijó Leste	SP-270	541,540	-51,253	-22,304	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	59B	Regente Feijó Oeste	SP-270	541,540	-51,253	-22,304	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	60A	Presidente Bernardes Leste	SP-270	590,750	-51,600	-22,021	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	60B	Presidente Bernardes Oeste	SP-270	590,750	-51,600	-22,021	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	61A	Caiuá Leste	SP-270	639,000	-52,023	-21,848	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	61B	Caiuá Oeste	SP-270	639,000	-52,023	-21,848	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	62A	Ourinhos Leste	SP-327	14,500	-49,723	-22,894	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L16-CART	62B	Ourinhos Oeste	SP-327	14,500	-49,723	-22,894	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	63A	Avai Leste	SP-300	367,767	-49,240	-22,167	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	63B	Avai Oeste	SP-300	367,767	-49,240	-22,167	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	64A	Pirajuí Leste	SP-300	400,833	-49,466	-21,959	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	64B	Pirajuí Oeste	SP-300	400,833	-49,466	-21,959	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	65A	Promissão Leste	SP-300	455,715	-49,853	-21,622	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	65B	Promissão Oeste	SP-300	455,715	-49,853	-21,622	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	66A	Glicério Leste	SP-300	497,912	-50,195	-21,416	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	66B	Glicério Oeste	SP-300	497,912	-50,195	-21,416	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	67A	Rubiácea Leste	SP-300	562,008	-50,732	-21,210	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	67B	Rubiácea Oeste	SP-300	562,008	-50,732	-21,210	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	68A	Lavínia Leste	SP-300	590,482	-50,977	-21,141	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	68B	Lavínia Oeste	SP-300	590,482	-50,977	-21,141	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	69A	Guaraçá Leste	SP-300	621,270	-51,224	-20,985	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	69B	Guaraçá Oeste	SP-300	621,270	-51,224	-20,985	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	70A	Castilho Leste	SP-300	655,485	-51,504	-20,831	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L19-Viarondon	70B	Castilho Oeste	SP-300	655,485	-51,504	-20,831	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	71A	Morro do Alto (Tatuí) - Morro I Norte	SP-127	128,900	-47,938	-23,435	Norte	Unidirecional	Bidirecional
L20-SPVIAS	71B	Morro do Alto (Itapetininga) - Morro II Sul	SP-127	133,900	-47,968	-23,471	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L20-SPVIAS	72A	Gramadão Norte	SP-127	196,725	-48,242	-23,874	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	72B	Gramadão Sul	SP-127	196,725	-48,242	-23,874	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	73A	Avaré Norte	SP-255	240,300	-48,823	-22,981	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	73B	Avaré Sul	SP-255	240,300	-48,823	-22,981	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	74A	Buri Leste	SP-258	250,145	-48,575	-23,939	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	74B	Buri Oeste	SP-258	250,145	-48,575	-23,938	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	75A	Itararé Leste	SP-258	326,670	-49,227	-24,091	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	75B	Itararé Oeste	SP-258	326,670	-49,227	-24,091	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	76A	Alambari Leste	SP-270	135,300	-47,778	-23,553	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	76B	Alambari Oeste	SP-270	135,300	-47,778	-23,553	Oeste	Bidirecional	Unidirecional

Tabela B-2: Relação de Praças de Pedágio - ARTESP. Fonte: Consórcio Concremat-Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇAS DE PEDÁGIO / PÓRTICO	SIGLA DA RODOVIA	LOCAL (KM)	LONG.	LAT.	SENTIDO	TIPO DA PRAÇA	TIPO DE TARIFA
L20-SPVIAS	77A	Quadra Leste	SP-280	158,300	-48,086	-23,246	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	77B	Quadra Oeste	SP-280	158,300	-48,086	-23,246	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	78A	Itatinga Leste	SP-280	208,400	-48,515	-23,083	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	78B	Itatinga Oeste	SP-280	208,400	-48,515	-23,083	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	79A	Iaras Leste	SP-280	278,000	-49,145	-22,875	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L20-SPVIAS	79B	Iaras Oeste	SP-280	278,000	-49,144	-22,875	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	80A	Monte Mor Leste	SP-101	29,700	-47,351	-22,978	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	80B	Monte Mor Oeste	SP-101	29,700	-47,351	-22,978	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	81A	Rafard Leste	SP-101	55,800	-47,575	-23,051	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	81B	Rafard Oeste	SP-101	55,800	-47,575	-23,051	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	82A	Conchas Leste	SP-300	192,100	-47,985	-23,031	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	82B	Conchas Oeste	SP-300	192,100	-47,985	-23,031	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	83A	Anhembi Leste	SP-300	228,200	-48,286	-22,948	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	83B	Anhembi Oeste	SP-300	228,200	-48,286	-22,948	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	84A	Botucatu (SP-300) Leste	SP-300	259,300	-48,517	-22,838	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	84B	Botucatu (SP-300) Oeste	SP-300	259,300	-48,517	-22,838	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	85A	Areiópolis Leste	SP-300	285,000	-48,689	-22,676	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	85B	Areiópolis Oeste	SP-300	285,000	-48,689	-22,676	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	86A	Lençóis Paulista Leste	SP-300	314,000	-48,905	-22,514	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	86B	Lençóis Paulista Oeste	SP-300	314,000	-48,905	-22,514	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	87A	Elias Fausto Norte	SP-308	109,300	-47,361	-23,135	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	87B	Elias Fausto Sul	SP-308	109,300	-47,361	-23,135	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	88A	Rio das Pedras (SP-308) Norte	SP-308	147,300	-47,560	-22,845	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L21-Rod. do Tietê	88B	Rio das Pedras (SP-308) Sul	SP-308	147,300	-47,560	-22,845	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L22-Ecovias Imigrantes	89	Santos	SP-055	250,464	-46,302	-23,895	Oeste	Unidirecional	Bidirecional
L22-Ecovias Imigrantes	90	São Vicente	SP-055	279,950	-46,464	-23,939	Leste	Unidirecional	Bidirecional
L22-Ecovias Imigrantes	91	Riacho Grande	SP-150	31,106	-46,520	-23,789	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L22-Ecovias Imigrantes	92	Diadema	SP-160	15,917	-46,611	-23,682	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L22-Ecovias Imigrantes	93	Eldorado	SP-160	20,100	-46,606	-23,718	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L22-Ecovias Imigrantes	94	Batistini	SP-160	24,000	-46,595	-23,752	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L22-Ecovias Imigrantes	95	Piratiníngua (SP-160)	SP-160	32,381	-46,583	-23,821	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L23-Leste Paulista	96A	Itaquaquecetuba Leste	SP-070	32,900	-46,369	-23,466	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L23-Leste Paulista	96B	Itaquaquecetuba Oeste	SP-070	32,900	-46,369	-23,466	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L23-Leste Paulista	97A	Guararema Leste	SP-070	57,800	-46,154	-23,384	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L23-Leste Paulista	97B	Guararema Oeste	SP-070	57,800	-46,154	-23,384	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L23-Leste Paulista	98A	São José dos Campos Leste	SP-070	92,500	-45,861	-23,283	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L23-Leste Paulista	98B	São José dos Campos Oeste	SP-070	92,500	-45,861	-23,283	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L23-Leste Paulista	99A	Caçapava Leste	SP-070	114,000	-45,698	-23,156	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L23-Leste Paulista	99B	Caçapava Oeste	SP-070	114,000	-45,698	-23,156	Oeste	Bidirecional	Unidirecional
L24-Rodoanel	100	Praça 1 - Raimundo Pereira de Magalhães	SP-021	0,360	-46,737	-23,417	Sul	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	101	Praça 3 - Bandeirantes (E) Ramo A	SP-021	3,050	-46,760	-23,427	Norte	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	102	Praça 2 - Bandeirantes (I) Ramo F	SP-021	3,630	-46,758	-23,439	Sul	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	103	Praça 6 - Anhanguera (E) Ramo A	SP-021	6,210	-46,783	-23,448	Sul	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	104	Praça 5 - Anhanguera (I) Ramo E	SP-021	6,790	-46,785	-23,456	Sul	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	105	Praça 4 - Anhanguera (I) Ramo F	SP-021	7,000	-46,786	-23,452	Norte	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	106	Praça 8 - Castelo Branco (E) Ramo A	SP-021	14,290	-46,823	-23,508	Oeste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	107	Praça 7 - Castelo Branco (I) Ramo E	SP-021	15,610	-46,814	-23,518	Oeste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	108	Praça 10 - Padroeira (E) Ramo A	SP-021	19,460	-46,820	-23,552	Oeste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	109	Praça 9 - Padroeira (I) Ramo F	SP-021	20,870	-46,819	-23,564	Oeste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	110	Praça 12 - Raposo Tavares (E) Ramo A	SP-021	24,000	-46,810	-23,589	Oeste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	111	Praça 11 - Raposo Tavares (I) Ramo E	SP-021	24,700	-46,811	-23,595	Oeste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L24-Rodoanel	112	Praça 13 - Osasco (E) - Régis Bittencourt	SP-021	25,360	-46,813	-23,600	Sul	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	113	P1 - Parelheiros: Praça 1 - Trecho Sul / Trecho Oeste (Pista Interna)	SP-021	50,000	-46,763	-23,781	Interno Norte	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	114	P2 - Imigrantes (Litoral): Praça 2 - Trecho Sul / Imigrantes (Pista Externa)	SP-021	70,200	-46,594	-23,766	Externo Sul	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	115	P3 - Imigrantes (Capital): Praça 3 - Trecho Sul / Imigrantes (Pista Externa)	SP-021	70,300	-46,593	-23,764	Externo Norte	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	116	P4 - Imigrantes: Praça 4 - Trecho Sul / Imigrantes (Pista Interna)	SP-021	71,400	-46,582	-23,764	Interno Oeste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	117	P5 - Anchieta: Praça 5 - Trecho Sul / Via Anchieta (Pista Interna)	SP-021	75,500	-46,542	-23,757	Interno Leste [P/SP-050 (N/S)]	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	118	P6I - Ribeirão Pires: Praça Leste 2 (Pista Interna) / Trecho Leste - Trecho Sul	SP-021	86,950	-46,465	-23,716	Interno Sul	Ao sair das rodovias	Bloqueio

Tabela B-2: Relação de Praças de Pedágio - ARTESP. Fonte: Consórcio Concremat-Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇAS DE PEDÁGIO / PÓRTICO	SIGLA DA RODOVIA	LOCAL (KM)	LONG.	LAT.	SENTIDO	TIPO DA PRAÇA	TIPO DE TARIFA
L25-SPMAR	119	P6E - Ribeirão Pires: Praça 6 - Trecho Sul Interseção Trecho Leste (Pista Externa)	SP-021	86,950	-46,464	-23,716	Externo Leste	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	120	P7E - Ribeirão Pires - A: Praça 7 - Trecho Sul / Av. Papa João XXIII (Mauá)	SP-021	87,000	-46,463	-23,717	Externo Norte	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	121	P7I - Ribeirão Pires - B: Praça Leste 1 (Alça de Ligação) / Trecho Leste - Papa João XXIII	SP-021	87,300	-46,460	-23,715	Interno Norte	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	122	P9 - Trecho Leste - Ayrton Senna (PE) [Praça Leste 5 e 6 (Alça Interna e Externa)]	SP-021	124,740	-46,344	-23,458	Externo Norte	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L25-SPMAR	123	P10 - Interseção Trecho Leste com Via Dutra (PE) [Praça Leste 7 (Pista Externa)]	SP-021	127,485	-46,359	-23,425	Externo Norte [P/BR-116 (L/O)]	Ao sair das rodovias	Bloqueio
L27-Tamoios	124A	P1 - Jambeiro Norte	SP-099	16,100	-45,779	-23,296	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L27-Tamoios	124B	P1 - Jambeiro Sul	SP-099	16,100	-45,779	-23,296	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L27-Tamoios	125A	P2 - Paraibuna Norte	SP-099	59,300	-45,525	-23,550	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L27-Tamoios	125B	P2 - Paraibuna Sul	SP-099	59,300	-45,525	-23,550	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L28-Entrevias	126A	P1 - Sertãozinho Leste	SP-322	327,500	-47,914	-21,168	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	126B	P1 - Sertãozinho Oeste	SP-322	327,500	-47,914	-21,168	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	127A	P2 - Pitangueiras Leste	SP-322	361,400	-48,177	-21,009	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	127B	P2 - Pitangueiras Oeste	SP-322	361,400	-48,177	-21,009	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	128A	P3 - Sales de Oliveira Norte	SP-330	350,100	-47,896	-20,851	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	128B	P3 - Sales de Oliveira Sul	SP-330	350,100	-47,896	-20,851	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	129A	P4 - Ituverava Norte	SP-330	405,000	-47,813	-20,380	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	129B	P4 - Ituverava Sul	SP-330	405,000	-47,813	-20,380	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	130A	P5 - Pongá Leste	SP-333	234,555	-49,305	-21,662	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	130B	P5 - Pongá Oeste	SP-333	234,555	-49,305	-21,662	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	131A	P6 - Marília Leste	SP-333	315,150	-49,910	-22,091	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	131B	P6 - Marília Oeste	SP-333	315,150	-49,910	-22,091	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	132A	P7 - Echaporã Leste	SP-333	354,727	-50,120	-22,331	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	132B	P7 - Echaporã Oeste	SP-333	354,727	-50,120	-22,331	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	133A	P8 - Florínea Leste	SP-333	449,750	-50,780	-22,902	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L28-Entrevias	133B	P8 - Florínea Oeste	SP-333	449,750	-50,780	-22,902	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	134A	P3 - Guataporã Norte	SP-255	45,500	-47,949	-21,572	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	134B	P3 - Guataporã Sul	SP-255	45,500	-47,949	-21,572	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	135A	P6 - Boa Esperança do Sul Norte	SP-255	117,220	-48,403	-22,027	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	135B	P6 - Boa Esperança do Sul Sul	SP-255	117,220	-48,403	-22,027	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	136A	P7 - Jaú Norte	SP-255	165,600	-48,564	-22,408	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	136B	P7 - Jaú Sul	SP-255	165,600	-48,564	-22,408	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	137A	P8 - Botucatu Norte	SP-255	229,040	-48,764	-22,898	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	137B	P8 - Botucatu Sul	SP-255	229,040	-48,764	-22,898	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	138A	P9 - Itai Norte	SP-255	306,000	-49,135	-23,467	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	138B	P9 - Itai Sul	SP-255	306,000	-49,135	-23,467	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	139A	P10 - Coronel Macedo Norte	SP-255	331,500	-49,277	-23,622	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	139B	P10 - Coronel Macedo Sul	SP-255	331,500	-49,277	-23,622	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	140A	P11 - São Carlos Norte	SP-318	254,374	-47,908	-21,822	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	140B	P11 - São Carlos Sul	SP-318	254,374	-47,908	-21,822	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	141A	P5 - Santa Rita do Passa Quatro Norte	SP-330	253,000	-47,609	-21,658	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	141B	P5 - Santa Rita do Passa Quatro Sul	SP-330	253,000	-47,609	-21,658	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	142A	P1 - São Simão Norte	SP-330	281,000	-47,664	-21,414	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	142B	P1 - São Simão Sul	SP-330	281,000	-47,664	-21,414	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	143A	P2 - Batatais Norte	SP-334	344,000	-47,634	-20,943	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	143B	P2 - Batatais Sul	SP-334	344,000	-47,634	-20,943	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	144A	P4 - Restinga Norte	SP-334	375,000	-47,506	-20,714	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L29-Viapaulista	144B	P4 - Restinga Sul	SP-334	375,000	-47,506	-20,714	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	145A	P03 - Brotas Leste	SP-225	106,900	-47,902	-22,264	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	145B	P03 - Brotas Oeste	SP-225	106,900	-47,902	-22,264	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	146A	P04 - Dois Córregos Leste	SP-225	143,800	-48,244	-22,256	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	146B	P04 - Dois Córregos Oeste	SP-225	143,800	-48,244	-22,256	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	147A	P05 - Jaú Leste	SP-225	199,400	-48,726	-22,318	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	147B	P05 - Jaú Oeste	SP-225	199,400	-48,726	-22,318	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	148A	P17 - Paraguaçu Paulista Leste	SP-284	458,300	-50,517	-22,572	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	148B	P17 - Paraguaçu Paulista Oeste	SP-284	458,300	-50,517	-22,572	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	149A	P18 - Rancharia Leste	SP-284	531,200	-51,021	-22,218	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	149B	P18 - Rancharia Oeste	SP-284	531,200	-51,021	-22,218	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	150A	P21 - Cabrália Paulista Norte	SP-293	2,000	-49,313	-22,495	Norte	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	150B	P21 - Cabrália Paulista Sul	SP-293	2,000	-49,313	-22,495	Sul	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	151A	P10 - Piratininga Leste	SP-294	370,000	-49,286	-22,346	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	151B	P10 - Piratininga Oeste	SP-294	370,000	-49,286	-22,346	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	152A	P11 - Garça Leste	SP-294	425,700	-49,743	-22,214	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	152B	P11 - Garça Oeste	SP-294	425,700	-49,743	-22,214	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	153A	P12 - Oriente Leste	SP-294	474,800	-50,112	-22,141	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	153B	P12 - Oriente Oeste	SP-294	474,800	-50,112	-22,141	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	154A	P13 - Parapuã Leste	SP-294	551,500	-50,721	-21,842	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	154B	P13 - Parapuã Oeste	SP-294	551,500	-50,721	-21,842	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	155A	P14 - Inúbia Paulista Leste	SP-294	581,700	-50,982	-21,734	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	155B	P14 - Inúbia Paulista Oeste	SP-294	581,700	-50,982	-21,734	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	156A	P15 - Pacaembu Leste	SP-294	623,100	-51,312	-21,546	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	156B	P15 - Pacaembu Oeste	SP-294	623,100	-51,312	-21,546	Oeste	Unidirecional	Unidirecional

Tabela B-2: Relação de Praças de Pedágio - ARTESP. Fonte: Consórcio Concremat-Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇAS DE PEDÁGIO / PÓRTICO	SIGLA DA RODOVIA	LOCAL (KM)	LONG.	LAT.	SENTIDO	TIPO DA PRAÇA	TIPO DE TARIFA
L30-Eixo	157A	P20 - Santa Mercedes Leste	SP-294	670,800	-51,713	-21,361	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	157B	P20 - Santa Mercedes Oeste	SP-294	670,800	-51,713	-21,361	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	158A	P07 - São Pedro I Leste	SP-304	183,400	-47,807	-22,648	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	158B	P07 - São Pedro I Oeste	SP-304	183,400	-47,807	-22,648	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	159A	P08 - São Pedro II Leste	SP-304	215,100	-48,062	-22,565	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	159B	P08 - São Pedro II Oeste	SP-304	215,100	-48,062	-22,565	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	160A	P09 - Torrinha Leste	SP-304	255,800	-48,262	-22,405	Leste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	160B	P09 - Torrinha Oeste	SP-304	255,800	-48,262	-22,405	Oeste	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	161A	P06 - Piracicaba Norte	SP-308	182,250	-47,715	-22,607	Norte	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	161B	P06 - Piracicaba Sul	SP-308	182,250	-47,715	-22,607	Sul	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	162A	P01 - Rio Claro Norte	SP-310	181,500	-47,622	-22,372	Norte	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	162B	P01 - Rio Claro Sul	SP-310	181,500	-47,622	-22,372	Sul	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	163A	P02 - Itrapiña Norte	SP-310	217,000	-47,808	-22,129	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	163B	P02 - Itrapiña Sul	SP-310	217,000	-47,808	-22,129	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L30-Eixo	164A	P19 - Martinópolis Norte	SP-425	400,100	-50,955	-21,959	Norte	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	164B	P19 - Martinópolis Sul	SP-425	400,100	-50,955	-21,959	Sul	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	165A	P16 - Indiana Norte	SP-425	436,000	-51,237	-22,143	Norte	Unidirecional	Unidirecional
L30-Eixo	165B	P16 - Indiana Sul	SP-425	436,000	-51,237	-22,143	Sul	Unidirecional	Unidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	166A	Araraquara Norte	SP-310	282,400	-48,262	-21,753	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	166B	Araraquara Sul	SP-310	282,400	-48,262	-21,753	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	167A	Agulha Norte	SP-310	346,400	-48,731	-21,383	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	167B	Agulha Sul	SP-310	346,400	-48,731	-21,383	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	168A	Catiguá Norte	SP-310	398,500	-49,105	-21,068	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	168B	Catiguá Sul	SP-310	398,500	-49,105	-21,068	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	169A	Dobrada Norte	SP-326	307,600	-48,333	-21,558	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	169B	Dobrada Sul	SP-326	307,600	-48,333	-21,558	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	170A	Taiúva Norte	SP-326	357,000	-48,390	-21,126	Norte	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	170B	Taiúva Sul	SP-326	357,000	-48,390	-21,126	Sul	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	171A	Jaboticabal / Pórtico Jaboticabal (PaP) Leste	SP-333	110,600	-48,234	-21,229	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	171B	Jaboticabal / Pórtico Jaboticabal (PaP) Oeste	SP-333	110,600	-48,234	-21,229	Oeste	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	172A	Itaiópolis / Pórtico Itaiópolis (PaP) Leste	SP-333	179,030	-48,788	-21,544	Leste	Bidirecional	Bidirecional
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	172B	Itaiópolis / Pórtico Itaiópolis (PaP) Oeste	SP-333	179,030	-48,788	-21,544	Oeste	Bidirecional	Bidirecional

Tabela B-3: Relação de Pórticos Ponto a Ponto - ARTESP. Fonte: Consórcio Concremat-Transplan.

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇAS DE PEDÁGIO / PÓRTICO	SIGLA DA RODOVIA	LOCAL (KM)	LONG.	LAT.	SENTIDO	TIPO DA PRAÇA	TIPO DE TARIFA
L07-Rota	1001A	Pórtico Paulínia Jd. Betel (PaP) Norte	SP-332	119,000	-47,113	-22,810	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	1001B	Pórtico Paulínia Jd. Betel (PaP) Sul	SP-332	119,300	-47,113	-22,810	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	1002A	Pórtico Cosmópolis (PaP) Norte	SP-332	146,500	-47,200	-22,622	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	1002B	Pórtico Cosmópolis (PaP) Sul	SP-332	146,500	-47,200	-22,622	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	1003A	Pórtico km 74 (PaP) - Jundiá Norte	SP-360	73,745	-46,847	-23,103	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L07-Rota	1003B	Pórtico km 74 (PaP) - Jundiá Sul	SP-360	73,970	-46,847	-23,103	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L11-Renovias	1004A	Pórtico Santo Antônio de Posse (PaP) Norte	SP-340	146,890	-47,000	-22,563	Norte	Unidirecional	Bidirecional
L11-Renovias	1004B	Pórtico Santo Antônio de Posse (PaP) Sul	SP-340	147,150	-47,000	-22,563	Sul	Unidirecional	Bidirecional
L13-Colinas	1005A	Pórtico Itu 1 (PaP) Norte	SP-075	25,750	-47,331	-23,295	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1005B	Pórtico Itu 1 (PaP) Sul	SP-075	25,750	-47,331	-23,295	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1006A	Pórtico Itu 2 (PaP) [Itu ->Salto] Norte	SP-075	32,100	-47,316	-23,240	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1006B	Pórtico Salto 1 (PaP) [Salto ->Itu] Sul	SP-075	33,150	-47,318	-23,229	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1007A	Pórtico Salto 2 (PaP) Norte	SP-075	43,350	-47,271	-23,175	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1007B	Pórtico Salto 3 (PaP) Sul	SP-075	44,400	-47,266	-23,166	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1008A	Pórtico Aeroporto (PaP) Norte	SP-075	66,700	-47,122	-23,021	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1008B	Pórtico Aeroporto (PaP) Sul	SP-075	66,700	-47,122	-23,021	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1009A	Pórtico Campinas (PaP) Norte	SP-075	70,650	-47,107	-22,987	Norte	Bidirecional	Unidirecional
L13-Colinas	1009B	Pórtico Campinas (PaP) Sul	SP-075	70,650	-47,107	-22,987	Sul	Bidirecional	Unidirecional
L27-Tamoios	1010A	Pórtico Caraguatatuba (PaP) Leste	SP-099	65,700	-45,486	-23,575	Leste	Bidirecional	Unidirecional
L27-Tamoios	1010B	Pórtico Caraguatatuba (PaP) Oeste	SP-099	66,050	-45,484	-23,577	Oeste	Bidirecional	Unidirecional

Para as análises e posteriores cálculos do VMDA, foram selecionadas as bases dos anos das praças de pedágios da ARTESP, de 2023 e 2024 (para validação dos dados de 2023). Também foi mantida a informação do sentido, por ser um dado importante para a calibração das ofertas e demandas das viagens no modelo.

As motocicletas foram posteriormente excluídas do banco de dados, por apresentarem baixa representatividade nas análises de carga e mobilidade intermunicipal.

Também foi adicionada uma coluna com a quantidade de dias em cada mês, para posterior cálculo da média diária, uma vez que os dados apresentados são o somatório de todos os dias de cada mês.

A Tabela B-4 apresenta um exemplo da tabulação final dos dados da ARTESP de 2023 demonstrando a organização dos dados para a Concessionária Autoban, Praça de Pedágio Perus (Norte e Sul), já com os cálculos dos: volumes médios diários mensais, volumes médios diários anuais, fatores de correção sazonal e percentuais das categorias veiculares, por tipo de veículo e por veículos comerciais.

