

EDITAL DE CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 001/2026

Concessão Comum do Serviço de Transporte Público Coletivo de
Passageiros por Ônibus no Município de Curitiba

ANEXO 4.4 - Estudo de demanda

Sumário

1. Apresentação
2. Síntese da metodologia
 - 2.1 Fatores de expansão
 - 2.1.1 Fator de expansão da hora pico para dia
 - 2.1.2 Fator de expansão dia para mês e ano
 - 2.2 Anos de referência das simulações
3. Cenário de oferta
 - 3.1 Oferta de TPC – RIT Curitiba
 - 3.2 Oferta de TPC – RIT Curitiba – Rede Edital
4. Matrizes resultantes
 - 4.1 Região Metropolitana de Curitiba (RMC)
 - 4.2 Matrizes resultantes – SIM
5. Projeção de demanda
 - 5.1 Demanda na hora pico da manhã
 - 5.2 Demanda sem a implantação do VLT Expresso Metropolitano
 - 5.2.1 Demanda diária e anual nos anos simulados
 - 5.2.2 Demanda equivalente anual nos anos simulados
 - 5.3 Demanda com a implantação do VLT Expresso Metropolitano

Apenso Único – Detalhamento da Metodologia

1. Apresentação

Este ANEXO apresenta os estudos de demanda do SIM realizados na modelagem técnica da CONCESSÃO.

É apresentada a metodologia adotada no estudo, as características e formulações do modelo de transporte e de demanda empregados, desenvolvidos a partir de uma rede de simulação com o uso de software especializado em planejamento de transporte e da base de dados de origem e destino das viagens motorizadas obtida pelo processamento dos registros do Cartão Transporte, dos dados da Pesquisa Domiciliar de 2017 e de pesquisas de campo realizadas para a modelagem.

São apresentados os valores da demanda estimada do SIM para um período de 30 (trinta) anos, considerando as alterações do cenário de oferta e as projeções demográficas e econômicas das variáveis afetas à formulação dos modelos de estimativa de geração de viagens.

O documento apresenta em uma primeira parte (Capítulo 2 ao Capítulo 5.3) as informações sintéticas do estudo de demanda, incluindo os resultados e, em um apenso metodológico, as informações mais detalhadas da metodologia, modelos e base de dados.

2. Síntese da metodologia

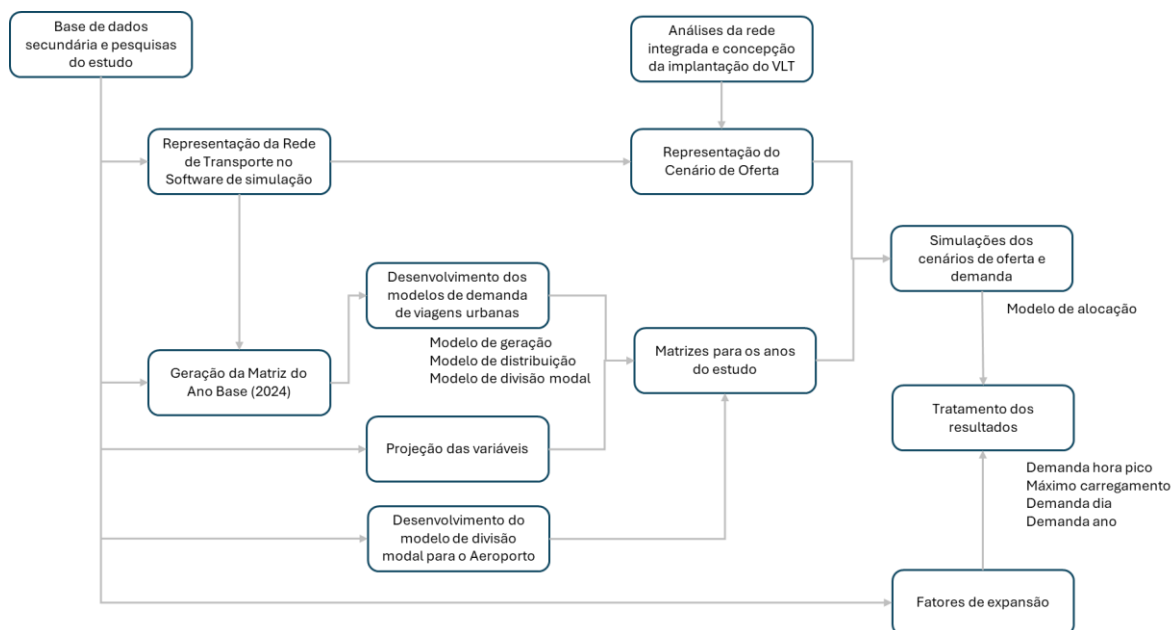
A simulação da demanda do SIM nos cenários futuros foi realizada de acordo com metodologia largamente empregada em estudos de demanda e de planejamento de transporte, com o uso de um software especializado (EMME) e dados de distribuição das viagens por modos motorizados no território. Em apenso deste ANEXO são apresentadas informações detalhadas desta metodologia.

De forma sintética, o processo observou os seguintes passos:

- a) Foram geradas as matrizes de viagens do transporte público coletivo (TPC) de caráter urbano a partir da aplicação do modelo de geração, distribuição e divisão modal apresentados no Apenso Único para cada ano do estudo, a partir da consideração das projeções das variáveis explicativas da geração de viagens, apresentadas no capítulo 4 do Apenso Único.
- b) Foram representadas na rede de simulação as alternativas de oferta, incluindo o cenário denominado Rede Ajustada, conforme descrito com mais detalhes no capítulo 3.
- c) A alocação das viagens na rede de transporte foi realizada considerando o critério de alocação por equilíbrio, que considera as restrições de capacidade de cada rota, na forma descrita no capítulo 0 do Apenso Único.
- d) Foi realizada a simulação com o cenário de oferta das linhas do SIM prevista no EDITAL, conforme apresentado no capítulo 3, considerando os diversos anos horizontes das matrizes de demanda de TPC apresentadas no capítulo 4.
- e) Foram obtidos os relatórios de resultados gerados pelo software, os quais foram tratados em planilhas Excel, de modo a permitir a obtenção das informações sintéticas e analíticas da hora pico da manhã, que são expostas no capítulo 0
- f) Considerando a aplicação dos fatores de expansão apresentados no capítulo 2 foram realizadas as expansões da demanda simulada para dias úteis, mês e ano .

O fluxograma apresentado na Figura 1 ilustra os processos de trabalho realizados.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia das simulações

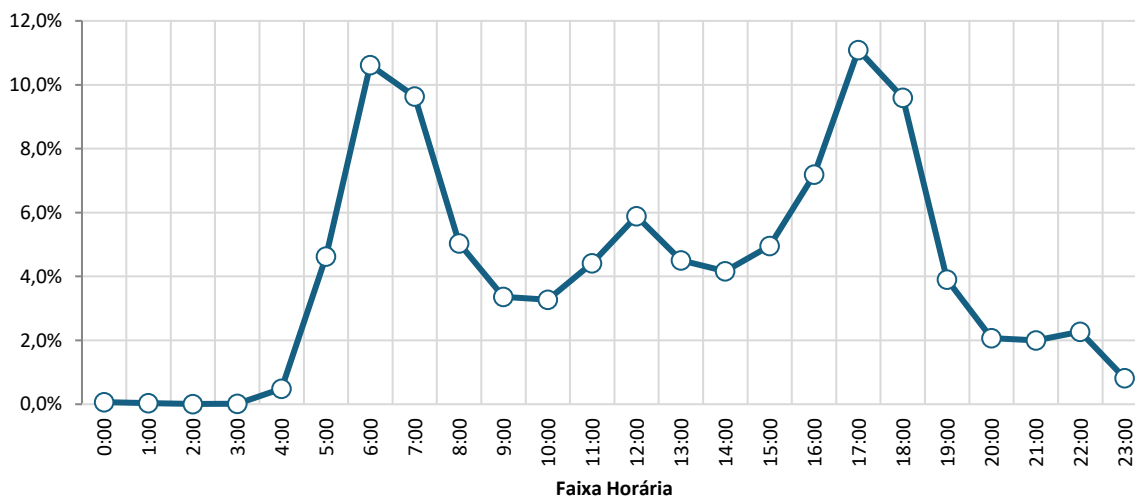


2.1 Fatores de expansão

2.1.1 Fator de expansão da hora pico para dia

O fator de expansão da demanda simulada da hora-pico para dias úteis foi obtido a partir dos dados da distribuição horária da demanda da RIT e do transporte metropolitano, a partir da base de dados disponibilizada pela URBS e Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná – AMEP para o processamento da Matriz OD do TPC, relativos ao dia 10 de abril de 2024, resultando na distribuição mostrada no próximo gráfico.

Figura 2 – Distribuição horária da demanda registrada na RIT e no Transporte Metropolitano



Fonte: Dados dos sistemas de bilhetagem eletrônica do SIM e do transporte metropolitano de 10 de abril de 2024

Verifica-se que a curva de distribuição da demanda apresenta um comportamento com os períodos de pico manhã e tarde próximos. Observa-se, ainda, uma variação significativa de demanda no período de entre-pico. O valor médio por faixa horária, incluindo as faixas do período de almoço, que são maiores, é de 40%, ou seja, neste período há uma redução de 60% na demanda da hora pico.

A proporção de demanda na faixa horária das 06h00 é de 10,6% e na faixa das 17h00, de 11,1%. Tomando-se o valor médio destas duas faixas horárias, de 10,9%, o fator de expansão da demanda de hora para dia é dado por:

$$\text{Fator de expansão hora pico} = (1 \div 0,109) = 9,21$$

2.1.2 Fator de expansão dia para mês e ano

A Tabela 1 apresenta o total da demanda transportada da RIT por tipo de dia e mês do período de junho de 2023 a maio de 2024.

Tabela 1 – Dados de demanda da RIT do período de junho de 2023 a maio de 2024 por tipo de dia

Mês	Útil		Sábado		Domingos e feriados	
	Total	Média	Total	Média	Total	Média
jun/23	11.921.408	541.882	1.016.148	254.037	482.077	120.519
jul/23	10.894.870	518.803	1.217.725	243.545	587.392	117.478
ago/23	13.272.759	577.076	968.705	242.176	475.680	118.920
set/23	11.130.467	585.814	1.183.363	236.673	838.203	139.701
out/23	11.894.303	566.395	971.726	242.932	664.453	110.742
nov/23	11.610.750	580.538	1.025.582	256.396	833.787	138.965
dez/23	10.227.234	511.362	1.280.818	256.164	676.906	112.818
jan/24	10.432.102	474.186	942.183	235.546	534.841	106.968
fev/24	10.427.732	548.828	970.957	242.739	875.233	145.872
mar/24	11.861.233	593.062	1.222.358	244.472	719.112	119.852
abr/24	13.018.921	591.769	1.019.370	254.843	448.236	112.059
mai/24	12.116.022	576.953	993.216	248.304	764.219	127.370
Total/Média	138.807.801	555.556	12.812.151	246.485	7.900.139	122.605

Fonte: Dados URBS

Considerando estes dados, obtém-se o fator de expansão dado por:

$$\text{Fator de expansão de dias úteis para ano} = (138.807.801 + 12.812.151 + 7.900.139) \div 555.556 = 159.520.091 \div 555.556 = \mathbf{287,13}.$$

2.2 Anos de referência das simulações

Em estudos de planejamento de transporte e de modelagem de projetos de CONCESSÃO, as simulações são realizadas de modo a cobrir o período do estudo e de prováveis prazos dos contratos.

Reconhecidamente, a demanda não varia significativamente em períodos curtos, como também não passa por alterações bruscas, salvo haver algum condicionante fora da normalidade da dinâmica demográfica e econômica, ou de oferta, por exemplo, a implantação já projetada de um novo sistema de mobilidade.

Assim, usualmente as simulações são realizadas em intervalos de 5 (cinco) a 10 (dez) anos. No atual momento, em que tem havido uma estabilidade demográfica, as alterações da demanda de transporte têm sido pequenas, sendo justificável a adoção de prazos mais extensos para as projeções.

Quanto aos valores de demanda para cada ano, as técnicas de projeção aplicam a interpolação dos valores simulados para cada extremo do período.

Considerando estas observações, os anos horizontes analisados, para os quais foram projetadas as matrizes de viagens, foram:

- a) Cenário Base: ano 2024, para efeito de marco inicial das projeções;
- b) Cenários Intermediários: anos 2034 e 2044;
- c) Cenário Final: ano 2054.

3. Cenário de oferta

3.1 Oferta de TPC – RIT Curitiba

Foi considerado, em acréscimo à rede atual da RIT Curitiba, o conjunto de projetos e intervenções baseadas nos estudos elaborados pelo IPPUC e URBS, relacionados a seguir:

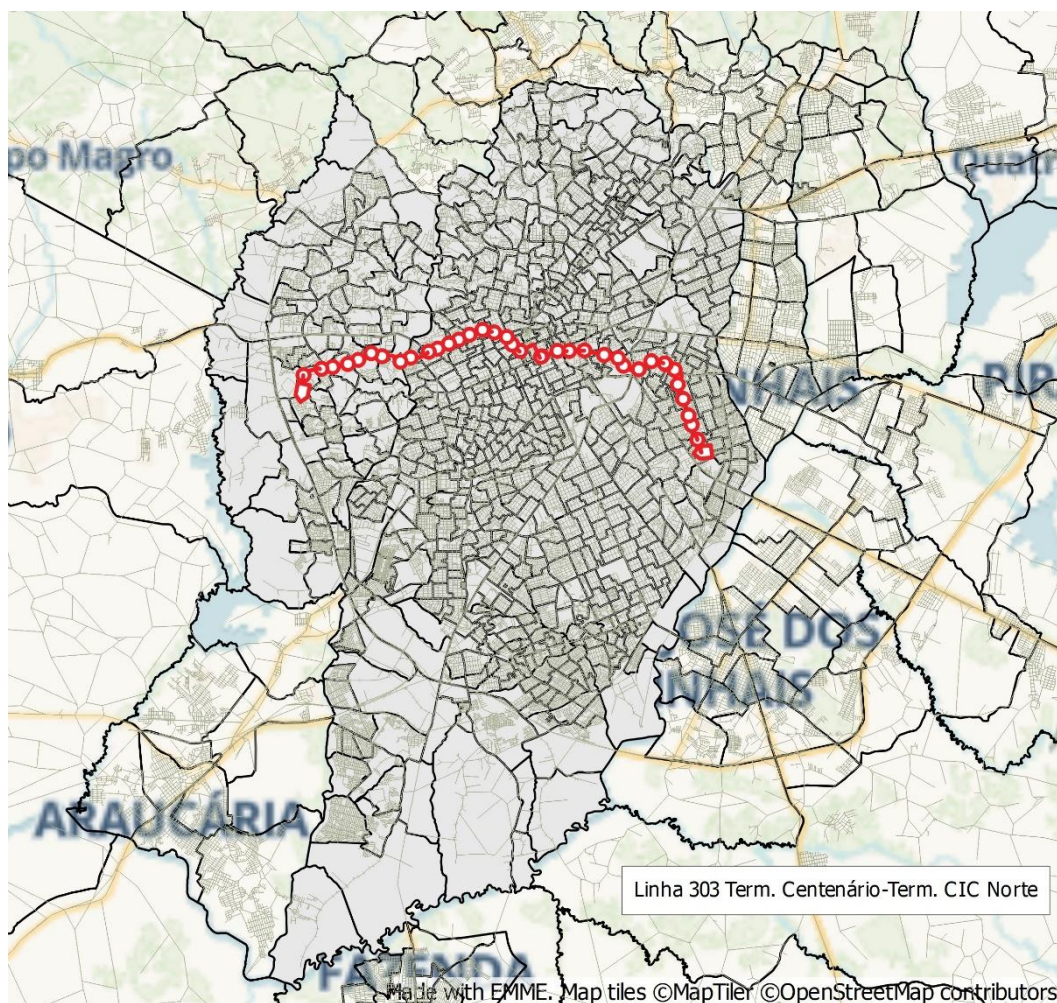
- Alterações na operação do Eixo Leste – Oeste
- Alteração da operação da Linha Verde
- Adequações da linha Inter 2

a) Eixo Leste – Oeste

Compreende a implantação de nova linha entre Pinhais e Campo Comprido, com extensão de 37,78 km e os seguintes indicadores operacionais:

- b) Extensão da Linha 303 – Centenário / CIC Norte entre Terminal Campo Comprido e novo Terminal CIC Norte (Paradora), com o acréscimo de duas paradas na Região Oeste – UTFPR e CIC Norte, com a manutenção dos parâmetros operacionais de velocidade operacional e de intervalo entre partidas;

Figura 3 – Representação da linha 303 Terminal Centenário-Terminal CIC Norte no modelo de demanda



Fonte: Elaboração própria, 2024

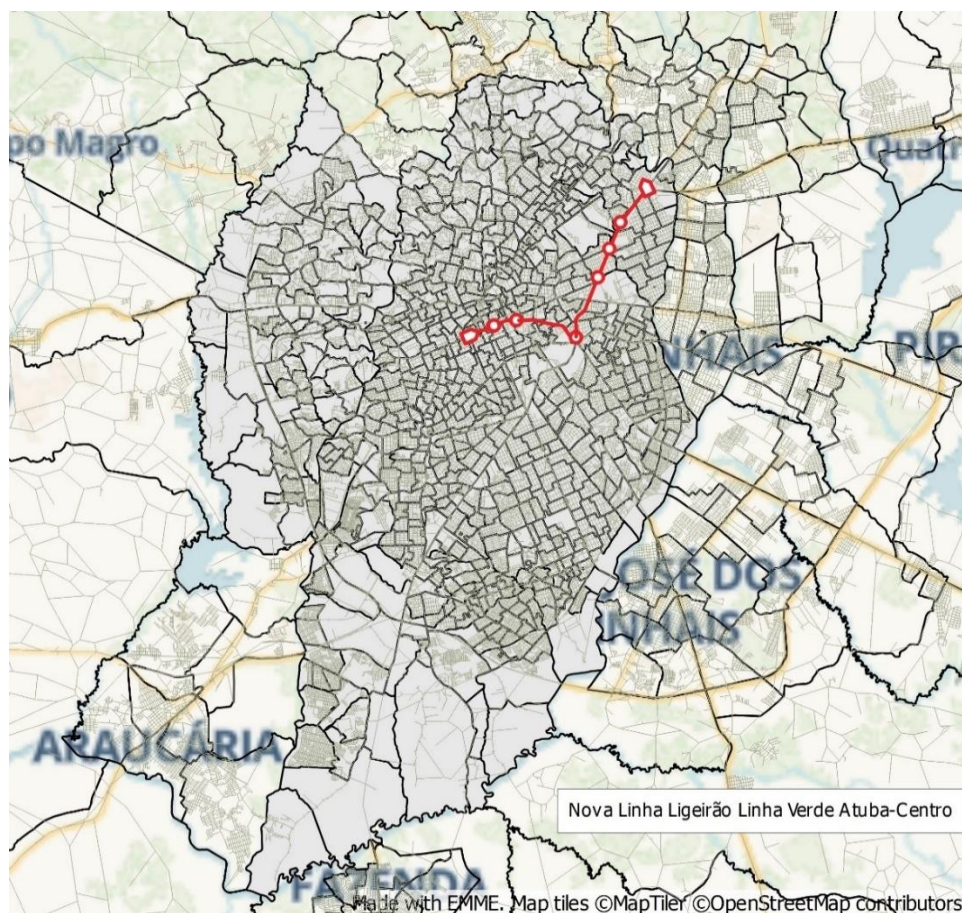
c) Ligeirão Linha Verde Atuba-Centro

Trata-se da implantação de nova linha Ligeirão entre o novo Terminal Atuba e a região central¹, com as seguintes informações operacionais:

- Estações de parada: Atuba, Solar, Fagundes Varela, Vila Olímpica, Linha Verde, Rodoferrviária, Eufrásio Corrêa, Oswaldo Cruz.
- Velocidade operacional: 24,41 km/h;
- Intervalo entre partidas na hora pico da manhã: 4,41 minutos.

¹ Há época do estudo de demanda, ainda não estava concluída a implantação plena da Linha Verde.

Figura 4 – Representação do novo Ligeirão Linha Verde Atuba-Centro no modelo de demanda

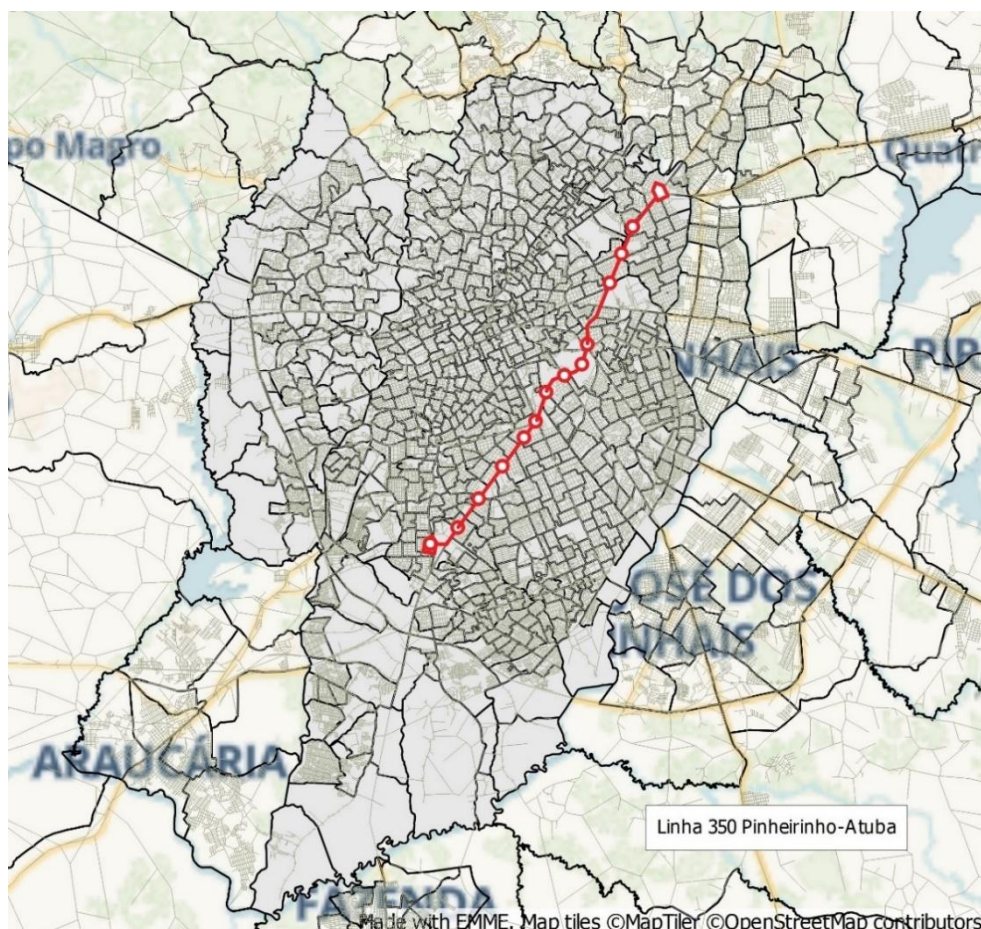


Fonte: Elaboração própria, 2024

- d) Extensão da Linha 350 entre o Terminal Pinheirinho e o novo Terminal Atuba, com o acréscimo de duas paradas na Região Norte – Solar e Terminal Atuba, com a manutenção dos parâmetros operacionais de velocidade operacional e de intervalo entre partidas².

² Quando da realização dos estudos de demanda iniciais, esta linha estava em projeto, e foi adicionada à rede como linha proposta. No momento, a linha já se encontra em operação.

Figura 5 – Representação da linha 350 Pinheirinho-Atuba no modelo de demanda



Fonte: Elaboração própria, 2024

- e) Inter 2: Implantação da nova Inter 2, sem alterações em seu itinerário, com a mudança do tipo de veículo de Padron/Articulado na rede base para o modelo Articulado na Rede Ajustada, com a manutenção dos parâmetros operacionais de velocidade operacional e de intervalo entre partidas.

3.2 Oferta de TPC – RIT Curitiba – Rede Edital

Como parte dos estudos de engenharia e técnico operacionais da CONCESSÃO foram realizadas análises da RIT, em especial das linhas alimentadoras, convencionais e troncais, atendendo às avaliações do Diagnóstico, tendo como objetivos: ampliar as opções de atendimento da população, potencializar a integração das linhas e racionalizar os recursos operacionais.

Como resultante destas análises, foram geradas as modificações propostas, que estão expostas no Anexo 3.02 - Especificações operacionais dos serviços do SIM e sintetizadas na Tabela 2 a seguir.

Ressalta-se que algumas das alterações propostas já foram implantadas pela URBS.

Tabela 2 – Alterações propostas por linha

Linha	Denominação	Regional	Tipo de Linha	Alteração Proposta	Integração
175	Bom Retiro / PUC	Boa Vista	Convencional	Alteração de Percurso	Tubo
265	Ahú / Los Angeles	Matriz	Convencional	Alteração de Percurso	Tubo
272	Paineiras	Boa Vista	Convencional	Fusão	
274	Sta. Gema	Boa Vista	Convencional	Fusão	
343	Paraíso	Boa Vista	Alimentador	Alteração de Percurso	Tubo
366	Itupava / Hosp. Militar	Cajuru	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal
375	Sagrado Coração	Boa Vista	Troncal	Alteração de Percurso	Terminal
380	Detran / Vic. Machado	Cajuru	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal
386	Cajuru	Cajuru	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal
387	Palotinos	Cajuru	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal
461	Sta. Barbara	Cajuru	Convencional	Fusão	
466	Estudantes	Cajuru	Convencional	Fusão	
471	V. São Paulo	Cajuru	Convencional	Alteração de Percurso	Tubo
472	Uberaba	Cajuru	Convencional	Alteração de Percurso	Tubo
477	V. Macedo Via Guabirota	Cajuru	Convencional	Alteração de Percurso	Tubo
663	V. Cubas	Portão	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal e Tubo
671	Portão	Portão	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal
701	Fazendinha	Portão	Troncal	Alteração de Percurso	Tubo
703	Caiuá	CIC	Troncal	Alteração de Percurso	Tubo
760	Sta. Quitéria	Portão	Convencional	Fusão	
761	V. Izabel	Portão	Convencional	Alteração de Percurso	Tubo
762	V. Rosinha	Portão	Convencional	Alteração de Percurso	Tubo
779	V. Velha / Buriti	Portão	Convencional	Fusão	
865	Jd. Esplanada	Santa Felicidade	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal
870	São Braz	Santa Felicidade	Convencional	Alteração de Percurso	Terminal

Fonte: Elaboração própria, 2025

4. Matrizes resultantes

As matrizes resultantes do processo detalhado no Apenso Único são apresentadas a seguir, para as viagens metropolitanas da Região Metropolitana de Curitiba – RMC e para as viagens internas ao Município de Curitiba.

4.1 Região Metropolitana de Curitiba (RMC)

Para a RMC, a Tabela 3 mostra a evolução das matrizes projetadas a cada ano horizonte.

Nota-se um crescimento mais expressivo entre os anos de 2024 e 2034, com taxas de crescimento de cerca de 10% no período de 10 (dez) anos. No segundo decênio, entre os anos de 2034 e 2044, o crescimento da projeção de matrizes é menor, caindo para 2,0% neste período. Por fim, no decênio entre 2044 e 2054, as taxas são decrescentes, de -1,2%, alinhado com as projeções demográficas.

Tabela 3 – Evolução das matrizes de viagens para a RMC para a hora pico da manhã - TPC

2024	2034	2044	2054	Var. 2024-2034 (%)	Var. 2034-2044 (%)	Var. 2044-2054 (%)
110.810	122.083	124.570	123.116	10,2%	2,0%	-1,2%

Fonte: Elaboração própria, 2025

4.2 Matrizes resultantes – SIM

Para o SIM, a tabela a seguir mostra a evolução das matrizes projetadas a cada ano horizonte e alternativa estudada.

De uma maneira geral, projeta-se um crescimento mais atenuado nas matrizes de viagens internas à Curitiba em comparação à variação detectada na RMC. As taxas de crescimento entre os anos de 2024 e 2034 flutuam em torno de 3,6%(dez) . No segundo decênio, entre os anos de 2034 e 2044, o crescimento da projeção de matrizes se reduz para 2,0%, e entre 2044 e 2054, as taxas são menores, de 0,7%.

Tabela 4 – Evolução das matrizes de viagens para o município de Curitiba para a hora-pico da manhã - TPC

2024	2034	2044	2054	Var. 2024-2034 (%)	Var. 2034-2044 (%)	Var. 2044-2054 (%)
70.392	72.917	74.402	74.901	3,6%	2,0%	0,7%

Fonte: Elaboração própria, 2025

5. Projeção de demanda

Neste capítulo são apresentados os resultados das simulações com relação à demanda de passageiros, assim como as projeções de passageiros transportados por dia e por ano e a demanda equivalente.

5.1 Demanda na hora pico da manhã

Os indicadores apresentados aqui são:

- Embarques RIT: total de embarques no SIM;
- Matriz RMC HPM: total de viagens na Região Metropolitana na hora-pico da manhã;
- Matriz Interna Curitiba HPM: total de viagens dentro do município de Curitiba na hora-pico da manhã.

As simulações que consideram a oferta de linhas de ônibus apresentadas no capítulo 3 deste ANEXO são denominadas “Rede Edital”. Esta rede foi simulada para o ano de 2026, ainda que o início de operação dos serviços da nova CONCESSÃO esteja definido para a ano 2027. Nestas simulações não foi considerada a implantação do projeto do VLT Expresso Metropolitano, que atenderá a ligação de São José dos Pinhais (Aeroporto Afonso Pena) e Curitiba (Centro Cívico), que foi tratado à parte.

A Rede Edital foi inicialmente simulada para um horizonte de 30 (trinta) anos. As informações de demanda dos cenários dos anos de 2034, 2044 e 2054 correspondem aos valores obtidos nas simulações. Para o ano 2055 os valores foram extrapolados a partir da evolução da demanda de viagens (matriz de viagens) prevista anualmente entre os anos de 2044 e 2054.

Além da Rede Edital, foi simulada a Rede Atual, referenciada no cenário do ano 2024, do início dos estudos de modelagem.

Os resultados apresentados na Tabela 5 mostram um aumento dos indicadores de TPC um pouco acima da média da variação da matriz interna de viagens do SIM. De fato, o crescimento da matriz entre os anos de 2024 e 2054 é de 6,4%, enquanto o aumento de demanda de primeiros embarques³ no SIM foi de 9,1% no mesmo período (de 60.625 embarques na hora pico manhã na Rede Atual para 66.115 embarques na hora-pico manhã na Rede EDITAL ano 2054).

Para as linhas metropolitanas, o crescimento é maior, de 17,9% entre 2024 e 2054, refletindo um maior crescimento dos municípios do contorno de Curitiba, passando de 39.352 embarques na Rede Atual 2024 para 46.392 embarques na Rede Edital 2054.

Tabela 5 – Demanda de primeiros embarques na hora-pico manhã do SIM e no sistema metropolitano

Demanda HPM (1º embarque)	Rede Atual 2024	Rede EDITAL 2026	Rede EDITAL 2034	Rede EDITAL 2044	Rede EDITAL 2054	Variação 2024-2054 (%)
RIT	60.625	62.761	64.452	65.896	66.115	9,1%
Metropolitano	39.352	37.232	42.846	45.874	46.392	17,9%

Fonte: Elaboração própria, 2025

³ O conceito “demanda de primeiro embarque” refere-se a demanda efetiva, não considerando os deslocamentos que possa haver na composição da viagem completa, decorrente de uma ou mais integrações.

Cabe ressaltar a comparação entre os resultados da Rede Edital ano 2026 com os resultados da Rede Atual ano 2024. A quantidade de embarques na hora-pico manhã no SIM Curitiba cresce 3,5%, passando de 60.625 embarques na hora pico manhã na Rede Atual para 62.761 embarques na hora-pico manhã na Rede Edital 2026. Este aumento é predominantemente da maior atratividade dos serviços previstos na Rede Edital, no que se refere tanto à maior quantidade de partidas nas linhas do sistema e, conseqüentemente, menores intervalos de espera, quanto no aumento da capacidade dos ônibus previstos em algumas linhas como, por exemplo, no Inter 2, com a implantação da frota de articulados elétricos.

5.2 Demanda sem a implantação do VLT Expresso Metropolitano

5.2.1 Demanda diária e anual nos anos simulados

A partir dos valores simulados para a hora-pico da manhã foram realizadas as expansões para dia e ano dos marcos temporais simulados e posteriormente, realizadas as interpolações correspondentes.

Os fatores de expansão utilizados são os apresentados no item 2.1 e no item 2.1.2.

A Tabela 5 apresenta os valores de demanda diária (registrados no 1º embarque) para a RIT por dia útil e para os anos simulados, não considerando a implantação do VLT.

Tabela 6 – Demanda diária e anual prevista para a RIT

Informação	Rede Atual 2024	Rede EDITAL 2026	Rede EDITAL 2034	Rede EDITAL 2044	Rede EDITAL 2054
Demanda diária RIT	555.556	575.126	590.623	603.854	605.863
Demanda anual RIT	159.516.794	165.136.035	169.585.675	173.384.580	173.961.355

Fonte: Elaboração própria, 2025

Para os anos intermediários, onde não houve a simulação da rede, os resultados foram interpolados, adotando um crescimento anual linear entre os anos simulados. O resultado é apresentado na Tabela 7 a seguir.

Tabela 7 – Demanda para o dia útil e para o ano para a RIT Curitiba sem a implantação do VLT

Ano	Dia útil	Ano
2024	555.556	159.516.794
2025	561.062	161.097.723
2026	575.126	165.136.035
2027	577.041	165.685.791
2028	578.962	166.237.378
2029	580.889	166.790.801
2030	582.823	167.346.067
2031	584.764	167.903.180
2032	586.710	168.462.149
2033	588.664	169.022.979

Ano	Dia útil	Ano
2034	590.623	169.585.675
2035	591.933	169.961.790
2036	593.246	170.338.738
2037	594.562	170.716.523
2038	595.880	171.095.145
2039	597.202	171.474.607
2040	598.526	171.854.911
2041	599.854	172.236.058
2042	601.184	172.618.051
2043	602.518	173.000.891
2044	603.854	173.384.580
2045	604.055	173.442.171
2046	604.255	173.499.781
2047	604.456	173.557.411
2048	604.657	173.615.060
2049	604.857	173.672.728
2050	605.058	173.730.415
2051	605.259	173.788.121
2052	605.460	173.845.846
2053	605.662	173.903.591
2054	605.863	173.961.355
2055	605.137	173.752.952

Fonte: Elaboração própria, 2025

5.2.2 Demanda equivalente anual nos anos simulados

A demanda equivalente corresponde ao valor a ser utilizado para a finalidade de estimativa da arrecadação tarifária.

A proporção de gratuidades adotada foi do valor médio do SIM, que é de 15,15%.

Este valor é condicionado principalmente pela participação de pessoas com mais de 65 (sessenta e cinco anos) anos na população. Reconhecidamente, esta proporção deverá se elevar a médio e longo prazo. Todavia, para a finalidade da estimativa preliminar, assumiu-se este valor como constante ao longo do período.

O resultado é apresentado na Tabela 8 e na Fonte: Elaboração própria, 2025

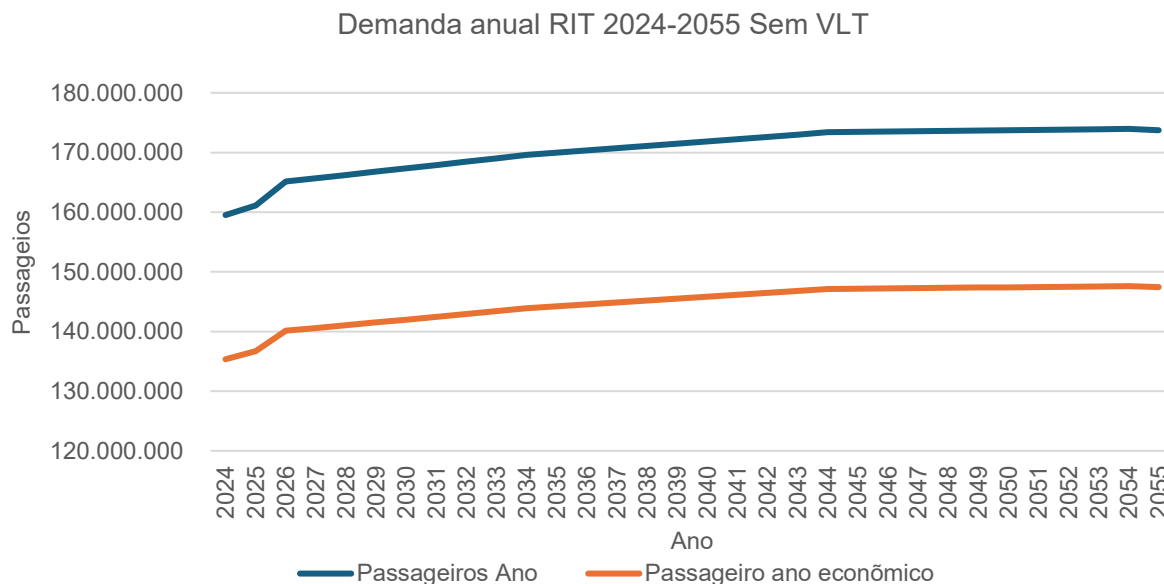
Figura 6 a seguir.

Tabela 8 – Demanda para o dia útil, passageiro ano e passageiro econômico para a RIT Curitiba **sem a implantação do VLT**

Ano	Passageiros Dia útil	Passageiros Ano	Passageiro ano econômico
2024	555.556	159.516.794	135.350.279
2025	561.062	161.097.723	136.691.700
2026	575.126	165.136.035	140.118.214
2027	577.041	165.685.791	140.584.684
2028	578.962	166.237.378	141.052.706
2029	580.889	166.790.801	141.522.286
2030	582.823	167.346.067	141.993.430
2031	584.764	167.903.180	142.466.142
2032	586.710	168.462.149	142.940.428
2033	588.664	169.022.979	143.416.293
2034	590.623	169.585.675	143.893.742
2035	591.933	169.961.790	144.212.876
2036	593.246	170.338.738	144.532.717
2037	594.562	170.716.523	144.853.268
2038	595.880	171.095.145	145.174.530
2039	597.202	171.474.607	145.496.504
2040	598.526	171.854.911	145.819.193
2041	599.854	172.236.058	146.142.597
2042	601.184	172.618.051	146.466.718
2043	602.518	173.000.891	146.791.558
2044	603.854	173.384.580	147.117.119
2045	604.055	173.442.171	147.165.985
2046	604.255	173.499.781	147.214.868
2047	604.456	173.557.411	147.263.767
2048	604.657	173.615.060	147.312.682
2049	604.857	173.672.728	147.361.613
2050	605.058	173.730.415	147.410.561
2051	605.259	173.788.121	147.459.524
2052	605.460	173.845.846	147.508.505
2053	605.662	173.903.591	147.557.501
2054	605.863	173.961.355	147.606.514
2055	605.137	173.752.952	147.429.683

Fonte: Elaboração própria, 2025

Figura 6 – Demanda para o passageiro ano e passageiro econômico para a RIT Curitiba – Sem VLT



Fonte: Elaboração própria, 2025

5.3 Demanda com a implantação do VLT Expresso Metropolitano

As informações sobre os estudos técnicos e de modelagem da futura concessão do VLT EXPRESSO METROPOLITANO estão apresentadas no ANEXO 3.2 – Especificações Operacionais dos Serviços do SIM, incluindo as alterações da rede de linhas e modelos operacionais.

Conforme destacado neste ANEXO, a implantação do VLT EXPRESSO METROPOLITANO terá efeitos no SIM, expressos na supressão de linhas, alteração das características de outras e mudanças nos quantitativos de frota, produção quilométrica e horas operadas, com redução dos valores, com impacto na redução dos custos operacionais. Em contrapartida, haverá uma redução dos passageiros do SIM, com reflexos na arrecadação tarifária.

No sentido de projetar os impactos do VLT EXPRESSO METROPOLITANO, foram realizadas simulações com o cenário de oferta decorrente das alterações da rede de linhas, resultando em novos valores para as demandas projetadas. **O impacto estimado é de uma redução de 7,3% na demanda do SIM**, tendo sido considerado nesta avaliação uma repartição da demanda integrada do SIM com o VLT na proporção de 50% para cada um destes sistemas, o que significa que a receita do passageiro integrado será atribuída ao 1º embarque, isto é, se isto ocorrer no SIM e posteriormente no VLT, será do SIM e ocorrendo o contrário, do VLT.

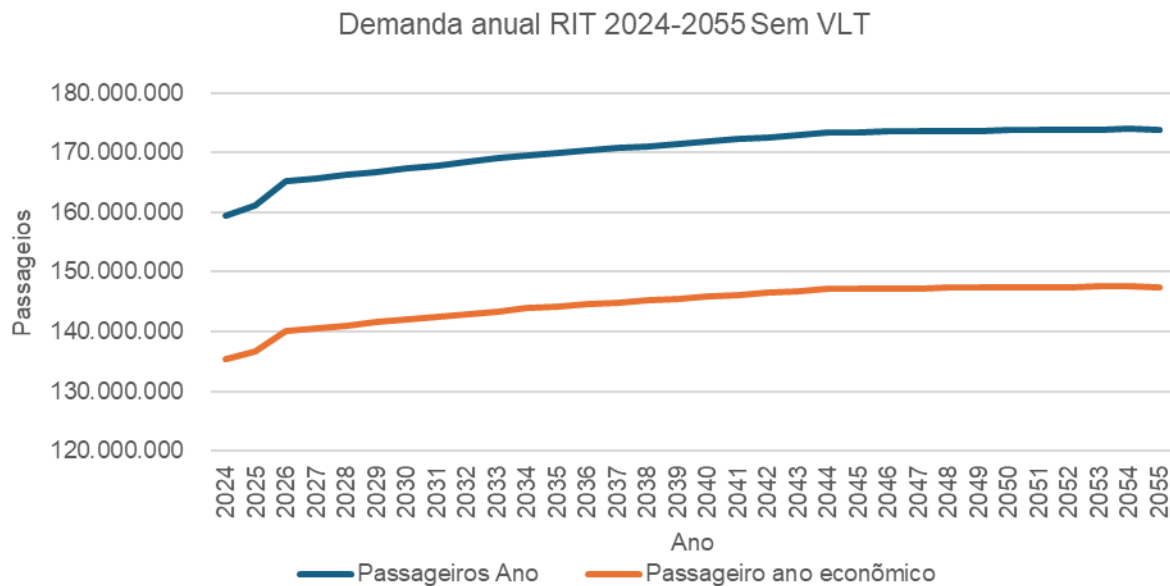
Considerando os prazos previstos para a concessão e implantação do VLT, o seu início de operação foi estabelecido para o ano 2031, sendo seus efeitos na demanda total e equivalente do SIM apresentados na Tabela 9:apresentados na Tabela 9 e ilustrados no gráfico da Figura 7.

Tabela 9 – Demanda para o dia útil, passageiro ano e passageiro econômico para a RIT Curitiba **com a implantação do VLT**

Ano	Passageiros Dia útil	Passageiros Ano	Passageiro ano econômico
2024	555.556	159.516.794	135.350.279
2025	557.368	160.037.176	136.691.700
2026	575.126	165.136.035	140.118.214
2027	577.041	165.685.791	140.584.684
2028	578.962	166.237.378	141.052.706
2029	580.889	166.790.801	141.522.286
2030	582.823	167.346.066	141.993.430
2031	542.152	155.668.009	132.084.578
2032	543.956	156.186.245	132.524.302
2033	545.768	156.706.207	132.965.491
2034	547.584	157.227.899	133.404.678
2035	548.799	157.576.606	133.701.360
2036	550.016	157.926.087	133.998.041
2037	551.236	158.276.342	134.294.723
2038	552.458	158.627.374	134.591.404
2039	553.684	158.979.185	134.897.357
2040	554.911	159.331.776	135.194.039
2041	556.142	159.685.149	135.490.720
2042	557.375	160.039.305	135.796.673
2043	558.612	160.394.247	136.093.354
2044	559.851	160.749.977	136.399.307
2045	560.037	160.803.371	136.445.664
2046	560.223	160.856.784	136.482.749
2047	560.409	160.910.214	136.529.105
2048	560.595	160.963.662	136.575.462
2049	560.781	161.017.127	136.621.818
2050	560.967	161.070.611	136.668.175
2051	561.154	161.124.112	136.714.531
2052	561.340	161.177.631	136.760.888
2053	561.527	161.231.167	136.807.244
2054	561.714	161.284.722	136.853.601

Fonte: Elaboração própria, 2025

Figura 7 – Demanda para o passageiro ano e passageiro econômico para a RIT Curitiba – Com VLT



Fonte: Elaboração própria, 2025

Apenso Único – Detalhamento da Metodologia

1. Metodologia

1.1. Considerações gerais e fontes de informação

O Modelo de Demanda foi desenvolvido a partir do conjunto de dados disponibilizados pela URBS, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC e AMEP.

Entre os dados utilizados, os mais relevantes para o desenvolvimento das diversas etapas do estudo de demanda foram:

- Pesquisa Origem e Destino Domiciliar de 2017 realizada pelo IPPUC – para os 17 (dezessete) municípios mais relevantes da RMC. Esta base de dados fornece, entre outras informações, a matriz de viagens e população, empregos e matrículas por zona de tráfego;
- Rede de simulação elaborada no software VISUM com base na Pesquisa mencionada acima, também disponibilizada pelo IPPUC;
- Rede atual de linhas de ônibus e dados operacionais do sistema municipal de Curitiba fornecida pela URBS, utilizada na atualização do modelo de simulação para o ano-base;
- Rede atual de linhas metropolitanas e correspondentes dados operacionais, obtida junto à URBS e AMEP, também utilizada na atualização das informações do modelo de simulação;
- Dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e Monitoramento obtidos junto à URBS e AMEP referente ao período de 8 a 15 de abril de 2024, para a montagem da matriz de origem e destino de viagens do TPC;
- Dados do histórico de demanda dos sistemas de transporte público coletivo obtidos da URBS e AMEP, para avaliações comparativas e de entendimento das alterações entre o momento da realização da Pesquisa OD 2017 e o momento atual;
- Dados das pesquisas de contagem de tráfego e visual de carregamento do TPC realizadas para os estudos de demanda.

1.2. Construção do modelo de simulação

O modelo de simulação é, resumidamente, a construção dos cenários de oferta e de demanda de forma a representar matematicamente os deslocamentos realizados no território, seja por meios de transporte individuais, seja por meio do TPC.

Da parte da oferta de transportes, o modelo contém uma Rede de Simulação que reproduz por meio de um conjunto de representações matemáticas a rede de TPC da Região Metropolitana de Curitiba, com destaque para a rede do município de Curitiba (RIT) e o Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana de Curitiba – STPP/RM.

O território é dividido em áreas com características relativamente uniformes quanto às suas características socioeconômica e de padrão urbano. Esta unidade espacial é denominada zonas de tráfego, cuja delimitação do perímetro é mostrada mais adiante neste documento.

A montagem da Rede de Simulação foi feita com a utilização da ferramenta de planejamento denominada Emme, da empresa Bentley, software amplamente aplicado e utilizado internacionalmente na representação de redes de transporte.