Tabela B-4: Exemplo da tabulação final dos dados da ARTESP – 2023 – Concessionária Autoban, Praça de Pedágio Perus (Norte e Sul).
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

							VOLUME TOTAL POR MÊS - 2023															
							SENTIDO 1 (S1)					SENTIDO 2 (S2)					AMBOS SENTIDOS					
CONCESSIONÁRIA	PRAÇA	RODOVIA	KM	SENTIDO	MÊS	Nº DIAS	VP_S1	VC_S1	VC1_S1	VC2_S1	VC3_S1	VP_S2	VC_S2	VC1_S2	VC2_S2	VC3_S2	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	JAN	31						517.717	186.894	78.074	84.476	24.344	517.717	186.894	78.074	84.476	24.344	704.611
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	FEV	28						452.292	180.849	73.728	83.595	23.526	452.292	180.849	73.728	83.595	23.526	633.141
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	MAR	31						528.862	212.774	88.277	95.764	28.733	528.862	212.774	88.277	95.764	28.733	741.636
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	ABR	30						539.651	190.652	77.977	87.371	25.304	539.651	190.652	77.977	87.371	25.304	730.303
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	MAI	31						568.217	214.474	88.402	98.063	28.009	568.217	214.474	88.402	98.063	28.009	782.691
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	JUN	30						536.979	207.365	84.406	95.177	27.782	536.979	207.365	84.406	95.177	27.782	744.344
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	JUL	31						555.249	209.981	84.824	95.922	29.235	555.249	209.981	84.824	95.922	29.235	765.230
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	AGO	31						545.747	219.858	89.516	100.491	29.851	545.747	219.858	89.516	100.491	29.851	765.605
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	SET	30						526.254	208.707	82.775	96.105	29.827	526.254	208.707	82.775	96.105	29.827	734.961
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	OUT	31						536.166	216.517	80.771	100.261	35.485	536.166	216.517	80.771	100.261	35.485	752.683
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	NOV	30						522.203	217.151	80.987	101.377	34.787	522.203	217.151	80.987	101.377	34.787	739.354
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	DEZ	31						547.004	207.843	77.941	97.296	32.606	547.004	207.843	77.941	97.296	32.606	754.847
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	TOTAL	365	0	0	0	0	0	6.376.341	2.473.065	987.678	1.135.898	349.489	6.376.341	2.473.065	987.678	1.135.898	349.489	8.849.406
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	JAN	31	486.731	180.696	78.990	82.891	18.815						486.731	180.696	78.990	82.891	18.815	667.427
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	FEV	28	453.004	171.253	74.416	78.613	18.224						453.004	171.253	74.416	78.613	18.224	624.257
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	MAR	31	523.239	204.653	89.137	93.172	22.344						523.239	204.653	89.137	93.172	22.344	727.892
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	ABR	30	506.326	176.156	76.949	80.505	18.702						506.326	176.156	76.949	80.505	18.702	682.482
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	MAI	31	519.473	203.026	88.374	93.276	21.376						519.473	203.026	88.374	93.276	21.376	722.499
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	JUN	30	508.976	196.074	85.511	89.705	20.858						508.976	196.074	85.511	89.705	20.858	705.050
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	JUL	31	536.141	203.432	87.212	93.292	22.928						536.141	203.432	87.212	93.292	22.928	739.573
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	AGO	31	530.968	217.765	93.333	99.812	24.620						530.968	217.765	93.333	99.812	24.620	748.733
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	SET	30	537.922	203.596	85.303	94.691	23.602						537.922	203.596	85.303	94.691	23.602	741.518
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	OUT	31	528.944	219.298	85.351	101.178	32.769						528.944	219.298	85.351	101.178	32.769	748.242
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	NOV	30	531.850	221.120	85.877	101.294	33.949						531.850	221.120	85.877	101.294	33.949	752.970
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	DEZ	31	579.818	210.266	84.856	97.954	27.456						579.818	210.266	84.856	97.954	27.456	790.084
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	TOTAL	365	6.243.392	2.407.335	1.015.309	1.106.383	285.643	0	0	0	0	0	6.243.392	2.407.335	1.015.309	1.106.383	285.643	8.650.727

Tabela B-4: Exemplo da tabulação final dos dados da ARTESP – 2023 – Concessionária Autoban, Praça de Pedágio Perus (Norte e Sul).
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan. (continuação)

							VOLUME MÉDIO DIÁRIO MENSAL E VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023															
							SENTIDO 1 (S1)					SENTIDO 2 (S2)					AMBOS SENTIDOS					
CONCESSIONÁRIA	PRAÇA	RODOVIA	KM	SENTIDO	MÊS	Nº DIAS	VDM_VP_S1	VDM_VC_S1	VDM_VC1_S1	VDM_VC2_S1	VDM_VC3_S1	VDM_VP_S2	VDM_VC_S2	VDM_VC1_S2	VDM_VC2_S2	VDM_VC3_S2	VDM_VP	VDM_VC	VDM_VC1	VDM_VC2	VDM_VC3	VDM_TOTAL
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	JAN	31	0	0	0	0	0	16.701	6.029	2.519	2.725	785	16.701	6.029	2.519	2.725	785	22.729
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	FEV	28	0	0	0	0	0	16.153	6.459	2.633	2.986	840	16.153	6.459	2.633	2.986	840	22.612
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	MAR	31	0	0	0	0	0	17.060	6.864	2.848	3.089	927	17.060	6.864	2.848	3.089	927	23.924
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	ABR	30	0	0	0	0	0	17.988	6.355	2.599	2.912	843	17.988	6.355	2.599	2.912	843	24.343
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	MAI	31	0	0	0	0	0	18.330	6.919	2.852	3.163	904	18.330	6.919	2.852	3.163	904	25.248
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	JUN	30	0	0	0	0	0	17.899	6.912	2.814	3.173	926	17.899	6.912	2.814	3.173	926	24.811
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	JUL	31	0	0	0	0	0	17.911	6.774	2.736	3.094	943	17.911	6.774	2.736	3.094	943	24.685
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	AGO	31	0	0	0	0	0	17.605	7.092	2.888	3.242	963	17.605	7.092	2.888	3.242	963	24.697
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	SET	30	0	0	0	0	0	17.542	6.957	2.759	3.204	994	17.542	6.957	2.759	3.204	994	24.499
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	OUT	31	0	0	0	0	0	17.296	6.984	2.606	3.234	1.145	17.296	6.984	2.606	3.234	1.145	24.280
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	NOV	30	0	0	0	0	0	17.407	7.238	2.700	3.379	1.160	17.407	7.238	2.700	3.379	1.160	24.645
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	DEZ	31	0	0	0	0	0	17.645	6.705	2.514	3.139	1.052	17.645	6.705	2.514	3.139	1.052	24.350
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SP-330	26,495	SUL	TOTAL	365	0	0	0	0	0	17.469	6.776	2.706	3.112	958	17.469	6.776	2.706	3.112	958	24.245
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	JAN	31	15.701	5.829	2.548	2.674	607	0	0	0	0	0	15.701	5.829	2.548	2.674	607	21.530
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	FEV	28	16.179	6.116	2.658	2.808	651	0	0	0	0	0	16.179	6.116	2.658	2.808	651	22.295
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	MAR	31	16.879	6.602	2.875	3.006	721	0	0	0	0	0	16.879	6.602	2.875	3.006	721	23.480
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	ABR	30	16.878	5.872	2.565	2.684	623	0	0	0	0	0	16.878	5.872	2.565	2.684	623	22.749
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	MAI	31	16.757	6.549	2.851	3.009	690	0	0	0	0	0	16.757	6.549	2.851	3.009	690	23.306
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	JUN	30	16.966	6.536	2.850	2.990	695	0	0	0	0	0	16.966	6.536	2.850	2.990	695	23.502
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	JUL	31	17.295	6.562	2.813	3.009	740	0	0	0	0	0	17.295	6.562	2.813	3.009	740	23.857
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	AGO	31	17.128	7.025	3.011	3.220	794	0	0	0	0	0	17.128	7.025	3.011	3.220	794	24.153
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	SET	30	17.931	6.787	2.843	3.156	787	0	0	0	0	0	17.931	6.787	2.843	3.156	787	24.717
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	OUT	31	17.063	7.074	2.753	3.264	1.057	0	0	0	0	0	17.063	7.074	2.753	3.264	1.057	24.137
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	NOV	30	17.728	7.371	2.863	3.376	1.132	0	0	0	0	0	17.728	7.371	2.863	3.376	1.132	25.099
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	DEZ	31	18.704	6.783	2.737	3.160	886	0	0	0	0	0	18.704	6.783	2.737	3.160	886	25.487
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	SP-330	26,495	NORTE	TOTAL	365	17.105	6.595	2.782	3.031	783	0	0	0	0	0	17.105	6.595	2.782	3.031	783	23.701

Tabela B-4: Exemplo da tabulação final dos dados da ARTESP – 2023 – Concessionária Autoban, Praça de Pedágio Perus (Norte e Sul).
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan. (continuação)

				FATOR DE CORREÇÃO SAZONAL - 2023														% CATEGORIA VEICULAR - 2023						
				SENTIDO 1 (S1) - MÉDIA DIÁRIA MENSAL					SENTIDO 2 (S2) - MÉDIA DIÁRIA MENSAL					AMBOS SENTIDOS - MÉDIA DIÁRIA MENSAL				% TIPO DE VEÍCULOS		% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL				
CONCESSIONÁRIA	PRAÇA	SENTIDO	MÊS	FC_VP_S1	FC_VC_S1	FC_VC1_S1	FC_VC2_S1	FC_VC3_S1	FC_VP_S2	FC_VC_S2	FC_VC1_S2	FC_VC2_S2	FC_VC3_S2	FC_VP	FC_VC	FC_VC1	FC_VC2	FC_VC3	FC_TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	JAN	-	-	-	-	-	1,046	1,124	1,074	1,142	1,219	1,046	1,124	1,074	1,142	1,219	1,067	73,48%	26,52%	41,77%	45,20%	13,03%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	FEV	-	-	-	-	-	1,081	1,049	1,028	1,042	1,140	1,081	1,049	1,028	1,042	1,140	1,072	71,44%	28,56%	40,77%	46,22%	13,01%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	MAR	-	-	-	-	-	1,024	0,987	0,950	1,007	1,033	1,024	0,987	0,950	1,007	1,033	1,013	71,31%	28,69%	41,49%	45,01%	13,50%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	ABR	-	-	-	-	-	0,971	1,066	1,041	1,069	1,135	0,971	1,066	1,041	1,069	1,135	0,996	73,89%	26,11%	40,90%	45,83%	13,27%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	MAI	-	-	-	-	-	0,953	0,979	0,949	0,984	1,060	0,953	0,979	0,949	0,984	1,060	0,960	72,60%	27,40%	41,22%	45,72%	13,06%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	JUN	-	-	-	-	-	0,976	0,980	0,962	0,981	1,034	0,976	0,980	0,962	0,981	1,034	0,977	72,14%	27,86%	40,70%	45,90%	13,40%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	JUL	-	-	-	-	-	0,975	1,000	0,989	1,006	1,015	0,975	1,000	0,989	1,006	1,015	0,982	72,56%	27,44%	40,40%	45,68%	13,92%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	AGO	-	-	-	-	-	0,992	0,955	0,937	0,960	0,994	0,992	0,955	0,937	0,960	0,994	0,982	71,28%	28,72%	40,72%	45,71%	13,58%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	SET	-	-	-	-	-	0,996	0,974	0,981	0,971	0,963	0,996	0,974	0,981	0,971	0,963	0,990	71,60%	28,40%	39,66%	46,05%	14,29%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	OUT	-	-	-	-	-	1,010	0,970	1,039	0,962	0,836	1,010	0,970	1,039	0,962	0,836	0,999	71,23%	28,77%	37,30%	46,31%	16,39%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	NOV	-	-	-	-	-	1,004	0,936	1,002	0,921	0,826	1,004	0,936	1,002	0,921	0,826	0,984	70,63%	29,37%	37,30%	46,69%	16,02%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	DEZ	-	-	-	-	-	0,990	1,011	1,076	0,992	0,910	0,990	1,011	1,076	0,992	0,910	0,996	72,47%	27,53%	37,50%	46,81%	15,69%
L01-AUTOBAN	PERUS SUL	SUL	TOTAL	-	-	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	72,05%	27,95%	39,94%	45,93%	14,13%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	JAN	1,089	1,132	1,092	1,134	1,289	-	-	-	-	-	1,089	1,132	1,092	1,134	1,289	1,101	72,93%	27,07%	43,71%	45,87%	10,41%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	FEV	1,057	1,078	1,047	1,080	1,202	-	-	-	-	-	1,057	1,078	1,047	1,080	1,202	1,063	72,57%	27,43%	43,45%	45,90%	10,64%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	MAR	1,013	0,999	0,967	1,009	1,086	-	-	-	-	-	1,013	0,999	0,967	1,009	1,086	1,009	71,88%	28,12%	43,56%	45,53%	10,92%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	ABR	1,013	1,123	1,084	1,130	1,255	-	-	-	-	-	1,013	1,123	1,084	1,130	1,255	1,042	74,19%	25,81%	43,68%	45,70%	10,62%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	MAI	1,021	1,007	0,976	1,007	1,135	-	-	-	-	-	1,021	1,007	0,976	1,007	1,135	1,017	71,90%	28,10%	43,53%	45,94%	10,53%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	JUN	1,008	1,009	0,976	1,014	1,126	-	-	-	-	-	1,008	1,009	0,976	1,014	1,126	1,008	72,19%	27,81%	43,61%	45,75%	10,64%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	JUL	0,989	1,005	0,989	1,007	1,058	-	-	-	-	-	0,989	1,005	0,989	1,007	1,058	0,993	72,49%	27,51%	42,87%	45,86%	11,27%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	AGO	0,999	0,939	0,924	0,941	0,985	-	-	-	-	-	0,999	0,939	0,924	0,941	0,985	0,981	70,92%	29,08%	42,86%	45,83%	11,31%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	SET	0,954	0,972	0,978	0,960	0,995	-	-	-	-	-	0,954	0,972	0,978	0,960	0,995	0,959	72,54%	27,46%	41,90%	46,51%	11,59%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	OUT	1,002	0,932	1,010	0,929	0,740	-	-	-	-	-	1,002	0,932	1,010	0,929	0,740	0,982	70,69%	29,31%	38,92%	46,14%	14,94%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	NOV	0,965	0,895	0,972	0,898	0,692	-	-	-	-	-	0,965	0,895	0,972	0,898	0,692	0,944	70,63%	29,37%	38,84%	45,81%	15,35%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	DEZ	0,915	0,972	1,016	0,959	0,884	-	-	-	-	-	0,915	0,972	1,016	0,959	0,884	0,930	73,39%	26,61%	40,36%	46,59%	13,06%
L01-AUTOBAN	PERUS NORTE	NORTE	TOTAL	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	72,17%	27,83%	42,18%	45,96%	11,87%

Por fim, os dados das praças de pedágio permitiram uma análise robusta do volume médio diário anual do tráfego nas principais rodovias concedidas, com destaques para as seguintes rodovias, que apresentaram VMDAs acima de 40.000 veículos/dia:

- **SP-280 (Rodovia Castello Branco) – L12-VIA OESTE:**
 1. Praça de Pedágio Barueri - sentido Leste - km 20,000: 119.286 veículos/dia, em 2023, e 121.200 veículos/dia, em 2024;
 2. Praça de Pedágio Osasco - sentido Oeste - km 18,000: 103.045 veículos/dia, em 2023, e 104.701 veículos/dia, em 2024;
 3. Praça de Pedágio Itapevi - sentido Oeste - km 33,000: 43.865 veículos/dia, em 2023, e 45.493 veículos/dia, em 2024.
- **SP-348 (Rodovia dos Bandeirantes) – L01-AUTOBAN:**
 1. Praça de Pedágio Caieiras - sentido Sul - km 36,200: 67.683 veículos/dia, em 2023, e 69.653 veículos/dia, em 2024;
 2. Praça de Pedágio Campo Limpo - sentido Norte - km 39,047: 68.104 veículos/dia, em 2023, e 70.385 veículos/dia, em 2024;
 3. Praça de Pedágio Itupeva Sul - sentido Sul - km 77,430: 44.414 veículos/dia, em 2023, e 46.622 veículos/dia, em 2024;
 4. Praça de Pedágio Itupeva Norte - sentido Norte - km 77,430: 42.720 veículos/dia, em 2023, e 44.017 veículos/dia, em 2024.
- **SP-070 (Rodovia Ayrton Senna da Silva) – L23-LESTE PAULISTA:**
 1. Praça de Pedágio Itaquaquecetuba Leste - sentido Leste - km 32,900: 49.156 veículos/dia, em 2023, e 51.424 veículos/dia, em 2024;
 2. Praça de Pedágio Itaquaquecetuba Oeste - sentido Oeste - km 32,900: 48.732 veículos/dia, em 2023, e 49.917 veículos/dia, em 2024.
- **SP-021 (Rodoanel Mário Covas - Trecho Oeste) – L24-RODOANEL:**
 1. Praça de Pedágio 13 – Osasco (E) Régis Bittencourt Sul - sentido Sul - km 23,360: 55.646 veículos/dia, em 2023, e 56.049 veículos/dia, em 2024;
 2. Praça de Pedágio 7 – Castelo Branco (I) Ramo E Oeste - sentido Oeste - km 15,610: 43.899 veículos/dia, em 2023, e 43.917 veículos/dia, em 2024.

A seguir, na Tabela B-5, estão apresentados os Volumes Médios Diários Anuais de tráfego que passaram pelas praças de pedágio da ARTESP no ano de 2023.

Tabela B-5: VMDAs e Fatores Veiculares das Praças de Pedágio da ARTESP, em 2023. Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇA/PÓRTICO	RODOVIA	KM	SENTIDO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023																FATOR DE VEÍCULO - % CATEGORIA VEICULAR - 2023						
						SENTIDO 1 (S1)						SENTIDO 2 (S2)						AMBOS SENTIDOS				% TIPO DE VEÍCULOS			% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL			
						VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3
L01-Autoban	1A	Perus Sul	SP-330	26,495	Sul	0	0	0	0	0	0	17.469	6.776	2.706	3.112	958	24.245	17.469	6.776	2.706	3.112	958	24.245	72,05%	27,95%	39,94%	45,93%	14,13%
L01-Autoban	1B	Perus Norte	SP-330	26,495	Norte	17.105	6.595	2.782	3.031	783	23.701	0	0	0	0	0	0	17.105	6.595	2.782	3.031	783	23.701	72,17%	27,83%	42,18%	45,96%	11,87%
L01-Autoban	2A	Valinhos Sul	SP-330	81,000	Sul	0	0	0	0	0	0	16.775	3.596	1.609	1.565	422	20.371	16.775	3.596	1.609	1.565	422	20.371	82,35%	17,65%	44,74%	43,52%	11,74%
L01-Autoban	2B	Valinhos Norte	SP-330	82,000	Norte	18.231	4.026	1.822	1.753	450	22.257	0	0	0	0	0	0	18.231	4.026	1.822	1.753	450	22.257	81,91%	18,09%	45,26%	43,55%	11,19%
L01-Autoban	3A	Nova Odessa Sul	SP-330	117,710	Sul	0	0	0	0	0	0	26.551	9.927	2.779	4.333	2.814	36.477	26.551	9.927	2.779	4.333	2.814	36.477	72,79%	27,21%	28,00%	43,65%	28,35%
L01-Autoban	3B	Nova Odessa Norte	SP-330	117,710	Norte	26.337	10.138	3.006	4.850	2.282	36.475	0	0	0	0	0	0	26.337	10.138	3.006	4.850	2.282	36.475	72,21%	27,79%	29,65%	47,84%	22,51%
L01-Autoban	4A	Limeira B Sul	SP-330	152,000	Sul	0	0	0	0	0	0	7.827	2.602	594	1.064	944	10.429	7.827	2.602	594	1.064	944	10.429	75,05%	24,95%	22,82%	40,92%	36,27%
L01-Autoban	4B	Limeira B Norte	SP-330	152,000	Norte	8.235	2.432	620	1.184	628	10.667	0	0	0	0	0	0	8.235	2.432	620	1.184	628	10.667	77,20%	22,80%	25,48%	48,68%	25,84%
L01-Autoban	5A	Caieiras	SP-348	36,200	Sul	0	0	0	0	0	0	55.174	12.509	3.456	5.544	3.509	67.683	55.174	12.509	3.456	5.544	3.509	67.683	81,52%	18,48%	27,63%	44,32%	28,05%
L01-Autoban	5B	Campo Limpo	SP-348	39,047	Norte	55.786	12.318	3.904	5.708	2.706	68.104	0	0	0	0	0	0	55.786	12.318	3.904	5.708	2.706	68.104	81,91%	18,09%	31,69%	46,34%	21,97%
L01-Autoban	6A	Itupeva Sul	SP-348	77,430	Sul	0	0	0	0	0	0	33.980	10.434	2.527	4.485	3.422	44.414	33.980	10.434	2.527	4.485	3.422	44.414	76,51%	23,49%	24,22%	42,98%	32,80%
L01-Autoban	6B	Itupeva Norte	SP-348	77,430	Norte	32.657	10.063	2.770	4.815	2.477	42.720	0	0	0	0	0	0	32.657	10.063	2.770	4.815	2.477	42.720	76,44%	23,56%	27,53%	47,85%	24,62%
L01-Autoban	7A	Sumaré Sul	SP-348	115,520	Sul	0	0	0	0	0	0	12.148	2.920	760	1.178	982	15.067	12.148	2.920	760	1.178	982	15.067	80,62%	19,38%	26,03%	40,34%	33,63%
L01-Autoban	7B	Sumaré Norte	SP-348	115,520	Norte	12.084	2.664	775	1.273	616	14.748	0	0	0	0	0	0	12.084	2.664	775	1.273	616	14.748	81,94%	18,06%	29,09%	47,80%	23,12%
L01-Autoban	8A	Limeira A Sul	SP-348	159,550	Sul	0	0	0	0	0	0	14.394	8.324	1.820	3.659	2.846	22.718	14.394	8.324	1.820	3.659	2.846	22.718	63,36%	36,64%	21,87%	43,95%	34,18%
L01-Autoban	8B	Limeira A Norte	SP-348	159,550	Norte	14.631	8.502	1.944	4.095	2.463	23.133	0	0	0	0	0	0	14.631	8.502	1.944	4.095	2.463	23.133	63,25%	36,75%	22,87%	48,16%	28,97%
L03-Tebe	9A	Monte Alto Norte	SP-323	19,810	Norte	1.302	297	173	95	29	1.599	0	0	0	0	0	0	1.302	297	173	95	29	1.599	81,42%	18,58%	58,14%	32,07%	9,79%
L03-Tebe	9B	Monte Alto Sul	SP-323	19,810	Sul	0	0	0	0	0	0	1.302	302	159	91	52	1.603	1.302	302	159	91	52	1.603	81,19%	18,81%	52,77%	30,14%	17,09%
L03-Tebe	10A	Colina Norte	SP-326	407,479	Norte	3.703	1.731	473	698	560	5.434	0	0	0	0	0	0	3.703	1.731	473	698	560	5.434	68,14%	31,86%	27,34%	40,32%	32,34%
L03-Tebe	10B	Colina Sul	SP-326	407,479	Sul	0	0	0	0	0	0	3.653	1.770	496	498	776	5.422	3.653	1.770	496	498	776	5.422	67,36%	32,64%	28,03%	28,14%	43,83%
L03-Tebe	11A	Pirangi Leste	SP-351	184,250	Leste	1.013	335	157	113	65	1.348	0	0	0	0	0	0	1.013	335	157	113	65	1.348	75,17%	24,83%	46,98%	33,64%	19,37%
L03-Tebe	11B	Pirangi Oeste	SP-351	184,250	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.012	329	150	117	63	1.341	1.012	329	150	117	63	1.341	75,45%	24,55%	45,44%	35,56%	19,00%
L06-Intervias	12A	Mogi Mirim Leste	SP-147	52,000	Leste	4.912	1.166	516	505	146	6.079	0	0	0	0	0	0	4.912	1.166	516	505	146	6.079	80,82%	19,18%	44,22%	43,29%	12,49%
L06-Intervias	12B	Mogi Mirim Oeste	SP-147	52,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	5.003	1.174	554	485	135	6.178	5.003	1.174	554	485	135	6.178	80,99%	19,01%	47,17%	41,33%	11,51%
L06-Intervias	13A	Eng. Coelho (SP-147) Leste	SP-147	91,300	Leste	2.908	741	321	317	102	3.648	0	0	0	0	0	0	2.908	741	321	317	102	3.648	79,70%	20,30%	43,40%	42,82%	13,79%
L06-Intervias	13B	Eng. Coelho (SP-147) Oeste	SP-147	91,300	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.886	792	337	321	134	3.678	2.886	792	337	321	134	3.678	78,46%	21,54%	42,58%	40,45%	16,97%
L06-Intervias	14A	Iracemópolis Leste	SP-147	127,200	Leste	3.276	459	235	179	45	3.736	0	0	0	0	0	0	3.276	459	235	179	45	3.736	87,70%	12,30%	51,22%	38,91%	9,87%
L06-Intervias	14B	Iracemópolis Oeste	SP-147	127,200	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.326	478	244	178	56	3.804	3.326	478	244	178	56	3.804	87,44%	12,56%	51,01%	37,30%	11,69%
L06-Intervias	15A	Araras Leste	SP-191	27,500	Leste	1.578	601	218	271	112	2.179	0	0	0	0	0	0	1.578	601	218	271	112	2.179	72,43%	27,57%	36,22%	45,12%	18,65%
L06-Intervias	15B	Araras Oeste	SP-191	27,500	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.590	604	229	264	111	2.194	1.590	604	229	264	111	2.194	72,48%	27,52%	37,88%	43,72%	18,40%
L06-Intervias	16A	Rio Claro (SP-191) Leste	SP-191	59,000	Leste	2.207	621	246	288	87	2.828	0	0	0	0	0	0	2.207	621	246	288	87	2.828	78,03%	21,97%	39,65%	46,28%	14,06%
L06-Intervias	16B	Rio Claro (SP-191) Oeste	SP-191	59,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.248	673	267	312	95	2.921	2.248	673	267	312	95	2.921	76,94%	23,06%	39,61%	46,36%	14,03%
L06-Intervias	17A	Sta. Cruz das Palmeiras Leste	SP-215	65,550	Leste	1.701	628	292	225	112	2.330	0	0	0	0	0	0	1.701	628	292	225	112	2.330	73,02%	26,98%	46,51%	35,74%	17,75%
L06-Intervias	17B	Sta. Cruz das Palmeiras Oeste	SP-215	65,550	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.653	640	303	221	115	2.293	1.653	640	303	221	115	2.293	72,11%	27,89%	47,39%	34,55%	18,06%
L06-Intervias	18A	Descalvado Leste	SP-215	104,400	Leste	1.804	601	228	269	104	2.405	0	0	0	0	0	0	1.804	601	228	269	104	2.405	75,01%	24,99%	37,90%	44,77%	17,33%
L06-Intervias	18B	Descalvado Oeste	SP-215	104,400	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.793	582	245	266	72	2.374	1.793	582	245	266	72	2.374	75,49%	24,51%	42,07%	45,63%	12,30%
L06-Intervias	19A	Leme Norte	SP-330	181,760	Norte	10.435	5.531	1.197	2.748	1.585	15.965	0	0	0	0	0	0	10.435	5.531	1.197	2.748	1.585	15.965	65,36%	34,64%	21,65%	49,69%	28,66%
L06-Intervias	19B	Leme Sul	SP-330	181,760	Sul	0	0	0	0	0	0	10.404	5.472	1.165	2.461	1.846	15.876	10.404	5.472	1.165	2.461	1.846	15.876	65,53%	34,47%	21,28%	44,98%	33,73%
L06-Intervias	20A	Pirassununga Norte	SP-330	215,000	Norte	7.919	4.784	916	2.347	1.520	12.703	0	0	0	0													

Tabela B-5: VMDAs e Fatores Veiculares das Praças de Pedágio da ARTESP, em 2023. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇA/PÓRTICO	RODOVIA	KM	SENTIDO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023																		FATOR DE VEÍCULO - % CATEGORIA VEICULAR - 2023				
						SENTIDO 1 (S1)						SENTIDO 2 (S2)						AMBOS SENTIDOS						% TIPO DE VEÍCULOS		% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL		
						VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3
L07-Rota	24A	Itatiba Norte	SP-065	110,100	Norte	12.799	4.906	1.557	2.302	1.047	17.706	0	0	0	0	0	0	12.799	4.906	1.557	2.302	1.047	17.983	71,17%	27,28%	31,73%	46,93%	21,34%
L07-Rota	24B	Itatiba Sul	SP-065	110,100	Sul	0	0	0	0	0	0	13.247	5.134	1.537	2.456	1.141	18.381	13.247	5.134	1.537	2.456	1.141	18.654	71,02%	27,52%	29,93%	47,84%	22,23%
L07-Rota	25A	Paulínia A Norte	SP-332	135,500	Norte	6.023	1.685	555	647	483	7.708	0	0	0	0	0	0	6.023	1.685	555	647	483	8.312	72,47%	20,27%	32,95%	38,39%	28,66%
L07-Rota	25B	Paulínia A Sul	SP-332	135,500	Sul	0	0	0	0	0	0	5.985	1.692	650	722	319	7.676	5.985	1.692	650	722	319	8.284	72,24%	20,42%	38,42%	42,69%	18,88%
L07-Rota	26	Paulínia B	SP-332	132,550	Norte	1.342	1.439	294	684	461	2.780	0	0	0	0	0	0	1.342	1.439	294	684	461	2.847	47,12%	50,53%	20,42%	47,55%	32,04%
L07-Rota	27A	Eng. Coelho (SP-332) Norte	SP-332	159,700	Norte	2.235	585	259	238	87	2.821	0	0	0	0	0	0	2.235	585	259	238	87	3.062	72,99%	19,11%	44,34%	40,74%	14,92%
L07-Rota	27B	Eng. Coelho (SP-332) Sul	SP-332	159,700	Sul	0	0	0	0	0	0	2.208	543	271	217	55	2.752	2.208	543	271	217	55	2.994	73,76%	18,15%	49,82%	40,01%	10,17%
L07-Rota	28A	Jundiá Norte	SP-360	77,100	Norte	8.346	1.625	632	707	286	9.970	0	0	0	0	0	0	8.346	1.625	632	707	286	10.534	79,22%	15,42%	38,89%	43,49%	17,62%
L07-Rota	28B	Jundiá Sul	SP-360	77,100	Sul	0	0	0	0	0	0	8.133	1.487	606	678	204	9.620	8.133	1.487	606	678	204	10.181	79,88%	14,61%	40,71%	45,59%	13,70%
L11-Renovias	29A	Jaguariúna Norte	SP-340	123,500	Norte	19.462	4.003	1.909	1.657	437	23.465	0	0	0	0	0	0	19.462	4.003	1.909	1.657	437	23.465	82,94%	17,06%	47,69%	41,40%	10,91%
L11-Renovias	29B	Jaguariúna Sul	SP-340	123,500	Sul	0	0	0	0	0	0	19.446	3.987	1.788	1.648	551	23.433	19.446	3.987	1.788	1.648	551	23.433	82,99%	17,01%	44,84%	41,35%	13,82%
L11-Renovias	1004A	Pórtico Santo Antônio de Posse (PaP) Norte	SP-340	146,890	Norte	567	161	84	64	14	729	0	0	0	0	0	0	567	161	84	64	14	729	77,85%	22,15%	51,80%	39,50%	8,69%
L11-Renovias	1004B	Pórtico Santo Antônio de Posse (PaP) Sul	SP-340	147,150	Sul	0	0	0	0	0	0	555	157	84	60	13	712	555	157	84	60	13	712	77,91%	22,09%	53,29%	38,39%	8,32%
L11-Renovias	30A	Estiva Gerbi Norte	SP-340	192,840	Norte	5.702	1.834	687	810	338	7.536	0	0	0	0	0	0	5.702	1.834	687	810	338	7.536	75,66%	24,34%	37,43%	44,14%	18,43%
L11-Renovias	30B	Estiva Gerbi Sul	SP-340	192,840	Sul	0	0	0	0	0	0	5.571	1.804	640	751	413	7.375	5.571	1.804	640	751	413	7.375	75,54%	24,46%	35,49%	41,60%	22,92%
L11-Renovias	31A	Casa Branca Norte	SP-340	221,292	Norte	2.555	996	358	447	191	3.551	0	0	0	0	0	0	2.555	996	358	447	191	3.551	71,95%	28,05%	35,91%	44,90%	19,19%
L11-Renovias	31B	Casa Branca Sul	SP-340	221,292	Sul	0	0	0	0	0	0	2.528	959	336	379	244	3.487	2.528	959	336	379	244	3.487	72,49%	27,51%	35,03%	39,52%	25,45%
L11-Renovias	32A	Mococa Norte	SP-340	254,690	Norte	2.081	900	315	402	183	2.980	0	0	0	0	0	0	2.081	900	315	402	183	2.980	69,82%	30,18%	35,00%	44,69%	20,31%
L11-Renovias	32B	Mococa Sul	SP-340	254,690	Sul	0	0	0	0	0	0	2.030	880	327	323	229	2.909	2.030	880	327	323	229	2.909	69,77%	30,23%	37,24%	36,72%	26,05%
L11-Renovias	33A	Espírito Santo do Pinhal Leste	SP-342	191,890	Leste	2.591	638	317	261	60	3.229	0	0	0	0	0	0	2.591	638	317	261	60	3.229	80,23%	19,77%	49,66%	40,89%	9,45%
L11-Renovias	33B	Espírito Santo do Pinhal Oeste	SP-342	191,890	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.665	633	318	226	89	3.298	2.665	633	318	226	89	3.298	80,81%	19,19%	50,25%	35,65%	14,10%
L11-Renovias	34A	Águas da Prata Leste	SP-342	240,000	Leste	2.603	657	191	329	138	3.261	0	0	0	0	0	0	2.603	657	191	329	138	3.261	79,84%	20,16%	50,07%	20,92%	
L11-Renovias	34B	Águas da Prata Oeste	SP-342	240,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.557	628	227	250	151	3.185	2.557	628	227	250	151	3.185	80,28%	19,72%	36,19%	39,79%	24,01%
L11-Renovias	35A	Aguaí Leste	SP-344	219,000	Leste	4.040	798	347	337	113	4.838	0	0	0	0	0	0	4.040	798	347	337	113	4.838	83,51%	16,49%	43,53%	42,26%	14,21%
L11-Renovias	35B	Aguaí Oeste	SP-344	219,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.987	808	387	317	104	4.795	3.987	808	387	317	104	4.795	83,15%	16,85%	47,83%	39,24%	12,93%
L11-Renovias	36	São João da Boa Vista	SP-344	230,440	Leste	3.486	571	334	189	48	4.057	0	0	0	0	0	0	3.486	571	334	189	48	4.057	85,93%	14,07%	58,51%	33,11%	8,38%
L11-Renovias	37	Itobi	SP-350	252,140	Norte	1.880	438	213	171	54	2.317	0	0	0	0	0	0	1.880	438	213	171	54	2.317	81,12%	18,88%	48,58%	39,17%	12,25%
L12-Viaoeste	38	Sorocaba	SP-075	12,500	Sul	0	0	0	0	0	0	23.473	5.354	2.020	2.469	864	28.827	23.473	5.354	2.020	2.469	864	28.827	81,43%	18,57%	37,74%	46,12%	16,14%
L12-Viaoeste	39	São Roque	SP-270	46,500	Oeste	0	0	0	0	0	0	4.278	548	290	231	26	4.826	4.278	548	290	231	26	4.826	88,64%	11,36%	53,01%	42,21%	4,78%
L12-Viaoeste	40	Alumínio	SP-270	79,000	Leste	4.295	707	352	253	102	5.001	0	0	0	0	0	0	4.295	707	352	253	102	5.001	85,87%	14,13%	49,77%	35,74%	14,49%
L12-Viaoeste	41A	Araçoiaba Leste	SP-270	111,400	Leste	10.846	2.478	731	872	875	13.324	0	0	0	0	0	0	10.846	2.478	731	872	875	13.324	81,40%	18,60%	29,49%	35,20%	35,32%
L12-Viaoeste	41B	Araçoiaba Oeste	SP-270	111,400	Oeste	0	0	0	0	0	0	10.760	2.356	875	1.017	464	13.116	10.760	2.356	875	1.017	464	13.116	82,04%	17,96%	37,15%	43,16%	19,70%
L12-Viaoeste	42	Itu	SP-280	74,000	Leste	27.110	7.920	2.006	3.605	2.309	35.029	0	0	0	0	0	0	27.110	7.920	2.006	3.605	2.309	35.029	77,39%	22,61%	25,33%	45,52%	29,16%
L12-Viaoeste	43	Osasco	SP-280	18,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	91.066	11.979	4.911	5.704	1.364	103.045	91.066	11.979	4.911	5.704	1.364	103.045	88,38%	11,62%	41,00%	47,61%	11,38%
L12-Viaoeste	44	Barueri	SP-280	20,000	Leste	104.228	15.058	5.513	6.813	2.732	119.286	0	0	0	0	0	0	104.228	15.058	5.513	6.813	2.732	119.286	87,38%	12,62%	36,61%	45,24%	18,15%
L12-Viaoeste	45	Itapevi	SP-280	33,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	34.619	9.247	3.095	4.436	1.716	43.865	34.619	9.247	3.095	4.436	1.716	43.865	78,92%	21,08%	33,47%	47,97%	18,56%
L13-Colinas	46A	Indaiatuba Norte	SP-075	60,800	Norte	20.902	3.847	1.831	1.601	415	24.749	0	0	0	0	0	0	20.902	3.847	1.831	1.601	415	24.749	84,45%	15,55%	47,60%	41,61%	10,79%
L13-Colinas	46B	Indaiatuba Sul	SP-075	60,800	Sul	0	0	0	0	0	0	20.237	3.740	1.754	1.569	417	23.977	20.237	3.740	1.754	1.569	417	23.977	84,40%	15,60%	46,90%	41,96%	11,15%
L13-Colinas	47A	Indaiatuba (Bloqueio) Norte	SP-075	62,000	Norte	5.948	215	168	45	2	6.163	0	0	0	0	0	0	5.948	215	168	45	2	6.163	96,51%	3,49%	78,07%	20,77%	1,16%

Tabela B-5: VMDAs e Fatores Veiculares das Praças de Pedágio da ARTESP, em 2023. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇA/PÓRTICO	RODOVIA	KM	SENTIDO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023																FATOR DE VEÍCULO - % CATEGORIA VEICULAR - 2023						
						SENTIDO 1 (S1)						SENTIDO 2 (S2)						AMBOS SENTIDOS				% TIPO DE VEÍCULOS		% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL				
						VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3
L13-Colinas	51A	Boituva Leste	SP-280	111,300	Leste	11.530	4.351	1.015	2.038	1.298	15.881	0	0	0	0	0	0	11.530	4.351	1.015	2.038	1.298	15.881	72,60%	27,40%	23,32%	46,85%	29,83%
L13-Colinas	51B	Boituva Oeste	SP-280	111,300	Oeste	0	0	0	0	0	0	11.828	4.407	1.284	2.097	1.026	16.235	11.828	4.407	1.284	2.097	1.026	16.235	72,86%	27,14%	29,15%	47,58%	23,27%
L13-Colinas	52A	Itupeva Leste	SP-300	76,680	Leste	9.742	2.388	1.045	1.060	283	12.130	0	0	0	0	0	0	9.742	2.388	1.045	1.060	283	12.130	80,31%	19,69%	43,76%	44,39%	11,85%
L13-Colinas	52B	Itupeva Oeste	SP-300	76,680	Oeste	0	0	0	0	0	0	9.465	2.411	1.127	1.044	240	11.876	9.465	2.411	1.127	1.044	240	11.876	79,70%	20,30%	46,75%	43,31%	9,94%
L13-Colinas	53A	Porto Feliz Leste	SP-300	136,722	Leste	2.712	687	338	272	77	3.400	0	0	0	0	0	0	2.712	687	338	272	77	3.400	79,79%	20,21%	49,19%	39,55%	11,26%
L13-Colinas	53B	Porto Feliz Oeste	SP-300	136,722	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.672	719	393	261	65	3.391	2.672	719	393	261	65	3.391	78,80%	21,20%	54,63%	36,36%	9,01%
L16-CART	54A	Piratininga (SP-225) Leste	SP-225	251,900	Leste	2.429	1.070	341	385	344	3.499	0	0	0	0	0	0	2.429	1.070	341	385	344	3.562	68,19%	30,05%	31,90%	35,97%	32,13%
L16-CART	54B	Piratininga (SP-225) Oeste	SP-225	251,900	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.394	1.077	355	442	280	3.472	2.394	1.077	355	442	280	3.534	67,76%	30,49%	32,97%	41,06%	25,97%
L16-CART	55A	Sta. Cruz do Rio Pardo Leste	SP-225	300,930	Leste	4.265	2.292	509	1.050	733	6.557	0	0	0	0	0	0	4.265	2.292	509	1.050	733	6.647	64,16%	34,48%	22,23%	45,80%	31,97%
L16-CART	55B	Sta. Cruz do Rio Pardo Oeste	SP-225	300,930	Oeste	0	0	0	0	0	0	4.293	2.300	554	1.100	646	6.593	4.293	2.300	554	1.100	646	6.685	64,23%	34,40%	24,08%	47,83%	28,09%
L16-CART	56A	Palmital Leste	SP-270	413,490	Leste	3.275	2.445	440	869	1.136	5.720	0	0	0	0	0	0	3.275	2.445	440	869	1.136	5.795	56,52%	42,19%	17,99%	35,55%	46,46%
L16-CART	56B	Palmital Oeste	SP-270	413,490	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.361	2.437	436	1.059	943	5.798	3.361	2.437	436	1.059	943	5.872	57,24%	41,51%	17,87%	43,45%	38,68%
L16-CART	57A	Assis Leste	SP-270	453,590	Leste	1.955	1.067	204	327	536	3.023	0	0	0	0	0	0	1.955	1.067	204	327	536	3.061	63,89%	34,88%	19,11%	30,65%	50,24%
L16-CART	57B	Assis Oeste	SP-270	453,590	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.967	1.045	186	415	445	3.012	1.967	1.045	186	415	445	3.058	64,32%	34,19%	17,76%	39,69%	42,54%
L16-CART	58A	Rancharia Leste	SP-270	512,300	Leste	1.538	997	184	335	478	2.535	0	0	0	0	0	0	1.538	997	184	335	478	2.556	60,18%	39,00%	18,44%	33,60%	47,97%
L16-CART	58B	Rancharia Oeste	SP-270	512,300	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.547	969	164	383	422	2.516	1.547	969	164	383	422	2.538	60,96%	38,20%	16,95%	39,51%	43,54%
L16-CART	59A	Regente Feijó Leste	SP-270	541,540	Leste	1.531	956	176	322	458	2.488	0	0	0	0	0	0	1.531	956	176	322	458	2.511	60,99%	38,08%	18,41%	33,67%	47,92%
L16-CART	59B	Regente Feijó Oeste	SP-270	541,540	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.541	932	159	373	400	2.473	1.541	932	159	373	400	2.497	61,70%	37,35%	17,06%	40,05%	42,89%
L16-CART	60A	Presidente Bernardes Leste	SP-270	590,750	Leste	3.991	1.469	355	401	714	5.461	0	0	0	0	0	0	3.991	1.469	355	401	714	5.639	70,78%	26,06%	24,13%	27,30%	48,57%
L16-CART	60B	Presidente Bernardes Oeste	SP-270	590,750	Oeste	0	0	0	0	0	0	4.002	1.393	335	552	506	5.395	4.002	1.393	335	552	506	5.572	71,82%	25,00%	24,06%	39,60%	36,34%
L16-CART	61A	Caiuá Leste	SP-270	639,000	Leste	2.087	1.104	193	301	611	3.191	0	0	0	0	0	0	2.087	1.104	193	301	611	3.278	63,68%	33,68%	17,44%	27,23%	55,33%
L16-CART	61B	Caiuá Oeste	SP-270	639,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.124	1.074	182	465	426	3.197	2.124	1.074	182	465	426	3.286	64,63%	32,67%	16,96%	43,35%	39,69%
L16-CART	62A	Ourinhos Leste	SP-327	14,500	Leste	4.363	2.095	467	937	691	6.458	0	0	0	0	0	0	4.363	2.095	467	937	691	6.579	66,32%	31,84%	22,28%	44,75%	32,97%
L16-CART	62B	Ourinhos Oeste	SP-327	14,500	Oeste	0	0	0	0	0	0	4.372	2.098	455	1.035	608	6.470	4.372	2.098	455	1.035	608	6.586	66,38%	31,85%	21,69%	49,33%	28,99%
L19-Viaronдон	63A	Avaí Leste	SP-300	367,767	Leste	3.479	1.352	361	440	551	4.830	0	0	0	0	0	0	3.479	1.352	361	440	551	4.904	70,94%	27,56%	26,70%	40,96%	40,77%
L19-Viaronдон	63B	Avaí Oeste	SP-300	367,767	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.493	1.328	335	544	449	4.821	3.493	1.328	335	544	449	4.894	71,36%	27,13%	25,24%	42,93%	33,80%
L19-Viaronдон	64A	Pirajuí Leste	SP-300	400,833	Leste	2.843	1.314	358	444	512	4.158	0	0	0	0	0	0	2.843	1.314	358	444	512	4.219	67,39%	31,15%	27,26%	33,78%	38,96%
L19-Viaronдон	64B	Pirajuí Oeste	SP-300	400,833	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.850	1.290	330	542	418	4.140	2.850	1.290	330	542	418	4.202	67,83%	30,70%	25,61%	41,98%	32,41%
L19-Viaronдон	65A	Promissão Leste	SP-300	455,715	Leste	2.778	1.356	368	515	473	4.134	0	0	0	0	0	0	2.778	1.356	368	515	473	4.185	66,39%	32,40%	27,17%	37,95%	34,88%
L19-Viaronдон	65B	Promissão Oeste	SP-300	455,715	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.847	1.376	353	611	412	4.223	2.847	1.376	353	611	412	4.274	66,60%	32,18%	25,65%	44,39%	29,96%
L19-Viaronдон	66A	Glicério Leste	SP-300	497,912	Leste	3.777	1.433	448	517	468	5.211	0	0	0	0	0	0	3.777	1.433	448	517	468	5.336	70,78%	26,86%	31,28%	36,05%	32,67%
L19-Viaronдон	66B	Glicério Oeste	SP-300	497,912	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.828	1.454	430	601	424	5.282	3.828	1.454	430	601	424	5.410	70,76%	26,88%	29,53%	41,32%	29,15%
L19-Viaronдон	67A	Rubiácea Leste	SP-300	562,008	Leste	3.202	945	327	308	310	4.147	0	0	0	0	0	0	3.202	945	327	308	310	4.254	75,26%	22,22%	34,62%	32,61%	32,77%
L19-Viaronдон	67B	Rubiácea Oeste	SP-300	562,008	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.213	954	304	390	259	4.167	3.213	954	304	390	259	4.276	75,15%	22,31%	31,89%	40,91%	27,20%
L19-Viaronдон	68A	Lavinia Leste	SP-300	590,482	Leste	2.257	824	258	273	292	3.081	0	0	0	0	0	0	2.257	824	258	273	292	3.148	71,71%	26,16%	31,28%	33,21%	35,51%
L19-Viaronдон	68B	Lavinia Oeste	SP-300	590,482	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.257	827	244	340	243	3.084	2.257	827	244	340	243	3.151	71,62%	26,25%	29,46%	41,12%	29,42%
L19-Viaronдон	69A	Guaraçaí Leste	SP-300	621,270	Leste	2.059	757	224	255	277	2.815	0	0	0	0	0	0	2.059	757	224	255	277	2.898	71,03%	26,11%	29,60%	33,73%	36,67%
L19-Viaronдон	69B	Guaraçaí Oeste	SP-300	621,270	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.065	762	212	321	230	2.827	2.065	762	212	321	230	2.911	70,93%	26,18%	27,76%	42,10%	30,13%
L19-Viaronдон	70A	Castilho Leste	SP-300	655,485	Leste	2.841	914	213	275	426	3.755	0	0	0	0	0	0	2.841	914	213	275	426	4.035	70,41%	22,66%	23,34%	30,10%	46,55%
L19-Viaronдон	70B	Castilho Oeste	SP-300	655,485	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.839	911	199	391	321	3.750	2.839	911	199	391	321	4.034	70,39%	22,58%	21,87%	42,89%	35,24%
L20-SPVIAS	71A	Morro do Alto (Tatui) - Morro I Norte	SP-127	128,900	Norte	2.111	989	289	389	312	3.100	0	0	0	0	0	0	2.111	989	289	389	312	3.100	68,09%	31,91%	29,19%	39,28%	31,53%
L20-SPVIAS	71B	Morro do Alto (Itapetininga) - Morro II Sul	SP-127	133,900	Sul	0	0	0	0	0	0	1.986	1.134	344	559	230	3.120	1.986	1.134	344	559	230	3.120	63,66%	36,34%	30,37%	49,31%	20,32%
L20-SPVIAS	72A	Gramadão Norte	SP-127	196,725	Norte	2.485	1.328	333	462	533	3.813	0	0	0	0	0	0	2.485	1.328	333	462	533	3.813	65,17%	34,83%	25,07%	34,79%	40,14%
L20-SPVIAS	72B	Gramadão Sul	SP-127	196,725	Sul	0	0	0	0	0	0	2.482	1.346	414	639	294	3.829	2.482	1.346	414	639	294	3.829	64,83%	35,17%	30,72%	47,47%	21,81%
L20-SPVIAS	73A	Avaré Norte	SP-255	240,300	Norte	2.627	1.051	354	354	343	3.678	0	0	0	0	0	0	2.627	1.051	354	354	343	3.678	71,43%	28,57%	33,69%	33,70%	32,61%
L20-SPVIAS	73B	Avaré Sul	SP-255	240,300	Sul	0	0	0	0	0	0	2.667	1.062	376	448	238	3.730	2.667	1.062	376	448	238	3.730	71,51%	28,49%	35,41%	42,17%	22,42%

Tabela B-5: VMDAs e Fatores Veiculares das Praças de Pedágio da ARTESP, em 2023. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇA/PÓRTO	RODOVIA	KM	SENTIDO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023																FATOR DE VEÍCULO - % CATEGORIA VEICULAR - 2023							
						SENTIDO 1 (S1)						SENTIDO 2 (S2)						AMBOS SENTIDOS						% TIPO DE VEÍCULOS		% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL			
						VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3	
L20-SPVIAS	74A	Buri Leste	SP-258	250,145	Leste	1.331	923	179	347	398	2.254	0	0	0	0	0	0	1.331	923	179	347	398	2.254	59,04%	40,96%	19,36%	37,55%	43,10%	
L20-SPVIAS	74B	Buri Oeste	SP-258	250,145	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.329	907	224	463	220	2.236	1.329	907	224	463	220	2.236	59,44%	40,56%	24,71%	51,01%	24,28%	
L20-SPVIAS	75A	Itararé Leste	SP-258	326,670	Leste	1.252	880	168	362	350	2.132	0	0	0	0	0	0	1.252	880	168	362	350	2.132	58,71%	41,29%	19,08%	41,16%	39,76%	
L20-SPVIAS	75B	Itararé Oeste	SP-258	326,670	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.256	889	190	427	272	2.145	1.256	889	190	427	272	2.145	58,56%	41,44%	21,33%	48,02%	30,64%	
L20-SPVIAS	76A	Alambari Leste	SP-270	135,300	Leste	4.538	2.088	444	762	882	6.626	0	0	0	0	0	0	4.538	2.088	444	762	882	6.626	68,49%	31,51%	21,24%	36,52%	42,24%	
L20-SPVIAS	76B	Alambari Oeste	SP-270	135,300	Oeste	0	0	0	0	0	0	4.518	1.970	576	938	457	6.489	4.518	1.970	576	938	457	6.489	69,63%	30,37%	29,24%	47,58%	23,18%	
L20-SPVIAS	77A	Quadra Leste	SP-280	158,300	Leste	7.202	3.402	670	1.564	1.169	10.604	0	0	0	0	0	0	7.202	3.402	670	1.564	1.169	10.604	67,92%	32,08%	19,69%	45,96%	34,35%	
L20-SPVIAS	77B	Quadra Oeste	SP-280	158,300	Oeste	0	0	0	0	0	0	7.327	3.282	709	1.703	870	10.609	7.327	3.282	709	1.703	870	10.609	69,06%	30,94%	21,61%	51,88%	26,52%	
L20-SPVIAS	78A	Itatinga Leste	SP-280	208,400	Leste	6.794	3.181	642	1.435	1.105	9.975	0	0	0	0	0	0	6.794	3.181	642	1.435	1.105	9.975	68,11%	31,89%	20,18%	45,10%	34,72%	
L20-SPVIAS	78B	Itatinga Oeste	SP-280	208,400	Oeste	0	0	0	0	0	0	6.907	3.059	698	1.501	860	9.966	6.907	3.059	698	1.501	860	9.966	69,31%	30,69%	22,81%	49,08%	28,11%	
L20-SPVIAS	79A	Itaras Leste	SP-280	278,000	Leste	3.184	1.754	310	849	595	4.938	0	0	0	0	0	0	3.184	1.754	310	849	595	4.938	64,49%	35,51%	17,70%	48,40%	33,90%	
L20-SPVIAS	79B	Itaras Oeste	SP-280	278,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.248	1.722	363	871	489	4.971	3.248	1.722	363	871	489	4.971	65,35%	34,65%	21,06%	50,55%	28,39%	
L21-Rod. do Tietê	80A	Monte Mor Leste	SP-101	29,700	Leste	2.353	711	327	299	85	3.064	0	0	0	0	0	0	2.353	711	327	299	85	3.201	73,51%	22,20%	45,94%	42,05%	12,01%	
L21-Rod. do Tietê	80B	Monte Mor Oeste	SP-101	29,700	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.291	687	345	281	61	2.977	2.291	687	345	281	61	3.117	73,50%	22,03%	50,26%	40,85%	8,89%	
L21-Rod. do Tietê	81A	Rafard Leste	SP-101	55,800	Leste	1.274	580	196	248	136	1.854	0	0	0	0	0	0	1.274	580	196	248	136	1.916	66,49%	30,29%	33,74%	42,75%	23,51%	
L21-Rod. do Tietê	81B	Rafard Oeste	SP-101	55,800	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.274	577	231	267	78	1.851	1.274	577	231	267	78	1.913	66,61%	30,15%	40,10%	46,37%	13,53%	
L21-Rod. do Tietê	82A	Conchas Leste	SP-300	192,100	Leste	1.367	481	198	200	82	1.848	0	0	0	0	0	0	1.367	481	198	200	82	1.954	69,97%	24,61%	41,25%	41,66%	17,09%	
L21-Rod. do Tietê	82B	Conchas Oeste	SP-300	192,100	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.352	516	192	286	38	1.868	1.352	516	192	286	38	1.973	68,52%	26,16%	37,26%	55,42%	7,32%	
L21-Rod. do Tietê	83A	Anhembi Leste	SP-300	228,200	Leste	964	241	117	87	37	1.205	0	0	0	0	0	0	964	241	117	87	37	1.248	77,27%	19,35%	48,46%	36,05%	15,49%	
L21-Rod. do Tietê	83B	Anhembi Oeste	SP-300	228,200	Oeste	0	0	0	0	0	0	963	276	114	118	44	1.239	963	276	114	118	44	1.283	75,05%	21,55%	41,27%	42,83%	15,90%	
L21-Rod. do Tietê	84A	Botucatu (SP-300) Leste	SP-300	259,300	Leste	6.139	1.769	597	641	531	7.908	0	0	0	0	0	0	6.139	1.769	597	641	531	8.153	75,26%	21,68%	33,74%	36,24%	30,02%	
L21-Rod. do Tietê	84B	Botucatu (SP-300) Oeste	SP-300	259,300	Oeste	0	0	0	0	0	0	6.184	1.768	603	707	458	7.952	6.184	1.768	603	707	458	8.208	75,34%	21,54%	34,11%	39,98%	25,91%	
L21-Rod. do Tietê	85A	Areiópolis Leste	SP-300	285,000	Leste	4.650	1.852	525	681	646	6.503	0	0	0	0	0	0	4.650	1.852	525	681	646	6.663	69,79%	27,80%	28,33%	36,79%	34,88%	
L21-Rod. do Tietê	85B	Areiópolis Oeste	SP-300	285,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	4.625	1.818	515	724	580	6.444	4.625	1.818	515	724	580	6.608	69,99%	27,52%	28,31%	39,80%	31,89%	
L21-Rod. do Tietê	86A	Lençóis Paulista Leste	SP-300	314,000	Leste	5.572	1.957	533	607	816	7.529	0	0	0	0	0	0	5.572	1.957	533	607	816	7.712	72,25%	25,37%	27,24%	31,05%	41,71%	
L21-Rod. do Tietê	86B	Lençóis Paulista Oeste	SP-300	314,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	5.532	1.916	532	748	635	7.448	5.532	1.916	532	748	635	7.629	72,52%	25,11%	27,79%	39,06%	33,15%	
L21-Rod. do Tietê	87A	Elias Fausto Norte	SP-308	109,300	Norte	3.464	1.452	536	707	208	4.916	0	0	0	0	0	0	3.464	1.452	536	707	208	5.072	68,30%	28,62%	36,94%	48,72%	14,34%	
L21-Rod. do Tietê	87B	Elias Fausto Sul	SP-308	109,300	Sul	0	0	0	0	0	0	3.286	1.260	434	627	199	4.546	3.286	1.260	434	627	199	4.694	70,00%	26,85%	34,47%	49,74%	15,79%	
L21-Rod. do Tietê	88A	Rio das Pedras (SP-308) Norte	SP-308	147,300	Norte	2.671	940	371	417	152	3.612	0	0	0	0	0	0	2.671	940	371	417	152	3.719	71,83%	25,28%	39,49%	44,30%	16,21%	
L21-Rod. do Tietê	88B	Rio das Pedras (SP-308) Sul	SP-308	147,300	Sul	0	0	0	0	0	0	2.589	859	337	390	131	3.448	2.589	859	337	390	131	3.548	72,95%	24,21%	39,27%	45,44%	15,29%	
L22-Ecovias Imigrantes	89	Santos	SP-055	250,464	Oeste	0	0	0	0	0	0	12.831	5.573	845	3.309	1.419	18.404	12.831	5.573	845	3.309	1.419	18.404	69,72%	30,28%	15,16%	59,38%	25,47%	
L22-Ecovias Imigrantes	90	São Vicente	SP-055	279,950	Leste	13.976	1.453	713	587	153	15.429	0	0	0	0	0	0	13.976	1.453	713	587	153	15.429	90,59%	9,41%	49,06%	40,40%	10,54%	
L22-Ecovias Imigrantes	91	Riacho Grande	SP-150	31,106	Sul	0	0	0	0	0	0	8.503	4.786	879	2.201	1.706	13.289	8.503	4.786	879	2.201	1.706	13.289	63,99%	36,01%	18,37%	45,99%	35,64%	
L22-Ecovias Imigrantes	92	Diadema	SP-160	15,917	Sul	0	0	0	0	0	0	15.043	581	293	251	38	15.625	15.043	581	293	251	38	15.625	96,28%	3,72%	50,42%	43,10%	6,48%	
L22-Ecovias Imigrantes	93	Eldorado	SP-160	20,100	Sul	0	0	0	0	0	0	6.915	507	320	155	32	7.421	6.915	507	320	155	32	7.421	93,17%	6,83%	63,12%	30,58%	6,30%	
L22-Ecovias Imigrantes	94	Batistini	SP-160	25,579	Sul	0	0	0	0	0	0	9.575	2.039	1.228	731	80	11.614	9.575	2.039	1.228	731	80	11.614	82,44%	17,56%	60,25%	35,84%	3,92%	
L22-Ecovias Imigrantes	95	Piratiníngua (SP-160)	SP-160	32,381	Sul	0	0	0	0	0	0	34.802	4.701	786	1.439	2.475	39.502	34.802	4.701	786	1.439	2.475	39.502	88,10%	11,90%	16,73%	30,62%	52,65%	
L23-Leste Paulista	96A	Itaquaquecetuba Leste	SP-070	32,900	Leste	42.563	4.474	1.843	2.058	572	47.037	0	0	0	0	0	0	42.563	4.474	1.843	2.058	572	49.156	86,59%	9,10%	41,20%	46,00%	12,80%	
L23-Leste Paulista	96B	Itaquaquecetuba Oeste	SP-070	32,900	Oeste	0	0	0	0	0	0	41.330	5.329	2.177	2.449	703	46.659	41.330	5.329	2.177	2.								