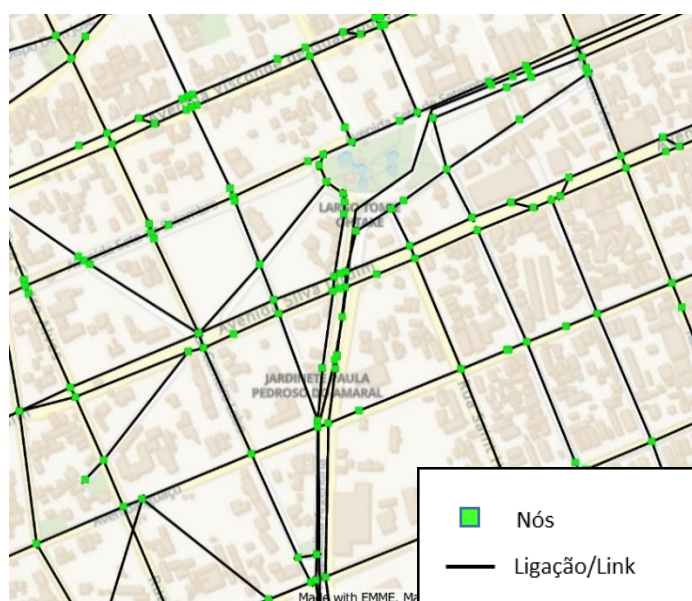
1.2.1. Entidades básicas

Para o processo de análise e validação das matrizes de viagens, foi desenvolvida uma rede de simulação para o transporte individual e coletivo que abrange todos os municípios da RMC.

A representação da rede de simulação é composta por uma série de entidades georreferenciadas, que estão resumidamente apresentadas a seguir.

- **Ligação ou link:** corresponde a uma entidade geográfica representada por uma linha ou curva a qual corresponde ao segmento que é utilizado por um modo de transporte (automóvel, ônibus) para a união entre dois pontos na área de estudo. Cada ligação contém informações como tipo da infraestrutura, extensão, velocidade ou tempo de percurso, e capacidade.
- **Nós:** corresponde a uma interseção de ligações ou a um ponto representativo do início de uma ligação isolada. Pode representar um cruzamento de vias ou um ponto de transbordo de veículos, para a consecução de uma viagem ou ainda, para conectar duas zonas representativas de origens ou destino de viagens.

Figura 8 – Nós e ligações



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

- **Zona de tráfego:** corresponde a uma área definida por um perímetro traçado de modo a representar uma porção do território da região estudada que reúna algumas características de homogeneidade quanto às condições de uso e ocupação do solo e de perfil socioeconômico da

população residente, de tal forma a condicionar características também homogêneas de comportamento dos deslocamentos.

Figura 9 – Centróides e zonas de tráfego



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

- Centróide: é um nó com característica especial, localizado no baricentro estimado da zona de tráfego (tendo como parâmetro a densidade populacional), o qual representa a zona de tráfego. Isto quer dizer que toda a demanda de viagens da zona de tráfego origina-se ou destina-se a esse nó especial.

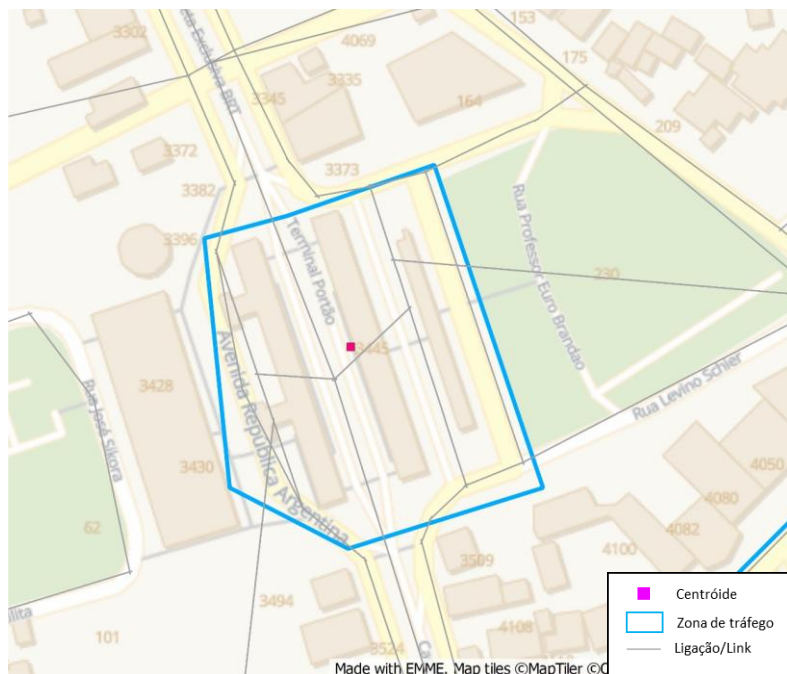
Para a rede de simulação de Curitiba, as zonas de tráfego tiveram como fonte original o subzoneamento adotado na Pesquisa Origem e Destino da RMC do ano de 2017. No entanto, como apresentado com mais detalhes adiante neste relatório, o processamento da bilhetagem possibilita a análise de fluxos no nível de ESTAÇÕES-TUBO e de terminais de integração. Com isto, a representação destes locais foi feita a partir de Centróides específicos que representam as demandas de e para esses locais, sendo que cada estação-tubo foi representada por um único centróide.

Figura 10 – Centróides para ESTAÇÕES-TUBO (Estação-Tubo Silva Jardim, Estação-Tubo Bento Viana e Estação Água Verde)



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

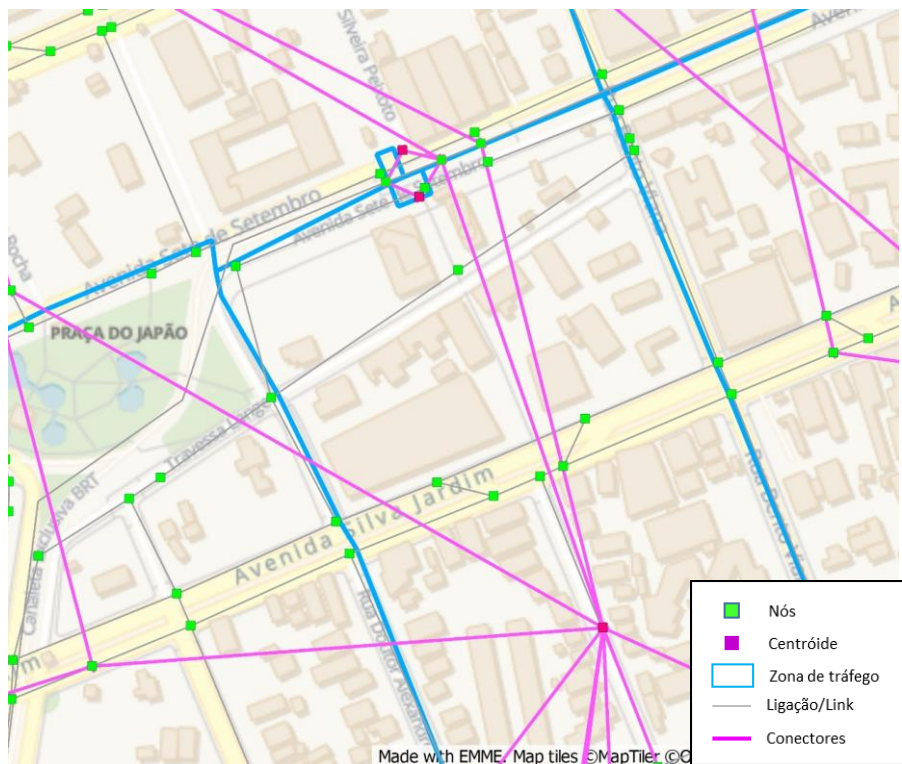
Figura 11 – Centróides para terminais de integração (Terminal Portão)



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

- Conectores: é um tipo especial de ligação que une o centróide a um nó da Rede de Simulação onde o usuário tem acesso para uso do sistema viário e/ou do transporte coletivo. Esta é a única ligação onde ocorrem fluxos representando os deslocamentos originados ou destinados à zona de tráfego, ou seja, do seu centroide até a rede viária e até a rede de TPC.

Figura 12 – Conectores



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Figura 13 – Conectores para ESTAÇÕES-TUBO e terminais (exemplo dos conectores do Terminal Portão)



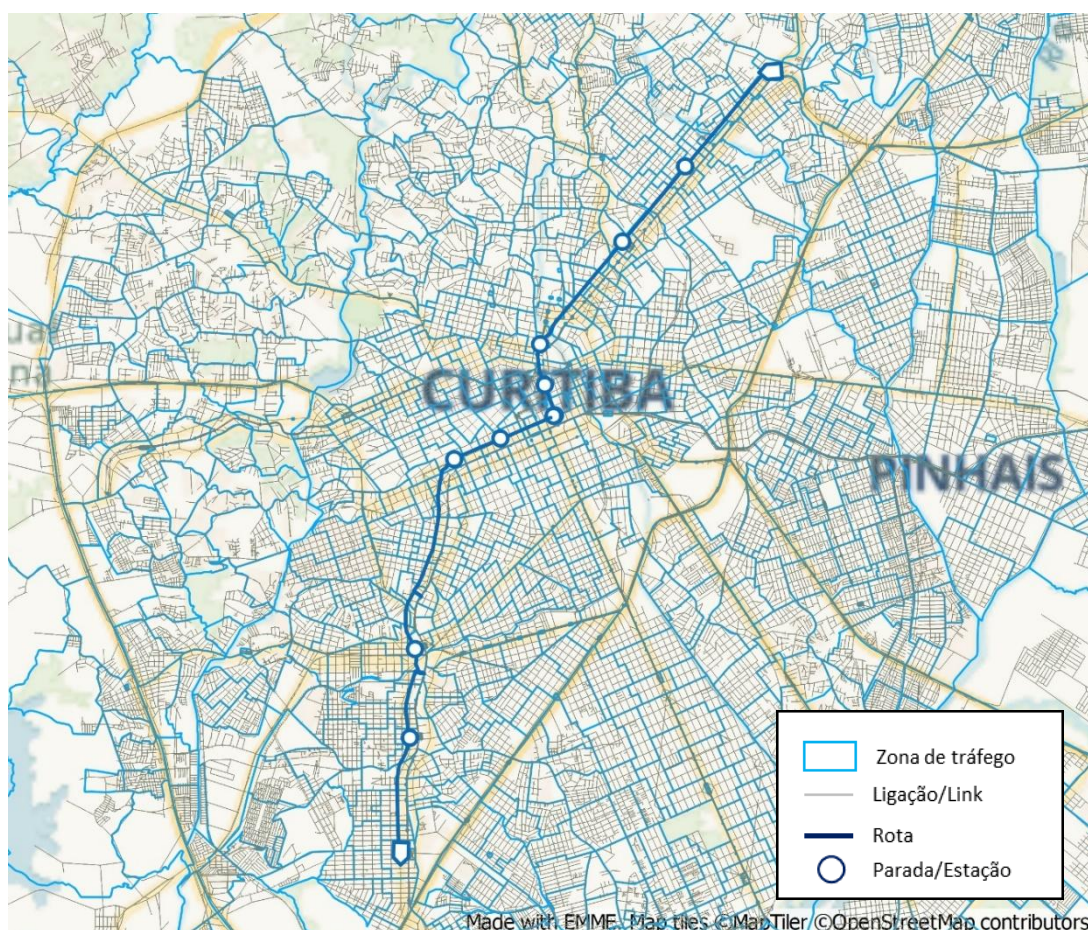
Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

- Rotas: correspondem a uma sequência de ligações que são utilizadas pelos veículos de um determinado modo de transporte coletivo, estabelecendo a união entre dois nós da rede de transporte. Para a representação das rotas, portanto, é necessário que a infraestrutura de apoio da linha esteja previamente representada; por exemplo, a rede viária (composta por um conjunto de ligações e nós como visto acima) por onde passam as rotas de transporte sobre pneus, ou a rede ferroviária por onde passam as rotas sobre trilhos.

Tais rotas devem conter informações sobre frequência, tipo de veículo que a utiliza, capacidades de transportes nesses veículos.

É nesta etapa que são codificados os pontos de paradas, estações e terminais de integração associados à cada rota, incluindo, nos casos das linhas diretas e ligeirões, as paradas onde não são permitidos o embarque e desembarque de passageiros.

Figura 14 – Exemplo de representação de uma rota (Linha 250 Ligeirão Norte-Sul)

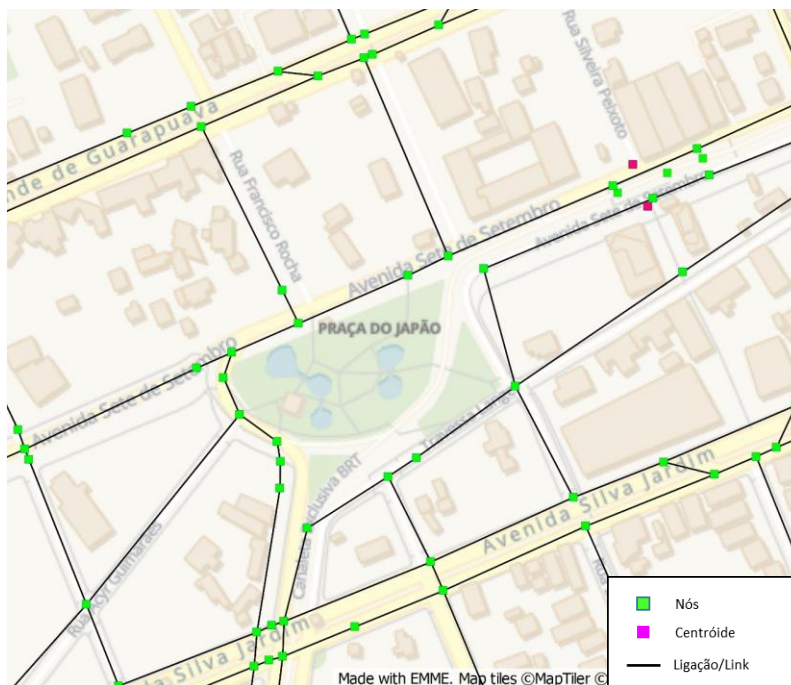


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

1.2.2. Representação da rede viária

Para a codificação da rede viária da RMC e montagem da rede de simulação, cada link deve possuir uma série de informações com as características operacionais de cada via.

Figura 15 – Rede viária



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

As informações necessárias que compõem o banco de dados são:

- Traçado;
- Sentido de circulação da via (um sentido ou dois sentidos);
- Extensão (km);
- Tipo de via;
- Número de faixas por sentido;
- Capacidade máxima de veículos por hora em situação de fluxo livre, sem a interferências, como semáforos;
- Velocidade máxima da via (km/h);
- Restrições de circulação (exemplo: vias de corredores exclusivos de ônibus - canaletas).

As informações acima foram obtidas com base na rede de simulação elaborada no software VISUM, disponibilizada pelo IPPUC.

Cada link e conector possui um código (tipo ou type) que corresponde a uma classificação de vias. A tabela a seguir mostra as características operacionais por tipo de link.

Tabela 10 – Tipos de links e suas características operacionais

Código do tipo	Denominação	Quantidade de faixas por sentido	Capacidade total em fluxo livre (veículos)	Velocidade máxima (km/h)
2	Conectores	0	-	0 km/h
10	Rodovia, 1 faixas	1	1.500	90 km/h
11	Rodovia, 2 faixas	2	3.000	110 km/h
12	Rodovia, 3 faixas	3	4.500	110 km/h
15	Rodovia urbana, 2 faixas	2	3.000	100 km/h
18	Rodovia_link, 1 faixas	1	1.100	80 km/h
20	Via Arterial, 1 faixas	1	1.500	70 km/h
21	Via Arterial, 2 faixas	2	3.000	70 km/h
22	Via Arterial, 3 faixas	3	4.500	80 km/h
23	Via Arterial, 4 faixas	4	6.000	80 km/h
28	Via Arterial_link, 1 faixas	1	1.100	40 km/h
29	Via Arterial_link, 2 faixas	2	2.200	40 km/h
30	Via Coletora 1, 1 faixas	1	1.300	50 km/h
31	Via Coletora 1, 2 faixas	2	2.600	50 km/h
32	Via Coletora 1, 3 faixas	3	3.900	50 km/h
33	Via Coletora 1, 4 faixas	4	5.200	50 km/h
34	Via Coletora 1, 5 faixas	5	6.500	50 km/h
35	Via Coletora 1, 6 faixas	6	7.800	50 km/h
38	Via Coletora 1_link, 2 faixas	2	2.000	40 km/h
39	Via Coletora 1_link	1	1.000	40 km/h
40	Via Coletora 2, 1 faixas	1	1.000	50 km/h
41	Via Coletora 2, 2 faixas	2	2.000	50 km/h
42	Via Coletora 2, 3 faixas	3	3.000	50 km/h
43	Via Coletora 2, 4 faixas	4	4.000	50 km/h
50	Via Coletora 3, 1 faixas	1	800	50 km/h
51	Via Coletora 3, 2 faixas	2	1.600	50 km/h
60	Sem classificação, 1 faixas	1	800	50 km/h
70	Residencial	1	400	30 km/h
71	Rua de moradias	1	200	20 km/h
75	Via de pedestres	1	9.999	4 km/h
76	Via ciclável	1	9.999	20 km/h
81	Trem	0	-	s/d
82	Terminais	0	-	s/d
90	BRT	0	-	s/d
92	NA	0	-	s/d
99	Pedestres	0	-	s/d

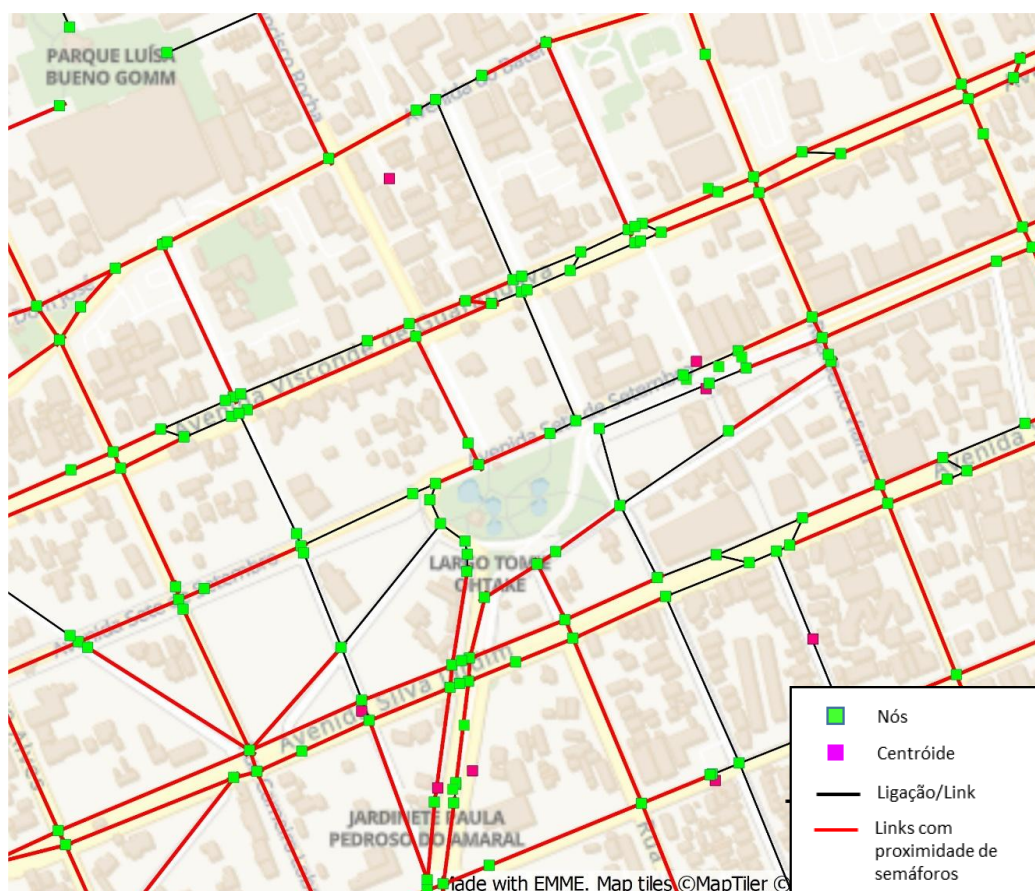
Fonte: Elaboração própria a partir das informações disponíveis no Modelo de Simulação disponibilizado

Os semáforos e conversões permitidas e proibidas estão presentes na rede de simulação. No que se refere aos semáforos, o software Emme o representa não como um ponto, mas sim como uma interseção de vias

onde existe uma penalidade na capacidade de veículos que podem transitar por esta via. Desta forma, nos links onde há a presença de semáforos foi aplicado um desconto de 40% da capacidade total de veículos que podem transitar por hora nos links próximos a semáforos.

Na figura a seguir é mostrado um extrato da rede viária, onde os links na cor vermelha são aqueles que possuem um desconto na capacidade de veículos devido à presença de semáforos.

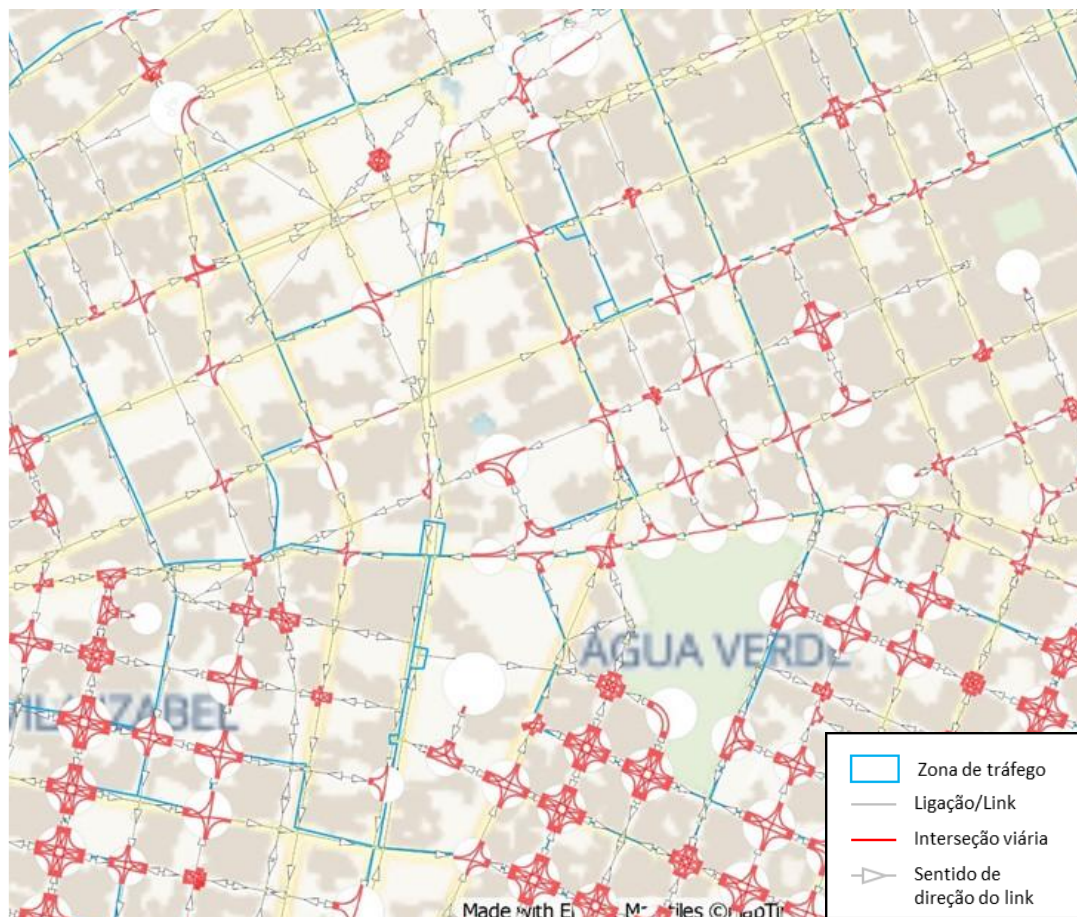
Figura 16 – Semáforos



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

No caso das interseções, na rede de simulação estão representadas todas as conversões permitidas e proibidas nas principais interseções da RMC. A figura a seguir ilustra a representação das conversões.