Tabela B-5: VMDAs e Fatores Veiculares das Praças de Pedágio da ARTESP, em 2023. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇA/PÓRTICO	RODOVIA	KM	SENTIDO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023															FATOR DE VEÍCULO - % CATEGORIA VEICULAR - 2023							
						SENTIDO 1 (S1)					SENTIDO 2 (S2)					AMBOS SENTIDOS					% TIPO DE VEÍCULOS		% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL					
						VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3
L24-Rodoanel	101	Praça 3 - Bandeirantes (E) Ramo A	SP-021	3,050	Norte	12.239	6.802	1.466	3.346	1.990	19.041	0	0	0	0	0	0	12.239	6.802	1.466	3.346	1.990	19.041	64,28%	35,72%	21,55%	49,19%	29,26%
L24-Rodoanel	102	Praça 2 - Bandeirantes (I) Ramo F	SP-021	3,630	Sul	0	0	0	0	0	0	10.607	910	399	408	103	11.516	10.607	910	399	408	103	11.516	92,10%	7,90%	43,89%	44,81%	11,31%
L24-Rodoanel	103	Praça 6 - Anhanguera (E) Ramo A	SP-021	6,210	Sul	0	0	0	0	0	0	5.568	912	437	399	76	6.480	5.568	912	437	399	76	6.480	85,93%	14,07%	47,88%	43,74%	8,38%
L24-Rodoanel	104	Praça 5 - Anhanguera (I) Ramo E	SP-021	6,790	Sul	0	0	0	0	0	0	4.587	1.417	610	675	132	6.004	4.587	1.417	610	675	132	6.004	76,40%	23,60%	43,04%	47,61%	9,35%
L24-Rodoanel	105	Praça 4 - Anhanguera (I) Ramo F	SP-021	7,000	Norte	6.823	3.395	1.116	1.558	721	10.218	0	0	0	0	0	0	6.823	3.395	1.116	1.558	721	10.218	66,78%	33,22%	32,88%	45,89%	21,24%
L24-Rodoanel	106	Praça 8 - Castelo Branco (E) Ramo A	SP-021	14,290	Oeste	0	0	0	0	0	0	12.972	2.803	1.216	1.285	302	15.776	12.972	2.803	1.216	1.285	302	15.776	82,23%	17,77%	43,39%	45,83%	10,78%
L24-Rodoanel	107	Praça 7 - Castelo Branco (I) Ramo E	SP-021	15,610	Oeste	0	0	0	0	0	0	35.370	8.528	2.591	4.011	1.926	43.899	35.370	8.528	2.591	4.011	1.926	43.899	80,57%	19,43%	30,38%	47,04%	22,58%
L24-Rodoanel	108	Praça 10 - Padroeira (E) Ramo A	SP-021	19,460	Oeste	0	0	0	0	0	0	9.545	976	589	346	41	10.522	9.545	976	589	346	41	10.522	90,72%	9,28%	60,32%	35,43%	4,25%
L24-Rodoanel	109	Praça 9 - Padroeira (I) Ramo F	SP-021	20,870	Oeste	0	0	0	0	0	0	8.099	513	331	164	18	8.612	8.099	513	331	164	18	8.612	94,04%	5,96%	64,42%	32,04%	3,53%
L24-Rodoanel	110	Praça 12 - Raposo Tavares (E) Ramo A	SP-021	24,000	Oeste	0	0	0	0	0	0	19.900	2.223	1.218	875	130	22.123	19.900	2.223	1.218	875	130	22.123	89,95%	10,05%	54,78%	39,37%	5,85%
L24-Rodoanel	111	Praça 11 - Raposo Tavares (I) Ramo E	SP-021	24,700	Oeste	0	0	0	0	0	0	15.450	1.815	930	777	108	17.266	15.450	1.815	930	777	108	17.266	89,49%	10,51%	51,25%	42,81%	5,95%
L24-Rodoanel	112	Praça 13 - Osasco (E) - Régis Bittencourt	SP-021	25,360	Sul	0	0	0	0	0	0	39.673	15.973	4.042	7.217	4.713	55.646	39.673	15.973	4.042	7.217	4.713	55.646	71,30%	28,70%	25,30%	45,19%	29,51%
L25-SPMAR	113	P1 - Parelheiros: Praça 1 - Trecho Sul / Trecho Oeste (Pista Interna)	SP-021	50,000	Interno Norte	18.693	10.288	2.503	5.023	2.762	28.981	0	0	0	0	0	0	18.693	10.288	2.503	5.023	2.762	29.379	63,63%	35,02%	24,33%	48,82%	26,85%
L25-SPMAR	114	P2 - Imigrantes (Litoral): Praça 2 - Trecho Sul / Imigrantes (Pista Externa)	SP-021	70,200	Externo Sul	0	0	0	0	0	0	2.710	1.552	584	800	169	4.263	2.710	1.552	584	800	169	4.314	62,82%	35,98%	37,60%	51,53%	10,87%
L25-SPMAR	115	P3 - Imigrantes (Capital): Praça 3 - Trecho Sul / Imigrantes (Pista Externa)	SP-021	70,300	Externo Norte	6.149	2.899	224	926	1.749	9.047	0	0	0	0	0	0	6.149	2.899	224	926	1.749	9.242	66,53%	31,36%	7,73%	31,94%	60,34%
L25-SPMAR	116	P4 - Imigrantes: Praça 4 - Trecho Sul / Imigrantes (Pista Interna)	SP-021	71,400	Interno Oeste	0	0	0	0	0	0	15.996	1.983	951	886	146	17.979	15.996	1.983	951	886	146	18.461	86,65%	10,74%	47,97%	44,69%	7,34%
L25-SPMAR	117	P5 - Anchieta: Praça 5 - Trecho Sul / Via Anchieta (Pista Interna)	SP-021	75,500	Interno Leste	15.292	6.410	1.789	2.967	1.654	21.702	0	0	0	0	0	0	15.292	6.410	1.789	2.967	1.654	22.128	69,11%	28,97%	27,91%	46,29%	25,80%
L25-SPMAR	118	P6I - Ribeirão Pires: Praça Leste 2 (Pista Interna) / Trecho Leste - Trecho Sul	SP-021	87,940	Interno Sul	0	0	0	0	0	0	9.848	4.359	1.171	2.238	949	14.206	9.848	4.359	1.171	2.238	949	14.413	68,33%	30,24%	26,87%	51,35%	21,78%
L25-SPMAR	119	P6E - Ribeirão Pires: Praça 6 - Trecho Sul Interseção Trecho Leste (Pista Externa)	SP-021	86,950	Externo Leste	7.767	4.251	1.126	2.054	1.071	12.019	0	0	0	0	0	0	7.767	4.251	1.126	2.054	1.071	12.162	63,86%	34,96%	26,50%	48,32%	25,18%
L25-SPMAR	120	P7E - Ribeirão Pires - A: Trecho Sul / Av. Papa João XXIII (Mauá)	SPA-086/021	0,300	Externo Norte	13.520	2.754	1.226	1.265	263	16.273	0	0	0	0	0	0	13.520	2.754	1.226	1.265	263	16.720	80,86%	16,47%	44,53%	45,94%	9,53%
L25-SPMAR	121	P7I - Ribeirão Pires - B: Pç. Leste 1 (Alça Ligação) / Tr. Leste - P. João XXIII	SP-021	88,000	Interno Norte	4.822	1.141	425	566	151	5.964	0	0	0	0	0	0	4.822	1.141	425	566	151	6.141	78,52%	18,58%	37,22%	49,58%	13,21%
L25-SPMAR	122	P9 - Tr. Leste - Ayrton Senna (PE) [Pç. Leste 5 e 6 (Alça Interna e Externa)]	SP-021	124,740	Externo Norte	12.309	3.463	1.053	1.726	684	15.772	0	0	0	0	0	0	12.309	3.463	1.053	1.726	684	16.036	76,76%	21,60%	30,41%	49,83%	19,76%
L25-SPMAR	123	P10 - Interseção Trecho Leste com Via Dutra (PE) [Praça Leste 7 (Pista Externa)]	SP-021	127,485	Externo Norte	8.979	3.545	1.257	1.646	643	12.525	0	0	0	0	0	0	8.979	3.545	1.257	1.646	643	12.902	69,60%	27,48%	35,45%	46,42%	18,13%
L27-Tamoios	124A	P1 - Jambeiro Norte	SP-099	16,100	Norte	11.357	967	554	261	152	12.324	0	0	0	0	0	0	11.357	967	554	261	152	12.757	89,02%	7,58%	57,28%	27,00%	15,72%
L27-Tamoios	124B	P1 - Jambeiro Sul	SP-099	16,100	Sul	0	0	0	0	0	0	10.795	944	456	334	154	11.739	10.795	944	456	334	154	12.156	88,80%	7,77%	48,31%	35,41%	16,28%
L27-Tamoios	125A	P2 - Paraibuna Norte	SP-099	59,300	Norte	8.852	793	424	240	130	9.645	0	0	0	0	0	0	8.852	793	424	240	130	9.909	89,33%	8,01%	53,44%	30,20%	16,36%
L27-Tamoios	125B	P2 - Paraibuna Sul	SP-099	59,300	Sul	0	0	0	0	0	0	16.742	1.703	851	613	239	18.445	16.742	1.703	851	613	239	19.167	87,35%	8,89%	49,96%	36,01%	14,03%
L28-Entrevias	126A	P1 - Sertãozinho Leste	SP-322	327,500	Leste	12.696	1.943	1.055	574	315	14.639	0	0	0	0	0	0	12.696	1.943	1.055	574	315	15.747	80,63%	12,34%	54,27%	29,52%	16,21%
L28-Entrevias	126B	P1 - Sertãozinho Oeste	SP-322	327,500	Oeste	0	0	0	0	0	0	12.772	1.980	994	713	273	14.752	12.772	1.980	994	713	273	15.848	80,59%	12,50%	50,22%	36,02%	13,77%
L28-Entrevias	127A	P2 - Pitangueiras Leste	SP-322	361,400	Leste	3.534	993	471	291	230	4.527	0	0	0	0	0	0	3.534	993	471	291	230	4.671	75,66%	21,25%	47,44%	29,37%	23,20%
L28-Entrevias	127B	P2 - Pitangueiras Oeste	SP-322	361,400	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.574	997	439	379	180	4.571	3.574	997	439	379	180	4.715	75,80%	21,15%	43,98%	37,96%	18,06%
L28-Entrevias	128A	P3 - Sales de Oliveira Norte	SP-330	350,100	Norte	5.545	3.270	541	1.566	1.163	8.815	0	0	0	0	0	0	5.545	3.270	541	1.566	1.163	8.943	62,01%	36,57%	16,55%	47,88%	35,57%
L28-Entrevias	128B	P3 - Sales de Oliveira Sul	SP-330	350,100	Sul	0	0	0	0	0	0	5.556	3.101	618	1.313	1.171	8.658	5.556	3.101	618	1.313	1.171	8.789	63,22%	35,29%	19,92%	42,33%	37,75%
L28-Entrevias	129A	P4 - Ituverava Norte	SP-330	405,000	Norte	4.106	3.166	469	1.508	1.189	7.272	0	0	0	0	0	0	4.106	3.166	469	1.508	1.189	7.347	55,90%	43,10%	14,82%	47,63%	37,55%
L28-Entrevias	129B	P4 - Ituverava Sul	SP-330	405,000	Sul	0	0	0	0	0	0	4.115	2.981	554	1.292	1.135	7.096	4.115	2.981	554	1.292	1.135	7.169	57,40%	41,58%	18,59%	43,33%	38,07%
L28-Entrevias	130A	P5 - Pongai Leste	SP-333	234,555	Leste	1.345	700	209	274	218	2.045	0	0	0	0	0	0	1.345	700	209	274	218	2.066	65,11%	33,90%	29,82%	39,10%	31,07%
L28-Entrevias	130B	P5 - Pongai Oeste	SP-333	234,555	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.350	722	206	317	199	2.072	1.350	722	206	317	199	2.093	64,49%	34,50%	28,51%	43,86%	27,62%

Tabela B-5: VMDAs e Fatores Veiculares das Praças de Pedágio da ARTESP, em 2023. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇA/PÓRTICO	RODOVIA	KM	SENTIDO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023																FATOR DE VEÍCULO - % CATEGORIA VEICULAR - 2023						
						SENTIDO 1 (S1)						SENTIDO 2 (S2)						AMBOS SENTIDOS						% TIPO DE VEÍCULOS		% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL		
						VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3
L28-Entrevias	131A	P6 - Marília Leste	SP-333	315,150	Leste	2.747	1.480	331	505	644	4.227	0	0	0	0	0	0	2.747	1.480	331	505	644	4.362	62,97%	33,92%	22,37%	34,11%	43,52%
L28-Entrevias	131B	P6 - Marília Oeste	SP-333	315,150	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.746	1.310	335	486	489	4.057	2.746	1.310	335	486	489	4.193	65,51%	31,26%	25,60%	37,07%	37,33%
L28-Entrevias	132A	P7 - Echaporã Leste	SP-333	354,727	Leste	2.245	720	282	283	156	2.966	0	0	0	0	0	0	2.245	720	282	283	156	3.025	74,23%	23,80%	39,11%	39,27%	21,62%
L28-Entrevias	132B	P7 - Echaporã Oeste	SP-333	354,727	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.266	758	282	334	143	3.024	2.266	758	282	334	143	3.086	73,42%	24,58%	37,20%	43,97%	18,82%
L28-Entrevias	133A	P8 - Florínea Leste	SP-333	447,458	Leste	1.647	1.211	212	607	393	2.858	0	0	0	0	0	0	1.647	1.211	212	607	393	2.891	56,96%	41,89%	17,48%	50,09%	32,43%
L28-Entrevias	133B	P8 - Florínea Oeste	SP-333	447,458	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.708	1.232	238	609	385	2.940	1.708	1.232	238	609	385	2.977	57,38%	41,38%	19,35%	49,42%	31,23%
L29-Viapaulista	134A	P3 - Guataparã Norte	SP-255	45,500	Norte	3.739	1.239	453	528	258	4.978	0	0	0	0	0	0	3.739	1.239	453	528	258	5.066	73,81%	24,45%	36,54%	42,63%	20,83%
L29-Viapaulista	134B	P3 - Guataparã Sul	SP-255	45,500	Sul	0	0	0	0	0	0	3.733	1.201	453	479	269	4.934	3.733	1.201	453	479	269	5.025	74,29%	23,89%	37,70%	39,88%	22,42%
L29-Viapaulista	135A	P6 - Boa Esperança do Sul Norte	SP-255	117,220	Norte	2.009	844	296	308	241	2.853	0	0	0	0	0	0	2.009	844	296	308	241	2.907	69,11%	29,05%	35,05%	36,45%	28,50%
L29-Viapaulista	135B	P6 - Boa Esperança do Sul Sul	SP-255	117,220	Sul	0	0	0	0	0	0	2.008	825	318	327	180	2.833	2.008	825	318	327	180	2.886	69,57%	28,58%	38,60%	39,60%	21,80%
L29-Viapaulista	136A	P7 - Jaú Norte	SP-255	165,600	Norte	2.895	796	296	261	239	3.691	0	0	0	0	0	0	2.895	796	296	261	239	3.866	74,87%	20,58%	37,21%	32,76%	30,02%
L29-Viapaulista	136B	P7 - Jaú Sul	SP-255	165,600	Sul	0	0	0	0	0	0	2.948	810	305	341	164	3.758	2.948	810	305	341	164	3.935	74,91%	20,59%	37,66%	42,13%	20,21%
L29-Viapaulista	137A	P8 - Botucatu Norte	SP-255	229,040	Norte	1.125	839	210	257	373	1.964	0	0	0	0	0	0	1.125	839	210	257	373	1.999	56,27%	41,96%	24,98%	30,60%	44,42%
L29-Viapaulista	137B	P8 - Botucatu Sul	SP-255	229,040	Sul	0	0	0	0	0	0	1.147	901	229	389	284	2.049	1.147	901	229	389	284	2.084	55,04%	43,24%	25,39%	43,12%	31,49%
L29-Viapaulista	138A	P9 - Itai Norte	SP-255	306,000	Norte	1.674	621	200	201	219	2.295	0	0	0	0	0	0	1.674	621	200	201	219	2.345	71,39%	26,48%	32,27%	32,42%	35,31%
L29-Viapaulista	138B	P9 - Itai Sul	SP-255	306,000	Sul	0	0	0	0	0	0	1.679	642	217	280	145	2.321	1.679	642	217	280	145	2.372	70,79%	27,07%	33,84%	43,60%	22,56%
L29-Viapaulista	139A	P10 - Coronel Macedo Norte	SP-255	331,500	Norte	1.547	589	190	195	204	2.136	0	0	0	0	0	0	1.547	589	190	195	204	2.205	70,16%	26,72%	32,22%	33,09%	34,69%
L29-Viapaulista	139B	P10 - Coronel Macedo Sul	SP-255	331,500	Sul	0	0	0	0	0	0	1.562	590	200	260	130	2.152	1.562	590	200	260	130	2.221	70,33%	26,55%	33,99%	44,05%	21,96%
L29-Viapaulista	140A	P11 - São Carlos Norte	SP-318	254,374	Norte	1.525	471	165	216	90	1.996	0	0	0	0	0	0	1.525	471	165	216	90	2.033	75,03%	23,17%	35,01%	45,83%	19,16%
L29-Viapaulista	140B	P11 - São Carlos Sul	SP-318	254,374	Sul	0	0	0	0	0	0	1.506	440	166	171	103	1.946	1.506	440	166	171	103	1.982	76,01%	22,20%	37,82%	38,87%	23,32%
L29-Viapaulista	141A	P5 - Santa Rita do Passa Quatro Norte	SP-330	253,000	Norte	6.784	4.416	757	2.165	1.494	11.200	0	0	0	0	0	0	6.784	4.416	757	2.165	1.494	11.320	59,93%	39,01%	17,14%	49,03%	33,83%
L29-Viapaulista	141B	P5 - Santa Rita do Passa Quatro Sul	SP-330	253,000	Sul	0	0	0	0	0	0	6.775	4.344	822	1.856	1.665	11.118	6.775	4.344	822	1.856	1.665	11.237	60,29%	38,66%	18,93%	42,74%	38,33%
L29-Viapaulista	142A	P1 - São Simão Norte	SP-330	281,000	Norte	7.962	3.952	807	1.920	1.225	11.914	0	0	0	0	0	0	7.962	3.952	807	1.920	1.225	12.091	65,85%	32,68%	20,42%	48,59%	30,99%
L29-Viapaulista	142B	P1 - São Simão Sul	SP-330	281,000	Sul	0	0	0	0	0	0	7.939	3.824	876	1.718	1.230	11.762	7.939	3.824	876	1.718	1.230	11.935	66,52%	32,04%	22,91%	44,92%	32,16%
L29-Viapaulista	143A	P2 - Batatais Norte	SP-334	344,000	Norte	5.836	1.261	543	527	191	7.097	0	0	0	0	0	0	5.836	1.261	543	527	191	7.361	79,28%	17,13%	43,09%	41,77%	15,14%
L29-Viapaulista	143B	P2 - Batatais Sul	SP-334	344,000	Sul	0	0	0	0	0	0	5.817	1.280	621	462	197	7.097	5.817	1.280	621	462	197	7.363	79,00%	17,38%	48,51%	36,08%	15,41%
L29-Viapaulista	144A	P4 - Restinga Norte	SP-334	375,000	Norte	3.572	929	399	396	134	4.501	0	0	0	0	0	0	3.572	929	399	396	134	4.597	77,70%	20,21%	42,96%	42,64%	14,40%
L29-Viapaulista	144B	P4 - Restinga Sul	SP-334	375,000	Sul	0	0	0	0	0	0	3.550	913	435	360	118	4.463	3.550	913	435	360	118	4.559	77,87%	20,03%	47,65%	39,40%	12,95%
L30-Eixo	145A	P03 - Brotas Leste	SP-225	106,900	Leste	2.950	1.274	377	547	349	4.224	0	0	0	0	0	0	2.950	1.274	377	547	349	4.294	68,71%	29,66%	29,61%	42,98%	27,41%
L30-Eixo	145B	P03 - Brotas Oeste	SP-225	106,900	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.929	1.315	359	605	350	4.244	2.929	1.315	359	605	350	4.309	67,98%	30,51%	27,32%	46,02%	26,65%
L30-Eixo	146A	P04 - Dois Córregos Leste	SP-225	143,800	Leste	2.703	1.055	328	460	267	3.758	0	0	0	0	0	0	2.703	1.055	328	460	267	3.828	70,61%	27,57%	31,11%	43,58%	25,31%
L30-Eixo	146B	P04 - Dois Córregos Oeste	SP-225	143,800	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.690	1.110	313	505	292	3.800	2.690	1.110	313	505	292	3.867	69,57%	28,70%	28,20%	45,47%	26,33%
L30-Eixo	147A	P05 - Jaú Leste	SP-225	199,400	Leste	5.060	1.628	593	639	395	6.688	0	0	0	0	0	0	5.060	1.628	593	639	395	6.930	73,01%	23,49%	36,45%	39,27%	24,28%
L30-Eixo	147B	P05 - Jaú Oeste	SP-225	199,400	Oeste	0	0	0	0	0	0	5.035	1.659	582	694	383	6.694	5.035	1.659	582	694	383	6.934	72,62%	23,93%	35,07%	41,82%	23,10%
L30-Eixo	148A	P17 - Paraguaçu Paulista Leste	SP-284	458,300	Leste	1.599	768	146	195	427	2.367	0	0	0	0	0	0	1.599	768	146	195	427	2.435	65,66%	31,55%	18,97%	25,40%	55,63%
L30-Eixo	148B	P17 - Paraguaçu Paulista Oeste	SP-284	458,300	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.608	763	157	247	358	2.371	1.608	763	157	247	358	2.439	65,95%	31,27%	20,63%	32,43%	46,94%
L30-Eixo	149A	P18 - Rancharia Leste	SP-284	531,200	Leste	1.161	441	149	139	153	1.601	0	0	0	0	0	0	1.161	441	149	139	153	1.638	70,87%	26,91%	33,73%	31,63%	34,63%
L30-Eixo	149B	P18 - Rancharia Oeste	SP-284	531,200	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.119	410	143	138	130	1.530	1.119	410	143	138	130	1.567	71,46%	26,19%	34,74%	33,62%	31,63%
L30-Eixo	150A	P21 - Cabrália Paulista Norte	SP-293	2,000	Norte	1.044	348	118	150	80	1.392	0	0	0	0	0	0	1.044	348	118	150	80	1.433	72,89%	24,29%	34,01%	43,05%	22

Tabela B-5: VMDAs e Fatores Veiculares das Praças de Pedágio da ARTESP, em 2023. Fonte: Consórcio Concremat – Transplan. (continuação)

CONCESSIONÁRIA	IDPED	PRAÇA/PÓRTICO	RODOVIA	KM	SENTIDO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL - 2023																		FATOR DE VEÍCULO - % CATEGORIA VEICULAR - 2023					
						SENTIDO 1 (S1)						SENTIDO 2 (S2)						AMBOS SENTIDOS						% TIPO DE VEÍCULOS		% TIPO DE VEÍCULO COMERCIAL			
						VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	VP	VC	VC1	VC2	VC3	TOTAL	FV_VP	FV_VC	FV_VC1	FV_VC2	FV_VC3	
L30-Eixo	154A	P13 - Parapuã Leste	SP-294	551,500	Leste	1.743	754	229	209	316	2.497	0	0	0	0	0	1.743	754	229	209	316	2.548	68,41%	29,58%	30,40%	27,71%	41,89%		
L30-Eixo	154B	P13 - Parapuã Oeste	SP-294	551,500	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.746	756	246	253	257	2.502	1.746	756	246	253	257	2.552	68,44%	29,62%	32,57%	33,49%	33,93%	
L30-Eixo	155A	P14 - Inúbia Paulista Leste	SP-294	581,700	Leste	2.641	621	273	186	161	3.262	0	0	0	0	0	2.641	621	273	186	161	3.372	78,31%	18,41%	43,96%	30,03%	26,00%		
L30-Eixo	155B	P14 - Inúbia Paulista Oeste	SP-294	581,700	Oeste	0	0	0	0	0	0	2.646	632	274	236	123	3.278	2.646	632	274	236	123	3.386	78,14%	18,68%	43,31%	37,24%	19,44%	
L30-Eixo	156A	P15 - Pacaembu Leste	SP-294	623,100	Leste	1.967	532	232	164	136	2.499	0	0	0	0	0	1.967	532	232	164	136	2.585	76,10%	20,58%	43,55%	30,87%	25,58%		
L30-Eixo	156B	P15 - Pacaembu Oeste	SP-294	623,100	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.964	555	253	193	109	2.519	1.964	555	253	193	109	2.604	75,43%	21,31%	45,60%	34,78%	19,62%	
L30-Eixo	157A	P20 - Santa Mercedes Leste	SP-294	670,800	Leste	1.585	403	122	161	120	1.988	0	0	0	0	0	1.585	403	122	161	120	2.058	77,02%	19,58%	30,33%	39,89%	29,78%		
L30-Eixo	157B	P20 - Santa Mercedes Oeste	SP-294	670,800	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.570	394	155	161	78	1.964	1.570	394	155	161	78	2.034	77,16%	19,38%	39,37%	40,73%	19,90%	
L30-Eixo	158A	P07 - São Pedro I Leste	SP-304	183,400	Leste	5.045	531	297	207	27	5.576	0	0	0	0	0	5.045	531	297	207	27	5.861	86,08%	9,06%	55,85%	39,04%	5,11%		
L30-Eixo	158B	P07 - São Pedro I Oeste	SP-304	183,400	Oeste	0	0	0	0	0	0	5.004	535	335	189	11	5.539	5.004	535	335	189	11	5.816	86,04%	9,21%	62,58%	35,28%	2,13%	
L30-Eixo	159A	P08 - São Pedro II Leste	SP-304	215,100	Leste	1.664	661	179	274	208	2.325	0	0	0	0	0	1.664	661	179	274	208	2.374	70,09%	27,83%	27,04%	41,49%	31,47%		
L30-Eixo	159B	P08 - São Pedro II Oeste	SP-304	215,100	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.663	715	213	319	182	2.378	1.663	715	213	319	182	2.428	68,51%	29,44%	29,87%	44,62%	25,50%	
L30-Eixo	160A	P09 - Torrinha Leste	SP-304	255,800	Leste	876	289	133	97	59	1.166	0	0	0	0	0	876	289	133	97	59	1.204	72,81%	24,03%	45,96%	33,54%	20,49%		
L30-Eixo	160B	P09 - Torrinha Oeste	SP-304	255,800	Oeste	0	0	0	0	0	0	851	281	143	106	31	1.131	851	281	143	106	31	1.171	72,67%	23,98%	50,90%	37,90%	11,19%	
L30-Eixo	161A	P06 - Piracicaba Norte	SP-308	182,250	Norte	1.996	503	179	181	143	2.499	0	0	0	0	0	1.996	503	179	181	143	2.667	74,86%	18,87%	35,58%	36,04%	28,38%		
L30-Eixo	161B	P06 - Piracicaba Sul	SP-308	182,250	Sul	0	0	0	0	0	0	1.979	471	172	133	166	2.450	1.979	471	172	133	166	2.620	75,52%	17,98%	36,57%	28,17%	35,26%	
L30-Eixo	162A	P01 - Rio Claro Norte	SP-310	181,500	Norte	11.059	5.511	1.256	2.562	1.693	16.570	0	0	0	0	0	11.059	5.511	1.256	2.562	1.693	16.811	65,78%	32,78%	22,78%	46,49%	30,73%		
L30-Eixo	162B	P01 - Rio Claro Sul	SP-310	181,500	Sul	0	0	0	0	0	0	10.997	5.463	1.211	2.222	2.030	16.459	10.997	5.463	1.211	2.222	2.030	16.702	65,84%	32,71%	22,17%	40,67%	37,16%	
L30-Eixo	163A	P02 - Itirapina Norte	SP-310	217,000	Norte	9.233	4.536	1.080	2.023	1.434	13.769	0	0	0	0	0	9.233	4.536	1.080	2.023	1.434	13.957	66,15%	32,50%	23,80%	44,59%	31,61%		
L30-Eixo	163B	P02 - Itirapina Sul	SP-310	217,000	Sul	0	0	0	0	0	0	9.167	4.536	1.046	1.745	1.745	13.704	9.167	4.536	1.046	1.745	1.745	13.895	65,98%	32,65%	23,07%	38,46%	38,47%	
L30-Eixo	164A	P19 - Martinópolis Norte	SP-425	400,100	Norte	1.666	899	242	341	316	2.565	0	0	0	0	0	1.666	899	242	341	316	2.593	64,23%	34,67%	26,89%	37,96%	35,15%		
L30-Eixo	164B	P19 - Martinópolis Sul	SP-425	400,100	Sul	0	0	0	0	0	0	1.783	915	246	354	315	2.697	1.783	915	246	354	315	2.727	65,36%	33,54%	26,87%	38,70%	34,44%	
L30-Eixo	165A	P16 - Indiana Norte	SP-425	436,000	Norte	4.207	1.348	434	468	446	5.554	0	0	0	0	0	4.207	1.348	434	468	446	5.751	73,15%	23,43%	32,21%	34,71%	33,07%		
L30-Eixo	165B	P16 - Indiana Sul	SP-425	436,000	Sul	0	0	0	0	0	0	4.285	1.334	435	483	416	5.619	4.285	1.334	435	483	416	5.818	73,65%	22,93%	32,62%	36,23%	31,15%	
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	166A	Araraquara Norte	SP-310	282,400	Norte	6.634	3.480	855	1.470	1.155	10.114	0	0	0	0	0	6.634	3.480	855	1.470	1.155	10.196	65,06%	34,13%	24,57%	42,25%	33,18%		
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	166B	Araraquara Sul	SP-310	282,400	Sul	0	0	0	0	0	0	6.504	3.495	815	1.236	1.444	9.999	6.504	3.495	815	1.236	1.444	10.079	64,53%	34,67%	23,31%	35,37%	41,32%	
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	167A	Agulha Norte	SP-310	346,400	Norte	3.519	1.928	460	796	672	5.447	0	0	0	0	0	3.519	1.928	460	796	672	5.485	64,15%	35,15%	23,87%	41,30%	34,83%		
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	167B	Agulha Sul	SP-310	346,400	Sul	0	0	0	0	0	0	3.428	1.933	447	683	803	5.361	3.428	1.933	447	683	803	5.397	63,51%	35,81%	23,15%	35,31%	41,54%	
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	168A	Catiguá Norte	SP-310	398,500	Norte	4.660	1.868	541	724	602	6.528	0	0	0	0	0	4.660	1.868	541	724	602	6.611	70,49%	28,25%	28,98%	38,78%	32,23%		
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	168B	Catiguá Sul	SP-310	398,500	Sul	0	0	0	0	0	0	4.676	1.800	524	629	646	6.475	4.676	1.800	524	629	646	6.558	71,30%	27,45%	29,14%	34,95%	35,91%	
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	169A	Dobrada Norte	SP-326	307,600	Norte	2.634	1.061	259	428	375	3.695	0	0	0	0	0	2.634	1.061	259	428	375	3.742	70,40%	28,35%	24,38%	40,31%	35,31%		
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	169B	Dobrada Sul	SP-326	307,600	Sul	0	0	0	0	0	0	2.632	1.136	283	371	483	3.768	2.632	1.136	283	371	483	3.816	68,97%	29,79%	24,91%	32,61%	42,47%	
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	170A	Taiúva Norte	SP-326	357,000	Norte	2.729	1.569	298	644	627	4.298	0	0	0	0	0	2.729	1.569	298	644	627	4.354	62,67%	36,04%	18,97%	41,05%	39,98%		
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	170B	Taiúva Sul	SP-326	357,000	Sul	0	0	0	0	0	0	2.740	1.666	316	504	846	4.406	2.740	1.666	316	504	846	4.463	61,38%	37,33%	18,94%	30,26%	50,80%	
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	171A	Jaboticabal Leste / Pórtico Jaboticabal (PaP) Leste	SP-333	110,600	Leste	3.106	695	329	232	134	3.801	0	0	0	0	0	3.106	695	329	232	134	3.897	79,71%	17,83%	47,33%	33,39%	19,28%		
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	171B	Jaboticabal Oeste / Pórtico Jaboticabal (PaP) Oeste	SP-333	110,600	Oeste	0	0	0	0	0	0	3.134	751	343	284	124	3.884	3.134	751	343	284	124	3.989	78,57%	18,82%	45,64%	37,83%	16,53%	
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	172A	Itaiópolis Leste / Pórtico Itaiópolis (PaP) Leste	SP-333	179,030	Leste	1.562	633	210	258	165	2.195	0	0	0	0	0	1.562	633	210	258	165	2.214	70,58%	28,59%	33,15%	40,72%	26,13%		
L09-Triângulo / L31-Noroeste Paulista	172B	Itaiópolis Oeste / Pórtico Itaiópolis (PaP) Oeste	SP-333	179,030	Oeste	0	0	0	0	0	0	1.582	643	219	279	144	2.225	1.582	643	219	279	144	2.244	70,50%	28,64%	34,15%	43,37%	22,48%	

B.1.3 Dados da ARTESP – SAT

A base dos dados registrados pelos equipamentos sensores automáticos do Sistema de Análise de Tráfego (SAT), instalados nas rodovias estaduais paulistas sob concessão, foi disponibilizada pela ARTESP no endereço anteriormente citado. Essa base, formatada em arquivos no formato .csv, contém dados das contagens diárias dos SATs por ano (2016 a 2025), sendo padronizada com as seguintes informações:

- ID – identificação do equipamento SAT;
- CONCESSIONARIA – identificação da concessionária de rodovias responsável pelo equipamento (ex: L01-AUTOBAN; L19-VIARONDON; L29-VIAPAULISTA);
- RODOVIA – sigla da rodovia na qual o equipamento está localizado (ex: SP300; SP075; SPA248/055);
- KM e COMPLEMENTO – quilômetro inteiro da rodovia no qual o equipamento está localizado e a complementação do quilômetro (casas após a vírgula);
- SENTIDO – indicação do sentido da rodovia em que o equipamento registrou a medição;
- MARGINAL – indicação se os volumes registrados são referentes a marginal da rodovia (SIM) ou a pista principal (NÃO);
- LATITUDE e LONGITUDE – coordenadas onde o equipamento está instalado;
- DATA – data em que os dados foram registrados;
- VEL_MEDIA – velocidade média dos veículos na data apontada;
- QTD_MOTO, QTD_PASSEIO e QTD_COMERCIAL – quantidade acumulada registrada pelo equipamento, na data apontada, de motocicletas, veículos de passeio e veículos comerciais, respectivamente.

Para se ter uma amostra maior de pontos e o máximo de registros para todos os meses do ano, foram selecionados para as análises do PLI-SP os bancos de dados (.csv) dos anos de 2022 a 2025.

Após a importação dos dados dos arquivos .csv para o software Microsoft Excel, foi verificado que alguns equipamentos estavam sem a identificação da coordenada. Assim, para a extração dessa informação e de outras que estavam somente nos arquivos .kmz (repassados em Abril/2025 pela ARTESP para a SEMIL, por Concessionária), foram extraídas todas as informações desses arquivos georreferenciados para planilhas do MS Excel, que foram associadas ao banco de dados dos equipamentos SATs.

Nota-se que o sentido apontado no banco de dados pode não ser o único sentido do equipamento. Foi identificado que em cerca de 85% dos casos o equipamento registrou os dados de faixas em ambos os sentidos. Ocorreram também casos em que em um mesmo local (rodovia e km) foram instalados vários equipamentos para possibilitar o registro das várias faixas da rodovia, incluindo, por vezes, das suas marginais. Assim, para a contabilização dos fluxos na seção rodoviária, deve-se somar os fluxos dos sentidos, marginais e, quando houver, dos diferentes equipamentos na seção.

Com a troca da concessionária Triângulo do Sol (Lote 09) pela concessionária Ecovias Noroeste Paulista (Lote 31 – Econoroeste), bem como da concessionária ViaOeste (Lote 12), pelas concessionárias Rota Sorocabana (Lote 33) e Raposo Castello (Lote 34), ocorreram também vários equipamentos que foram substituídos por outros e renomeados. Desse modo, também foi necessário se realizar a associação desses equipamentos, para que uma avaliação do histórico dos dados pudesse ser realizada.

Após esses tratamentos, a lista dos 801 códigos de equipamentos SATs com dados volumétricos, foi reduzida para 648 pontos com equipamentos SAT, conforme se verifica na Tabela B-6.

Tabela B-6: Quantidade de SATs por Concessionária – Antes e Depois das Análises.

Fonte: Consórcio Concremat – Transplan.

LOTE	QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS SATs	QUANTIDADE SATs NO MESMO PONTO (KM)	QUANTIDADE DE PONTOS FINAL
L01-AUTOBAN	37	0	37
L03-TEBE	3	0	3
L06-INTERVIAS	17	0	17
L07-ROTA	34	0	34
L09-TRIÂNGULO / L31-NOROESTE PAULISTA	110	40	70
L11-RENOVIAS	11	0	11
L12-VIAOESTE / L33-ROTA SOROCABANA / L34-RAPOSO CASTELLO	116	63	53
L13-COLINAS	23	0	23
L16-CART	34	0	34
L19-VIARONDON	28	0	28
L20-SPVIAS	10	0	10
L21-ROD. DO TIETÊ	29	0	29
L22-ECOVIAS IMIGRANTES	49	48	1
L23-LESTE PAULISTA	28	0	28
L24-RODOANEL	18	2	16
L25-SPMAR	7	0	7
L27-TAMOIOS	17	0	17
L28-ENTREVIAS	50	0	50
L29-VIAPAULISTA	84	0	84
L30-EIXO[SP]	96	0	96
TOTAL	801	153	648

A análise dos dados das contagens diárias dos equipamentos SAT também passou por uma verificação de consistências e higienização dos dados, visando a identificar e descartar anomalias (outliers), tais como resultados atípicos ou extremos de eventos raros ou mesmo de erros, que pudessem distorcer os resultados estatísticos das médias volumétricas por categoria de veículos e total. Entre as análises e tratamentos realizados para verificar a consistência dos dados e validá-los, citam-se:

- **Localização do posto:**

- i. verificação da localização dos equipamentos e criação de um novo ID de equipamento único (em nova coluna) para os equipamentos com medições para um mesmo local, pista e sentido;
- ii. preenchimento dos dados das coordenadas dos postos que estavam com esse campo vazio no arquivo .csv com os dados dos equipamentos SAT;
- iii. verificação de volumes de postos adjacentes, garantindo uma coerência espacial dos resultados do cálculo do VMDA, ou seja, uma continuidade dos fluxos plausível entre trechos adjacentes.

- **Período de coleta de dados:**

- i. criação de 04 colunas para extração de informações da data, tais como: ANO, MÊS, DIA DA SEMANA (domingo à sábado) e FERIADOS, visando à identificação de padrões volumétricos sazonais. Desse modo, volumetrias muito baixas ou muito altas em uma rodovia, podem ser decorrentes de feriados ou épocas do ano, como o aumento de veículos de passeio no verão em regiões turísticas litorâneas ou o aumento de veículos de carga em épocas de safra;
- ii. criação de 01 coluna com a quantidade de dias contados em cada mês do ano, para que se pudesse avaliar a relevância dos valores apresentados na representatividade da média mensal. Esse processo é realizado, pois os equipamentos SAT, embora possuam contagens contínuas, nem sempre são permanentes, apresentando lacunas de informações entre dias ou mesmo entre meses;
- iii. verificação da harmonização temporal dos volumes de tráfego entre os anos (2022 a 2025), para análise da coerência dos dados no ano base (2023);

- iv. exclusão de períodos com lacunas de operação (falta de energia, falhas de sensor/laço, dano por acidente ou vandalismo, remanejamento do equipamento ou interrupções operacionais pela concessionária).
- **Configuração da pista ou sentido:**
 - i. análise dos volumes de tráfego por tipo de pista (principal e/ou marginal), verificando-se a cobertura do equipamento e o registro contínuo dos dados, uma vez que – salvo ocorra que o local onde o equipamento foi instalado tenha passado por alguma obra, ou o equipamento tenha sido substituído por outro que deixou de coletar dados para alguma pista (por exemplo, para as pistas marginais) –, o equipamento coleta os dados sempre para um mesmo perfil de rodovia. Assim, por exemplo, se o SAT está registrando dados para 02 pistas principais e 02 marginais e passar a registrar somente para 02 pistas marginais, durante um período, sem motivo aparente, esses dados são descartados do cálculo do volume médio;
 - ii. análise dos volumes de tráfego por sentido (norte, sul, leste ou oeste) e criação de 01 nova coluna com as informações sobre o número de faixas da via coletados pelo equipamento, uma vez que volumes divergentes por sentido podem ser decorrentes da diferença de capacidades entre eles, como exemplo, um trecho rodoviário que apresenta 05 pistas no sentido sul e 03 pistas para o sentido norte, tende a ter uma volumetria maior no sentido com a capacidade aumentada.
- **Limpeza dos dados:**
 - i. descarte de registros assimétricos de volumetrias muito baixas ou altas de um sentido ou pista em relação ao outro e/ou a apresentação de dados para somente um sentido ou pista, quando a maioria dos registros do equipamento coletaram dados para ambos os sentidos ou mais de uma pista. Essas problemáticas podem ser decorrentes de falhas no equipamento, desvios no posicionamento do equipamento, quedas de energia, desligamentos inesperados, acidentes e vandalismo, entre outros. Entretanto, divergências volumétricas nas pistas podem ser reais, quando ocasionadas por alterações de aumento de capacidade ou melhorias na pista, cabendo uma análise das imagens históricas de satélite, para verificar a situação física da rodovia, antes e depois da captura dos registros divergentes, quando for o caso. Se esses registros forem mais frequentes e não forem eliminados, podem distorcer o valor final da média para o período analisado, seja uma semana, mês ou ano.

Resumidamente, com os tratamentos realizados pôde-se garantir que os fluxos comparados, apresentavam as mesmas características operacionais e de medição (pista, faixas, sentido, período etc.), de modo a possibilitar que fossem identificadas ocorrências de picos ou vales de movimentação de veículos, sem justificativas.

Observa-se que a granularidade dos dados do SAT permite uma análise aprofundada em pontos específicos, sendo uma ferramenta valiosa para estudos de microanálise de tráfego, como gargalos e pontos de congestionamento.

Como já mencionado, após o cálculo dos volumes para as classes veiculares com dados coletados para os equipamentos SAT, foi realizada a subordinação desses postos a outro adjacente, de preferência no mesmo eixo rodoviário, com as mesmas características do tipo de pavimento e entorno.

Devido ao tamanho do arquivo, os resultados das análises e cálculo do VMDA dos postos com equipamentos SAT estão apresentados somente no anexo digital, no arquivo "VMDA_ARTESP_SATs.xlsx".

B.1.4 Dados do DER-SP

Entre as bases de dados disponibilizadas pelo DER-SP – ou seja, a base de contagens de tráfego e a base de Volumes Diários Médios (VDMs) de tráfego –, elegeu-se a de VDM, por possuir os dados já tratados.

Essa base, disponibilizada em março de 2025 pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP) no site com seus dados abertos, abrange 122 pontos nas rodovias estaduais concessionadas e 516 pontos nas rodovias estaduais administradas pelo DER-SP.

Os pontos em rodovias concedidas apresentam os dados por sentido, abrindo-se em 272 pontos quando apresentados dessa forma. São equivalentes aos dados das praças de pedágio e de alguns sensores SAT. Por sua vez, os pontos do DER apresentam os tráfegos totais para ambos os sentidos, sendo equivalentes aos dados históricos de VDM para postos de contagem ativos e tráfego projetado em rodovias estaduais.

Os dados apresentam o VDM para uma série histórica de 2020 a 2023, detalhados para automóveis e veículos comerciais, apresentando também os dados da sigla da rodovia, denominação da rodovia ou descrição do trecho, administração do DER ou nome da concessionária, identificador do posto de contagem e sentido da contagem.

Segundo essa base de dados, em 2023 as seguintes rodovias se destacaram, apresentando volumes médios diários superiores à 40.000 veículos/dia em um único sentido:

- **SP-280 (Rodovia Castello Branco):**
 1. Barueri (Praça de Pedágio) - sentido Oeste - km 20,00: 118.076 veículos/dia;
 2. Osasco (Praça de Pedágio) - sentido Leste - km 18,000: 101.975 veículos/dia;
 3. Itapevi (Praça de Pedágio e Sensor) - sentido Leste/Oeste - km 33,000: 86.659 veículos/dia, somados ambos os sentidos.
- **SP-270 (Rodovia Raposo Tavares) – Trechos administrados pelo DER-SP:**
 1. Trecho: SP-021 (Rodoanel)– SP-029 (Cotia) - km 25,000: 193.935 veículos/dia, em ambos os sentidos;
 2. Trecho: São Paulo – SP-021 (Rodoanel) - km 10,000: 85.832 veículos/dia, em ambos os sentidos.
- **SP-348 (Rodovia dos Bandeirantes):**
 1. Caieiras (Praça de Pedágio e Sensor) - sentido Norte/Sul - km 36,200: 139.789 veículos/dia, somados ambos os sentidos;
 2. Campo Limpo (Praça de Pedágio e Sensor) - sentido Norte/Sul - km 39,047: 137.962 veículos/dia, somados ambos os sentidos;
 3. Itupeva (Praças de Pedágio Norte e Sul) - sentido Norte/Sul - km 77,430: 86.232 veículos/dia, somados ambos os sentidos.
- **SP-021 (Rodoanel Mário Covas - Trecho Oeste) – L24-RODOANEL:**
 1. Praça de Pedágio 13 – Osasco (E) Régis Bittencourt Sul e Sensor (I) km 28,200 Norte-sentido Sul/Norte - km 23,360: 115.256 veículos/dia, em ambos os sentidos;
 2. Praça de Pedágio 7 – Castelo Branco (I) Ramo E Oeste - sentido Oeste - km 15,610: 43.488 veículos/dia.
- **SP-070 (Rodovia Ayrton Senna da Silva):**
 1. Itaquaquecetuba (Praças de Pedágio Leste e Oeste) - sentido Leste/Oeste - km 32,900: 93.331 veículos/dia, somados ambos os sentidos;
 2. Guararema (Praças de Pedágio Leste e Oeste) - sentido Leste/Oeste - km 57,800: 44.524 veículos/dia, somados ambos os sentidos.

Nota-se que esses volumes confirmaram os dados anteriores, estando os VMDs apresentados pelo DER-SP muito semelhantes àqueles calculados para as praças de pedágio e para os equipamentos SATs, lembrando que nesses cálculos extraiu-se dados que estavam muito fora do padrão das contagens, devendo ser esse o motivo da pequena diferença entre os valores apresentados.

Todos os pontos com dados disponíveis de VMD no site do DER-SP estão apresentados no anexo digital "VDM_DER-SP.xlsx". Nota-se que para as rodovias estaduais a relação de veículos comerciais circulantes nas rodovias diminui em relação ao verificado para as rodovias federais, estando 50% dos pontos com contagem com um fluxo de veículos comerciais inferior à 20% e 81% dos pontos com esse fluxo inferior à 30% dos veículos circulantes na rodovia.

B.2 Cálculo do VMDA

Esse item resume a teoria do cálculo do VMDA aplicada nos cálculos anteriormente descritos, conforme detalhada no Manual de Estudos de Tráfego (DNIT, 2006), bibliografia amplamente utilizada nos estudos de engenharia de tráfego no Brasil.

B.2.1 Objetivo

O Volume Médio Diário Anual (VMDA) de Tráfego, também conhecido como Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), é o volume que melhor representa a utilização ou serviço prestado pela via. Por esse motivo seu cálculo (ou estimativa) serve para uma série de estudos que objetivam, entre outros:

- indicar a distribuição do tráfego em um sistema viário;
- medir a demanda atual em uma ou mais vias;
- indicar a necessidade de novas vias ou melhorias das vias existentes;
- estimar benefícios esperados de obras viárias;
- definir as prioridades de investimentos;
- estimar a receita para a implantação de pedágios;
- identificar as tendências de volumes;
- determinar índices de acidentes.

B.2.2 Cálculo do VMDA

Como o VMDA representa a média de todos os volumes diários observados ao longo de todos os dias de um ano em um segmento rodoviário, ele pode ser calculado somente para aqueles postos que preferencialmente tenham dados para os 365 dias de um ano, ou ainda, que obtiveram um número elevado de coletas diárias de tráfego. Para postos permanentes com 365 dias de coleta, aplica-se:

$$VMDA = \frac{[\sum_{i=1} VD_i]}{n}$$

Onde:

- VD_i = Volume Diário de tráfego (24 horas diárias) do dia i ;
- n = número de dias do ano.

Se aceita que o resultado obtido dessa forma represente o VMDA sempre que 50% ou mais dos dias de pelo menos seis meses do ano tenha sido coberto pelas coletas de campo, devendo-se ter também para esses casos os dados de janeiro ou fevereiro daquele ano. Esse percentual de 50% justifica-se se tendo em conta os resultados obtidos com as simulações realizadas para esse fim em pesquisas de tráfego realizadas em todo o Brasil.

Para os casos de postos de coletas temporárias ou aqueles outros postos que não se dispõem de um número suficiente de coletas de dados de tráfego para um ano, o cálculo do VMDA é realizado valendo-se de fatores de expansão obtidos a partir das coletas realizadas em postos permanentes e que sejam representativos.

B.2.2.1 Volumes de Tráfego

Volume de tráfego é o número de veículos que passa por uma determinada seção de uma via na unidade de tempo. Conforme o objetivo do estudo, os volumes podem referir-se a um ou dois sentidos de movimento, ou podem ser considerados apenas uma parcela da seção (uma faixa, uma pista etc.) e ter como unidade básica de tempo o período de um ano, um dia ou uma hora. Dessa forma, esse volume é expresso normalmente em veículos/dia (vpd) ou veículos/hora (vph).

Quando o volume for representado pela soma dos veículos, independentemente de suas categorias, ele será expresso em unidades de tráfego misto (utm) por dia ou por hora. Por outro lado, se os veículos de todas as categorias forem convertidos em números equivalentes de carros de passeio, o volume será então expresso em unidades de carros de passeio (upc) por dia ou hora. Essa conversão é feita através de fatores de equivalência.

Os volumes mais utilizados nos estudos de engenharia de tráfego são:

- Volume Médio Diário (VMD): média dos volumes em 24h em um segmento., devendo ser referente a um período de tempo representativo, o qual, salvo indicação em contrário, é de um ano (VMDA), podendo também ser mensal (VMDm), semanal (VMDsm) ou diário (VMDd).
- Volume Horário (VH): o número total de veículos que trafegam em uma determinada hora em uma seção transversal de um trecho rodoviário é denominado de Volume Horário (VH). Utiliza-se esse volume para analisar as variações do fluxo de tráfego durante o dia, adotando-se, para tanto, a hora para unidade de tempo. Essa análise é necessária em estudos de capacidade de vias, projetos geométricos, para estabelecer controles de tráfego etc. Analisa-se as variações diurnas e noturnas, incluindo Volume Horário de Projeto (VHP), 30ª e 50ª hora.

B.2.2.2 Variações de Tráfego

As variações do tráfego mais importantes são cíclicas:

- Por sentido: essencial em segmentos urbanos e travessias;
- Horária – picos matutinos e vespertinos: duração e intensidade variam conforme restrições de capacidade;
- Semanal – dias úteis x finais de semana: possuem variações para vias urbanas e rurais;
- Mensal – picos sazonais (férias, turismo, safras), mais acentuados em rodovias rurais.

Exemplos de cálculo:

- Variação Semanal Mensal (VSm):

$$VSm = \frac{VMDd_{jm}}{VMD_m}$$

- Variação Semanal Anual (VSa):

$$VSa = \frac{VMDd_{jm}}{VMDA} \text{ ou } VSa = \frac{VMDA_j}{VMDA}$$

- Variação Mensal Anual (VMa):

$$VMa = \frac{VMD_m}{VMDA}$$

- Fator de Pico Horário (FHP):

$$FHP = \frac{VHP}{4 \times V15} \text{ ou } FHP = \frac{VHP}{12 \times V5}$$

B.3 Validação dos Dados de Tráfego

Antes de inserir dados no banco, realiza-se verificação de integridade, consistência e representatividade, seguindo etapas estruturadas:

- análise preliminar: verificação de completude e plausibilidade dos dados;
- tratamento: exclusão de pontos fora do padrão, ajustes por faixa, pista e sentido;
- validação: checagem de consistência temporal (sazonalidade mensal/semanal e variação por dia da semana (base histórica)) e espacial (postos temporários x permanentes, subordinados x representativos);
- cálculo dos fatores K (hora de pico) e D (direcionalidade) quando da conversão para hora de projeto e distribuição por sentido (aplicável em análises complementares);
- validação: checagem de consistência temporal (dias, semanas, meses) e espacial (postos temporários x permanentes, subordinados x representativos). Tratamento de outliers e priorização de fontes por número de dias válidos. Avaliação com GEH entre volumes estimados x observados (Count Locations);
- importação: integração final no banco de dados, garantindo a confiabilidade para cálculo de VMDA, VHP e geração de relatórios.

B.3 Considerações Finais

A consolidação das quatro fontes de dados, como descrito nos itens a seguir, resultou em uma base de tráfego abrangente e validada para o ano de 2023, cobrindo os principais eixos rodoviários do estado de São Paulo. A metodologia de tratamento por trechos homogêneos e a padronização das classes veiculares garantem a qualidade e a aplicabilidade dos dados para as próximas etapas do PLI-SP.

Como a rede rodoviária sendo modelada é composta por 9.936 trechos de rodovias (até a ocasião da elaboração deste relatório), tem-se uma cobertura de 14,2% dos trechos dentro do estado de São Paulo. Por sua vez, o restante da rede fora do estado é composto por mais 7.619 links rodoviários, tendo-se uma cobertura de 62,9% desses trechos com dados volumétricos do tráfego. A cobertura da rede estadual parece menor, mas se destaca que a rede dentro do estado de São Paulo é bem mais segmentada, principalmente após a inserção das rodovias vicinais no modelo. Isso é perceptível analisando-se o número de trechos citados, uma vez que do total de 17.555 trechos rodoviários da rede matemática do modelo, 56,6% são referentes aos links dentro do estado de São Paulo. Todos os dados dos volumes calculados estão apresentados no banco de dados digital anexo a este relatório. Esses dados foram importados para o modelo do Visum e serão utilizados como referência para calibração e estimação da consistência do modelo.

Assim, são poucos os trechos sem dados de tráfego na rede rodoviária paulista, sendo que essas lacunas apontam a importância da modelagem devidamente calibrada da demanda por transporte, especialmente em regiões onde podem ocorrer alterações de padrão devido à expansão de atividades logísticas e agrícolas.

A análise espacial dos fluxos de tráfego contribui para a identificação de gargalos, priorização para novos levantamentos e auxílio do processo de verificação dos resultados da modelagem viária.

Como primeiras análises dos dados, já se pode notar uma concentração significativa dos fluxos de tráfego nos principais eixos estruturantes do estado, notadamente nas Regiões Metropolitanas e em corredores logísticos estratégicos. Destacam-se a BR-116, tanto no segmento da Rodovia

Régis Bittencourt quanto na Rodovia Presidente Dutra, além da BR-381 (Rodovia Fernão Dias) e BR-101 (Rodovia Rio-Santos), que integram o sistema federal ao sistema rodoviário estadual e conectam São Paulo a importantes polos econômicos regionais. Na malha estadual, destacam-se os sistemas Castello-Raposo, Anchieta-Imigrantes e Bandeirantes-Anhanguera, que apresentam volumes elevados em diversos segmentos rodoviários, especialmente nas proximidades da capital e no entorno do Porto de Santos, um dos principais pontos de escoamento de carga do país. A cobertura dos dados de tráfego é abrangente de maneira geral, principalmente nas regiões de maior relevância econômica e operacional, permitindo uma excelente caracterização dos principais corredores de transporte.

As planilhas detalhadas, separadas por fonte e com os cálculos de média diária e total anual por trecho, estão disponíveis nos anexos digitais deste relatório. Elas servem como o produto final desta análise e como insumo direto para a equipe de modelagem.

Apêndice C: Plano de Pesquisas de Campo (“As Built”)

C Plano de Pesquisas de Campo (“As Built”)

C.1 Apresentação

Nos estudos de transporte, as pesquisas de campo são fundamentais para o entendimento das características presentes no fluxo de veículos e pessoas. Essas pesquisas possibilitam também, na comparação de seus resultados aos resultados passados, a avaliação de tendências de variação nestes fluxos.

Estas tendências avaliadas em conjunto com as alterações da economia, na rede logística, novos assentamentos populacionais, industriais e turísticos, ajudam a formar um painel mais consistente para projeção da demanda futura.

Assim, nos Termos de Referência do Plano de Logística e Investimentos do Estado de São Paulo – PLI 2050 foi prevista a realização de pesquisas específicas para o estudo, visando à obtenção das matrizes multimodais e a complementação das informações pré-existent de demanda para a estimativa de modelos de escolha modal.

Além da realização de Pesquisas de Preferência Declarada (PPD) com motoristas de automóveis e veículos de carga que circulam nas rodovias do estado de São Paulo, para a estimativa do valor de tempo; também foi prevista, para a complementação da base de dados, a realização de Pesquisas de Origem e Destino (POD) com veículos de carga nas rodovias paulistas, devendo-se realizar Contagens Volumétricas e Classificatórias (CVC) concomitantemente nos pontos onde, eventualmente, não haja informações disponíveis de outras fontes (como laços contadores de tráfego, praças de pedágios ou radares).

Com o avanço do entendimento das necessidades de informações para o estudo, o Consórcio avaliou que questões adicionais seriam adequadas sobre a preferência dos motoristas de veículos particulares, automóveis, sobre a substituição deste modal em favor do modal ferroviário. A partir deste entendimento, foram adicionadas questões de preferência declarada sobre o tema, conforme detalhado no Capítulo 2.

Nesse contexto, este Plano de Trabalho visa a apresentar os objetivos das pesquisas de demanda nas rodovias, os seus requisitos, as localizações dos postos, os métodos a serem empregados e as programações para a sua execução.