Figura 17 – Interseções viárias



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

1.2.3. Representação do Transporte Público Coletivo (TPC)

Analogamente à construção da rede viária explicada no capítulo 2.2.1, a representação do Modelo de Simulação requereu a inclusão de alguns parâmetros operacionais do TPC da RMC, como os seguintes:

- Itinerário da linha;
- Tipo de veículo (exemplo: Biarticulados, Articulados etc.);
- Frequência entre partidas na hora pico manhã⁴ (também denominado *headway*);
- Tarifa (em reais);
- Velocidade operacional da linha (em km/h);
- Existência ou não de integrações gratuitas ou pagas.

Devido ao fato de que uma parte da demanda do SIM provém dos municípios da RMC, foi necessário que o Modelo de Simulação representasse também as linhas metropolitanas.

⁴ Sobre a escolha do horário do pico da manhã para os estudos de demanda, ver o item 2.2 - Metodologia de geração da matriz de viagens.

Para a representação do TPC, cabe a explicação de algumas particularidades na construção do modelo de simulação. Como parte das linhas do sistema estrutural percorre vias exclusivas de trânsito exclusivo para o transporte coletivo, essas vias devem estar representadas separadamente da rede viária, como pode ser visto na figura a seguir com os links na cor vermelha.

Figura 18 – Links exclusivos para o TPC

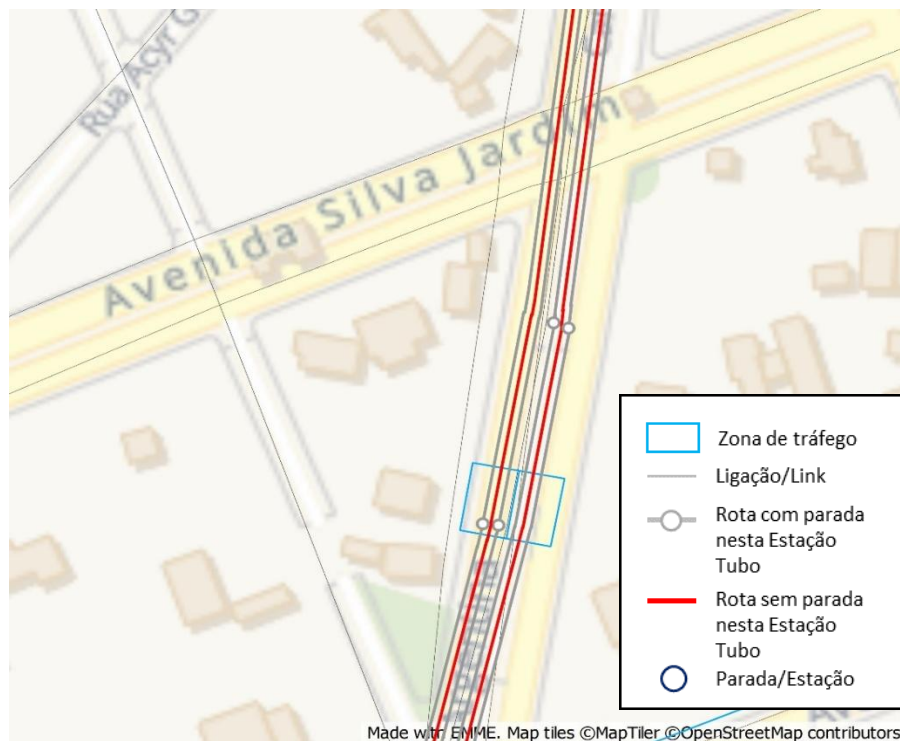


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

A respeito das linhas Diretas e Ligeirões que possuem paradas somente em pontos específicos de seu itinerário, sejam em terminais de integração ou em ESTAÇÕES-TUBO, a representação é feita pontualmente, local a local.

A figura a seguir mostra a Estação-Tubo Silva Jardim, onde se observa que por esta parada passam três linhas por sentido. Duas linhas por sentido possuem parada nessa estação (representada por um círculo) e outra linha não possui parada que, no caso, é o Ligeirão Norte-Sul.

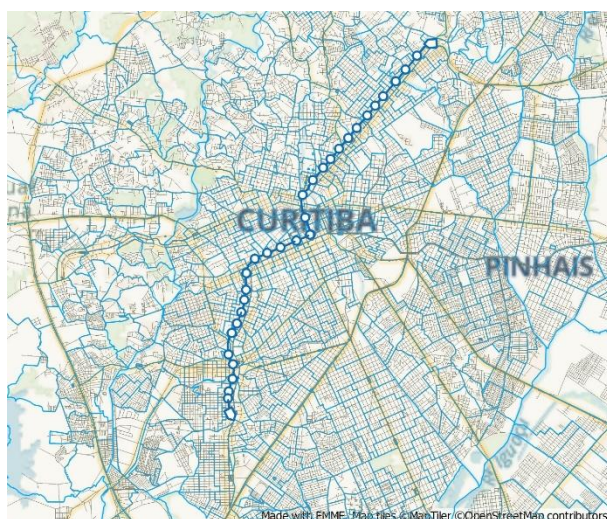
Figura 19 – Representação de uma estação-tubo – linhas paradoras e expressas



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Como exemplo do itinerário de uma linha paradora e uma linha ligeirão, a Figura 20 apresenta o traçado e paradas de duas linhas, sendo elas a linha 203 Santa Cândida-Capão Raso (Expressa) paradora) e da linha 250 Ligeirão Norte Sul, com poucas paradas.

Figura 20 – Linha de TPC – Exemplo de linha paradora e linha expressa



Linha 203 Santa Cândida-Capão Raso



Linha 250 Ligeirão Norte-Sul

Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

A capacidade do veículo é uma característica operacional como dado de entrada para o modelo de simulação. A RIT possui linhas cuja operação possui apenas um tipo de veículo, enquanto em outras linhas a frota de ônibus é composta por dois tipos de veículos, com tamanhos diferentes e, consequentemente, com capacidades diferenciadas. Por esta razão, o Modelo de Simulação adotou 24 (vinte e quatro) tipos de veículos, que mesclam tipos de veículos e o tipo de linha na qual operam. A Tabela 11 apresenta a capacidade total de passageiros por veículo e a quantidade de lugares para viagem sentado por veículo.

Tabela 11 – Tipos de ônibus, capacidade sentada e capacidade total por veículo – sistema municipal

Cód. Tipo ônibus	Sistema	Denominação	Passageiros sentados	Passageiros total
1	Municipal Curitiba	Biarticulado Expresso	50	240
2	Municipal Curitiba	Articulado Expresso	43	175
3	Municipal Curitiba	Articulado Linha Direta	35	150
4	Municipal Curitiba	Articulado Interbairros	37	141
5	Municipal Curitiba	Padron Direta	27	98
6	Municipal Curitiba	Padron Turismo	65	100
7	Municipal Curitiba	Padron	25	95
8	Municipal Curitiba	Híbrido	26	79
9	Municipal Curitiba	Semipadron	27	92
10	Municipal Curitiba	Comum	26	90
11	Municipal Curitiba	Microespecial	16	65
12	Municipal Curitiba	Micro	14	47
13	Municipal Curitiba	Biarticulado + Articulado Expresso	47	208
14	Municipal Curitiba	Comum + Híbrido	26	85
15	Municipal Curitiba	Articulado + Híbrido	31	110
16	Municipal Curitiba	Articulado + Padron	31	118
17	Municipal Curitiba	Articulado + Padron	31	124
18	Municipal Curitiba	Comum + Microespecial	21	78
19	Municipal Curitiba	Comum + Padron	26	93
20	Municipal Curitiba	Comum + Híbrido	26	85
21	Municipal Curitiba	Articulado + Padron	31	118
22	Municipal Curitiba	Articulado + Comum	31	116
23	Municipal Curitiba	Híbrido + Padron	26	87
24	Municipal Curitiba	Híbrido + Microespecial	21	72

1.2.3.1. RIT Curitiba

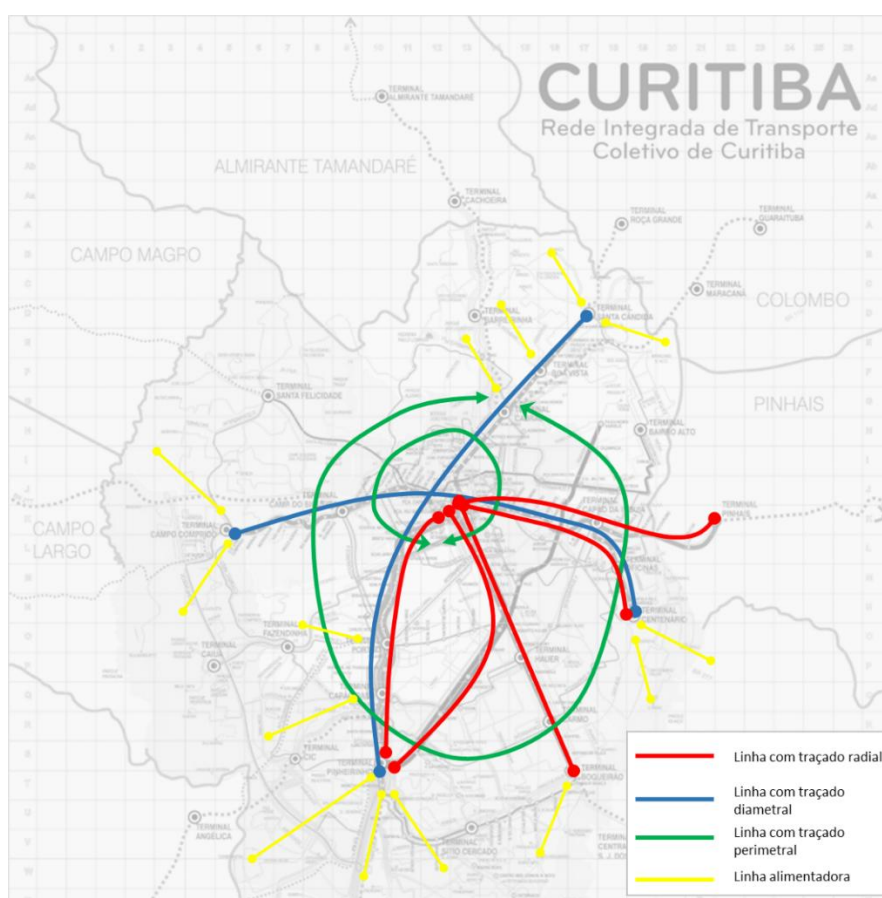
O modelo tronco-alimentado do SIM possui os dois conjuntos de serviços mencionados – alimentadoras e troncais que caracterizam este modelo, com particularidades que foram sendo introduzidas ao longo do tempo nos serviços tronco de modo a proporcionar viagens mais rápidas.

No atendimento dos bairros, as linhas do SIM seguem a clássica denominação de alimentadoras, já no lado "tronco" há uma segmentação de serviços quanto ao seu traçado e atendimento territorial e quanto à quantidade de paradas no percurso.

As linhas troncais do SIM podem ser classificadas do ponto de vista do seu traçado e cobertura do território da seguinte forma:

- Linhas com traçado radial, que atendem a ligação dos bairros com a Área Central, incluindo aquelas que, por oportunidade, promovem ligações que cruzam esta área, com traçado diametral;
- Linhas com traçado perimetral em relação a Área Central, que promovem a articulação entre as regiões da cidade, tanto em uma amplitude extensiva, entre várias delas; como localizadas, entre duas regionais vizinhas;

Figura 21 – Modelo esquemático simplificado das tipologias de linhas segundo o traçado



Fonte: Elaboração própria

Quanto ao uso da infraestrutura dedicada à circulação dos ônibus, as linhas troncais se classificam naquelas que usam as pistas exclusivas para os ônibus – BRT e as que utilizam o sistema viário comum, com circulação compartilhada com o tráfego geral.

Em relação à quantidade de paradas no percurso, as linhas troncais podem ter uma operação convencional, com parada em todos os pontos, estações e terminais; ou uma operação em poucos locais, nos terminais e algumas ESTAÇÕES-TUBO de maior atratividade.

A partir da classificação de linhas por tipo, o modelo de simulação codificou todos os atributos necessários para a representação da rede. Neste ponto são apresentados o traçado das linhas e os seus atributos dos grupos de linhas apresentados na próxima tabela.

Tabela 12 – Tipos de linhas do SIM e características

Denominação	Traçado	Infraestrutura	Quantidade de paradas	Cor do veículo
Alimentadora	Percursos de bairro	Predominantemente em vias locais e coletoras	Todas	Laranja
Convencional	Radial	Vias compartilhadas	Todas	Amarela
Expresso	Radial	BRT	Todas	Vermelha
Interbairros	Perimetral	Vias compartilhadas	Todas	Verde
Ligeirão	Radial	BRT	Poucas paradas	Vermelha
Linha Direta ou Ligeirinho	Radial ou Perimetral ^[1]	BRT e vias compartilhadas	Poucas paradas	Prata ou cinza
Troncal	Radial	Vias compartilhadas	Todas	Amarela

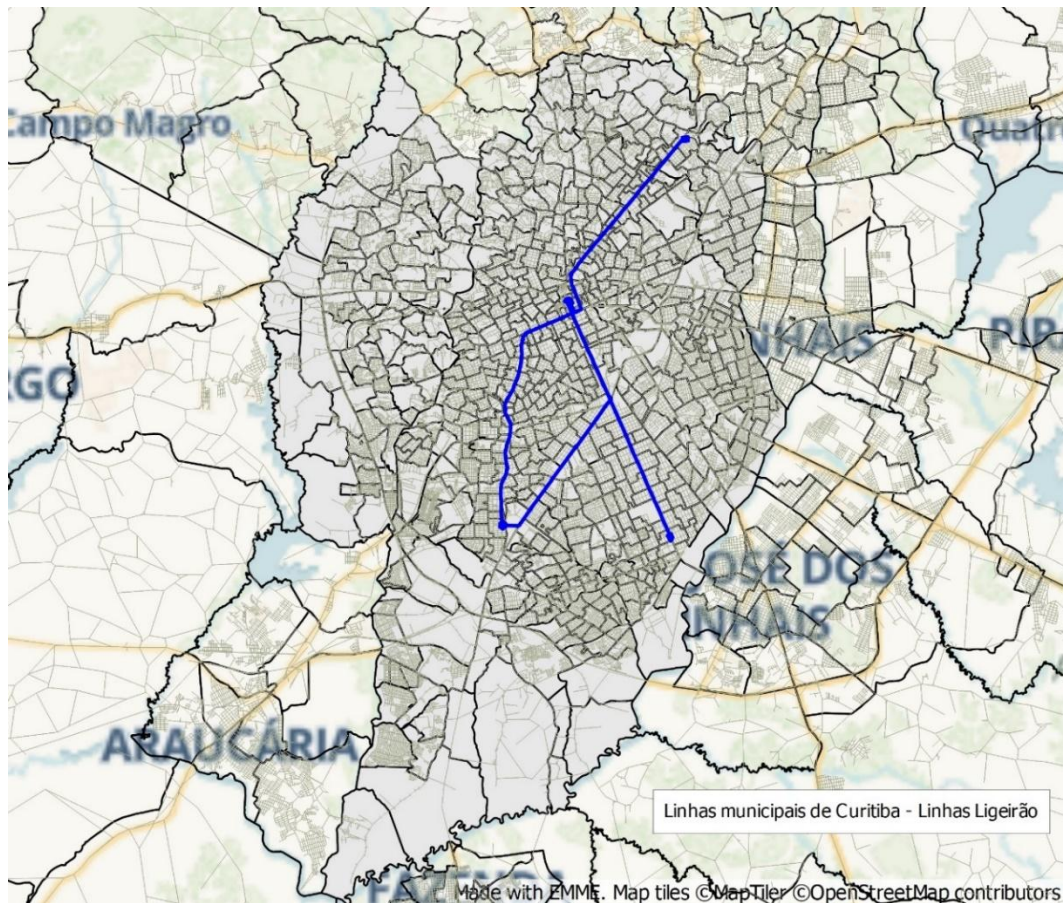
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da URBS de abril de 2024

[1] A Linha Inter2 (Linhas 22 e 23) tem trajeto perimetral

Os dados de velocidades médias por linha tiveram como origem o processamento dos registros dos horários de início e término das viagens das linhas de três dias úteis típicos que foram disponibilizados pela URBS para o processamento da Matriz OD do TPC. Os dias utilizados foram: 8, 9 e 10 de abril de 2024. A velocidade média coletada foi referente à hora-pico manhã, o que, portanto, considera os eventuais atrasos devido à intensidade dos fluxos viários, salvo nas linhas com operação em vias exclusivas ao TPC.

Vale ressaltar que o Modelo de Simulação é construído para refletir a oferta de transporte para a hora mais carregada do período da manhã, o que se convencionou chamar de hora-pico manhã (HPM). Desta forma, as linhas que operam de madrugada e algumas linhas do sistema regular que não operam nos dias úteis e na HPM não foram codificados no software.

Figura 22 – Linha de TPC – Linhas do SIM por tipo – Linhas Ligeirão



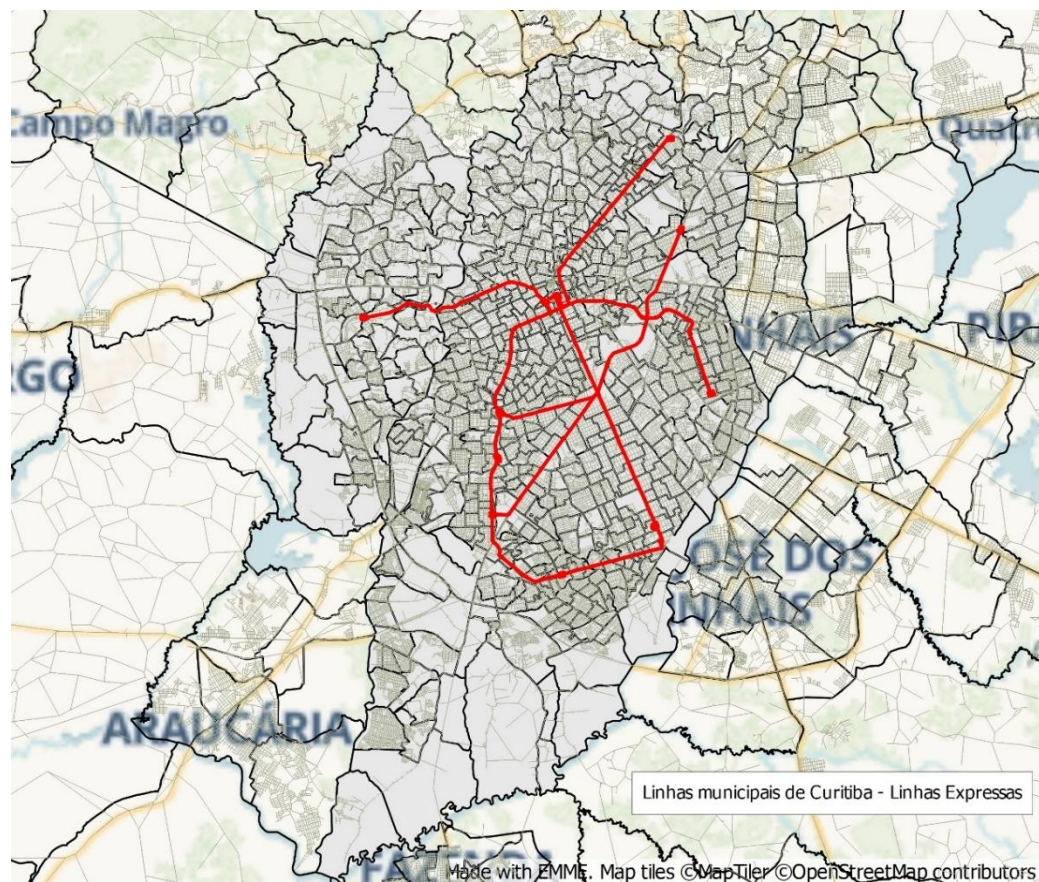
Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 13 – Linhas do SIM por tipo – Linhas Ligeirão

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
A_250i	LIGEIRÃO NORTE / SUL	Ligeirão	1	Biarticulado Expresso	3,5	21,92	18,04	6,00
A_250v	LIGEIRÃO NORTE / SUL	Ligeirão	1	Biarticulado Expresso	3,5	21,92	18,04	6,00
A_500i	LIGEIRÃO BOQUEIRÃO	Ligeirão	1	Biarticulado Expresso	6,7	25,15	10,40	6,00
A_500v	LIGEIRÃO BOQUEIRÃO	Ligeirão	1	Biarticulado Expresso	6,7	25,15	10,07	6,00
A_550i	LIGEIRÃO - PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	Ligeirão	1	Biarticulado Expresso	4,6	24,89	11,09	6,00
A_550v	LIGEIRÃO - PINHEIRINHO/CARLOS GOMES	Ligeirão	1	Biarticulado Expresso	4,6	24,89	11,10	6,00

Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 23 – Linha de TPC – Linhas do SIM por tipo – Linhas Expressas



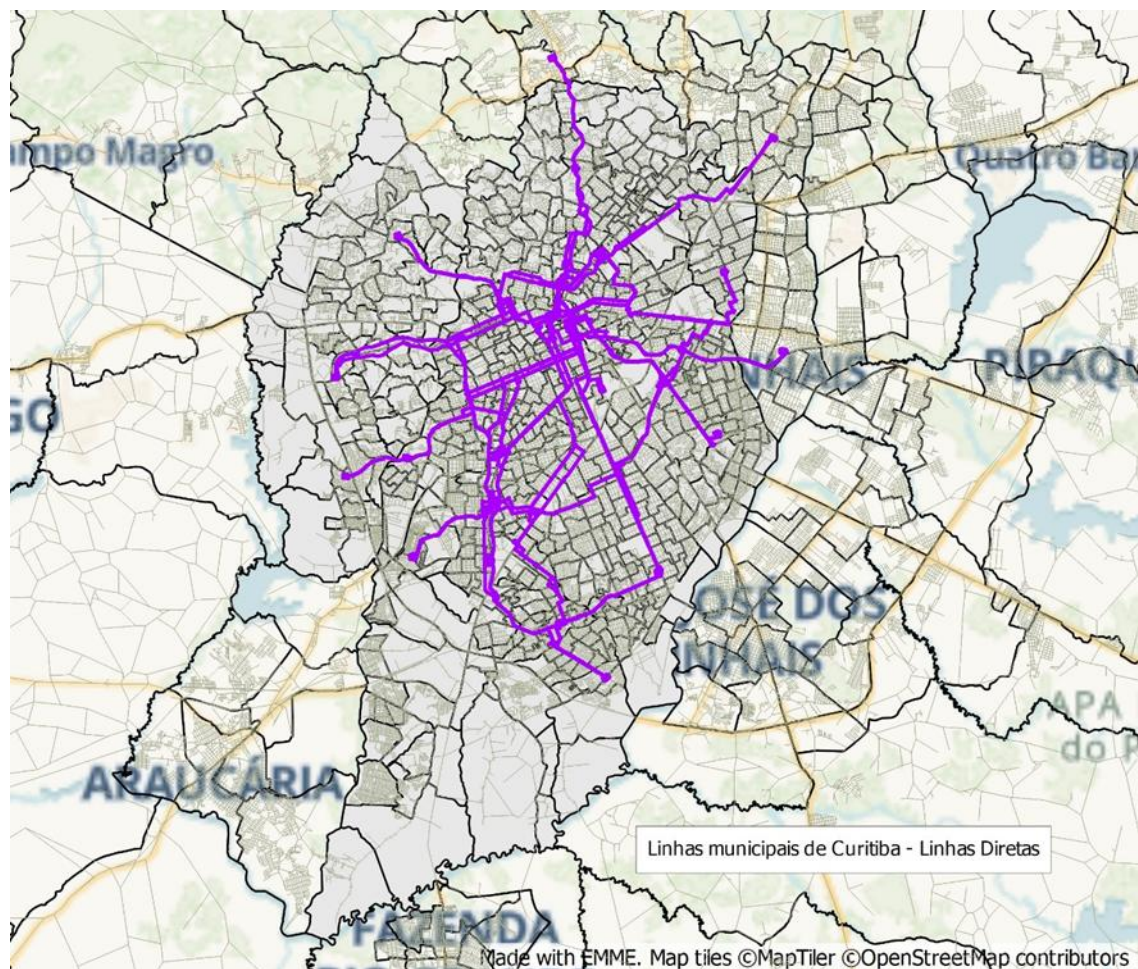
Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 14 – Linhas do SIM por tipo – Linhas Expressas