Além desta Apresentação, o presente Relatório é constituído por mais quatro capítulos, a seguir descritos.

Os Capítulos 2 e 3 referentes, respectivamente, às Pesquisas de Preferência Declarada e às Pesquisas de Origem e Destino e têm por finalidade apresentar as condicionantes para a realização dessas pesquisas e os métodos de pesquisa empregados.

O Capítulo 4 apresenta o planejamento das pesquisas, mostrando os parâmetros utilizados para a definição dos locais das pesquisas, quantificação dos postos e dimensionamento das amostras por posto.

Finalmente, o Capítulo 5 apresenta o cronograma proposto para a realização das pesquisas de tráfego acima elencadas.

C.2 Pesquisas de Preferência Declarada

C.2.1 Condicionantes para a Realização da Pesquisa

A pesquisa de preferência declarada, também conhecida como “PPD”, é um instrumento de obtenção de respostas de potenciais usuários de um sistema de transporte hipotético, mediante a apresentação de cenários com diferentes alternativas de escolha (por exemplo, cenários que representam alternativas no sistema de transporte: automóvel ou trem; ou que representem

rotas com diferentes situações: duplicada ou pavimentada e concessionada ou não concessionada), caracterizadas por atributos sob diferentes níveis (tempo de viagem e custo de viagem).

	car	train
Travel time (mins)	20	30
Fuel costs / fare (\$)	5	4

Which alternative do you prefer?

☐ ☒

next ...

FIGURA C1. MODELO DE FICHA DE PPD. FONTE: HENSHER, ROSE, 2005.

A PPD pode ser de três tipos: *Contingent Valuation* (CV) que trata apenas da disposição do entrevistado a pagar um valor por um produto; *Conjoint Analysis* (CA) onde o usuário ordena diferentes alternativas em função de sua preferência; e *Stated Choice* (SC): semelhante à CA, porém, ao invés de ordenar as alternativas, o entrevistado deve escolher apenas uma de sua preferência entre um conjunto de situações hipotéticas construídas pelo analista.

Para a construção de PPDs do tipo SC deve ser analisado se a pesquisa é rotulada (com nomes específicos para as alternativas como, por exemplo, a escolha entre os modais: automóvel e trem de passageiros) ou não-rotulada (com nomes genéricos como, por exemplo, rota A e rota B); se os atributos de cada alternativa são relevantes e de fácil caracterização; e se as informações sobre as alternativas podem ser estabelecidas claramente em termos numéricos (minutos, R\$ etc.) ou qualitativos (baixo, médio e alto).

A definição do método a ser aplicado envolve a compreensão do contexto do problema estudado, da população de interesse e dos tipos de escolhas que serão obtidas dos participantes. O contexto das escolhas condições do experimento em geral é definido pelos objetivos do projeto de transporte. A população de interesse está relacionada aos participantes da pesquisa, sua localização, o método de amostragem e a forma como serão entrevistados. O adequado entendimento da população de interesse e dos objetivos do estudo viabiliza a definição do número de alternativas de escolha e sua variabilidade.

Os atributos das alternativas apresentadas aos participantes, para construção de cenários, exigem a definição do conjunto de alternativas e seus respectivos atributos, que devem ser em número limitado para evitar respostas aleatórias e ser de fácil entendimento. Os níveis definidos dos atributos também devem ser claros e apresentar uma unidade de medida de fácil interpretação.

A construção de uma PPD pode resultar em muitas combinações de níveis dos atributos entre as opções apresentadas aos participantes. Em geral, executa-se um experimento com no mínimo dois e no máximo três níveis por atributo.

C.2.2 Método Aplicado

São vários os métodos conhecidos e aplicados para a realização de pesquisas de preferência declarada, sendo que, sua escolha depende dos objetivos do estudo, da precisão requerida e dos recursos disponíveis. Como métodos mais empregados citam-se: entrevistas em domicílio; entrevistas na via; pesquisas por cartão postal; entrevistas por e-mail; aplicação dos cartões de PPD em audiências com os interessados pelo projeto; etc.

No caso do atual estudo, a PPD aplicada foi do tipo *Stated Choice*, sendo complementada com uma pesquisa de preferência revelada (pesquisa de origem e destino), ambas pelo método de

entrevistas na via. Quando as pesquisas de origem e destino (PODs) e de preferência declarada (PPDs) são realizadas simultaneamente, as entrevistas da PPD são aplicadas ao final do questionário de uma amostra pré-definida de PODs.

Ao contrário de PODs, nas quais os entrevistados respondem perguntas sobre as características da viagem que estão realizando por meio de um modo ou alternativa de transporte já existente, as PPDs têm por objetivo a previsão da escolha dos usuários do sistema de transporte em função de características definidas para um cenário diferente do cenário de referência.

Nessas pesquisas, é apresentado ao usuário da via entrevistado, uma série de opções (com alternativas hipotéticas), constituídas por um conjunto de atributos que identificam o serviço, sendo cada opção representada por um cartão. Os valores das alternativas desses atributos são especificados pelo entrevistador e devem se aproximar o quanto possível da realidade. Considerando a sua experiência em sistemas de transportes similares aos apresentados, o usuário seleciona uma alternativa de sua preferência entre as alternativas de cenários apresentadas. Extrai-se o cenário escolhido do conjunto, sendo o entrevistado convidado a escolher sua segunda opção e, assim por diante, até finalizar o número pré-determinado de cenários a serem apresentados para cada participante. Todas as opções escolhidas por ordem de preferência serão utilizadas como informação e subsidiarão os modelos matemáticos.

Podem ser considerados diversos atributos, como o valor monetário (ou tarifa), tempo de deslocamento, condições do pavimento, volume de tráfego e de serviços de atendimento ao usuário, dentre outros. Estima-se que para a realização de uma POD/PPD completa, seja necessário entre 8 e 10 minutos, sendo fundamental para a produtividade de uma equipe o apoio da Polícia Rodoviária Militar Estadual e Federal, em função da jurisdição da rodovia.

A elaboração da pesquisa de Preferência Declarada parte do desenho de um experimento, que consiste na configuração de características, parâmetros e cenários para escolha entre alternativas, apresentados aos entrevistados por meio de formulários durante a realização das pesquisas. Com base nos dados coletados, é então calibrado um modelo para escolha discreta de alternativas do sistema de transporte analisado.

O experimento utilizado neste estudo fez a comparação de diversos cenários para compreender o valor do tempo para os usuários, sendo também investigada a sua predisposição em pagar a tarifa de pedágio em diferentes tipos de rodovias (vias concedidas ou rodovias alternativas não pedagiadas ou mais econômicas) e estados de conservação do pavimento (vias concedidas com alta manutenção e vias não concedidas com manutenção mais baixa), considerando-se diferentes atributos de tempo total de viagem e custo total da viagem.

Em suma, as alternativas avaliadas na PPD consideraram quatro parâmetros, sendo dois qualitativos (tipo de pista e existência ou não de pedagiamento) e dois quantitativos (custo e tempo). Isolando somente os parâmetros qualitativos (pista: dupla ou simples; pedagiamento: concedida ou não concedida) como característica da alternativa, considerou-se as quatro combinações (pista, pedagiamento): Pista Dupla, Concedida; Pista Dupla, Não Concedida; Pista Simples, Concedida; e Pista Simples, Não Concedida.

Exemplos de imagens de rodovias que foram mostradas nas pesquisas para essas quatro combinações estão apresentadas na Figura C-2.

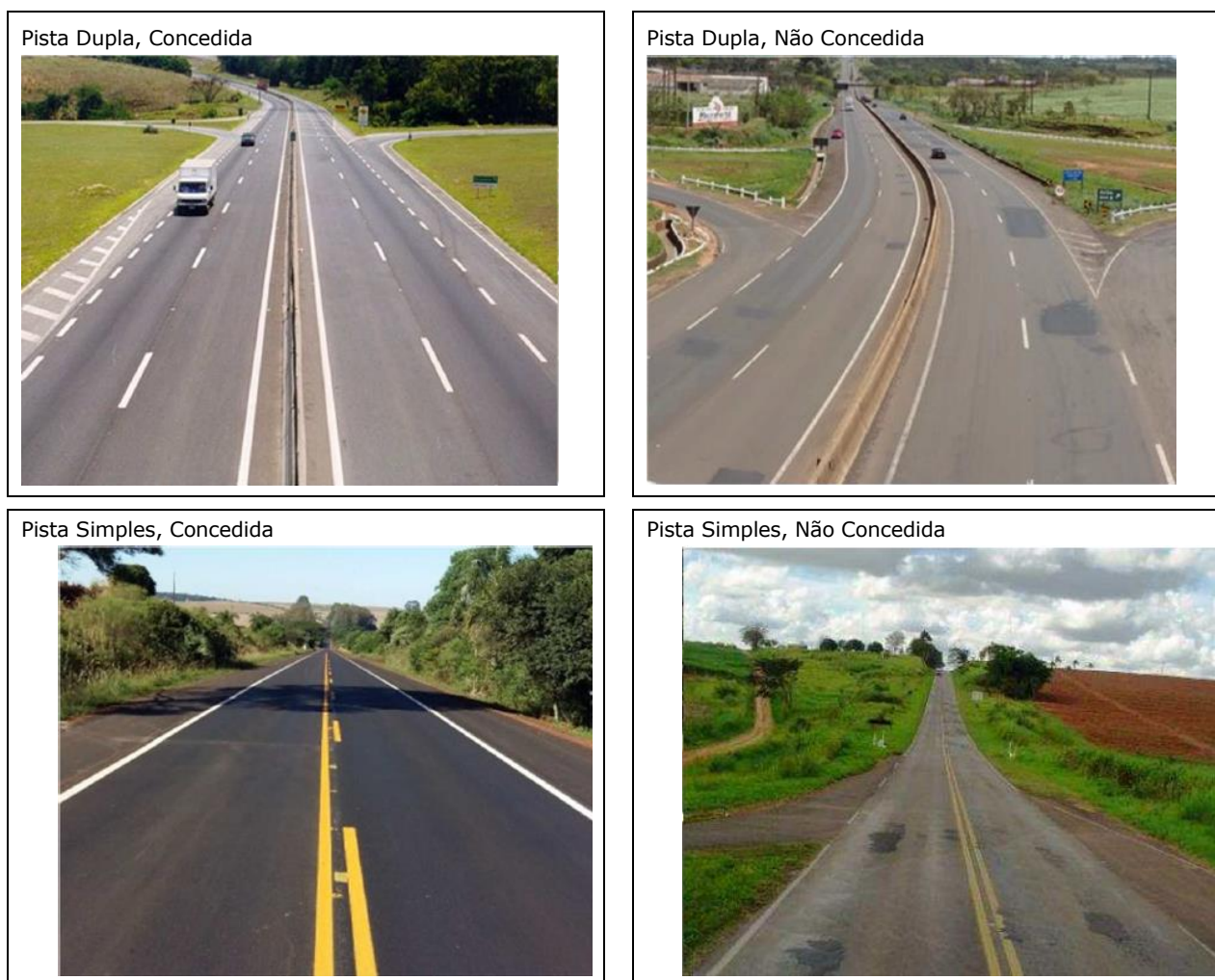


FIGURA C-2. EXEMPLOS DE RODOVIAS A SEREM MOSTRADAS NA PPD. FONTE: BNDES, 2024.

Recorda-se que o tempo da viagem é afetado, entre outros parâmetros, pela situação do pavimento (quanto melhor a situação do pavimento, maior será a velocidade do veículo e menor será o tempo), pela capacidade da via (vias com faixas duplicadas permitem velocidades maiores e, conseqüentemente, menores tempos de viagem) e pelo tipo de veículo (veículos comerciais trafegam com velocidades inferiores). Por sua vez, no custo total da viagem estão embutidos os valores das tarifas de pedágios (se houver) e do combustível gasto na viagem. O intervalo de valores para o atributo "Custo" também varia conforme o tipo de veículo.

Na pesquisa, quatro pares de alternativas foram apresentadas ao entrevistado, que escolheu uma delas a cada etapa. Essas alternativas foram apresentadas com fotos, sendo realizada uma breve descrição dos seus atributos. A Figura C-3 apresenta um modelo de cartão que foi aplicado para automóveis.

Com o avanço do entendimento das necessidades de informações para o estudo, o Consórcio avaliou que questões adicionais seriam adequadas sobre a preferência dos motoristas de veículos particulares, automóveis, sobre a substituição deste modal em favor do modal ferroviário.

Nesse contexto, nas pesquisas com automóveis também foi realizada uma segunda PPD para estimativa da propensão do usuário a migrar para o modal ferroviário, nos mesmos moldes da PPD realizada para o estudo Plano de Ação de Transporte e Logística para a Macrometrópole Paulista (PAM-TL) com condutores de automóveis nas rodovias; para os quais foram apresentadas, em um primeiro cartão, as características do novo serviço de trem de passageiros (vide Figura C-4) e, em um segundo cartão (vide Figura C-5), duas alternativas modais

(automóvel e um serviço hipotético de trem entre as cidades), com três atributos (tempo de acesso à estação, tempo de viagem e custo).

PESQUISA DE ESCOLHA DE ROTAS

Em uma viagem similar a sua viagem atual, qual seria a sua escolha?

**Via de Pista SIMPLES -
CONCEDIDA**

Tempo Total da Viagem: 1 hora

Custo Total da Viagem: R\$ 43,00

Custo do Combustível: R\$ 26,00
+ Custo do Pedágio: R\$ 17,00

Cartão B.1



**Via de Pista DUPLICADA -
CONCEDIDA**

Tempo Total da Viagem: 0 hora e 30 min

Custo Total da Viagem: R\$ 47,00

Custo do Combustível: R\$ 13,00
+ Custo do Pedágio: R\$ 34,00

Cartão B.2



FIGURA C-3.: MODELO DE CARTÃO APLICADO – ESCOLHA DE ROTAS.
FONTE: ADAPTADO DE BNDES, 2024.

PESQUISA DE ESCOLHA DE MODAL



Características do serviço de trem de passageiros:

- Frequência entre trens: 10 a 15 minutos;
- Confiabilidade/pontualidade: para atrasos maiores que 5 minutos a tarifa será devolvida;
- Segurança: menor risco de acidentes;
- Conforto: trens com ar condicionado, wi-fi, serviço de bordo e assentos marcados;
- Conexão: Integração com as estações do Metrô e da CPTM;
- Estacionamentos conveniados nas estações com desconto no preço do bilhete.

Cartão 1 - Apresentação Serviço Hipotético - Modal Trem

FIGURA C-4. MODELO DE CARTÃO APLICADO – ESCOLHA MODAL – CARTÃO DE APRESENTAÇÃO.
FONTE: ADAPTADO DE PAM-TL, 2019.

PESQUISA DE ESCOLHA DE MODAL	
Se houvesse um serviço de trem entre a sua Origem e Destino, considerando as características apresentadas no Cartão 1, qual alternativa o Sr.(Sra.) escolheria?	
UTILIZANDO O AUTOMÓVEL	A
• TEMPO DE VIAGEM: 50 min	
• CUSTO DA VIAGEM (COMBUST. + PEDÁGIO): R\$ 20,00 + estacionamento	
UTILIZANDO O TREM EXPRESSO	B
• TEMPO DE VIAGEM NO TREM: 30 min	
• TEMPO DE ACESSOS À ESTAÇÃO*: 30 min	
• CUSTO TOTAL: R\$ 14,00	
* tempo para chegar até a estação e, depois, da estação ao destino final.	
Cartão 2 - Modal	

FIGURA C-5. MODELO DE CARTÃO APLICADO – ESCOLHA MODAL.
FONTE: ADAPTADO DE PAM-TL, 2019.

C.3 Pesquisas de Origem e Destino

C.3.1 Condicionantes para a Realização da Pesquisa

As pesquisas de origem e destino (PODs), também conhecidas como pesquisas de preferência revelada (PPR), constituem-se em instrumento vital para o planejamento de transporte e têm como objetivo básico identificar as origens e destinos das viagens realizadas pelos diferentes tipos de veículos em um determinado sistema de vias, de forma a conhecer as linhas de desejo e as características de deslocamentos usuais da população e das mercadorias por ela utilizadas.

O método de preferência revelada é caracterizado por escolhas já realizadas pelos usuários de um determinado serviço ou produto, dentro de um conjunto de alternativas existentes, ou seja, as pesquisas de origem e destino tratam dados retirados a partir de situações reais, em que a escolha de determinado produto ou modo de transporte já é feita atualmente pelo usuário.

Desse modo, as PODs permitem, dependendo da abrangência do estudo, a coleta de informações detalhadas sobre diversas características das viagens. Isso inclui o tipo, valor e peso da carga transportada, o número de passageiros, os motivos das viagens, os horários, a frequência e as quilometragens percorridas anualmente, entre outros aspectos.

Essas informações são essenciais para analisar o comportamento atual e futuro do tráfego e oferecem *insights* valiosos, como a determinação da demanda por viagens na infraestrutura de transporte existente e planejada, a identificação de desvios de tráfego causados por alterações no sistema viário e a definição de rotas secundárias. Podem auxiliar na avaliação das cargas transportadas nas rodovias e na detecção de excessos de peso em caminhões, na identificação dos itinerários dos caminhões e do tráfego direto e nas estimativas de padrões futuros de viagens, de necessidades de infraestrutura e de taxas de crescimento do tráfego. Podem também ser utilizadas para calcular custos operacionais, custos de manutenção e outras variáveis relacionadas à viabilidade de possíveis obras no sistema viário.

No planejamento rodoviário, as PODs são empregadas para consolidar as matrizes de origem e destino das viagens de veículos de passeio, transporte coletivo e transporte de cargas que transitam pela área de estudo, têm origem na área ou destinam-se a ela. Além disso, essas pesquisas são essenciais para calibrar os dados das contagens automáticas de tráfego e ajustar os modelos de análise de rede necessários para a implantação e operação eficiente de sistemas de planejamento rodoviário.

Esse levantamento permite estabelecer relações quantitativas entre as viagens realizadas e diversas outras variáveis, como características socioeconômicas e aspectos físicos de ocupação, de forma a estabelecer projeções futuras para os desejos de deslocamentos da população.

A POD compreende basicamente as etapas de planejamento, coleta de informações e tratamento dos dados obtidos. Na etapa de planejamento é definido o método a ser aplicado para a realização das pesquisas e estabelecem-se os critérios amostrais visando obter estimativas com precisões pré-determinadas para as informações pesquisadas nas zonas de tráfego. Na etapa de coleta das informações aplica-se as atividades do método selecionado. Por fim, na etapa de tratamento dos dados procede-se a análise e o processamento dos dados levantados. Sua consistência e ajustes fornecerão as tabulações básicas dos dados solicitados. Os resultados dessas tabulações devem ser agrupados e expandidos conforme objetivo do estudo, de forma que, ao final, se obtenha uma matriz OD que represente as viagens entre os pares de zonas. Pode-se também se obter matrizes por motivo de viagem, por modo de transporte utilizado, por movimentação de carga, entre outros.

C.3.2 Método Aplicado

São vários os métodos conhecidos e aplicados para a realização de pesquisas de origem e destino, sendo que sua escolha depende dos objetivos do estudo, da precisão requerida e dos recursos disponíveis. Como métodos mais empregados citam-se: entrevistas em domicílio; identificação de placas; tarjetas postais; etiquetas nos veículos; e entrevistas na via.

O método de entrevistas na via, escolhido para o presente estudo, consiste na realização de entrevistas aos usuários da infraestrutura viária, executadas na própria via. Constitui um método direto para a obtenção de forma rápida e eficiente da origem e destino da viagem de cada motorista entrevistado.

Trata-se do método mais comum na Engenharia de Tráfego para esse tipo de pesquisa, pois envolve sempre questões simples e de fácil resposta e anotação. Consiste, basicamente, em parar o usuário e fazer-lhe algumas perguntas.

Para a definição do conjunto de informações a ser coletado pelo método de entrevistas na via, deve-se levar em conta que este deve permitir a caracterização, de uma forma mais eficiente, dos volumes de tráfego medidos através dos equipamentos de contagem. Assim, devem ser utilizados questionários próprios para veículos de passeio e veículos de carga, de acordo com os principais objetivos do estudo.

Em vias públicas os dados básicos a levantar são a origem, o destino, o motivo e a hora da ocorrência da viagem; se houver tempo e for de interesse do estudo poderão ser obtidos dados a respeito do veículo (tipo de veículo, combustível, marca, idade, propriedade, número de ocupantes etc.), do motorista (sexo, idade, renda, escolaridade, preferências etc.) e da viagem (frequência, rotas utilizadas, número de paradas etc.).

Tendo em vista a redução do tempo para a realização das entrevistas, bem como a minimização de erros de preenchimento de fichas, os dados para o estudo atual foram registrados em computadores de mão (tablets), previamente formatados em aplicativo contendo as questões e respostas possíveis.

O conjunto de dados coletado nas PODs realizadas no escopo do projeto PLI-SP 2050 foi definido conforme objetivos do estudo e está apresentado na Tabela C-1, onde se pode observar que foram estipuladas 25 questões nos formulários dos automóveis e 27 nos formulários dos veículos de carga.

Os formatos e as possíveis respostas para cada questão estão indicados entre colchetes, após a descrição da questão.

Observa-se que algumas questões são próprias do grupo de veículos Automóveis (células do ID da questão com o fundo em amarelo), outras do grupo de veículos Carga (células do ID

da questão com o fundo em azul), e outras pertinentes aos dois grupos (células do ID da questão com o fundo em verde).

TABELA C1. QUESTIONÁRIO DA POD. FONTE: CONSÓRCIO CONCREMAT / TRANSPLAN.

GRUPO	ID QUESTÃO		DESCRIÇÃO DA QUESTÃO [Formato / Opções de Resposta]
	Autom.	Carga	
Identificação da Pesquisa e Posto	1	1	Identificação Única da Pesquisa [Valor sequencial numérico e único]
	2	2	Data e Hora da Entrevista [DD/MM/AAAA, HH:MM:SS]
	3	3	Identificação do Posto de Pesquisa [selecionar na relação apresentada um dos 22 códigos dos postos de pesquisa, indicando o ID do posto, que estará associado as demais informações dele: sigla da rodovia, descrição de início (A) e fim (B) do trecho rodoviário e quilômetro da localização do posto]
	4	4	Sentido do Tráfego [1. A->B ou 2. B->A]
Características do Veículo e Ocupação	5	5	Grupo Veicular [1. Passeio ou 3. Carga]
	6	6	Tipo de Veículo [PASSEIO: 1. AUTOMÓVEL (2 eixos); 2. Automóvel com semirreboque (3 eixos); 3. Automóvel com reboque (4 eixos); 4. Picape (2 eixos); 5. Picape com semirreboque (3 eixos); 6. Picape com reboque (4 eixos); 7. Van ou Furgão com janelas (2 eixos). CARGA: 201. Van ou Furgão sem janelas; 202. Van ou Furgão com janelas; 210. VUC; 220. Toco; 231. Trucado; 232. Semirreboque; 233. Reboque; 234. Bi-Trem; 235. Treminhão]
	7		Marca [selecionar uma marca na relação de marcas de veículos circulantes nas rodovias do estado de São Paulo.]
	8		Modelo [selecionar um modelo na relação de modelos de veículos disponibilizada após a seleção da marca na questão anterior]
	9	7	Ano de fabricação [aaaa]
	10	8	Propriedade do Veículo [PASSEIO: 1. Particular; 2. Locadora; 3. Empresa Privada; 4. Serviço Público; 5. Táxi; 6. Motorista de Aplicativo; 7. Outros. CARGA: 1. Particular; 2. Empresa Privada; 3. Transportadora; 4. Operador Logístico; 5. Fretamento; 6. Carga Própria; 7. Outros]
	11		Combustível [1. Gasolina; 2. Álcool; 3. Flex; 4. Diesel; 5. GNV; 6. Híbrido; 7. Elétrico]
	12	9	Utiliza algum sistema de segurança? [1. Sim. Qual? (1. Escolta; 2. Monitoramento por Satélite); 2. Não.]
		10	Tipo de carroceria do veículo de carga [1. Aberta/Lonada GRADE BAIXA; 2. Aberta/Lonada GRADE ALTA (Graneleira); 3. Munck; 4. Carreta Prancha; 5. Plataforma; 6. Porta Contêiner; 7. Baú; 8. Baú refrigerado; 9. Sider; 10. Caçamba basculante; 11. Canaveira; 12. Florestal; 13. Betoneira; 14. Boiadeiro (animais grande porte); 15. Silo; 16. Tanque]
		11	Nº Total de Eixos [Valor Numérico]
		12	Nº Total de Eixos Suspensos [Valor Numérico]
	13		Nº Total de ocupantes – motorista e passageiros [Valor Numérico]
Características da Carga		13	Qual a carga transportada? (para vazios qual a carga usual). [Texto livre. Agrupamento dos tipos de carga será realizado posteriormente, em escritório]
		14	Ocupação do veículo [1. totalmente carregado; 2. parcialmente carregado; 3. vazio]
		15	Qual o peso total (em toneladas) deste tipo de carga, no veículo, nesta viagem? [Valor Numérico, em toneladas]
Origem e Destino	14	16	ORIGEM - Estado, Município e Distrito/Bairro [Seleção na listagem de estados e municípios do Brasil e estados fronteiriços com o Brasil. No caso do estado de São Paulo, serão ainda selecionados os distritos ou bairros dos municípios indicados na pesquisa, conforme relação do IBGE]
	15	17	DESTINO - Estado, Município e Distrito/Bairro [Seleção na listagem de estados e municípios do Brasil e estados fronteiriços com o Brasil. No caso do estado de São Paulo, serão ainda selecionados os distritos ou bairros dos municípios indicados na pesquisa, conforme relação do IBGE]
Informações sobre a Viagem (motivos na origem e destino) e frequência	16	18	MOTIVO NA ORIGEM [PASSEIO: 1.Trabalho de rotina; 2. Férias / Passeio / Lazer; 3. Serviço / Negócios eventuais; 4. Saúde; 5. Estudo Regular; 6. Estudo Eventual; 7. Compras; 8. Residência; 9. Outro. Qual?. CARGA: 1. Busca de Carga; 2. Retorno (vazio); 3. Entrega no Destino Final (Cliente); 4. Fábrica / Depósito; 5. Posto de Armazenagem; 6. Central de Distribuição; 7. Usina ou Silo]
	17	19	MOTIVO NO DESTINO [PASSEIO: 1.Trabalho de rotina; 2. Férias / Passeio / Lazer; 3. Serviço / Negócios eventuais; 4. Saúde; 5. Estudo Regular; 6. Estudo Eventual; 7. Compras; 8. Residência; 9. Outro. Qual?. CARGA: 1. Busca de Carga; 2. Retorno (vazio); 3. Entrega no Destino Final (Cliente); 4. Fábrica / Depósito; 5. Posto de Armazenagem; 6. Central de Distribuição; 7. Usina ou Silo]
	18	20	Qual a Frequência desta viagem no mesmo sentido. [1. Diária. Quantas vezes ao dia? ____; 2. Semanal; 3. Quinzenal; 4. Mensal; 5. Trimestral; 6. Semestral; 7. Anual; 8. 1ª vez; 9. Eventual.]
Informações sobre Pedágios	19	21	Por quantos pedágios passou na sua viagem? [1. Até 2; 2. 2 a 5; 3. 5 a 10; 4. Mais de 10]
	20	22	No caso de ter utilizado rodovia pedagiada, quem foi o responsável pelo pagamento do pedágio? [1. Motorista; 2. Empresa; 3. Cliente (Passeio) ou Proprietário da Carga (Carga); 4. Dividido por todos os ocupantes (Passeio); 5. Outro. Qual?]
	21	23	Utiliza sistema de cobrança automática? [1. Sim; 2. Não]
Perfil Socioeconômico do Motorista	22	24	Sexo [1. Homem; 2. Mulher; 3. Outro - Essa questão não será respondida pelo entrevistado. A anotação será feita pelo próprio entrevistador]
	23	25	Idade [Valor Numérico]
	24	26	Escolaridade [1. Sem / 1º Grau incompleto; 2. 1º Grau completo / 2º Grau incompleto; 3. 2º Grau completo / Superior incompleto; 4. Superior completo; 5. Pós-graduado]
	25	27	Qual a renda mensal familiar no domicílio do motorista? [1. Até R\$ 1.518,00 (1 SM); 2. De 1.518,01 (1SM) a 3.036,00 (2 SM); 3. De R\$ 3.036,01 (2 SM) a R\$ 6.072,00 (4 SM); 4. De R\$ 6.072,01 (4 SM) a R\$ 15.180,00 (10 SM); 5. R\$ 15.180,01 (10 SM) a R\$ 30.360,00 (20 SM); 6. Acima de R\$ 30.360,00 (20 SM); 7. Não quero informar]

Nesse método de POD, o número de postos depende da complexidade da rede rodoviária a ser analisada e do grau de precisão desejado. Sua quantidade deve ser estabelecida em cada caso particular, de modo a detectar os principais fluxos da região, bem como permitir a avaliação do tráfego que poderá ser desviado para a rede rodoviária em estudo, como decorrência dos possíveis investimentos a serem efetuados.