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
A_203i	SANTA CÂNDIDA / C. RASO	Expresso	1	Biarticulado Expresso	7,5	16,46	15,91	6,00
A_203v	SANTA CÂNDIDA / C. RASO	Expresso	1	Biarticulado Expresso	7,5	16,46	15,91	6,00
A_302i	CENTENÁRIO / RUI BARBOSA	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	15,0	19,12	9,86	6,00
A_302v	CENTENÁRIO / RUI BARBOSA	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	15,0	19,12	9,65	6,00
A_303i	CENTENÁRIO / C. COMPRIDO	Expresso	1	Biarticulado Expresso	5,5	17,45	17,69	6,00
A_303v	CENTENÁRIO / C. COMPRIDO	Expresso	1	Biarticulado Expresso	5,5	17,45	17,69	6,00
A_350i	FAGUNDES VARELA/PINHEIRINHO	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	20,0	32,22	14,58	6,00
A_350v	ATUBA/PINHEIRINHO	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	20,0	32,22	14,58	6,00
A_502i	CIRCULAR SUL (HORÁRIO)	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	6,0	18,30	24,00	6,00
A_503i	BOQUEIRÃO	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	10,0	18,72	10,07	6,00
A_503v	BOQUEIRÃO	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	10,0	18,72	10,40	6,00
A_602i	CIRCULAR SUL (ANTI-HORÁRIO)	Expresso	13	Biarticulado + Articulado Expresso	10,0	17,40	24,23	6,00
A_603i	PINHEIRINHO	Expresso	1	Biarticulado Expresso	3,8	16,77	9,31	6,00
A_603v	PINHEIRINHO	Expresso	1	Biarticulado Expresso	3,8	16,77	9,31	6,00
X_011i	SITIO CERCADO / C. RASO	Expresso	2	Articulado Expresso	16,0	18,51	6,88	6,00
X_011v	SITIO CERCADO / C. RASO	Expresso	2	Articulado Expresso	16,0	18,51	6,88	6,00
X_012i	ESPECIAL BOQUEIRAO	Expresso	2	Articulado Expresso	12,0	22,93	5,35	6,00
X_012v	ESPECIAL BOQUEIRAO	Expresso	2	Articulado Expresso	12,0	22,93	5,36	6,00

Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 24 – Linha de TPC – Linhas do SIM por tipo – Linhas Diretas



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 15 – Linhas do SIM por tipo – Linhas Diretas

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_022i	INTER 2 (HORÁRIO)	Linha Direta	17	Articulado + Padron	3,3	16,41	38,26	6,00
U_023i	INTER 2 (ANTI-HORÁRIO)	Linha Direta	17	Articulado + Padron	4,0	15,88	38,28	6,00
U_024i	C. RASO / CAMP. SIQUEIRA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	7,5	15,24	8,20	6,00
U_024v	C. RASO / CAMP. SIQUEIRA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	7,5	15,24	8,25	6,00
U_206i	BARREIRINHA / SÃO JOSÉ	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	9,0	20,2	21,60	6,00
U_206v	BARREIRINHA / SÃO JOSÉ	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	9,0	20,2	21,60	6,00
U_210i	CIC / CABRAL	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	26,0	17,93	18,00	6,00
U_210v	CIC / CABRAL	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	26,0	17,93	17,40	6,00
U_220i	CABRAL / ESTAÇÃO PUC	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	26,0	18,00	8,30	6,00
U_220v	CABRAL / ESTAÇÃO PUC	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	26,0	18,00	8,30	6,00
U_256i	BARREIRINHA / GUADALUPE	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	10,0	17,25	8,22	6,00
U_256v	BARREIRINHA / GUADALUPE	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	10,0	17,25	7,67	6,00
U_304i	PINHAIS / C. COMPRIDO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	5,5	21,51	21,03	6,00
U_304v	PINHAIS / C. COMPRIDO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	5,5	21,51	21,21	6,00
U_305i	CENTENÁRIO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	24,31	9,02	6,00
U_305v	CENTENÁRIO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	24,31	8,49	6,00
U_307i	B. ALTO / SANTA FELICIDADE	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	18,89	17,74	6,00
U_307v	B. ALTO / SANTA FELICIDADE	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	18,89	18,17	6,00
U_469i	CENTRO POLITÉCNICO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	18,0	17,60	8,26	6,00
U_469v	CENTRO POLITÉCNICO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	18,0	17,60	6,71	6,00
U_505i	BOQUEIRÃO / CENTRO CÍVICO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	6,7	20,20	13,49	6,00
U_505v	BOQUEIRÃO / CENTRO CÍVICO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	6,7	20,20	14,47	6,00
U_506i	BAIRRO NOVO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	6,7	17,43	17,86	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_506v	BAIRRO NOVO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	6,7	17,43	17,28	6,00
U_507i	SÍTIO CERCADO (HORÁRIO)	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	8,6	17,73	21,23	6,00
U_507v	SÍTIO CERCADO (HORÁRIO)	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	8,6	17,73	10,45	6,00
U_508i	SÍTIO CERCADO (ANTI-HORÁRIO)	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	7,5	19,75	21,39	6,00
U_508v	SÍTIO CERCADO (ANTI-HORÁRIO)	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	7,5	19,75	11,85	6,00
U_518i	PUC/RODOFERROVIARIA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	60,0	13,93	2,66	6,00
U_518v	PUC/RODOFERROVIARIA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	60,0	13,93	2,85	6,00
U_520i	OSTERNACK / S. CERCADO L.D.	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	19,99	4,00	6,00
U_520v	OSTERNACK / S. CERCADO L.D.	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	19,99	3,73	6,00
U_546i	S. CERCADO / BOQUEIRÃO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	10,0	19,17	4,60	6,00
U_546v	S. CERCADO / BOQUEIRÃO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	10,0	19,17	4,59	6,00
U_607i	COLOMBO / CIC	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	7,5	19,22	27,03	6,00
U_607v	COLOMBO / CIC	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	7,5	19,22	26,80	6,00
U_610i	S. CERCADO / C. RASO (LINHA ESPECIAL)	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	20,34	7,94	6,00
U_700i	PINHEIRINHO / CABRAL	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	14,73	15,79	6,00
U_700v	PINHEIRINHO / CABRAL	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	14,73	16,87	6,00
U_702i	CAIUA / CACHOEIRA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	21,38	25,51	6,00
U_702v	CAIUA / CACHOEIRA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	21,38	25,06	6,00
U_707i	TATUQUARA / CENTRO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	9,0	20,70	23,45	6,00
U_707v	TATUQUARA / CENTRO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	9,0	20,70	23,45	6,00
U_902i	STA. FELICIDADE	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	20,97	7,62	6,00
U_902v	STA. FELICIDADE	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	12,0	20,97	8,63	6,00
X_032i	CIC / CAPAO RASO	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	20,0	18,96	4,75	6,00
X_035i	PINHEIRINHO / PREFEITURA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	18,28	13,63	6,00

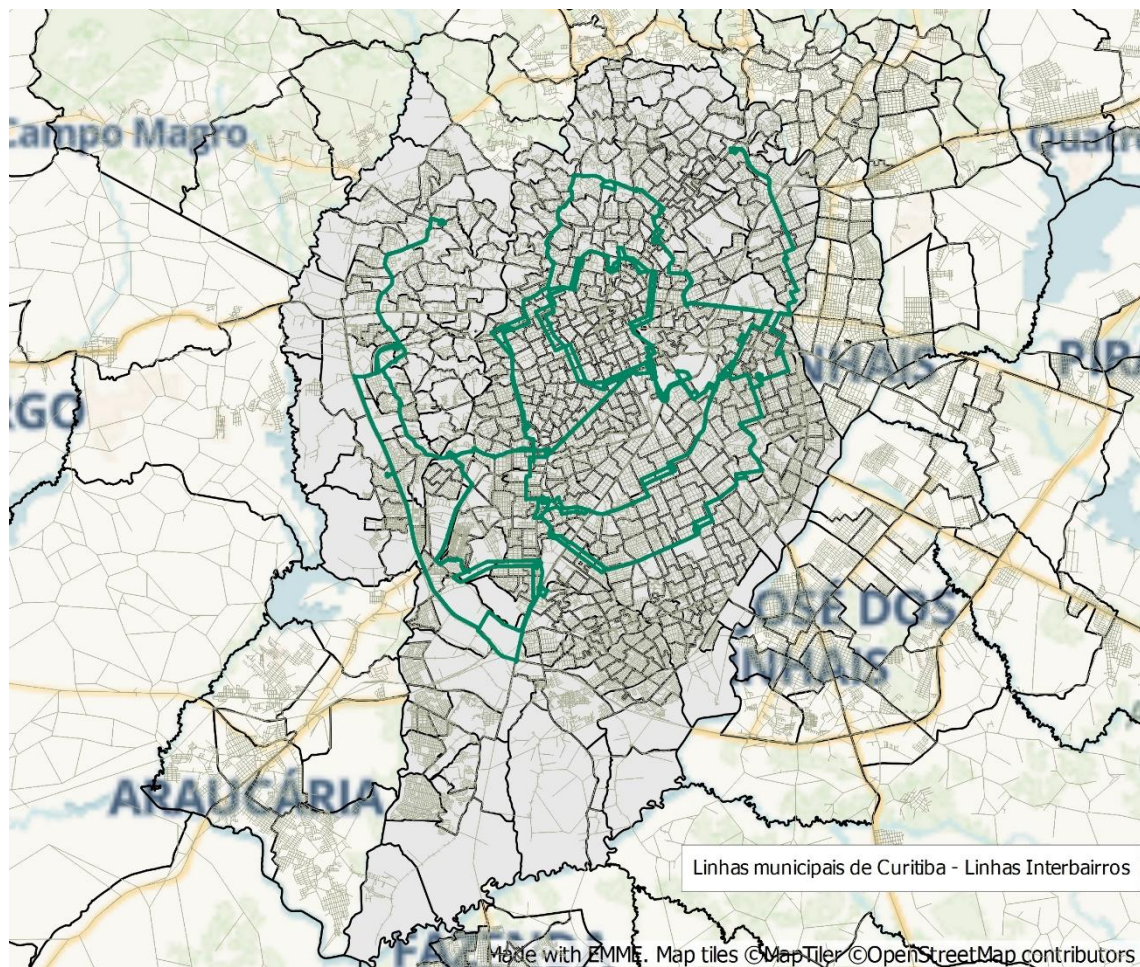


Prefeitura de
CURITIBA

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
X_035v	PINHEIRINHO / PREFEITURA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	18,28	14,59	6,00
X_036i	REF. GUADALUPE / FAZENDINHA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	20,58	10,12	6,00
X_036v	REF. GUADALUPE / FAZENDINHA	Linha Direta	5	Padron Linha Direta	15,0	20,58	10,34	6,00

Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 25 – Linha de TPC – Linhas do SIM por tipo – Linhas Interbairros



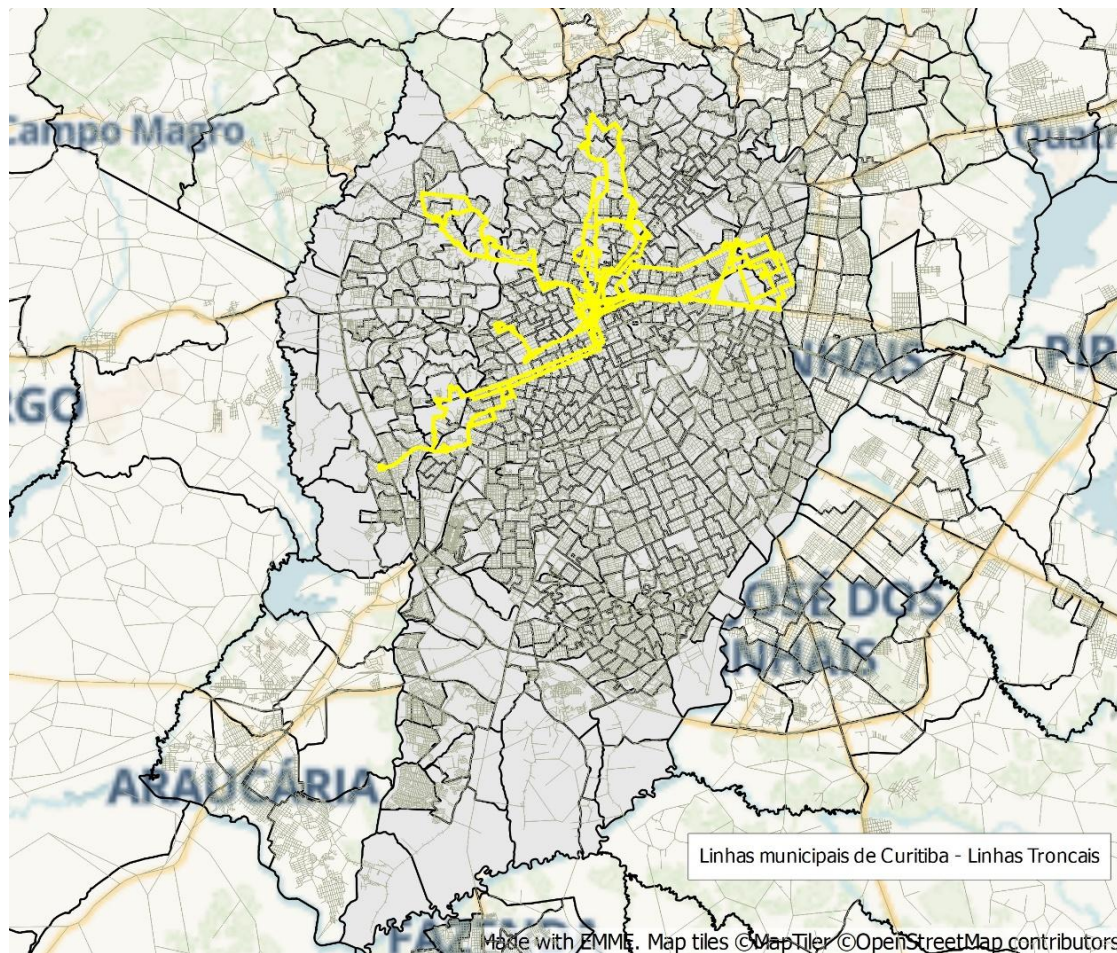
Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 16 – Linhas do SIM por tipo – Linhas Interbairros

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_010i	INTERBAIRROS I (HORÁRIO)	Interbairros	14	Comum + Híbrido	20,0	13,54	17,74	6,00
U_011i	INTERBAIRROS I (ANTI-HORÁRIO)	Interbairros	14	Comum + Híbrido	30,0	14,24	19,73	6,00
U_020i	INTERBAIRROS II (HORÁRIO)	Interbairros	15	Articulado + Híbrido	15,0	15,89	42,17	6,00
U_021i	INTERBAIRROS II (ANTI-HORÁRIO)	Interbairros	15	Articulado + Híbrido	15,0	13,55	43,08	6,00
U_027i	C. RASO / C. DO SIQUEIRA	Interbairros	4	Articulado Intercambiável	20,0	10,97	7,78	6,00
U_027v	C. RASO / C. DO SIQUEIRA	Interbairros	4	Articulado Intercambiável	20,0	10,97	8,38	6,00
U_030i	INTERBAIRROS III	Interbairros	4	Articulado Intercambiável	12,0	15,07	30,25	6,00
U_030v	INTERBAIRROS III	Interbairros	4	Articulado Intercambiável	12,0	15,07	29,52	6,00
U_040i	INTERBAIRROS IV	Interbairros	4	Articulado Intercambiável	8,6	15,51	23,46	6,00
U_040v	INTERBAIRROS IV	Interbairros	4	Articulado Intercambiável	8,6	15,51	21,83	6,00
U_050i	INTERBAIRROS V	Interbairros	16	Articulado + Padron	12,0	14,27	16,52	6,00
U_050v	INTERBAIRROS V	Interbairros	16	Articulado + Padron	12,0	14,27	18,63	6,00
U_060i	INTERBAIRROS VI	Interbairros	16	Articulado + Padron	20,0	18,04	20,74	6,00
U_060v	INTERBAIRROS VI	Interbairros	16	Articulado + Padron	20,0	18,04	18,64	6,00

Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 26 – Linha de TPC – Linhas do SIM por tipo – Linhas Troncais



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 17 – Linhas do SIM por tipo – Linhas Troncais

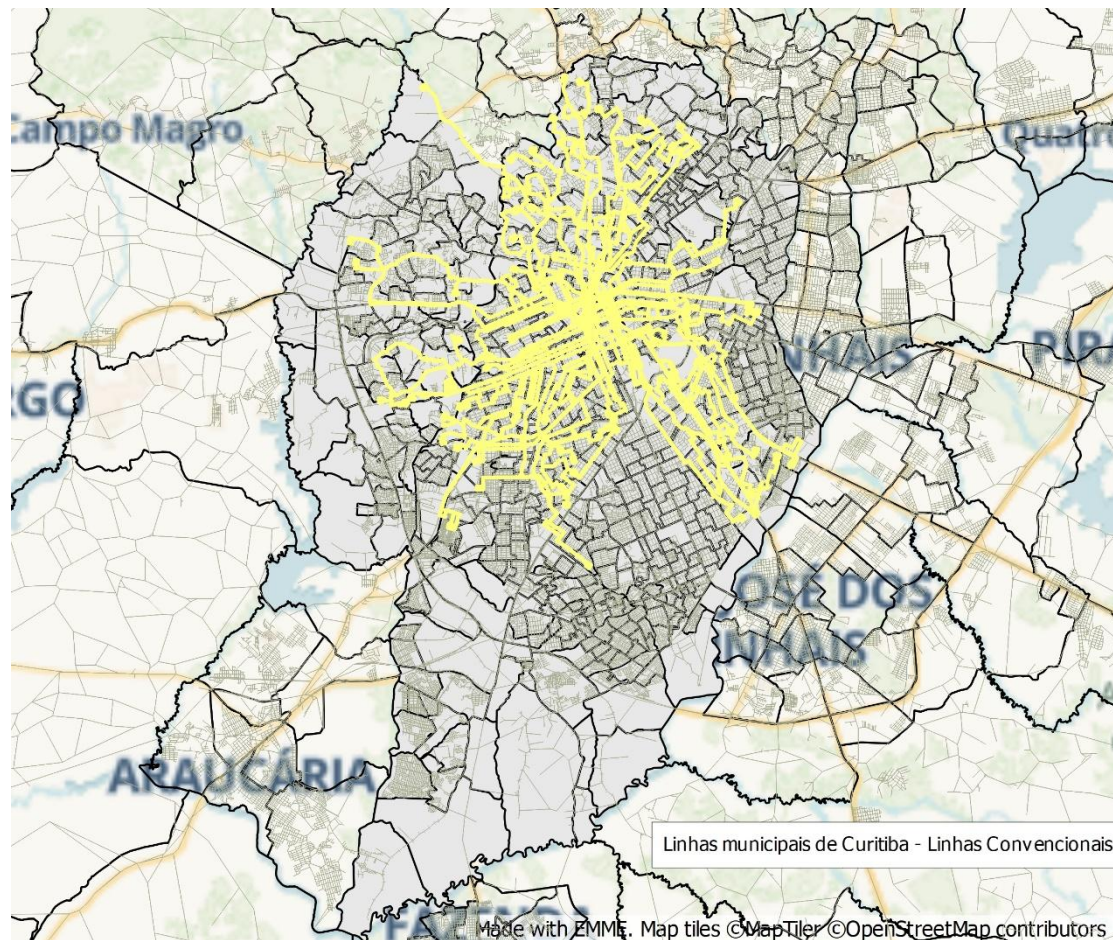
Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_182i	ABRANCHES	Troncal	19	Comum + Padron	20,0	17,73	12,27	6,00
U_182v	ABRANCHES	Troncal	19	Comum + Padron	20,0	17,73	11,58	6,00
U_205i	BARREIRINHA	Troncal	7	Padron	10,0	20,98	7,00	6,00
U_205v	BARREIRINHA	Troncal	7	Padron	10,0	20,98	7,57	6,00
U_207i	CABRAL / OSÓRIO	Troncal	20	Comum + Híbrido	10,0	16,38	7,27	6,00
U_207v	CABRAL / OSÓRIO	Troncal	20	Comum + Híbrido	10,0	16,38	8,68	6,00
U_371i	HIGIENÓPOLIS	Troncal	20	Comum + Híbrido	20,0	19,59	9,30	6,00
U_371v	HIGIENÓPOLIS	Troncal	20	Comum + Híbrido	20,0	19,59	8,39	6,00
U_372i	TARUMÃ	Troncal	20	Comum + Híbrido	12,0	19,00	10,23	6,00
U_372v	TARUMÃ	Troncal	20	Comum + Híbrido	12,0	19,00	10,46	6,00
U_373i	ALTO TARUMÃ	Troncal	10	Comum	60,0	19,40	9,58	6,00
U_373v	ALTO TARUMÃ	Troncal	10	Comum	60,0	19,40	9,62	6,00
U_374i	HUGO LANGE	Troncal	10	Comum	20,0	16,85	9,00	6,00
U_374v	HUGO LANGE	Troncal	10	Comum	20,0	16,85	9,43	6,00
U_375i	SAGRADO CORAÇÃO	Troncal	10	Comum	30,0	20,37	10,45	6,00
U_375v	SAGRADO CORAÇÃO	Troncal	10	Comum	30,0	20,37	10,50	6,00
U_701i	FAZENDINHA	Troncal	21	Articulado + Padron	12,0	18,40	9,68	6,00
U_701v	FAZENDINHA	Troncal	21	Articulado + Padron	12,0	18,40	9,87	6,00
U_703i	CAIUÁ	Troncal	21	Articulado + Padron	10,0	17,21	11,98	6,00
U_703v	CAIUÁ	Troncal	21	Articulado + Padron	10,0	17,21	11,92	6,00
U_778i	COTOLENGO	Troncal	19	Comum + Padron	20,0	17,04	12,48	6,00
U_778v	COTOLENGO	Troncal	19	Comum + Padron	20,0	17,04	11,93	6,00
U_801i	CAMPINA SIQUEIRA / BATEL	Troncal	20	Comum + Híbrido	15,0	14,14	5,61	6,00



Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_801v	CAMPINA SIQUEIRA / BATEL	Troncal	20	Comum + Híbrido	15,0	14,14	4,96	6,00
U_901i	STA. FELICIDADE	Troncal	19	Comum + Padron	15,0	21,20	8,01	6,00
U_901v	STA. FELICIDADE	Troncal	19	Comum + Padron	15,0	21,20	8,22	6,00
U_965i	SÃO BERNARDO	Troncal	18	Comum + Microespecial	20,0	16,58	10,34	6,00
U_965v	SÃO BERNARDO	Troncal	18	Comum + Microespecial	20,0	16,58	10,12	6,00
U_972i	JD. ITÁLIA	Troncal	18	Comum + Microespecial	30,0	20,99	10,89	6,00
U_972v	JD. ITÁLIA	Troncal	18	Comum + Microespecial	30,0	20,99	10,57	6,00

Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 27 – Linha de TPC – Linhas do SIM por tipo – Linhas Convencionais



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 18 – Linhas do SIM por tipo– Linhas Convencionais