As informações obtidas pela POD devem ser expandidas, ordenadas e analisadas com o propósito de estabelecer relações básicas das variáveis de análise e projetar tendências de alteração dessas relações. Além disto, sempre que se trabalhar com amostragem, tendo em vista a expansão desses dados, no mesmo trecho rodoviário deve ser realizada, preferencialmente de maneira simultânea, uma contagem volumétrica classificatória de 7 (sete) dias consecutivos e duração 24 horas/dia.

Como no caso atual os pontos selecionados já possuíam contagens volumétricas e classificatórias constantes e atuais (realizadas por meio de sistemas analisadores de tráfego (SAT), radares, lombadas eletrônicas, etc.) não se fez necessária a realização de levantamentos do fluxo de veículos nesses locais.

C.4 Planejamento das Pesquisas

O planejamento das pesquisas de preferência declarada foi realizado em conjunto com o planejamento das pesquisas de origem e destino, uma vez que ambas as pesquisas foram realizadas por meio do método de entrevistas na via e compartilharam os mesmos postos, equipes e equipamentos (tablets), sendo os questionamentos das PPDs realizados na sequência daqueles estipulados para as PODs.

Diante da importância de se conhecer a caracterização das viagens dos motoristas de automóveis entrevistados nas PPDs, de forma a possibilitar análises dos resultados para diferentes perfis de usuários, as pesquisas de origem e destino também foram realizadas para veículos de passeio e não somente para os veículos de carga, como indicado nos Termos de Referência do PLI-SP 2050.

Para reduzir os tempos de realização das entrevistas, bem como os erros de preenchimento das fichas e, posteriormente, os tempos de digitação das informações nelas preenchidas, ambas as pesquisas foram realizadas com o auxílio de dispositivo eletrônico (tablet) munido de software especificamente desenvolvido para apresentar os cenários ao entrevistado, com todos os atributos automaticamente calculados em função das características da viagem coletada na entrevista OD.

C.4.1 Localização e Quantificação dos Postos de Pesquisas

Conforme requisitado nos Termos de Referência, a Consultora realizou pesquisas de origem e destino com veículos de carga para a complementação da base de dados, principalmente com o intuito de se obter informação sobre os tipos de cargas transportadas em determinados corredores logísticos de potencial interesse ao transporte multimodal, identificados nas análises.

A coleta de dados primários foi meticulosamente estruturada para aprofundar a compreensão da dinâmica dos transportes e obter parâmetros específicos essenciais para a modelagem multimodal. Assim, a escolha dos locais de realização das pesquisas de tráfego foi cuidadosamente definida, levando em conta a representatividade dos principais corredores logísticos, a cobertura geográfica do território paulista, a diversidade de modais envolvidos e a necessidade de capturar fluxos relevantes para a calibração das matrizes multimodais. Dessa forma, buscou-se garantir que os levantamentos refletissem com fidelidade as condições reais de circulação, contribuindo para análises robustas e para a construção de cenários futuros mais precisos.

Na etapa de definição da localização dessas novas pesquisas de origem e destino, buscou-se posicionar os postos considerando-se as seguintes premissas:

- o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado em locais sem cobertura de outras pesquisas recentes, realizadas nos mesmos moldes das pesquisas que se pretende realizar, evitando, assim, que estudos contemporâneos colem para um mesmo local as mesmas informações e permitindo um aumento da cobertura da rede ao posicionar esses postos em novos locais sem pesquisas anteriores;
- o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado de modo que os mesmos “cerquem” as áreas de interesse definidas;
- o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado em intersecções de rodovias com o contorno dessas áreas, que permitem os fluxos de tráfego entre elas, cabendo analisar as características/relevância das mesmas para se certificar se o local é adequado para a realização da POD;
- o posicionamento dos novos postos de pesquisa deve ser realizado tanto em rodovias estaduais como federais pavimentadas de maior fluxo de tráfego;
- o posicionamento dos novos postos de PPD/POD deve buscar facilitar a obtenção do apoio das polícias rodoviárias e a aumentar a segurança dos agentes envolvidos nessa pesquisa (entrevistadores, entrevistados e equipe de apoio), recomendando-se, se possível, que o posto seja posicionado junto aos postos da Polícia Rodoviária Estadual (PRE) ou Federal (PRF). Nos postos onde essa condição não é possível, devem ser selecionados outros locais com maior segurança, tais como áreas de postos de combustível e pátios de estacionamentos nas margens dos trechos a serem pesquisados;
- na ausência de dados de contagens de tráfego atuais no mesmo trecho da nova pesquisa de origem e destino, deve ser posicionado um novo posto de contagem de tráfego, que deve ser vinculado a essa pesquisa para posterior expansão dos seus dados;
- as Pesquisas de Preferência Revelada (OD) devem ser realizadas em conjunto com as Pesquisas de Preferência Declarada (PPD);
- o nível de detalhamento considerado é o menor, ou seja, aquele que considera as regiões administrativas do estado de São Paulo, uma vez que os custos seriam muito elevados para “cercar” os fluxos de todos os municípios ou distritos dentro desse estado.

Além das premissas detalhadas acima, para a quantificação dos postos de pesquisas também se teve em mente que o Termo de Referência (TDR) do PLI-SP solicitou a aplicação de uma quantidade reduzida de pesquisas, em razão da grande disponibilidade de dados existentes, sendo as pesquisas a serem realizadas focadas na Pesquisa de Preferência Declarada (PPD) do transporte de cargas.

Nota-se que no levantamento dos postos de pesquisa históricos verificou-se que a base de dados disponível no Estado de São Paulo é bastante abrangente. Desse modo, para a quantificação e definição do local dos postos de POD, buscou-se complementar essa base com informações mais atualizadas, preenchendo áreas com baixa cobertura de pesquisas anteriores.

O TDR previa a realização de 7.000 pesquisas de PPD e OD em veículos de carga e 3.500 pesquisas de PPD em veículos de passageiros. Além disso, o documento estabeleceu que seriam necessários, no mínimo, 18 pontos de pesquisa para o alcance do número mínimo de entrevistas PPD/OD.

Observa-se que os Termos de Referência não faziam menção às pesquisas de origem e destino de automóveis particulares, porém o Consórcio entendeu que haveria necessidade destas informações para avaliar o transporte de pessoas e propostas para implantação de serviços diferenciados de transporte de passageiros, como os trens regionais.

Nesse contexto, levando-se em consideração as premissas citadas e considerando a localização dos postos de pesquisas históricos, o Consórcio aumentou esse número para 24 pontos de

pesquisas de veículos de carga, visando à caracterização das respostas da PPD por perfil de usuário, veículo, entre outros parâmetros levantados; à complementação da base de dados sobre os veículos comerciais que circulam nas rodovias do estado de São Paulo; e uma maior cobertura dos intercâmbios entre as regiões do estado de São Paulo e desse estado com as demais unidades federativas da União. Desses trechos, oito foram selecionados também para as pesquisas com veículos de passeio.

Destaca-se que as Pesquisas de Preferência Declarada e as Pesquisas Complementares de Origem-Destino de Cargas e Pessoas, realizadas em rodovias, já foram concluídas. O Plano de Pesquisas correspondente foi apresentado na primeira versão deste documento, PP - Plano de Pesquisas de Campo – Pesquisas Específicas para o Estudo, que já apresentou o método aplicado para a realização das pesquisas, os formulários de entrevistas e a localização dos postos. Esse plano foi aprovado em abril de 2025. Entretanto, durante a execução das pesquisas, algumas adequações ao plano original foram necessárias para garantir a obtenção da amostra mínima exigida e a representatividade dos dados, incluindo a criação de dois novos postos de PPD/OD.

O posicionamento desses dois novos postos, nomeados de PPD/OD 23 e PPD/OD 24, visou a atender três premissas básicas:

- identificar postos, que atendam as premissas subsequentes, com um fluxo de carga significativo para possibilitar a obtenção da amostra mínima de 7.000 entrevistas de PPD para os veículos comerciais, citada nos Termos de Referência;
- identificar pontos importantes para a compreensão dos fluxos do transporte de carga no estado de São Paulo, identificando as suas origens e destinos e possibilitando o mapeamento dos principais corredores logísticos que usam a malha rodoviária, bem como de possíveis gargalos e pontos de saturação nessa malha;
- identificar pontos importantes para a captação de fluxos inter-regionais relevantes (ex.: fluxos entre diferentes polos econômicos, industriais, agrícolas e urbanos), que possam coletar dados sobre os fluxos de transporte intermunicipal, interestadual e até mesmo internacional de cargas, determinando as rodovias que são utilizadas majoritariamente para o tráfego local (curta distância), regional (média distância) ou de longa distância.

Nesse contexto, foram selecionados dois locais próximos ao Porto de Santos e ao Porto de São Sebastião, devido à importância desses portos para a logística do estado de São Paulo e do Brasil, bem como para as movimentações de cargas do país com outras regiões internacionais. A compreensão de como a carga chega e sai desses portos auxilia a melhorar a eficiência logística e a reduzir custos de transporte.

Na figura a seguir pode-se verificar a localização final de instalação dos postos, incluindo os dois novos postos citados. Nota-se que alguns postos possuem dois marcadores, pois as pesquisas foram realizadas em locais distintos para cada um dos sentidos, visando à segurança da equipe de campo.

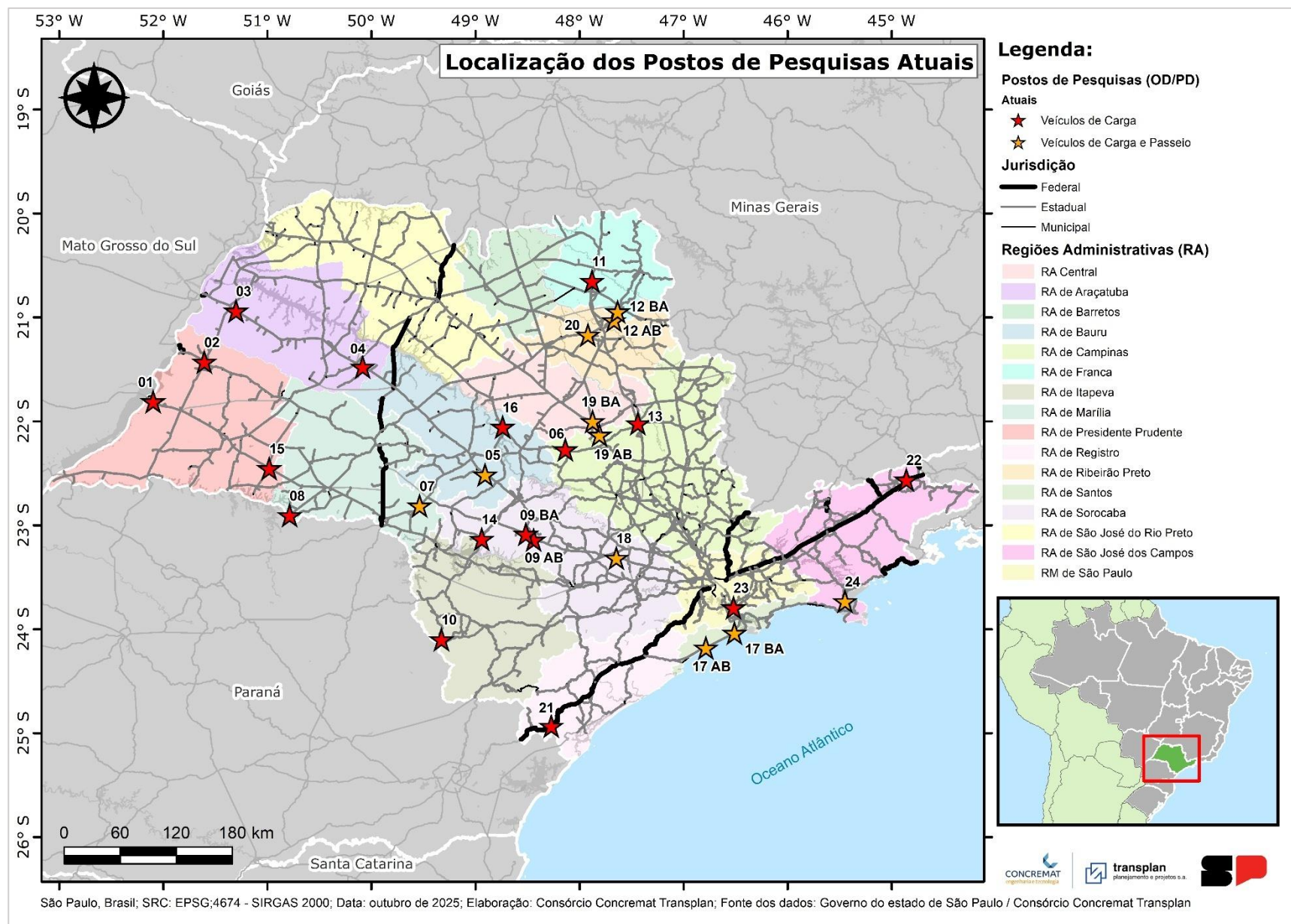


FIGURA C-6. LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DE PESQUISAS PPD/OD – “AS BUILT”. FONTE: CONSÓRCIO CONCREMAT / TRANSPLAN.

C.4.2 Dimensionamento da Amostra

O dimensionamento da amostra das pesquisas foi realizado de forma a obter-se um intervalo de confiança de 95% e margem de erro de 5%. O cálculo do tamanho da amostra considera a estimativa de um modelo aleatório simples e sem reposição cuja formulação é dada com a seguinte equação:

$$n = \frac{NZ^2 \cdot p(1-p)}{(N-1) \cdot E^2 + Z^2_{\alpha/2} \cdot p(1-p)}$$

Onde:

- n = tamanho da amostra
- N = tamanho da população
- α = nível de significância adotado
- $Z_{\alpha/2}$ = valor obtido na curva normal para um dado valor α
- p = proporção a ser estimada
- E = erro de amostragem máximo tolerável

Para a determinação das amostras das pesquisas em rodovias, é necessário que seja conhecido o volume médio de tráfego veicular dos pontos de realização das pesquisas. Para tanto, foram utilizados os volumes médios diários (VMDs) das rodovias do estado de São Paulo consolidados para os anos de 2020 a 2023 pelo Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo (DER-SP)¹⁰, tanto para automóveis como para veículos comerciais; obtidos a partir dos dados das praças de pedágio, dos radares e dos equipamentos do Sistema de Análise de Tráfego (SAT) existentes nas rodovias paulistas sob administração do DER-SP, DNIT, ou Concessionárias Federais ou Estaduais.

Nota-se que os dados do VMD disponíveis na página do DER-SP não estão completos em todos os anos, para todos os pontos indicados. Assim, para efeito do cálculo da amostra, foi realizada uma análise desses volumes, considerando-se o VMD máximo registrado no período de 2020 a 2023.

De acordo com os VMDs dos veículos comerciais circulantes nos trechos rodoviários onde os 24 postos propostos estavam localizados, foi calculada uma amostra mínima total de 7.000 entrevistas para esse tipo de veículo, igualmente distribuídas entre veículos com 2 ou 3 eixos (caminhões leves/médios) e 4 ou mais eixos (caminhões pesados/ultrapesados).

Por sua vez, conforme os VMDs dos automóveis circulantes nos trechos rodoviários onde os oito postos propostos estão localizados, foi calculada uma amostra mínima total de 3.500 entrevistas para esse tipo de veículo.

A tabela a seguir apresenta a descrição da localização dos postos, bem como as amostras coletadas e a margem de erro¹¹ calculada, para um nível de confiança¹² de 95%.

¹⁰DER-SP. Dados Abertos. Volume Diário Médio das Rodovias (VDM). Acesso em Fev/2025. Em https://www.der.sp.gov.br/WebSite/Servicos/ConjuntoDados.aspx?tema=Volume_Diario_Medio_Das_Rodovias_VDM&conjunto=.

¹¹A margem de erro é uma medida estatística de o quanto os resultados de uma pesquisa refletem a população total em questão. Ela mede a precisão da sua pesquisa. Quanto menor ela for, mais você poderá confiar nos resultados. Quanto maior ela for, mais os resultados poderão ser diferentes da população total. Ou seja, é um intervalo de valores baseado nos resultados da pesquisa. Por exemplo, se 60% das pessoas responderem "sim" a uma pergunta com uma margem de erro de 5% a um nível de confiança de 95%, isso significa que existe 95% de chance de que 55% a 65% da população realmente acha que "sim". Diante do exposto, a margem de erro é fundamental em qualquer pesquisa, pois ela diz o quão confiável é o resultado e ajuda a entender o grau de incerteza das constatações, orientando a interpretação sobre os dados.

¹²O nível de confiança é a probabilidade de que o intervalo de confiança estimado contenha o verdadeiro valor populacional. Valores comuns nos estudos rodoviários consideram com mais frequência níveis de confiança de 90%, 95% (mais comum) e 99%. Assim, por exemplo, um nível de confiança de 95% significa que se o estudo fosse repetido 100 vezes, 95 dessas vezes o resultado estaria dentro do intervalo de confiança.

TABELA C-2.: RELAÇÃO DOS POSTOS DE PESQUISAS, VMDs E AMOSTRA OBTIDA POR POSTOS E TIPO DE VEÍCULO. FONTE: CONSÓRCIO CONCREMAT / TRANSPLAN.

POSTO		DADOS DO TRECHO RODOVIÁRIO						TIPO	AUTOMÓVEL			COMERCIAL		
ID	KM	Rodovia	Descrição do Início	Descrição do Fim	KM Início	KM Fim	Situação Pavimento	Veículos a Pesquisar	VDMA Autom.	Amostra Obtida	Margem de Erro da Amostra Grau Conf. 95%)	VDMA Com.	Amostra Obtida	Margem de Erro da Amostra (Grau Conf. 95%)
01	648,600	SP-270	Div. Munic. Caiuá / Pres. Epitácio	Entr. SPA-652 / 270 - Ac. Pres. Epitácio	643,030	652,300	DUP	Comercial	4.234	-	-	2.167	324	5%
02	654,300	SP-294	Ac. UNESP	Div. Munic. Dracena / Tupi Paulista	650,000	655,310	PAV/ DUP	Comercial	6.725	-	-	1.894	159	7%
03	631,000	SP-300	Div. Munic. Murutinga do Sul / Andradina	Entr. SP-563 (km 200)	629,400	638,720	DUP	Comercial	4.014	-	-	1.516	194	7%
04	483,900	SP-300	Entr. SPA 483 / 300	Entr. SP-419 (km Zero) / Ac. Penápolis	483,000	486,280	DUP	Comercial	7.491	-	-	2.895	459	4%
05	315,200	SP-300	Div. Munic. Lençóis Paulista / Agudos	Ac. Agudos (I)	314,500	323,390	DUP	Automóvel e Comercial	10.905	502	4%	2.397	627	3%
06	133,200	SP-225	Ac. Brotas	Div. Munic. Brotas / Dois Córregos	130,990	153,340	DUP	Comercial	5.394	-	-	2.159	222	6%
07	310,200	SP-225	Entr. SP-280 (km 315)	Entr. SP-327 (km Zero)	298,800	317,800	DUP	Automóvel e Comercial	8.622	500	4%	4.571	257	6%
08	450,400	SP-333	Entr. SP-266 (km 490) (B)	Div. Paraná - Meio da Ponte s/o Rio Paraná	444,519	450,990	PAV	Comercial	4.390	-	-	2.443	259	6%
09	199,900	SP-280	Div. Munic. Bofete / Pardinho	Div. Munic. Pardinho / Itatinga	189,160	200,800	DUP	Comercial	13.231	-	-	6.221	204	7%
10	337,400	SP-258	Ac. Bom Sucesso de Itararé	Entr. SP-281 (km Zero) / Ac. Itararé (I)	336,100	337,900	PAV	Comercial	2.423	-	-	1.805	435	4%
11	373,600	SP-330	Entr. SP-328 (km 393,33) (A)	Div. Munic. Orlândia / S. Joaquim da Barra	367,920	373,800	DUP	Comercial	11.101	-	-	6.371	376	5%
12	334,200	SP-334	Div. Munic. Jardinópolis / Brodosqui	Ac. Jurucê (II)	330,960	334,800	DUP	Automóvel e Comercial	11.509	523	4%	2.525	323	5%
13	208,000	SP-330	Entr. SP-225 (km 49)	Ac. Piraçununga	205,670	210,290	DUP	Comercial	15.409	-	-	9.653	250	6%
14	261,800	SP-255	Fim da pista dupla	Ac. em terra ao Camping	261,320	277,538	PAV	Comercial	12.430	-	-	2.544	279	6%
15	511,300	SP-270	Entr. SP-457 (km 32)	Div. Munic. Rancharia / Martinópolis	510,880	523,840	DUP	Comercial	3.120	-	-	1.978	354	5%
16	351,000	SP-304	Ac. Itaju	Div. Munic. Itaju / Ibitinga - DR.03 / DR.04	341,730	352,320	PAV/ DUP	Comercial	2.504	-	-	1.179	178	7%
17	314,200	SP-055	Ac. Mongaguá	Div. Munic. Mongaguá / Itanhaém	304,160	315,070	DUP	Automóvel e Comercial	33.790	505	4%	4.308	533	4%
18	101,200	SP-280	Entr. SP-097 (km 12)	Div. Munic. Porto Feliz / Boituva	99,200	107,000	DUP	Automóvel e Comercial	21.200	464	4%	7.966	396	5%
19	224,200	SP-310	Div. Munic. Itirapina / S. Carlos (DR.13 / DR.04)	Entr. SP-215 (km 146)	217,000	227,800	DUP	Automóvel e Comercial	18.413	314	5%	9.048	487	4%
20	75,700	SP-333	Div. Munic. Ribeirão Preto / Sertãozinho	Ac. Sertãozinho	73,510	80,570	DUP	Automóvel e Comercial	25.468	537	4%	3.923	351	5%
21	527,800	BR-116/SP	Div. Munic. Cajati / Barra do Turvo	Ac. Barra do Turvo - SPA 552 / 230	523,910	552,000	DUP	Comercial	8.874	-	-	13.779	98	10%
22	18,800	BR-116/SP	Div. Munic. Queluz / Lavrinhas	Ac. Lavrinhas	15,600	22,000	DUP	Comercial	14.928	8	-	11.680	183	7%
23	31,000	SP-150	Entroncamento SP 148 (km 29)	Entroncamento SPI 040/150	29,420	40,020	DUP	Automóvel e Comercial	16.189	-	-	8.927	177	7%
24	21,000	SPI-097/055	Caraguatatuba / São Sebastião	SP-055	20,160	33,900	DUP	Comercial	17.793	168	8%	1.733	82	11%
TOTAL DA AMOSTRA										3.521			7.207	

C.5 Execução das Pesquisas de Campo

C.5.1 Cronograma

Foram utilizadas três equipes de pesquisadores que contaram com o apoio de um veículo exclusivo cada, utilizado para transporte que foi mantido no local para prover o suporte adequado ao pessoal no período de execução das entrevistas. A definição inicial do cronograma das pesquisas e do quantitativo de equipes considerou diversas premissas, buscando assegurar a qualidade dos dados obtidos e conciliar as atividades de campo com o apoio policial necessário.

Como anteriormente destacado, as entrevistas das Pesquisas de Preferência Declarada (PPD) foram realizadas em conjunto com as Pesquisas de Origem e Destino (POD), sendo a quantidade de dias por posto determinada pelo tamanho total da amostra, contemplando veículos comerciais e automóveis.

Estava prevista, nos Termos de Referência, a execução de um total de 10.500 entrevistas, sendo 7.000 para veículos comerciais e 3.500 para automóveis. Ao final, foram efetivamente realizadas 7.207 entrevistas com veículos comerciais e 3.521 com automóveis, ultrapassando, portanto, o número mínimo previsto.

O período horário estimado por dia foi de 4 horas a 10 horas de pesquisas, dentro do intervalo horário das 08:00 horas às 18:00 horas, dependendo da amostragem do fluxo de tráfego no local e do apoio policial disponibilizado.

Para permitir uma abordagem tranquila dos entrevistados e garantir uma operação segura, o local da entrevista foi precedido de adequada sinalização e contou com no mínimo um policial, por sentido, para parar o trânsito e direcionar o fluxo de veículos.

Esses profissionais foram orientados no sentido de mandar os automóveis pararem em áreas separadas daqueles veículos de carga, de modo a reduzir os deslocamentos dos entrevistadores e, conseqüentemente, o tempo de duração da pesquisa. Esses policiais indicavam aos motoristas os entrevistadores disponíveis, sendo que os entrevistadores ocupados não recebiam dos policiais outro veículo para a entrevista, antes da liberação do veículo estacionado.

Ressalta-se que para que fosse possível alcançar um número de entrevistas suficiente para a amostragem foi essencial o apoio das Polícias Rodoviárias Estadual e Federal para a paralisação dos veículos e da disponibilização do seu efetivo durante todo o período com pesquisas.

Durante a pesquisa foi explicado rapidamente e polidamente a finalidade meramente estatística da pesquisa, deixando explícito que a pesquisa não tinha nenhuma relação com fiscalização, para que as respostas fossem corretas.

Durante a execução das pesquisas, algumas adequações ao plano original foram necessárias para garantir a obtenção da amostra mínima exigida e a representatividade dos dados, incluindo a criação dos dois novos postos de PPD/OD (23 e 24), conforme anteriormente relatado.

A execução de todas as 24 pesquisas relacionadas teve início em 22/04/2025, no Posto 18 (SP-280), e foi encerrada em 26/06/2025, nos Postos 22 (BR-116/SP), 23 (SP-150) e 24 (SPI-097/055), conforme apontado no cronograma de execução das pesquisas apresentado mais adiante.

C.5.1 Registros de Campo

Nos postos de pesquisa OD e PD no estado de São Paulo, as entrevistas com os motoristas dependeram fundamentalmente do apoio policial da Polícia Rodoviária Federal Polícia Militar do Estado de São Paulo para a parada segura dos veículos e para garantir a segurança dos pesquisadores durante a realização da pesquisa, como mencionado no item anterior.

Durante o período previsto para o levantamento, a disponibilidade de efetivo e eventualmente necessidade de atendimento às ocorrências locais, dificultou o pleno atendimento do planejamento inicial de realização de pesquisas. Apesar disso, o período médio de disponibilização de apoio policial para a realização das pesquisas foi de 04h09min, equivalente ao período mínimo estipulado de 04 horas de pesquisas.

Embora as pesquisas tenham contado com uma quantidade adequada de equipes, presentes nos períodos planejados e aguardando as condições apropriadas para a realização das atividades, nem sempre foi possível manter o levantamento de forma contínua. Restrições no apoio policial e condições climáticas desfavoráveis ocasionaram paradas e interrupções ao longo dos dias.

Mesmo assim, o apoio policial foi decisivo para o sucesso dos resultados, fornecendo todo o apoio possível, conforme pode-se verificar em alguns registros fotográficos apresentados a seguir.



Figura C-7. Apoio policial às entrevistas nas rodovias. Fonte: Consórcio Concremat / Transplan.



Figura C-8. Pesquisa paralisada em função de condições climáticas desfavoráveis. Fonte: Consórcio Concremat / Transplan.

Apêndice D: Tratamento e Validações dos Dados das Pesquisas OD Primárias

D Tratamento e Validações dos Dados das Pesquisas OD Primárias

D.1 Formatação e Padronização

Após a realização das coletas em campo, o processo de tratamento do banco de dados constitui uma etapa essencial para assegurar a qualidade e a confiabilidade dos resultados. Esta fase envolveu a organização, padronização, validação e correção dos dados brutos obtidos durante as entrevistas.

Inicialmente, os dados tratados foram integrados a uma base única, considerando que as equipes de campo realizaram as entregas parciais de cada posto pesquisado ao longo do período de coleta de campo. Com os dados formatados em um banco bruto único, foi realizada um tratamento para formatar os dados dentro de um padrão tabular acessível e que facilitasse o tratamento (validações e correções) e a análise de forma geral.

A Figura D-1 mostra um exemplo da diferença de estrutura tabular entre o dado bruto recebido da equipe de campo e a estrutura criada para o tratamento, onde informações sobre data e hora, tipo de transporte e tipo de veículo e marca e modelo do veículo estavam concatenadas, no entanto foram separadas para o banco de dados tratado. Esse processo também foi realizado para outros atributos, possibilitando e facilitando formulação para análises individualizadas, conforme apresentado na Figura D-2.

Com o banco formatado no padrão de tratamento, os dados foram submetidos a uma triagem automática, com verificação de integridade estrutural dos registros – como preenchimento obrigatório de campos, validação de formatos (datas, horários, nomes de estados e municípios, entre outros). Registros incompletos, duplicados ou com inconsistências lógicas evidentes foram marcados para verificação manual.

Nessa etapa houve um número de inconsistências irrisório. Isso se deve ao fato das pesquisas terem sido aplicadas em *tablets* com aplicação própria e campos fechados para a maioria das informações solicitadas. Além disso, a equipe responsável pela coordenação das pesquisas de campo também realizou uma validação preliminar dos dados antes da entrega.