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_150i	C. MÚSICA / V. ALEGRE	Convencional	11	Microespecial	30,0	17,51	7,07	6,00
U_150v	C. MÚSICA / V. ALEGRE	Convencional	11	Microespecial	30,0	17,51	7,32	6,00
U_160i	JD. MERCÊS / GUANABARA	Convencional	18	Comum + Microespecial	60,0	16,58	12,00	6,00
U_160v	JD. MERCÊS / GUANABARA	Convencional	18	Comum + Microespecial	60,0	16,58	12,25	6,00
U_164i	R. PRADO / C. GOMES	Convencional	11	Microespecial	30,0	12,29	3,04	6,00
U_164v	R. PRADO / C. GOMES	Convencional	11	Microespecial	30,0	12,29	3,53	6,00
U_166i	V. NORI	Convencional	10	Comum	30,0	17,69	7,69	6,00
U_166v	V. NORI	Convencional	10	Comum	30,0	17,69	7,75	6,00
U_168i	RAPOSO TAVARES	Convencional	18	Comum + Microespecial	60,0	20,23	13,02	6,00
U_168v	RAPOSO TAVARES	Convencional	18	Comum + Microespecial	60,0	20,23	12,33	6,00
U_169i	JD KOSMOS	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,36	7,19	6,00
U_169v	JD KOSMOS	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,36	7,55	6,00
U_170i	BRACATINGA	Convencional	19	Comum + Padron	15,0	18,24	8,45	6,00
U_170v	BRACATINGA	Convencional	19	Comum + Padron	15,0	18,24	8,66	6,00
U_171i	PRIMAVERA	Convencional	18	Comum + Microespecial	60,0	19,24	7,62	6,00
U_171v	PRIMAVERA	Convencional	18	Comum + Microespecial	60,0	19,24	7,68	6,00
U_175i	BOM RETIRO / PUC	Convencional	11	Microespecial	30,0	13,76	8,06	6,00
U_175v	BOM RETIRO / PUC	Convencional	11	Microespecial	30,0	13,76	8,53	6,00
U_176i	NILO PEÇANHA	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,11	7,67	6,00
U_176v	NILO PEÇANHA	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,11	7,58	6,00
U_181i	MATEUS LEME	Convencional	11	Microespecial	60,0	15,67	9,86	6,00
U_181v	MATEUS LEME	Convencional	11	Microespecial	60,0	15,67	9,99	6,00
U_183i	JD. CHAPARRAL	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	19,05	11,81	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_183v	JD. CHAPARRAL	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	19,05	11,36	6,00
U_184i	V. SUIÇA	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,54	11,45	6,00
U_184v	V. SUIÇA	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,54	10,15	6,00
U_260i	MAL. HERMES / STA. EFIGÊNIA	Convencional	11	Microespecial	60,0	19,56	9,25	6,00
U_260v	MAL. HERMES / STA. EFIGÊNIA	Convencional	11	Microespecial	60,0	19,56	9,88	6,00
U_265i	AHÚ/LOS ANGELES	Convencional	11	Microespecial	60,0	15,22	11,60	6,00
U_265v	AHÚ/LOS ANGELES	Convencional	11	Microespecial	60,0	15,22	11,65	6,00
U_266i	ESTRIBO AHÚ	Convencional	11	Microespecial	20,0	20,29	8,22	6,00
U_266v	ESTRIBO AHÚ	Convencional	11	Microespecial	20,0	20,29	7,18	6,00
U_272i	PAINEIRAS	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,86	10,98	6,00
U_272v	PAINEIRAS	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,86	10,21	6,00
U_274i	SANTA GEMA	Convencional	11	Microespecial	30,0	20,59	10,26	6,00
U_274v	SANTA GEMA	Convencional	11	Microespecial	30,0	20,59	9,62	6,00
U_275i	F. NORONHA / LARANJEIRAS	Convencional	11	Microespecial	20,0	20,65	12,35	6,00
U_275v	F. NORONHA / LARANJEIRAS	Convencional	11	Microespecial	20,0	20,65	12,62	6,00
U_280i	N. SRA. NAZARÉ	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,24	9,70	6,00
U_280v	N. SRA. NAZARÉ	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,24	9,67	6,00
U_361i	AUGUSTO STRESSER	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,43	8,66	6,00
U_361v	AUGUSTO STRESSER	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,43	9,80	6,00
U_365i	JD. SOCIAL-BATEL	Convencional	11	Microespecial	60,0	14,51	10,52	6,00
U_365v	JD. SOCIAL-BATEL	Convencional	11	Microespecial	60,0	14,51	10,65	6,00
U_366i	ITUPAVA-HOSP. MILITAR	Convencional	11	Microespecial	30,0	14,95	7,36	6,00
U_366v	ITUPAVA-HOSP. MILITAR	Convencional	11	Microespecial	30,0	14,95	8,36	6,00
U_380i	DETRAN/VIC. MACHADO	Convencional	20	Comum + Híbrido	20,0	16,51	10,03	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_380v	DETRAN/VIC. MACHADO	Convencional	20	Comum + Híbrido	20,0	16,51	11,11	6,00
U_385i	CRISTO REI	Convencional	11	Microespecial	20,0	16,25	6,69	6,00
U_385v	CRISTO REI	Convencional	11	Microespecial	20,0	16,25	4,40	6,00
U_386i	CAJURU	Convencional	11	Microespecial	30,0	21,51	9,46	6,00
U_386v	CAJURU	Convencional	11	Microespecial	30,0	21,51	9,78	6,00
U_387i	PALOTINOS	Convencional	11	Microespecial	60,0	15,60	8,97	6,00
U_387v	PALOTINOS	Convencional	11	Microespecial	60,0	15,60	10,07	6,00
U_461i	SANTA BÁRBARA	Convencional	11	Microespecial	20,0	21,12	10,30	6,00
U_461v	SANTA BÁRBARA	Convencional	11	Microespecial	20,0	21,12	11,53	6,00
U_462i	PETRÓPOLIS	Convencional	10	Comum	30,0	21,15	10,68	6,00
U_462v	PETRÓPOLIS	Convencional	10	Comum	30,0	21,15	11,44	6,00
U_463i	SOLITUDE	Convencional	11	Microespecial	20,0	19,70	11,19	6,00
U_463v	SOLITUDE	Convencional	11	Microespecial	20,0	19,70	13,80	6,00
U_464i	A,MUNHOZ / J. BOTÂNICO	Convencional	11	Microespecial	60,0	13,72	8,09	6,00
U_464v	A,MUNHOZ / J. BOTÂNICO	Convencional	11	Microespecial	60,0	13,72	9,94	6,00
U_465i	ERASTO GAERTNER	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,46	5,88	6,00
U_465v	ERASTO GAERTNER	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,46	7,53	6,00
U_466i	ESTUDANTES	Convencional	11	Microespecial	60,0	19,78	6,74	6,00
U_466v	ESTUDANTES	Convencional	11	Microespecial	60,0	19,78	7,92	6,00
U_468i	JD. CENTAURO	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	19,25	12,30	6,00
U_468v	JD. CENTAURO	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	19,25	12,55	6,00
U_471i	V. SÃO PAULO	Convencional	10	Comum	30,0	17,18	9,82	6,00
U_471v	V. SÃO PAULO	Convencional	10	Comum	30,0	17,18	10,12	6,00
U_472i	UBERABA	Convencional	10	Comum	30,0	20,28	11,45	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_472v	UBERABA	Convencional	10	Comum	30,0	20,28	11,79	6,00
U_474i	JD. ITIBERÊ	Convencional	10	Comum	60,0	21,33	13,43	6,00
U_474v	JD. ITIBERÊ	Convencional	10	Comum	60,0	21,33	12,63	6,00
U_475i	CANAL BELÉM	Convencional	10	Comum	30,0	17,27	11,65	6,00
U_475v	CANAL BELÉM	Convencional	10	Comum	30,0	17,27	12,11	6,00
U_477i	V. MACEDO VIA GUABIROTUBA	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,28	14,07	6,00
U_477v	V. MACEDO VIA GUABIROTUBA	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,28	12,25	6,00
U_560i	ALFERES POLI	Convencional	12	Micro	60,0	16,68	4,47	6,00
U_560v	ALFERES POLI	Convencional	12	Micro	60,0	16,68	4,91	6,00
U_561i	GUILHERMINA	Convencional	10	Comum	30,0	20,73	8,13	6,00
U_561v	GUILHERMINA	Convencional	10	Comum	30,0	20,73	7,93	6,00
U_661i	LINDÓIA	Convencional	11	Microespecial	30,0	17,76	8,48	6,00
U_661v	LINDÓIA	Convencional	11	Microespecial	30,0	17,76	7,66	6,00
U_662i	DOM ÁTICO	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,35	8,61	6,00
U_662v	DOM ÁTICO	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,35	8,67	6,00
U_663i	V. CUBAS	Convencional	10	Comum	30,0	18,43	11,02	6,00
U_663v	V. CUBAS	Convencional	10	Comum	30,0	18,43	10,87	6,00
U_665i	V. REX	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	17,25	13,61	6,00
U_665v	V. REX	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	17,25	12,28	6,00
U_666i	NOVO MUNDO	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,04	9,59	6,00
U_666v	NOVO MUNDO	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,04	10,69	6,00
U_670i	SÃO JORGE	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,34	9,55	6,00
U_670v	SÃO JORGE	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,34	9,84	6,00
U_671i	PORTÃO	Convencional	11	Microespecial	60,0	18,74	8,69	6,00

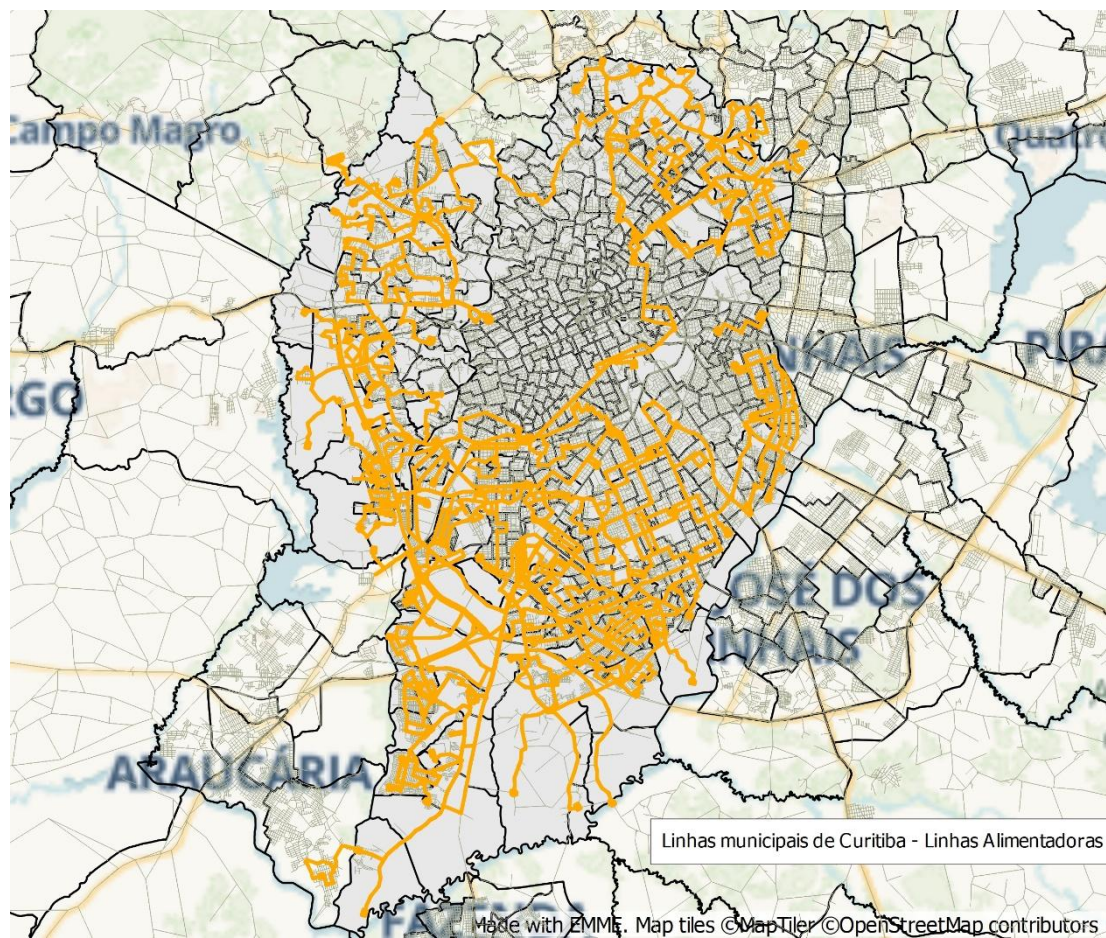
Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_671v	PORTÃO	Convencional	11	Microespecial	60,0	18,74	9,37	6,00
U_673i	FORMOSA	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,99	9,53	6,00
U_673v	FORMOSA	Convencional	11	Microespecial	30,0	19,99	10,02	6,00
U_674i	N. SRA DA LUZ	Convencional	11	Microespecial	30,0	10,31	12,43	6,00
U_674v	N. SRA DA LUZ	Convencional	11	Microespecial	30,0	10,31	12,29	6,00
U_760i	SANTA QUITÉRIA	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,52	7,37	6,00
U_760v	SANTA QUITÉRIA	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,52	7,38	6,00
U_761i	V. IZABEL	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,34	10,92	6,00
U_761v	V. IZABEL	Convencional	11	Microespecial	30,0	18,34	10,73	6,00
U_762i	V. ROSINHA	Convencional	11	Microespecial	20,0	19,02	9,57	6,00
U_762v	V. ROSINHA	Convencional	11	Microespecial	20,0	19,02	9,81	6,00
U_777i	VILA VELHA	Convencional	18	Comum + Microespecial	15,0	18,72	8,99	6,00
U_777v	VILA VELHA	Convencional	18	Comum + Microespecial	15,0	18,72	8,72	6,00
U_779i	VILA VELHA / BURITI	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,10	8,78	6,00
U_779v	VILA VELHA / BURITI	Convencional	11	Microespecial	60,0	20,10	8,02	6,00
U_860i	V. SANDRA	Convencional	10	Comum	12,0	17,70	12,65	6,00
U_860v	V. SANDRA	Convencional	10	Comum	12,0	17,70	12,10	6,00
U_861i	TRAMONTINA	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	17,29	9,90	6,00
U_861v	TRAMONTINA	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	17,29	9,65	6,00
U_862i	BARIGUI	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	16,47	7,67	6,00
U_862v	BARIGUI	Convencional	18	Comum + Microespecial	30,0	16,47	7,49	6,00
U_863i	ÁGUA VERDE	Convencional	23	Híbrido + Padron	30,0	15,42	6,25	6,00
U_863v	ÁGUA VERDE	Convencional	23	Híbrido + Padron	30,0	15,42	8,60	6,00
U_865i	JD. ESPLANADA	Convencional	11	Microespecial	60,0	16,61	8,25	6,00



Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_865v	JD. ESPLANADA	Convencional	11	Microespecial	60,0	16,61	8,27	6,00
U_870i	SÃO BRAZ	Convencional	10	Comum	20,0	24,18	11,99	6,00
U_870v	SÃO BRAZ	Convencional	10	Comum	20,0	24,18	11,83	6,00
U_875i	BIGORRILHO	Convencional	11	Microespecial	60,0	18,44	7,65	6,00
U_875v	BIGORRILHO	Convencional	11	Microespecial	60,0	18,44	7,59	6,00
U_876i	SAVÓIA	Convencional	18	Comum + Microespecial	20,0	20,07	11,46	6,00
U_876v	SAVÓIA	Convencional	18	Comum + Microespecial	20,0	20,07	11,66	6,00
U_967i	JÚLIO GRAF	Convencional	11	Microespecial	30,0	17,84	7,51	6,00
U_967v	JÚLIO GRAF	Convencional	11	Microespecial	30,0	17,84	7,29	6,00

Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 28 – Linha de TPC – Linhas do SIM por tipo – Linhas Alimentadoras



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 19 – Linhas do SIM por tipo – Linhas Alimentadoras

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_211i	COLINA VERDE	Alimentador	10	Comum	15,0	15,20	6,75	6,00
U_211v	COLINA VERDE	Alimentador	10	Comum	15,0	15,20	6,13	6,00
U_212i	SOLAR	Alimentador	11	Microespecial	20,0	20,39	6,14	6,00
U_212v	SOLAR	Alimentador	11	Microespecial	20,0	20,39	5,94	6,00
U_213i	SÃO JOÃO	Alimentador	11	Microespecial	15,0	18,69	5,23	6,00
U_213v	SÃO JOÃO	Alimentador	11	Microespecial	15,0	18,69	5,31	6,00
U_214i	TINGUI	Alimentador	11	Microespecial	30,0	17,76	7,10	6,00
U_214v	TINGUI	Alimentador	11	Microespecial	30,0	17,76	6,52	6,00
U_216i	CABRAL / PORTÃO	Alimentador	21	Articulado + Padron	10,0	18,04	13,28	6,00
U_216v	CABRAL / PORTÃO	Alimentador	21	Articulado + Padron	10,0	18,04	12,67	6,00
U_222i	V. ESPERANÇA	Alimentador	10	Comum	20,0	19,24	8,34	6,00
U_222v	V. ESPERANÇA	Alimentador	10	Comum	20,0	19,24	8,44	6,00
U_224i	CASSIOPEIA	Alimentador	11	Microespecial	20,0	16,37	6,66	6,00
U_225i	BOA VISTA / BARREIRINHA	Alimentador	10	Comum	15,0	18,05	3,41	6,00
U_225v	BOA VISTA / BARREIRINHA	Alimentador	10	Comum	15,0	18,05	4,11	6,00
U_226i	ABAETÉ	Alimentador	10	Comum	15,0	15,99	5,42	6,00
U_226v	ABAETÉ	Alimentador	10	Comum	15,0	15,99	5,38	6,00
U_231i	BANESTADO / CALIFÓRNIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	15,70	4,51	6,00
U_231v	BANESTADO / CALIFÓRNIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	15,70	3,98	6,00
U_232i	ALIANÇA	Alimentador	10	Comum	7,5	16,24	5,00	6,00
U_232v	ALIANÇA	Alimentador	10	Comum	7,5	16,24	5,00	6,00
U_233i	OLARIA	Alimentador	10	Comum	10,0	12,10	6,06	6,00
U_236i	SÃO BENEDITO	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	21,38	6,26	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_236v	SÃO BENEDITO	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	21,38	6,26	6,00
U_237i	PARQUE ATUBA	Alimentador	11	Microespecial	20,0	15,68	6,54	6,00
U_242i	V. LEONICE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	15,0	18,08	4,00	6,00
U_242v	V. LEONICE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	15,0	18,08	5,29	6,00
U_243i	SANTA TEREZINHA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	20,20	5,00	6,00
U_243v	SANTA TEREZINHA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	20,20	5,00	6,00
U_244i	JD. DO ARROIO	Alimentador	11	Microespecial	30,0	21,34	5,69	6,00
U_244v	JD. DO ARROIO	Alimentador	11	Microespecial	30,0	21,34	5,81	6,00
U_245i	ANITA GARIBALDI	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	20,13	7,93	6,00
U_245v	ANITA GARIBALDI	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	20,13	7,85	6,00
U_311i	ARAGUAIA	Alimentador	11	Microespecial	30,0	15,44	3,40	6,00
U_311v	ARAGUAIA	Alimentador	11	Microespecial	30,0	15,44	2,67	6,00
U_321i	TRINDADE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	16,94	4,94	6,00
U_321v	TRINDADE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	16,94	5,17	6,00
U_322i	CAMARGO	Alimentador	10	Comum	20,0	16,37	4,46	6,00
U_322v	CAMARGO	Alimentador	10	Comum	20,0	16,37	4,98	6,00
U_323i	V. AUTÓDROMO	Alimentador	10	Comum	10,0	16,45	6,38	6,00
U_331i	MERCÚRIO	Alimentador	11	Microespecial	20,0	16,83	3,63	6,00
U_332i	ACRÓPOLE	Alimentador	10	Comum	8,6	19,12	6,62	6,00
U_334i	AGRÍCOLA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	15,73	5,86	6,00
U_335i	CENTENÁRIO / BOQUEIRÃO	Alimentador	22	Articulado + Comum	12,0	18,62	7,51	6,00
U_335v	CENTENÁRIO / BOQUEIRÃO	Alimentador	22	Articulado + Comum	12,0	18,62	7,71	6,00
U_336i	V. RENO	Alimentador	10	Comum	15,0	18,39	5,65	6,00
U_336v	V. RENO	Alimentador	10	Comum	15,0	18,39	5,50	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_338i	CENTENÁRIO / HAUER	Alimentador	10	Comum	10,0	19,45	13,11	6,00
U_338v	CENTENÁRIO / HAUER	Alimentador	10	Comum	10,0	19,45	12,99	6,00
U_341i	B. ALTO / SANTA CÂNDIDA	Alimentador	10	Comum	20,0	15,12	9,78	6,00
U_341v	B. ALTO / SANTA CÂNDIDA	Alimentador	10	Comum	20,0	15,12	9,42	6,00
U_342i	B. ALTO-BOA VISTA	Alimentador	10	Comum	30,0	15,43	9,25	6,00
U_342v	B. ALTO-BOA VISTA	Alimentador	10	Comum	30,0	15,43	8,64	6,00
U_343i	PARAÍSO	Alimentador	11	Microespecial	20,0	18,85	2,24	6,00
U_343v	PARAÍSO	Alimentador	11	Microespecial	20,0	18,85	2,09	6,00
U_511i	SÃO FRANCISCO	Alimentador	10	Comum	15,0	20,83	5,28	6,00
U_511v	SÃO FRANCISCO	Alimentador	10	Comum	15,0	20,83	5,70	6,00
U_512i	ITAMARATI	Alimentador	10	Comum	20,0	18,70	6,62	6,00
U_512v	ITAMARATI	Alimentador	10	Comum	20,0	18,70	7,26	6,00
U_513i	HAUER / BOQUEIRÃO	Alimentador	10	Comum	15,0	16,99	8,61	6,00
U_513v	HAUER / BOQUEIRÃO	Alimentador	10	Comum	15,0	16,99	8,13	6,00
U_515i	IGUAPE II	Alimentador	10	Comum	7,5	19,99	6,53	6,00
U_515v	IGUAPE II	Alimentador	10	Comum	7,5	19,99	7,36	6,00
U_516i	C. BELÉM / S. FILHO	Alimentador	11	Microespecial	60,0	14,61	6,68	6,00
U_516v	C. BELÉM / S. FILHO	Alimentador	11	Microespecial	60,0	14,61	6,32	6,00
U_521i	IVALDO BRAGA	Alimentador	10	Comum	30,0	18,60	5,69	6,00
U_521v	IVALDO BRAGA	Alimentador	10	Comum	30,0	18,60	4,28	6,00
U_522i	MARINGÁ	Alimentador	10	Comum	20,0	18,85	6,55	6,00
U_522v	MARINGÁ	Alimentador	10	Comum	20,0	18,85	6,36	6,00
U_523i	IGUAPE I	Alimentador	10	Comum	20,0	18,00	3,47	6,00
U_523v	IGUAPE I	Alimentador	10	Comum	20,0	18,00	3,87	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_528i	BOQUEIRÃO / PINHEIRINHO	Alimentador	22	Articulado + Comum	12,0	17,64	18,79	6,00
U_528v	BOQUEIRÃO / PINHEIRINHO	Alimentador	22	Articulado + Comum	12,0	17,64	19,13	6,00
U_531i	SANTA INÊS	Alimentador	10	Comum	10,0	20,11	6,45	6,00
U_531v	SANTA INÊS	Alimentador	10	Comum	10,0	20,11	6,19	6,00
U_532i	JD. PARANAENSE	Alimentador	10	Comum	8,6	18,77	4,67	6,00
U_532v	JD. PARANAENSE	Alimentador	10	Comum	8,6	18,77	4,48	6,00
U_533_2 i	E. VERISSIMO / PANTANAL	Alimentador	10	Comum	20,0	20,90	2,72	6,00
U_533_2 v	E. VERISSIMO / PANTANAL	Alimentador	10	Comum	20,0	20,90	2,80	6,00
U_533i	E. VERISSIMO / PANTANAL	Alimentador	10	Comum	30,0	20,90	4,95	6,00
U_533v	E. VERISSIMO / PANTANAL	Alimentador	10	Comum	30,0	20,90	4,58	6,00
U_534i	PARIGOT DE SOUZA	Alimentador	10	Comum	12,0	19,85	5,22	6,00
U_534v	PARIGOT DE SOUZA	Alimentador	10	Comum	12,0	19,85	5,66	6,00
U_535i	OSTERNACK / BOQUEIRÃO	Alimentador	10	Comum	15,0	17,72	7,61	6,00
U_535v	OSTERNACK / BOQUEIRÃO	Alimentador	10	Comum	15,0	17,72	7,71	6,00
U_536i	ZOOLOGICO	Alimentador	10	Comum	60,0	17,03	7,26	6,00
U_536v	ZOOLOGICO	Alimentador	10	Comum	60,0	17,03	7,33	6,00
U_541i	BAIRRO NOVO A	Alimentador	10	Comum	6,0	17,13	7,22	6,00
U_542i	BAIRRO NOVO B	Alimentador	10	Comum	6,0	18,93	7,15	6,00
U_545i	TRABALHADOR	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	18,32	21,89	6,00
U_545v	TRABALHADOR	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	18,32	21,22	6,00
U_547i	BAIRRO NOVO C	Alimentador	10	Comum	8,6	20,11	4,90	6,00
U_552i	SAMBAQUI	Alimentador	10	Comum	15,0	19,20	7,97	6,00
U_552v	SAMBAQUI	Alimentador	10	Comum	15,0	19,20	4,99	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_553i	MORADIAS PQ. IGUAÇU	Alimentador	10	Comum	12,0	17,11	7,70	6,00
U_553v	MORADIAS PQ. IGUAÇU	Alimentador	10	Comum	12,0	17,11	8,08	6,00
U_600i	TEQUALY / QUARTEL GENERAL	Alimentador	11	Microespecial	60,0	18,40	14,00	6,00
U_600v	TEQUALY / QUARTEL GENERAL	Alimentador	11	Microespecial	60,0	18,40	12,57	6,00
U_611i	FAZENDINHA / PORTÃO	Alimentador	10	Comum	12,0	15,47	5,54	6,00
U_611v	FAZENDINHA / PORTÃO	Alimentador	10	Comum	12,0	15,47	5,36	6,00
U_612i	PORTÃO / CIC	Alimentador	10	Comum	20,0	17,43	7,27	6,00
U_612v	PORTÃO / CIC	Alimentador	10	Comum	20,0	17,43	7,41	6,00
U_614i	FAZENDINHA / PUC	Alimentador	10	Comum	20,0	14,69	9,92	6,00
U_614v	FAZENDINHA / PUC	Alimentador	10	Comum	20,0	14,69	10,25	6,00
U_615i	UBERLÂNDIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	14,35	2,10	6,00
U_615v	UBERLÂNDIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	14,35	5,49	6,00
U_616i	PORTÃO / STA. BERNADETTE – L. VERDE	Alimentador	11	Microespecial	60,0	14,60	13,01	6,00
U_616v	PORTÃO / STA. BERNADETTE – L. VERDE	Alimentador	11	Microespecial	60,0	14,60	11,19	6,00
U_617i	JD. LUDOVICA	Alimentador	10	Comum	15,0	17,24	9,42	6,00
U_617v	JD. LUDOVICA	Alimentador	10	Comum	15,0	17,24	13,46	6,00
U_619i	SANTA RITA / CIC	Alimentador	22	Articulado + Comum	30,0	19,38	12,75	6,00
U_619v	SANTA RITA / CIC	Alimentador	22	Articulado + Comum	30,0	19,38	12,78	6,00
U_621i	FANNY	Alimentador	10	Comum	12,0	16,40	6,97	6,00
U_621v	FANNY	Alimentador	10	Comum	12,0	16,40	8,84	6,00
U_622i	RONDON	Alimentador	10	Comum	30,0	16,87	5,69	6,00
U_622v	RONDON	Alimentador	10	Comum	30,0	16,87	5,69	6,00
U_623i	PARQUE INDUSTRIAL	Alimentador	10	Comum	10,0	17,89	5,92	6,00
U_623v	PARQUE INDUSTRIAL	Alimentador	10	Comum	10,0	17,89	6,10	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_624i	V. SÃO PEDRO	Alimentador	10	Comum	20,0	17,13	6,91	6,00
U_624v	V. SÃO PEDRO	Alimentador	10	Comum	20,0	17,13	5,41	6,00
U_625i	GRAMADOS	Alimentador	10	Comum	10,0	14,66	8,75	6,00
U_625v	GRAMADOS	Alimentador	10	Comum	10,0	14,66	8,98	6,00
U_627i	BOSCH	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	17,55	14,41	6,00
U_627v	BOSCH	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	17,55	14,64	6,00
U_628i	CARBOMAFRA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	22,43	14,91	6,00
U_628v	CARBOMAFRA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	22,43	14,80	6,00
U_629i	ALTO BOQUEIRÃO	Alimentador	22	Articulado + Comum	12,0	15,50	10,73	6,00
U_629v	ALTO BOQUEIRÃO	Alimentador	22	Articulado + Comum	12,0	15,50	10,49	6,00
U_630i	VITÓRIA RÉGIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	15,0	19,94	8,24	6,00
U_630v	VITÓRIA RÉGIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	15,0	19,94	11,84	6,00
U_631i	PIRATINI / BR476	Alimentador	10	Comum	20,0	11,06	14,49	6,00
U_633i	MARIA ANGÉLICA	Alimentador	10	Comum	20,0	17,04	8,78	6,00
U_633v	MARIA ANGÉLICA	Alimentador	10	Comum	20,0	17,04	8,69	6,00
U_635i	LONDRINA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	18,52	7,30	6,00
U_635v	LONDRINA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	18,52	8,86	6,00
U_636i	RIO NEGRO	Alimentador	10	Comum	30,0	17,90	6,10	6,00
U_636v	RIO NEGRO	Alimentador	10	Comum	30,0	17,90	6,84	6,00
U_637i	SANTA JOANA	Alimentador	10	Comum	30,0	16,52	7,10	6,00
U_637v	SANTA JOANA	Alimentador	10	Comum	30,0	16,52	7,50	6,00
U_638i	PINHEIRINHO	Alimentador	10	Comum	15,0	17,32	8,78	6,00
U_638v	PINHEIRINHO	Alimentador	10	Comum	15,0	17,32	8,81	6,00
U_639i	FUTURAMA	Alimentador	10	Comum	20,0	16,81	8,58	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_639v	FUTURAMA	Alimentador	10	Comum	20,0	16,81	8,79	6,00
U_640i	PALMEIRA	Alimentador	10	Comum	15,0	16,54	6,82	6,00
U_640v	PALMEIRA	Alimentador	10	Comum	15,0	16,54	11,01	6,00
U_641i	LUIZ NICHELE	Alimentador	10	Comum	60,0	21,67	13,37	6,00
U_641v	LUIZ NICHELE	Alimentador	10	Comum	60,0	21,67	13,17	6,00
U_642i	GANCHINHO	Alimentador	10	Comum	30,0	23,05	12,96	6,00
U_642v	GANCHINHO	Alimentador	10	Comum	30,0	23,05	13,16	6,00
U_643i	UMBARÁ (VIA PORTO BELO)	Alimentador	10	Comum	30,0	19,22	12,91	6,00
U_643v	UMBARÁ (VIA PORTO BELO)	Alimentador	10	Comum	30,0	19,22	12,80	6,00
U_644i	PINHEIRINHO / CIC	Alimentador	11	Microespecial	60,0	21,38	7,69	6,00
U_644v	PINHEIRINHO / CIC	Alimentador	11	Microespecial	60,0	21,38	8,77	6,00
U_646i	POMPÉIA / JANAÍNA	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	16,16	14,72	6,00
U_646v	POMPÉIA / JANAÍNA	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	16,16	13,06	6,00
U_649i	PIRINEUS	Alimentador	10	Comum	15,0	16,18	6,56	6,00
U_649v	PIRINEUS	Alimentador	10	Comum	15,0	16,18	6,35	6,00
U_650i	STA. RITA / PINHEIRINHO	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	16,91	15,17	6,00
U_650v	STA. RITA / PINHEIRINHO	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	16,91	13,87	6,00
U_652i	V. VERDE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	10,0	18,64	6,68	6,00
U_652v	V. VERDE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	10,0	18,64	7,08	6,00
U_653i	SABARÁ	Alimentador	10	Comum	15,0	17,48	6,27	6,00
U_653v	SABARÁ	Alimentador	10	Comum	15,0	17,48	6,87	6,00
U_654i	CAMPO ALEGRE	Alimentador	10	Comum	10,0	17,24	6,53	6,00
U_654v	CAMPO ALEGRE	Alimentador	10	Comum	10,0	17,24	6,75	6,00
U_655i	JD. DA ORDEM	Alimentador	10	Comum	30,0	18,60	10,45	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_655v	JD. DA ORDEM	Alimentador	10	Comum	30,0	18,60	13,48	6,00
U_657i	XAXIM / CAPÃO RASO	Alimentador	10	Comum	20,0	16,71	5,22	6,00
U_657v	XAXIM / CAPÃO RASO	Alimentador	10	Comum	20,0	16,71	5,34	6,00
U_658i	C. RASO / CAIUÁ	Alimentador	10	Comum	12,0	15,53	11,66	6,00
U_658v	C. RASO / CAIUÁ	Alimentador	10	Comum	12,0	15,53	11,65	6,00
U_659i	CAXIMBA / OLARIA	Alimentador	10	Comum	30,0	18,70	17,06	6,00
U_659v	CAXIMBA / OLARIA	Alimentador	10	Comum	30,0	18,70	18,75	6,00
U_668i	CASA DE CUSTÓDIA	Alimentador	11	Microespecial	60,0	16,81	4,76	6,00
U_668v	CASA DE CUSTÓDIA	Alimentador	11	Microespecial	60,0	16,81	3,87	6,00
U_680i	RURBANA	Alimentador	10	Comum	20,0	16,56	11,93	6,00
U_680v	RURBANA	Alimentador	10	Comum	20,0	16,56	13,87	6,00
U_681i	DALAGASSA	Alimentador	10	Comum	60,0	19,94	11,47	6,00
U_681v	DALAGASSA	Alimentador	10	Comum	60,0	19,94	13,37	6,00
U_683i	FUTURAMA / S. CERCADO	Alimentador	10	Comum	60,0	13,81	6,42	6,00
U_683v	FUTURAMA / S. CERCADO	Alimentador	10	Comum	60,0	13,81	6,45	6,00
U_684i	RIO BONITO	Alimentador	22	Articulado + Comum	8,6	15,08	11,14	6,00
U_684v	RIO BONITO	Alimentador	22	Articulado + Comum	8,6	15,08	16,07	6,00
U_685i	RIO BONITO / CIC	Alimentador	22	Articulado + Comum	15,0	17,15	14,47	6,00
U_685v	RIO BONITO / CIC	Alimentador	22	Articulado + Comum	15,0	17,15	14,74	6,00
U_690i	VILA JULIANA	Alimentador	10	Comum	30,0	22,32	17,65	6,00
U_690v	VILA JULIANA	Alimentador	10	Comum	30,0	22,32	16,93	6,00
U_711i	ITATIAIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	12,0	18,49	4,19	6,00
U_711v	ITATIAIA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	12,0	18,49	4,70	6,00
U_712i	JD. INDEPENDÊNCIA / CIC	Alimentador	10	Comum	8,6	16,85	5,89	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_712v	JD. INDEPENDÊNCIA / CIC	Alimentador	10	Comum	8,6	16,85	5,90	6,00
U_713i	SANTA AMÉLIA	Alimentador	11	Microespecial	20,0	17,12	2,34	6,00
U_713v	SANTA AMÉLIA	Alimentador	11	Microespecial	20,0	17,12	2,03	6,00
U_714i	V. MARISA	Alimentador	10	Comum	30,0	18,44	8,77	6,00
U_714v	V. MARISA	Alimentador	10	Comum	30,0	18,44	4,11	6,00
U_718i	PORTO BELO	Alimentador	10	Comum	20,0	16,60	6,86	6,00
U_719i	FAZEND./ CAIUÁ-FÓRUM.	Alimentador	10	Comum	20,0	13,62	5,77	6,00
U_719v	FAZEND./ CAIUÁ-FÓRUM.	Alimentador	10	Comum	20,0	13,62	5,28	6,00
U_720i	FAZENDINHA / C. COMPRIDO (LINHA ESPECIAL)	Alimentador	24	Híbrido + Microespecial	15,0	17,70	6,43	6,00
U_720v	FAZENDINHA / C. COMPRIDO (LINHA ESPECIAL)	Alimentador	24	Híbrido + Microespecial	15,0	17,70	6,15	6,00
U_721i	MÁRIO JORGE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	12,0	19,27	6,02	6,00
U_721v	MÁRIO JORGE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	12,0	19,27	5,45	6,00
U_722i	COMPLEXO INDUSTRIAL	Alimentador	10	Comum	60,0	21,31	5,00	6,00
U_722v	COMPLEXO INDUSTRIAL	Alimentador	10	Comum	60,0	21,31	5,00	6,00
U_723i	EMÍLIO ROMANI	Alimentador	10	Comum	60,0	26,98	5,48	6,00
U_723v	EMÍLIO ROMANI	Alimentador	10	Comum	60,0	26,98	6,83	6,00
U_732i	CAIUÁ / C. COMPRIDO	Alimentador	10	Comum	30,0	24,78	6,58	6,00
U_732v	CAIUÁ / C. COMPRIDO	Alimentador	10	Comum	30,0	24,78	6,50	6,00
U_772i	TUPY / JULIANA	Alimentador	22	Articulado + Comum	15,0	18,61	19,72	6,00
U_772v	TUPY / JULIANA	Alimentador	22	Articulado + Comum	15,0	18,61	19,50	6,00
U_773i	VIZINHANÇA / STA. RITA	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	16,73	10,85	6,00
U_773v	VIZINHANÇA / STA. RITA	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	16,73	10,52	6,00
U_812i	MONTANA	Alimentador	10	Comum	15,0	19,08	8,09	6,00



Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
U_812v	MONTANA	Alimentador	10	Comum	15,0	19,08	9,33	6,00
U_814i	MOSSUNGUÊ	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	21,44	6,29	6,00
U_814v	MOSSUNGUÊ	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	21,44	6,87	6,00
U_815i	REFORÇO TUIUTI	Alimentador	10	Comum	15,0	17,70	3,48	6,00
U_815v	REFORÇO TUIUTI	Alimentador	10	Comum	15,0	17,70	2,28	6,00
U_816i	C. SIQUEIRA / STA. FELICIDADE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	15,0	19,72	5,56	6,00
U_816v	C. SIQUEIRA / STA. FELICIDADE	Alimentador	18	Comum + Microespecial	15,0	19,72	7,03	6,00
U_817i	SATURNO / VENEZA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	18,88	13,38	6,00
U_817v	SATURNO / VENEZA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	18,88	12,30	6,00
U_821i	FERNÃO DIAS	Alimentador	18	Comum + Microespecial	60,0	18,18	10,82	6,00
U_821v	FERNÃO DIAS	Alimentador	18	Comum + Microespecial	60,0	18,18	10,72	6,00
U_822i	GABINETO	Alimentador	18	Comum + Microespecial	12,0	16,64	3,55	6,00
U_822v	GABINETO	Alimentador	18	Comum + Microespecial	12,0	16,64	3,42	6,00
U_823i	AUGUSTA	Alimentador	10	Comum	20,0	21,35	5,34	6,00
U_823v	AUGUSTA	Alimentador	10	Comum	20,0	21,35	5,66	6,00
U_825i	V. MARQUETO	Alimentador	11	Microespecial	60,0	23,91	8,58	6,00
U_825v	V. MARQUETO	Alimentador	11	Microespecial	60,0	23,91	10,37	6,00
U_826i	C. COMPRIDO / CIC	Alimentador	19	Comum + Padron	10,0	17,06	12,09	6,00
U_826v	C. COMPRIDO / CIC	Alimentador	19	Comum + Padron	10,0	17,06	11,94	6,00
U_827i	RIVIERA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	60,0	19,21	8,50	6,00
U_827v	RIVIERA	Alimentador	18	Comum + Microespecial	60,0	19,21	8,53	6,00
U_828i	C. COMPRIDO / C. RASO	Alimentador	10	Comum	15,0	15,17	14,97	6,00
U_828v	C. COMPRIDO / C. RASO	Alimentador	10	Comum	15,0	15,17	14,89	6,00
U_829i	UNIV. POSITIVO	Alimentador	18	Comum + Microespecial	20,0	16,53	6,01	6,00

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
U_831i	FAZENDINHA / C. RASO	Alimentador	10	Comum	20,0	17,44	4,54	6,00
U_831v	FAZENDINHA / C. RASO	Alimentador	10	Comum	20,0	17,44	4,39	6,00
U_832i	POSIVILLE / INC	Alimentador	11	Microespecial	30,0	30,60	2,42	6,00
U_832v	POSIVILLE / INC	Alimentador	11	Microespecial	30,0	30,60	2,44	6,00
U_911i	PASSAÚNA	Alimentador	11	Microespecial	20,0	17,08	11,90	6,00
U_912i	JOSÉ CULPI	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	17,63	4,26	6,00
U_912v	JOSÉ CULPI	Alimentador	18	Comum + Microespecial	30,0	17,63	4,26	6,00
U_913i	BUTIATUVINHA	Alimentador	11	Microespecial	30,0	19,67	7,04	6,00
U_913v	BUTIATUVINHA	Alimentador	11	Microespecial	30,0	19,67	8,58	6,00
U_915i	OURO VERDE	Alimentador	11	Microespecial	30,0	17,62	4,61	6,00
U_915v	OURO VERDE	Alimentador	11	Microespecial	30,0	17,62	3,23	6,00
U_916i	PINHEIROS	Alimentador	10	Comum	15,0	22,12	3,83	6,00
U_916v	PINHEIROS	Alimentador	10	Comum	15,0	22,12	4,29	6,00
U_917i	JD. IPÊ	Alimentador	10	Comum	15,0	22,84	5,13	6,00
U_917v	JD. IPÊ	Alimentador	10	Comum	15,0	22,84	4,50	6,00
U_924i	STA. FELICIDADE-STA. CÂNDIDA	Alimentador	10	Comum	20,0	18,76	21,67	6,00
U_924v	STA. FELICIDADE-STA. CÂNDIDA	Alimentador	10	Comum	20,0	18,76	21,81	6,00
U_928i	PASSAÚNA / JD. IPÊ	Alimentador	11	Microespecial	60,0	17,70	9,63	6,00
U_928v	PASSAÚNA / JD. IPÊ	Alimentador	11	Microespecial	60,0	17,70	10,62	6,00
X_037i	STA. RITA / PINH. (SEMI-DIRETO)	Alimentador	22	Articulado + Comum	10,0	15,49	12,64	6,00
X_037v	STA. RITA / PINH. (SEMI-DIRETO)	Alimentador	22	Articulado + Comum	10,0	15,49	14,12	6,00
X_038i	RIO BONITO (SEMI-DIRETO)	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	17,70	15,48	6,00
X_038v	RIO BONITO (SEMI-DIRETO)	Alimentador	22	Articulado + Comum	20,0	17,70	14,82	6,00
X_041i	REFORÇO SABARÁ	Alimentador	10	Comum	24,0	17,70	6,34	6,00



Prefeitura de
CURITIBA

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Vel. média (km/h)	Extensão unidirecio nal (km)	Tarifa (R\$)
X_041v	REFORÇO SABARÁ	Alimentador	10	Comum	24,0	17,70	6,82	6,00

Fonte: Elaboração própria, 2024

1.2.3.2. Sistema metropolitano

A seguir é apresentada a tabela contendo as capacidades por tipo de veículo, com a capacidade total de passageiros e a capacidade sentada.

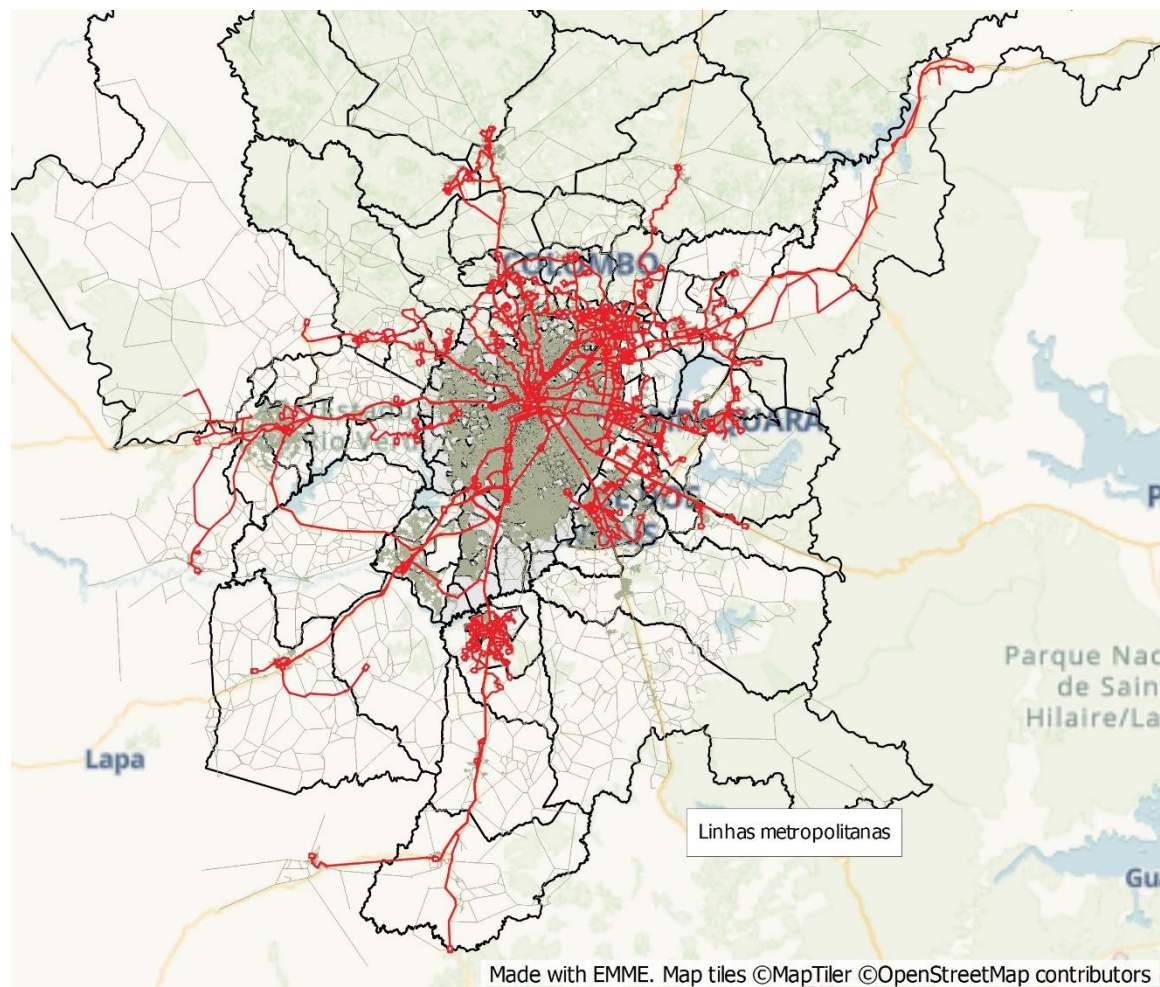
Tabela 20 – Tipos de ônibus, capacidade sentada e capacidade total por veículo – sistema metropolitano

Cód. Tipo ônibus	Sistema	Denominação	Passageiros sentados	Passageiros total
101	Metropolitana	Biarticulado Metropolitano	58	250
102	Metropolitana	Articulado Metropolitano	35	140
103	Metropolitana	Articulado MM Metropolitano	35	140
104	Metropolitana	Articulado LD Metropolitano	42	140
105	Metropolitana	Padron Metropolitano	28	100
106	Metropolitana	Padron LD Metropolitano	29	100
107	Metropolitana	Semipadron Metropolitano	27	100
108	Metropolitana	Multim Metropolitano	27	100
109	Metropolitana	Comum Metropolitano	26	85
110	Metropolitana	Microespecial Metropolitano	19	70

Fonte: Elaboração própria, 2024

Na figura e na tabela a seguir, são apresentados os dados operacionais das linhas metropolitanas codificadas no modelo de demanda, com a observação de que somente as linhas em operação na Hora-Pico Manhã estão representadas nesse modelo.