5 Data e Hora da entrevista	7 Tipo de Veículo	8 Marca e Modelo (PASSEIO)
05/05/2025 08:50	CARGA ; Trucado	
05/05/2025 10:46	CARGA ; Trucado	
05/05/2025 13:04	CARGA ; Trucado	
05/05/2025 13:07	CARGA ; Toco	
05/05/2025 13:30	CARGA ; Trucado	
05/05/2025 13:48	CARGA ; Toco	
05/05/2025 14:14	CARGA ; Toco	
05/05/2025 14:22	CARGA ; Toco	
05/05/2025 14:29	CARGA ; Trucado	
05/05/2025 14:34	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Chevrolet / GM ; Onix
05/05/2025 14:36	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Volkswagen ; Virtus
05/05/2025 14:40	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Ford ; Fiesta
05/05/2025 14:45	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	BMW ; Série 3
05/05/2025 14:49	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	JAC ; JAC J6
05/05/2025 14:55	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Chevrolet / GM ; Onix
05/05/2025 14:58	PASSEIO ; Picape (2 eixos)	Fiat ; Strada
05/05/2025 15:00	PASSEIO ; Picape (2 eixos)	Volkswagen ; Saveiro
05/05/2025 15:03	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Hyundai ; Creta
05/05/2025 15:06	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Honda ; Civic
06/05/2025 08:38	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Hyundai ; HB20
06/05/2025 08:39	PASSEIO ; Automóvel (2 eixos)	Fiat ; Palio



Data da Entrevista	Hora da entrevista	Turno	Grupo Veicular	Tipo de Veículo	Marca (PASSEIO)	Modelo (PASSEIO)
05/05/2025	08:50:00	MANHÃ	CARGA	Trucado		
05/05/2025	10:46:00	MANHÃ	CARGA	Trucado		
05/05/2025	13:04:00	TARDE	CARGA	Trucado		
05/05/2025	13:07:00	TARDE	CARGA	Toco		
05/05/2025	13:30:00	TARDE	CARGA	Trucado		
05/05/2025	13:48:00	TARDE	CARGA	Toco		
05/05/2025	14:14:00	TARDE	CARGA	Toco		
05/05/2025	14:22:00	TARDE	CARGA	Toco		
05/05/2025	14:29:00	TARDE	CARGA	Trucado		
05/05/2025	14:34:00	TARDE	PASSEIO	Automóvel (2 eixos)	Chevrolet / GM	Onix
05/05/2025	14:36:00	TARDE	PASSEIO	Automóvel (2 eixos)	Volkswagen	Virtus
05/05/2025	14:40:00	TARDE	PASSEIO	Automóvel (2 eixos)	Ford	Fiesta
05/05/2025	14:45:00	TARDE	PASSEIO	Automóvel (2 eixos)	BMW	Série 3
05/05/2025	14:49:00	TARDE	PASSEIO	Automóvel (2 eixos)	JAC	JAC J6

Figura D-1: Estruturação do Arquivo de Campo – Atributos da Pesquisa e do Veículo.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

2 ORIGEM - Estado, Município e Distrito	23 DESTINO - Estado, Município e Distrito
São Paulo SP ; Assis	São Paulo SP ; Barueri ; Barueri
São Paulo SP ; Presidente Prudente ; Presidente Prudente	São Paulo SP ; Valinhos
São Paulo SP ; Bauru ; Bauru	Paraná PR ; Maringá
São Paulo SP ; Agudos ; Domélia	São Paulo SP ; Santa Cruz do Rio Pardo ; Santa Cruz do Rio Pardo
São Paulo SP ; Piracicaba ; Agronomia	Paraná PR ; Paranaíba
São Paulo SP ; Jaú ; Jaú	Paraná PR ; Londrina
São Paulo SP ; Barueri ; Barueri	São Paulo SP ; Presidente Venceslau
São Paulo SP ; Espírito Santo do Turvo	São Paulo SP ; Santa Cruz do Rio Pardo ; Santa Cruz do Rio Pardo
São Paulo SP ; Mauá ; RP1 (Regiões de Planejamento)	Paraná PR ; Maringá
São Paulo SP ; Caraguatatuba ; Caraguatatuba	Paraná PR ; Faxinal
São Paulo SP ; São Paulo ;	Paraná PR ; Londrina
São Paulo SP ; Bauru ; Bauru	São Paulo SP ; Santa Cruz do Rio Pardo ; Santa Cruz do Rio Pardo



ORIGEM - País	ORIGEM - Estado	ORIGEM - UF	ORIGEM - Município	ORIGEM - Distrito	DESTINO - País	DESTINO - Estado	DESTINO - UF	DESTINO - Município	DESTINO - Distrito
BRASIL	São Paulo	SP	Assis		BRASIL	São Paulo	SP	Barueri	Barueri
BRASIL	São Paulo	SP	Presidente Prudente	Presidente Prudente	BRASIL	São Paulo	SP	Valinhos	
BRASIL	São Paulo	SP	Bauru	Bauru	BRASIL	Paraná	PR	Maringá	
BRASIL	São Paulo	SP	Agudos	Domélia	BRASIL	São Paulo	SP	Santa Cruz do Rio Pardo	Santa Cruz do Rio Pardo
BRASIL	São Paulo	SP	Piracicaba	Agronomia	BRASIL	Paraná	PR	Paranaíba	
BRASIL	São Paulo	SP	Jaú	Jaú	BRASIL	Paraná	PR	Londrina	
BRASIL	São Paulo	SP	Barueri	Barueri	BRASIL	São Paulo	SP	Presidente Venceslau	
BRASIL	São Paulo	SP	Espírito Santo do Turvo		BRASIL	São Paulo	SP	Santa Cruz do Rio Pardo	Santa Cruz do Rio Pardo
BRASIL	São Paulo	SP	Mauá	RP1 (Regiões de Planejamento)	BRASIL	Paraná	PR	Maringá	
BRASIL	São Paulo	SP	Caraguatatuba	Caraguatatuba	BRASIL	Paraná	PR	Faxinal	
BRASIL	São Paulo	SP	São Paulo		BRASIL	Paraná	PR	Londrina	
BRASIL	São Paulo	SP	Bauru	Bauru	BRASIL	São Paulo	SP	Santa Cruz do Rio Pardo	Santa Cruz do Rio Pardo
BRASIL	São Paulo	SP	Bauru	Bauru	BRASIL	São Paulo	SP	Ourinhos	
BRASIL	São Paulo	SP	São Paulo		BRASIL	Paraná	PR	Maringá	
BRASIL	São Paulo	SP	Sumaré		BRASIL	Paraná	PR	Curiúva	
BRASIL	São Paulo	SP	Bauru	Bauru	BRASIL	São Paulo	SP	Santa Cruz do Rio Pardo	Santa Cruz do Rio Pardo

Figura D-2: Estruturação do Arquivo de Campo – Atributos da Origem e do Destino da Viagem.

Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

D.2 Validações Básicas

As validações básicas do banco de dados da pesquisa de origem e destino consistem em um conjunto de ações voltadas à verificação da integridade, coerência e consistência interna dos dados coletados. Essa etapa inicial do tratamento é fundamental para garantir que os registros reflitam situações plausíveis do ponto de vista operacional e estatístico, assegurando a confiabilidade da base para análises posteriores.

Entre as validações realizadas, destaca-se a conferência dos atributos essenciais de cada entrevista – tipo de veículo, número de eixos, tipo de carroceria, peso declarado, nível de carregamento do caminhão (vazio, carregado ou parcialmente carregado), par O-D, frequência de viagem, motivo da origem e do destino da viagem, entre outros – e a verificação cruzada das correlações esperadas entre essas variáveis. Por exemplo, viagens com origem e destino em municípios muito distantes devem apresentar tempo de percurso e frequência compatíveis; da mesma forma, determinados tipos de carga seguem padrões logísticos específicos no que se refere ao modo de transporte, como graneis sólidos (normalmente em caminhões graneleiros) e graneis líquidos (em caminhões tanque), bem como caminhões com certa quantidade de eixos não podem estar carregados com altos volumes de carga.

Essas análises, embora metodologicamente simples, são indispensáveis para identificar erros de preenchimento, como digitação ou gramática incorreta, omissões, inversão de campos ou respostas incompatíveis entre si. Além disso, permitem identificar registros que, embora formalmente completos, apresentem baixa qualidade informacional e precisam ser corrigidos, complementados ou, em casos de falta de informação para correção, invalidados.

A seguir serão descritas algumas das análises básicas principais dessa etapa do estudo.

D.2.1 Grupo Veicular em relação ao Tipo de Veículo

Após verificado as informações individuais de cada um desses atributos, fez-se também uma análise correlativa entre ambos. Caso o Grupo Veicular fosse "PASSEIO", o Tipo de Veículo obrigatoriamente teria que estar relacionado ao transporte de passageiros, ou seja, automóveis, picapes ou vans de passageiros.

Caso a resposta fosse classificada como "CARGA", consequentemente os veículos correlatos precisariam ter características de transporte de cargas, ou seja, tipos de caminhões pré-cadastrados: toco, trucado, semirreboque, bi-trem, reboque, treminhão, veículo urbano de carga (VUC) ou van/furgão de carga.

D.2.2 Número de Passageiros em relação ao Tipo de Veículo

Essa verificação foi aplicada exclusivamente às pesquisas de veículos de PASSEIO, com o objetivo de conferir a coerência entre a quantidade de passageiros informada para os veículos de passeio e o modelo e tipo de veículo constatado na pesquisa. Considerando que o campo "Número de Passageiros" foi coletado por meio de resposta aberta, está sujeito a erros de digitação, preenchimento equivocado ou interpretações divergentes por parte do entrevistador.

A lógica da validação baseou-se na capacidade usual dos veículos de passeio. Automóveis convencionais, como sedãs e hatches, possuem capacidade limitada a cinco ocupantes, incluindo o motorista. Veículos utilitários, vans e modelos específicos de transporte de passageiros – como micro-ônibus e furgões adaptados – podem comportar quantidades superiores, podendo acomodar até 21 passageiros, dependendo do modelo e da configuração do veículo.

Durante a análise, foram identificados alguns registros com valores inconsistentes, como automóveis com número de passageiros acima do limite máximo permitido ou veículos que aparentavam erro de digitação evidente – por exemplo, valores "55" ou "12" em carros de passeio, claramente com duplicidade do número 5 e erro de digitação entre 1 e 2. Tais casos foram revisados individualmente, e as correções foram realizadas com base na compatibilidade técnica entre o tipo de veículo declarado e sua capacidade usual, considerando também o contexto da viagem e os demais dados informados na pesquisa. Essa validação visa a manter a integridade da base de dados e garantir a confiabilidade das análises relacionadas à ocupação média dos veículos leves nas viagens levantadas nas pesquisas primárias.

D.2.3 Número Total de Eixos em relação ao Tipo de Veículo

Verificação exclusiva para veículos de CARGA, essa etapa consistiu na conferência detalhada de todas as respostas relativas ao número total de eixos, bem como sua compatibilidade com o tipo de veículo informado. Considerando que esse atributo foi coletado por meio de campo aberto na pesquisa, os registros estão sujeitos a erros de preenchimento, como digitação incorreta, omissões ou outras divergências. Foram realizadas correções específicas, priorizando os casos em que a combinação entre tipo de veículo e número de eixos não era tecnicamente viável ou plausível. Por exemplo, veículos do tipo VUC (Veículo Urbano de Carga) ou caminhão toco devem necessariamente possuir 2 eixos, enquanto caminhões trucados costumam ter 3 ou, em alguns casos, até 4 eixos. Da mesma forma, veículos articulados, como carretas simples, normalmente apresentam 5 eixos, e bitrens têm, em geral, entre 7 e 9 eixos, a depender da configuração.

D.2.4 Tipo de Carroceria

Conforme previamente definido na fase de planejamento das pesquisas de campo, foram cadastrados 24 tipos diferentes de carroceria no formulário de coleta. Durante o tratamento dos dados, a principal análise referente a esse atributo consistiu na verificação da coerência entre o tipo de carroceria informado e a natureza da mercadoria transportada. Essa etapa mostrou inconsistências, em sua maioria atribuídas ao desconhecimento técnico do pesquisador de pista ou à rápida identificação visual em condições operacionais complicadas.

Erros comuns envolveram a confusão entre carrocerias notadamente similares, como tanques e silos, que, apesar de semelhantes externamente, possuem característica logísticas distintas. Além disso, foram identificados casos evidentes de incompatibilidade entre o tipo de carroceria e o produto transportado – por exemplo, registros indicando o transporte de ração, açúcar, aço ou placas de MDF em caminhões-tanque, o que não condiz com a aplicabilidade desse modelo. Tais casos foram devidamente corrigidos, substituindo-se o tipo de carroceria pesquisado por aquele mais adequado à carga, com base no conhecimento geral.

A representatividade de utilização de cada tipo de carroceria será consolidada e apresentada em capítulo específico, visando apoiar futuras análises, bem como servir de dado de apoio à validação e calibração da alocação dos produtos em veículos.

D.2.5 Nível de Carregamento do Caminhão em relação ao Peso Total Transportado

O campo que traz essa informação foi programado para receber apenas três respostas: vazio, parcialmente carregado e totalmente carregado, impossibilitando divergências ou erros de digitação. No entanto, essa informação precisa ser verificada com base na indicação do peso total transportado, que, nesse caso, trata-se de um campo aberto de resposta.

Primeiramente, verificou-se se todas as pesquisas que continham a informação “vazio” realmente não apresentavam um volume de carga transportada. Todas as pesquisas que indicavam mercadoria e volume foram corrigidas para “parcialmente carregado” ou “totalmente carregado”, a depender desse volume em relação à capacidade do caminhão, conforme será explicado abaixo.

De modo oposto, muitas pesquisas apresentavam respostas de “parcialmente carregado” ou “totalmente carregado”, mas não traziam menção do volume transportado (célula em branco). Essa situação ocorreu apenas para 36 pesquisas, as quais foram corrigidas em função da capacidade do caminhão, ou seja, se a resposta foi “totalmente carregado” se atribuiu o volume correspondente a carga máxima daquele veículo. No caso das respostas “parcialmente carregadas” se utilizou a mesma ideia, no entanto foi atribuído o volume correspondente a 50% da capacidade do veículo.

Para que essa validação fosse coerente, era necessário conhecer a capacidade de carga aproximada dos caminhões pesquisados, informação que não foi solicitada em campo. Assim, utilizando os dados de Tipo de Veículo em combinação com o Número Total de Eixos, criou-se uma referência média de capacidade útil de carga para cada pesquisa realizada. Com base no Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, calculou-se uma base de capacidade para todas as combinações possíveis de tipo e número de eixos. Para se obter a carga útil, também foi necessário estabelecer uma tara média para cada uma dessas combinações, estimada a partir de composições usuais entre cavalo mecânico e carroceria (considerando o tipo de carroceria e número de eixos).

Criou-se, então, no banco de dados tratado, colunas contendo o limite máximo de PBT (Peso Bruto Total) e da Carga Útil para cada uma das pesquisas realizadas, bem como uma coluna de comparação entre o volume transportado indicado e o limite calculado (indicando se a pesquisa estava dentro ou acima do limite estabelecido). Com isso, foi possível identificar claramente alguns erros de digitação (no volume transportado), bem como inconsistências no número de eixos.

Em relação à Carga Útil, um total de 359 pesquisas (incluindo aquelas da análise anterior) se mostraram acima do limite (o que representa apenas 5% da amostra de pesquisas de carga), variando de extrapolações irrisórias (menores que 1%) até valores transportados 56% acima do limite da Carga Útil. A Tabela C-3 apresenta a representatividade de pesquisas acima do limite calculado por intervalos percentuais.

Tabela C-3: Pesquisas com Carga Transportada Acima do Limite de Carga Útil.
Fonte: Consórcio Concremat - Transplan.

% DE CARGA TRANSPORTADA ACIMA DO LIMITE DE CARGA ÚTIL	QUANTIDADE DE PESQUISAS
Até 5%	118
5% < 10%	60
10% < 20%	82
20% < 30%	49
30% < 40%	22
40 < 50%	17
> 50%	11
TOTAL	359

Com essa análise realizada, nota-se que do total de pesquisas acima do limite de carga útil, cerca de 50% (178 pesquisas) estão dentro do intervalo de até 10% de variação. Considerando que a carga útil foi calculada com base na tara média de combinações usuais para cada tipo de veículo, carroceria e número de eixos, considerou-se aceitáveis os volumes transportados indicados em campo com limite menores que 10% acima do limite de carga calculado.

Para as pesquisas nas quais as respostas em campo apresentaram variações superior a 10% do limite (181 pesquisas), o volume total transportado foi alterado para o limite da combinação veicular de cada pesquisa, considerando erros de digitação ou até mesmo desconhecimento do motorista em relação às características da mercadoria.

D.2.6 Frequência da Viagem

A validação da informação de frequência das viagens, declarada em campo pelos entrevistados, foi conduzida com especial atenção à coerência entre o número de viagens informadas e as características de distância e tempo de deslocamento entre o par de origem e destino de cada pesquisa. Em alguns casos, foram identificadas respostas com frequências elevadas, como viagens diárias, mesmo em trajetos cuja duração total inviabilizaria tal padrão de frequência. Para essas situações, foi realizada uma verificação cruzada considerando a distância entre os municípios e o tempo médio estimado de viagem, utilizando-se os tempos mínimos entre zonas de tráfego calculado pelo PTV Visum com base na rede rodoviária modelada.

Quando constatadas inconsistências – como frequência incompatível com a duração mínima do deslocamento –, os registros foram revisados individualmente, sendo corrigidos com base em frequências possíveis para o padrão da viagem.

D.3 Validação de Pares de Origem e Destino

A análise dos pares de origem e destino (OD) teve como objetivo verificar a coerência espacial dos deslocamentos registrados, especialmente quanto à abrangência territorial da pesquisa, realizada exclusivamente em rodovias do estado de São Paulo. A intenção foi identificar registros inconsistentes ou improváveis, cuja origem e/ou destino informada não justificaria a passagem pelos pontos de coleta, o que, nesse caso, indicaria erro de preenchimento, má interpretação da pergunta por parte do entrevistado ou mesmo erro na codificação da origem ou destino.

Foram identificados casos com origem e destino em estados não pertencentes a São Paulo e cuja rota lógica não inclui o estado em seu percurso, como, por exemplo, viagens entre Santa Catarina e Paraná, ou entre estados das regiões Norte e Nordeste, cujas rotas usuais não demandariam a travessia pelo Sudeste. Nesses casos, os registros foram analisados individualmente para confirmar sua improbabilidade e, no caso de realmente não ter sentido, foram invalidadas.

Entretanto, essa análise exige atenção a peculiaridades geográficas e logísticas, especialmente em relação a estados vizinhos de São Paulo, como Minas Gerais, Paraná e Mato Grosso do Sul. Viagens com origem e destino internos nesses estados podem, em alguns casos, utilizar infraestrutura viária paulista, seja por razões de qualidade de estrada, economia de tempo ou disponibilidade de serviços logísticos. Assim, nesses casos, a validação considerou a possibilidade real da utilização de rodovias paulistas, mesmo que a viagem não tenha início ou fim no estado.

Além da análise citada anteriormente, também foram identificadas pesquisas nas quais a quantidade de informações coletadas para origem ou destino não foram suficientes para fazer a correlação com uma Zona de Tráfego do estudo. Por exemplo, pesquisas nas quais foram levantadas somente a informação "Estado" (sem informação de município), puderam ser utilizadas somente para os estados que foram representados apenas por uma Zona de Tráfego na escala do zoneamento (Piauí, Alagoas, Rio Grande do Norte, Sergipe, Paraíba, Pará, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Acre, Rondônia, Amazonas, Distrito, Federal, Roraima e Amapá).

Como resultado dessa etapa, apenas 69 entrevistas (0,6%), do total de 10.728 pesquisas, foram invalidadas por não apresentarem informações suficientes sobre origem e/ou destino, ou por indicarem trajetos sem lógica espacial compatível com a malha rodoviária paulista.

Adicionalmente, é importante destacar que as informações para origem e destino coletadas em campo não estavam associadas diretamente ao zoneamento adotado no estudo. O formulário de pesquisa foi estruturado para capturar dados geográficos – país, estado, município e distrito – o que exigiu um processo de tratamento posterior de adequação. Para compatibilizar essas informações com as Zonas de Tráfego utilizadas na modelagem, foi desenvolvido um procedimento automatizado de correlação, que considerou, além da localização geográfica, o motivo da viagem. Por exemplo, nos casos em que o motivo declarado fosse o acesso a portos ou aeroportos, e existisse no município uma zona específica representando essa infraestrutura, a pesquisa foi atribuída a essa zona logística, e não à zona genérica do município.

D.4 Validação dos Produtos Transportados

Essa etapa se caracterizou como uma das mais trabalhosas de todo o processo de tratamento dos dados, em virtude de o atributo "tipo de carga" ter sido coletado em campo aberto. Isso significa que a descrição da carga pesquisada dependia tanto da forma como o motorista se referia ao produto quanto da interpretação e digitação do pesquisador de campo responsável pelo registro. Como resultado, o banco de dados apresentou uma grande quantidade de erros de digitação, abreviações pouco claras, nomes genéricos, erros ortográficos, duplicidades ou diversas variações na forma de caracterizar um mesmo produto.

Do total de 7.148 entrevistas válidas realizadas com veículos de carga, foram registradas 1.773 respostas brutas distintas no campo referente ao produto transportado. Após um processo rigoroso de normalização, padronização e correções, esse número foi reduzido a 780 respostas distintas no que se refere aos produtos. Essa consolidação foi feita com base em critérios como similaridade descritiva, uso comum no setor de transporte, e eventuais cruzamentos com outros atributos da pesquisa, como tipo de carroceria, volume transportado, rota e segmento industrial associado.

Além da padronização de vocabulário, essa etapa possibilitou análises complementares para garantir a fidelidade dos dados em relação à realidade logística da carga. Alguns produtos exigem tratamento especial pela sua natureza ambígua ou pela possibilidade de apresentarem diferentes formas físicas (logísticas), a depender da etapa da cadeia produtiva em que se encontram. Casos exemplares incluem café, óleo de soja e álcool, frequentemente registrados de forma genérica, sem detalhamento adicional. Produtos como esses podem ser transportados em diferentes estados – por exemplo, o café pode estar cru, torrado, moído ou industrializado; o álcool pode ser engarrafado para consumo como produto de limpeza ou se tratar do álcool combustível, transportado a granel. O mesmo para o óleo de soja, que pode estar engarrafado e industrializado para consumo alimentício ou pode estar em caminhões tanque a granel como insumo para outras finalidades. A falta de detalhamento impedia a classificação mais precisa e exigiu, portanto, a

verificação de outros atributos como o tipo de carroceria, número de eixos ou até mesmo a origem e o destino da viagem.

Em especial, a carroceria se mostrou um indicador-chave para auxiliar na correção, detalhamento e padronização da carga. Por exemplo:

- caminhões-tanque foram indicativos fortes de que a carga transportada era um granel líquido (como suco concentrado, óleo ou leite);
- graneleiros e caçambas basculantes foram associados a graneis sólidos (como soja, milho, ração ou fertilizantes, café cru, arroz, minerais, entre outros);
- baús fechados (refrigerados ou não) e sidlers foram associados a cargas gerais embaladas, como produtos industrializados, carnes, alimentos prontos ou cargas paletizadas.

Dessa forma, a validação do campo “tipo de carga” não apenas corrigiu erros e inconsistências, mas também permitiu a construção de uma base de dados primária mais detalhada e confiável, fundamental para correlações e análises posteriores de perfil de transporte, segmentação de produtos e modelagem logística.

Apesar de todo o empenho no processo de validação de produtos, parte das entrevistas não pôde ter a carga classificada de forma precisa. Isso se deve, principalmente, às respostas excessivamente genéricas fornecidas pelos motoristas e à falta de detalhamento exigido pelos entrevistadores no momento do registro. Em muitos casos, termos como “*insumos*”, “*material*”, “*material de usina*”, “*carga de porto*”, “*material de exportação*”, “*material para eventos*”, “*matéria-prima*” entre outros foram utilizados de forma vaga, sem permitir qualquer identificação da natureza do produto transportado. Essas respostas, sem contexto ou atributos auxiliares confiáveis, não possibilitaram uma classificação segura ou tecnicamente aceitável.

Dessa forma, a equipe de tratamento optou por padronizar essas ocorrências sob a categoria “Carga Indefinida”. Ao todo, foram identificadas 134 entrevistas com esse tipo de limitação, o que representa apenas 1,8% da amostra total de veículos de carga, número considerado muito baixo diante da complexidade da coleta em campo e que reforça a qualidade geral do banco de dados obtido.

A decisão por não invalidar essas pesquisas, atribuindo apenas a característica de “carga indefinida”, busca preservar as demais informações coletadas, como origem, destino, tipo de veículo, carroceria, número de eixos e frequência de viagem, mantendo a utilidade desses registros para compor um banco de dados mais completo e representativo da realidade.

Apêndice E: Valores dos Atributos Apresentados na Pesquisa de Preferência Declarada

E Valores dos Atributos Apresentados na Pesquisa de Preferência Declarada

CARTÕES AUTOMÓVEIS

RELAÇÃO DE FICHAS

Qual opção de rota escolheria para percorrer uma distância de 200 km:

ID FICHA	Q	PISTA	RODOVIA	TEMPO (h min)	CUSTO PED (R\$)
1	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 40min	40
1	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 10min	0
2	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 40min	40
2	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 30min	30
3	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 40min	40
3	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
4	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 10min	0
4	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 30min	30
5	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 10min	0
5	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
6	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 30min	30
6	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
7	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 30min	24
7	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
8	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 40min	27
8	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 00min	30
9	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 50min	0
9	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	2h 10min	34
10	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 45min	17
10	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 10min	0
11	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 25min	0
11	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0
12	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 55min	40
12	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 40min	0
13	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 30min	17
13	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
14	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 40min	40
14	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 00min	24
15	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 50min	0
15	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	2h 10min	27
16	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 45min	30
16	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 10min	0
17	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 25min	0
17	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0
18	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 55min	34
18	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 40min	0
19	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 30min	30
19	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
20	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 40min	34
20	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 00min	17
21	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 50min	0
21	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	2h 10min	40
22	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	2h 45min	24
22	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 10min	0
23	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 25min	0
23	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0
24	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	1h 55min	27
24	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	2h 40min	0

Qual opção de rota escolheria para percorrer uma distância de 200 km:

CARTÕES CAMINHÕES - 3 OU 4 EIXOS**Qual opção de rota escolheria para percorrer uma distância de 200 km:**

ID FICHA	Q	PISTA	RODOVIA	TEMPO (h min)	CUSTO PED (R\$)
1	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	150
1	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
2	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	150
2	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	100
3	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	150
3	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
4	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
4	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	100
5	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
5	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
6	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	100
6	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
7	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	95
7	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
8	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	138
8	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 50min	100
9	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 55min	0
9	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	3h 00min	145
10	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 35min	90
10	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
11	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
11	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 40min	0
12	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 45min	150
12	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0
13	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	90
13	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
14	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	150
14	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 50min	95
15	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 55min	0
15	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	3h 00min	138
16	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 35min	100
16	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
17	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
17	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 40min	0
18	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 45min	145
18	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0
19	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	100
19	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
20	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	145
20	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 50min	90
21	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 55min	0
21	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	3h 00min	150
22	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 35min	95
22	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
23	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
23	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 40min	0
24	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 45min	138
24	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0

Qual opção de rota escolheria para percorrer uma distância de 200 km:

CARTÕES CAMINHÕES - 7 OU MAIS EIXOS**Qual opção de rota escolheria para percorrer uma distância de 200 km:**

ID FICHA	Q	PISTA	RODOVIA	TEMPO (h min)	CUSTO PED (R\$)
1	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	350
1	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
2	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	350
2	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	230
3	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	350
3	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
4	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
4	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	230
5	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
5	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
6	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	230
6	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
7	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	223
7	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
8	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	333
8	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 50min	230
9	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 55min	0
9	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	3h 00min	342
10	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 35min	214
10	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
11	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
11	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 40min	0
12	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 45min	350
12	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0
13	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	214
13	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
14	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	350
14	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 50min	223
15	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 55min	0
15	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	3h 00min	333
16	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 35min	230
16	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
17	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
17	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 40min	0
18	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 45min	342
18	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0
19	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 20min	230
19	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 25min	0
20	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 30min	342
20	Q2	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 50min	214
21	Q1	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 55min	0
21	Q2	DUPLA	CONCEDIDA	3h 00min	350
22	Q1	SIMPLES	CONCEDIDA	3h 35min	223
22	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 05min	0
23	Q1	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 20min	0
23	Q2	SIMPLES	NÃO CONCEDIDA	4h 40min	0
24	Q1	DUPLA	CONCEDIDA	2h 45min	333
24	Q2	DUPLA	NÃO CONCEDIDA	3h 35min	0