Figura 29 – Linha de TPC - Sistema metropolitano da RMC



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Tabela 21 – Linhas do sistema metropolitano da RMC

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
A01i	CTBA / CACHOEIRA	Troncal	109	Comum Metropolitano	7,50	12,35	5,50
A01v	CTBA / CACHOEIRA	Troncal	109	Comum Metropolitano	7,50	11,84	5,50
A04i	TAMANDARÉ / CABRAL	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	10,00	13,57	5,50
A04v	TAMANDARÉ / CABRAL	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	10,00	13,95	5,50
A06i	CTBA / TAMANDARÉ (MINÉRIOS)	Troncal	109	Comum Metropolitano	30,00	17,59	5,50
A06v	CTBA / TAMANDARÉ (MINÉRIOS)	Troncal	109	Comum Metropolitano	30,00	17,69	5,50
A07i	CTBA / TAMANDARÉ (LAMENHA)	Troncal	109	Comum Metropolitano	15,00	18,06	5,50
A07v	CTBA / TAMANDARÉ (LAMENHA)	Troncal	109	Comum Metropolitano	15,00	16,86	5,50
A11i	SAN FRANCISCO	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	10,00	5,36	5,50
A11v	SAN FRANCISCO	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	10,00	5,36	5,50
A12i	MONTE SANTO / VIA SÃO JORGE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	40,00	4,83	5,50
A12v	MONTE SANTO / VIA SÃO JORGE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	40,00	4,83	5,50
A14i	JD. GRAMADOS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	10,00	2,91	5,50
A14v	JD. GRAMADOS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	10,00	2,91	5,50
A16i	GIANNINI	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	9,24	5,50
A16v	GIANNINI	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	9,18	5,50
A18i	TAMANDARÉ / CABRAL	Integração	109	Comum Metropolitano	7,50	13,57	5,50
A18v	TAMANDARÉ / CABRAL	Integração	109	Comum Metropolitano	7,50	13,95	5,50
A21i	JD. PARAÍSO / TAMANDARÉ	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	30,00	3,92	5,50
A21v	JD. PARAÍSO / TAMANDARÉ	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	30,00	4,28	5,50
A22i	TANGUÁ / TAMANDARÉ	Troncal	109	Comum Metropolitano	65,00	14,60	5,50
A22v	TANGUÁ / TAMANDARÉ	Troncal	109	Comum Metropolitano	65,00	14,46	5,50
A31i	JD. GRAZIELA	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	7,39	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
A31v	JD. GRAZIELA	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	7,61	5,50
A32i	VILA PRADO	Integração	109	Comum Metropolitano	15,00	9,82	5,50
A32v	VILA PRADO	Integração	109	Comum Metropolitano	15,00	9,87	5,50
A72i	CTBA / JD. PARAISO	Convencional	109	Comum Metropolitano	10,00	17,99	5,50
A72v	CTBA / JD. PARAISO	Convencional	109	Comum Metropolitano	10,00	18,24	5,50
A73i	CTBA / JD. MARROCOS	Convencional	109	Comum Metropolitano	73,00	13,78	5,50
A73v	CTBA / JD. MARROCOS	Convencional	109	Comum Metropolitano	73,00	14,40	5,50
A77i	CTBA / TANGUÁ	Convencional	109	Comum Metropolitano	18,00	9,82	5,50
A77v	CTBA / TANGUÁ	Convencional	109	Comum Metropolitano	18,00	9,65	5,50
A78i	CTBA / VILA MARTA	Convencional	109	Comum Metropolitano	70,00	12,09	5,50
A78v	CTBA / VILA MARTA	Convencional	109	Comum Metropolitano	70,00	12,02	5,50
B02i	MARACANÃ / CABRAL	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	15,00	9,04	5,50
B02v	MARACANÃ / CABRAL	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	15,00	9,27	5,50
B03i	GUARAITUBA / ALTO DA XV (via T. MARACANÃ)	Troncal	109	Comum Metropolitano	24,00	13,89	5,50
B03v	GUARAITUBA / ALTO DA XV (via T. MARACANÃ)	Troncal	109	Comum Metropolitano	24,00	14,11	5,50
B05i	GUARAITUBA / CABRAL	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	5,45	12,08	5,50
B05v	GUARAITUBA / CABRAL	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	5,45	12,31	5,50
B06i	CTBA / GUARAITUBA (via MARACANÃ)	Troncal	109	Comum Metropolitano	11,00	17,02	5,50
B06v	CTBA / GUARAITUBA (via MARACANÃ)	Troncal	109	Comum Metropolitano	11,00	16,27	5,50
B11i	MARACANÃ / SANTA CÂNDIDA	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	5,39	5,50
B11v	MARACANÃ / SANTA CÂNDIDA	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	5,42	5,50
B13i	JARDIM DAS GRACAS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	18,00	4,57	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
B13v	JARDIM DAS GRACAS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	18,00	4,40	5,50
B14i	PLANALTO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	3,88	5,50
B14v	PLANALTO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	4,06	5,50
B15i	ANA TERRA / ADRIANE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	4,09	5,50
B15v	ANA TERRA / ADRIANE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	5,15	5,50
B16i	ADRIANE	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	27,00	2,89	5,50
B16v	ADRIANE	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	27,00	2,91	5,50
B17i	SANTA HELENA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	3,98	5,50
B17v	SANTA HELENA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	4,95	5,50
B18i	ROSEIRA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	73,00	10,58	5,50
B18v	ROSEIRA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	73,00	9,48	5,50
B20i	GUARAITUBA / CABRAL	Integração	109	Comum Metropolitano	11,00	12,56	5,50
B20v	GUARAITUBA / CABRAL	Integração	109	Comum Metropolitano	11,00	12,45	5,50
B22i	PALOMA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	4,43	5,50
B22v	PALOMA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	4,77	5,50
B23i	GUARAITUBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	17,00	3,06	5,50
B23v	GUARAITUBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	17,00	2,90	5,50
B24i	COLÔNIA FARIA / VALE DAS FLORES	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	50,00	6,19	5,50
B24v	COLÔNIA FARIA / VALE DAS FLORES	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	50,00	5,66	5,50
B25i	MARACANÃ / BAIRRO ALTO	Integração	109	Comum Metropolitano	30,00	8,86	5,50
B25v	MARACANÃ / BAIRRO ALTO	Integração	109	Comum Metropolitano	30,00	10,85	5,50
B26i	JD. EUCALIPTOS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	3,61	5,50
B26v	JD. EUCALIPTOS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	3,75	5,50
B28i	V. MARIA DO ROSARIO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	18,00	5,79	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
B28v	V. MARIA DO ROSARIO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	18,00	3,76	5,50
B29i	ROÇA GRANDE / APDEC (via MARACANÃ)	Alimentador	109	Comum Metropolitano	90,00	9,23	5,50
B29v	ROÇA GRANDE / APDEC (via MARACANÃ)	Alimentador	109	Comum Metropolitano	90,00	8,68	5,50
B30i	ANA TERRA	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	30,00	3,36	5,50
B30v	ANA TERRA	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	30,00	3,11	5,50
B33i	BOCAIUVA DO SUL	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	17,00	22,87	5,50
B33v	BOCAIUVA DO SUL	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	17,00	23,00	5,50
B37i	VALE DAS FLORES	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	35,00	4,95	5,50
B37v	VALE DAS FLORES	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	35,00	4,83	5,50
B38i	SÃO DIMAS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	8,00	5,63	5,50
B38v	SÃO DIMAS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	8,00	5,66	5,50
B39i	CAMPO ALTO / STA. CÂNDIDA	Integração	109	Comum Metropolitano	19,00	5,15	5,50
B39v	CAMPO ALTO / STA. CÂNDIDA	Integração	109	Comum Metropolitano	19,00	6,61	5,50
B41i	MARACANÃ / CAPÃO DA IMBUIA	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	12,28	5,50
B41v	MARACANÃ / CAPÃO DA IMBUIA	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	12,35	5,50
B43i	RIO VERDE	Integração	109	Comum Metropolitano	21,00	10,60	5,50
B43v	RIO VERDE	Integração	109	Comum Metropolitano	21,00	9,14	5,50
B44i	V,ZUMBI / GUARAITUBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	7,90	5,50
B44v	V,ZUMBI / GUARAITUBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	7,94	5,50
B45i	BELO RINCÃO / MARACANÃ (PALMARES)	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	12,83	5,50
B45v	BELO RINCÃO / MARACANÃ (PALMARES)	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	7,15	5,50
B72i	T. COLOMBO-T. GUADALUPE (via T. ROÇA GRANDE)	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	18,00	19,86	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
B72v	T. COLOMBO-T. GUADALUPE (via T. ROÇA GRANDE)	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	18,00	18,98	5,50
B73i	CTBA / JD. OSASCO	Convencional	109	Comum Metropolitano	15,00	14,51	5,50
B73v	CTBA / JD. OSASCO	Convencional	109	Comum Metropolitano	15,00	14,67	5,50
B76i	CTBA / SÃO SEBASTIÃO	Convencional	109	Comum Metropolitano	12,00	16,77	5,50
B76v	CTBA / SÃO SEBASTIÃO	Convencional	109	Comum Metropolitano	12,00	16,97	5,50
B78i	CTBA / JD. SÃO GABRIEL	Convencional	109	Comum Metropolitano	15,00	15,46	5,50
B78v	CTBA / JD. SÃO GABRIEL	Convencional	109	Comum Metropolitano	15,00	15,82	5,50
C01i	PINHAIS / RUI BARBOSA	Expresso	101	Biarticulado Metropolitano	5,00	10,55	5,50
C01v	PINHAIS / RUI BARBOSA	Expresso	101	Biarticulado Metropolitano	5,00	10,47	5,50
C03i	PINHAIS / GUADALUPE	Troncal	103	Articulado MM Metropolitano	15,00	9,83	5,50
C03v	PINHAIS / GUADALUPE	Troncal	103	Articulado MM Metropolitano	15,00	10,76	5,50
C05i	DIRETO C. IMBUIA	Integração	101	Biarticulado Metropolitano	5,00	4,35	5,50
C05v	DIRETO C. IMBUIA	Integração	101	Biarticulado Metropolitano	5,00	4,57	5,50
C11i	JD. HOLANDÊS	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	10,00	6,27	5,50
C11v	JD. HOLANDÊS	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	10,00	6,16	5,50
C12i	VILA NOVA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	7,50	7,17	5,50
C12v	VILA NOVA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	7,50	7,28	5,50
C13i	AGUA CLARA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	15,00	11,99	5,50
C13v	AGUA CLARA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	15,00	11,88	5,50
C15i	WEISSOPOLIS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	4,95	5,50
C15v	WEISSOPOLIS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	4,80	5,50
C17i	V. MARIA ANTONIETA	Alimentador	103	Articulado MM Metropolitano	15,00	2,66	5,50
C17v	V. MARIA ANTONIETA	Alimentador	103	Articulado MM Metropolitano	15,00	4,18	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
C18i	JD. TROPICAL (via VARGEM GRANDE)	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,49	5,50
C18v	JD. TROPICAL (via VARGEM GRANDE)	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	4,76	5,50
C20i	JD. CLAUDIA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	6,69	5,50
C20v	JD. CLAUDIA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	7,21	5,50
C22i	PLANTA KARLA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	8,31	5,50
C22v	PLANTA KARLA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	8,32	5,50
C25i	VILA AMELIA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	6,15	5,50
C25v	VILA AMELIA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	6,14	5,50
C27i	JOAQUINA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,22	5,50
C27v	JOAQUINA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,70	5,50
C28i	JACOB MACANHAN	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	10,86	5,50
C28v	JACOB MACANHAN	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	9,95	5,50
C29i	PRIVÊ / VILA TARUMÃ	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	3,56	5,50
C29v	PRIVÊ / VILA TARUMÃ	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	3,71	5,50
C36i	PINHAIS / CENTENÁRIO / BAIRRO ALTO	Integração	109	Comum Metropolitano	33,00	5,98	5,50
C36v	PINHAIS / CENTENÁRIO / BAIRRO ALTO	Integração	109	Comum Metropolitano	33,00	6,16	5,50
C41i	BAIRRO ALTO / EMILIANO PERNERTA	Integração	109	Comum Metropolitano	45,00	5,44	5,50
C41v	BAIRRO ALTO / EMILIANO PERNERTA	Integração	109	Comum Metropolitano	45,00	5,69	5,50
C66i	CTBA / V. ZUMBI	Convencional	109	Comum Metropolitano	50,00	17,08	5,50
C66v	CTBA / V. ZUMBI	Convencional	109	Comum Metropolitano	50,00	17,88	5,50
C72i	BAIRRO ALTO / EMILIANO PERNERTA	Convencional	109	Comum Metropolitano	50,00	15,10	5,50
C72v	BAIRRO ALTO / EMILIANO PERNERTA	Convencional	109	Comum Metropolitano	50,00	16,27	5,50
D01i	PIRAQUARA / SANTOS ANDRADE (via T; SÃO ROQUE)	Troncal	109	Comum Metropolitano	8,00	23,15	5,50



Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
D01v	PIRAQUARA / SANTOS ANDRADE (via T. SÃO ROQUE)	Troncal	109	Comum Metropolitano	8,00	23,62	5,50
D02i	T. SÃO ROQUE / SANTOS ANDRADE	Troncal	109	Comum Metropolitano	12,00	18,34	5,50
D02v	T. SÃO ROQUE / SANTOS ANDRADE	Troncal	109	Comum Metropolitano	12,00	18,64	5,50
D11i	PLANTA DEODORO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	18,00	4,04	5,50
D11v	PLANTA DEODORO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	18,00	3,83	5,50
D12i	SÃO CRISTOVAO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	2,84	5,50
D12v	SÃO CRISTOVAO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	2,91	5,50
D13i	INTEGRAR PIRAQUARA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,82	5,50
D13v	INTEGRAR PIRAQUARA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,82	5,50
D15i	VILA FRANCA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	40,00	1,85	5,50
D15v	VILA FRANCA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	40,00	1,85	5,50
D17i	PENDULAR NORTE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	5,00	5,50
D17v	PENDULAR NORTE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	5,00	5,50
D20i	T. CENTRAL / T. SÃO ROQUE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	13,00	4,80	5,50
D20v	T. CENTRAL / T. SÃO ROQUE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	13,00	4,98	5,50
D21i	JD. STA. MÔNICA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	17,00	10,11	5,50
D21v	JD. STA. MÔNICA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	17,00	10,45	5,50
D22i	GUARITUBA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	12,00	10,44	5,50
D22v	GUARITUBA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	12,00	8,71	5,50
D23i	VILA MACEDO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	13,00	5,50
D23v	VILA MACEDO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	13,49	5,50
D31i	JD. BELA VISTA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	14,05	5,50
D31v	JD. BELA VISTA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	14,14	5,50



Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
D61i	CTBA / PIRAQUARA	Troncal	109	Comum Metropolitano	10,00	22,63	5,50
D61v	CTBA / PIRAQUARA	Troncal	109	Comum Metropolitano	10,00	23,10	5,50
D66i	DIRETO PIRAQUARA	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	30,00	22,63	5,50
D66v	DIRETO PIRAQUARA	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	30,00	23,10	5,50
E01i	CTBA / URANO	Troncal	109	Comum Metropolitano	10,00	16,53	5,50
E01v	CTBA / URANO	Troncal	109	Comum Metropolitano	10,00	17,86	5,50
E03i	CTBA / AFONSO PENA	Troncal	109	Comum Metropolitano	8,57	18,67	5,50
E03v	CTBA / AFONSO PENA	Troncal	109	Comum Metropolitano	8,57	15,23	5,50
E07i	SÃO JOSÉ / BOQUEIRÃO	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	7,50	3,49	5,50
E07v	SÃO JOSÉ / BOQUEIRÃO	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	7,50	3,25	5,50
E11i	T. BOQUEIRÃO / T. AFONSO PENA	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	6,67	7,87	5,50
E11v	T. BOQUEIRÃO / T. AFONSO PENA	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	6,67	8,16	5,50
E21i	T. BOQUEIRÃO / CENTRO SÃO JOSÉ	Integração	109	Comum Metropolitano	12,00	6,57	5,50
E21v	T. BOQUEIRÃO / CENTRO SÃO JOSÉ	Integração	109	Comum Metropolitano	12,00	5,72	5,50
E32i	AEROPORTO / TERMINAL BOQUEIRÃO	Integração	109	Comum Metropolitano	45,00	7,36	5,50
E32v	AEROPORTO / TERMINAL BOQUEIRÃO	Integração	109	Comum Metropolitano	45,00	7,35	5,50
E67i	CTBA / BRAGA	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	27,82	5,50
E67v	CTBA / BRAGA	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	16,89	5,50
E68i	CTBA / QUISSISSANA	Convencional	109	Comum Metropolitano	8,57	25,48	5,50
E68v	CTBA / QUISSISSANA	Convencional	109	Comum Metropolitano	8,57	23,23	5,50
E71i	CTBA / JD. IPE	Convencional	109	Comum Metropolitano	15,00	18,47	5,50
E71v	CTBA / JD. IPE	Convencional	109	Comum Metropolitano	15,00	15,03	5,50
E72i	CTBA / JD. IZAURA	Convencional	109	Comum Metropolitano	10,00	23,04	5,50
E72v	CTBA / JD. IZAURA	Convencional	109	Comum Metropolitano	10,00	23,10	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
E73i	CTBA / JD. CRUZEIRO	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	20,95	5,50
E73v	CTBA / JD. CRUZEIRO	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	21,04	5,50
E76i	CTBA / POSTO PARIS	Convencional	103	Articulado MM Metropolitano	20,00	26,34	5,50
E76v	CTBA / POSTO PARIS	Convencional	103	Articulado MM Metropolitano	20,00	24,93	5,50
E77i	CTBA / GUATUPÊ	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	26,59	5,50
E77v	CTBA / GUATUPÊ	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	20,31	5,50
E78i	CTBA / ROSEIRA	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	29,04	5,50
E78v	CTBA / ROSEIRA	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	29,99	5,50
E99i	SÃO JOSÉ / GUADALUPE (via T. CENTRAL)	Convencional	109	Comum Metropolitano	10,00	16,78	5,50
E99v	SÃO JOSÉ / GUADALUPE (via T. CENTRAL)	Convencional	109	Comum Metropolitano	10,00	16,92	5,50
F01i	FAZENDA / PINHEIRINHO	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	16,58	5,50
F01v	FAZENDA / PINHEIRINHO	Integração	109	Comum Metropolitano	10,00	15,34	5,50
F02i	CTBA / FAZENDA RIO GRANDE	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	5,45	26,93	5,50
F02v	CTBA / FAZENDA RIO GRANDE	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	5,45	26,87	5,50
F03i	FAZENDA DIRETO	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	3,00	16,58	5,50
F03v	FAZENDA DIRETO	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	3,00	15,34	5,50
F05i	FAZENDA / CIC	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	15,00	19,16	5,50
F05v	FAZENDA / CIC	Integração	103	Articulado MM Metropolitano	15,00	18,16	5,50
F12i	IGUAÇU I	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	4,07	5,50
F12v	IGUAÇU I	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	2,45	5,50
F13i	ESTADOS I	Alimentador	109	Comum Metropolitano	7,00	7,31	5,50
F13v	ESTADOS I	Alimentador	109	Comum Metropolitano	7,00	8,22	5,50
F14i	SANTA MARIA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	8,57	7,38	5,50
F14v	SANTA MARIA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	8,57	6,43	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
F15i	GRALHA AZUL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	6,91	5,50
F15v	GRALHA AZUL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,50	5,50
F16i	NAÇÕES I	Alimentador	109	Comum Metropolitano	7,00	5,32	5,50
F16v	NAÇÕES I	Alimentador	109	Comum Metropolitano	7,00	5,19	5,50
F17i	EUCALIPTOS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	13,00	3,22	5,50
F17v	EUCALIPTOS	Alimentador	109	Comum Metropolitano	13,00	3,23	5,50
F18i	PARQUE INDUSTRIAL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	25,00	4,48	5,50
F18v	PARQUE INDUSTRIAL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	25,00	5,23	5,50
F19i	SANTA TEREZINHA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	4,74	5,50
F19v	SANTA TEREZINHA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,28	5,50
F21i	IGUAÇU I	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	4,87	5,50
F21v	IGUAÇU II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	3,58	5,50
F22i	NAÇÕES II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	3,78	5,50
F22v	NAÇÕES II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	15,00	5,25	5,50
F23i	Estados II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	6,27	5,50
F23v	Estados II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	4,88	5,50
F24i	EUCALIPTOS II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	11,00	3,21	5,50
F24v	EUCALIPTOS II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	11,00	2,79	5,50
F25i	JARDIM VENEZA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	11,25	5,50
F25v	JARDIM VENEZA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	8,54	5,50
F26i	SANTA TEREZINHA / IPÊ	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,90	5,50
F26v	SANTA TEREZINHA / IPÊ	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,94	5,50
F30i	GRALHA AZUL II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	4,69	5,50
F30v	GRALHA AZUL II	Alimentador	109	Comum Metropolitano	12,00	13,89	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
F32i	JARDIM BRASIL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	25,00	4,63	5,50
F32v	JARDIM BRASIL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	25,00	2,38	5,50
F71i	FAZENDA / GUADALUPE	Troncal	104	Articulado LD Metropolitano	20,00	26,94	5,50
F71v	FAZENDA / GUADALUPE	Troncal	104	Articulado LD Metropolitano	20,00	26,53	5,50
F73i	FAZENDA / AREIA BRANCA	Intercidades	109	Comum Metropolitano	60,00	28,60	5,50
F73v	FAZENDA / AREIA BRANCA	Intercidades	109	Comum Metropolitano	60,00	27,37	5,50
G11i	QUITANDINHA / PINHEIRINHO	Convencional	109	Comum Metropolitano	30,00	59,90	7,00
G11v	QUITANDINHA / PINHEIRINHO	Convencional	109	Comum Metropolitano	30,00	58,58	7,00
G71i	CTBA / MANDIRITUBA	Convencional	109	Comum Metropolitano	20,00	41,22	7,00
G71v	CTBA / MANDIRITUBA	Convencional	109	Comum Metropolitano	20,00	40,81	7,00
G72i	CTBA / AREIA BRANCA	Convencional	109	Comum Metropolitano	20,00	54,11	7,00
G72v	CTBA / AREIA BRANCA	Convencional	109	Comum Metropolitano	20,00	53,31	7,00
H01i	CTBA / ARAUCÁRIA	Troncal	109	Comum Metropolitano	8,57	14,37	5,50
H01v	CTBA / ARAUCÁRIA	Troncal	109	Comum Metropolitano	8,57	13,96	5,50
H02i	ARAUCÁRIA / CAPÃO RASO	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	6,00	18,78	5,50
H02v	ARAUCÁRIA / CAPÃO RASO	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	6,00	18,37	5,50
H11i	ARAUCÁRIA / PINHEIRINHO	Integração	109	Comum Metropolitano	13,00	19,68	5,50
H11v	ARAUCÁRIA / PINHEIRINHO	Integração	109	Comum Metropolitano	13,00	18,22	5,50
H12ai	ARAUCÁRIA / PORTÃO	Integração	109	Comum Metropolitano	12,00	20,30	5,50
H12av	ARAUCÁRIA / PORTÃO	Integração	109	Comum Metropolitano	12,00	20,27	5,50
H12bi	ANGÉLICA / PORTÃO (DIRETO)	Integração	109	Comum Metropolitano	13,00	11,26	5,50
H12bv	ANGÉLICA / PORTÃO (DIRETO)	Integração	109	Comum Metropolitano	13,00	11,52	5,50
H20i	ANGÉLICA / CAPÃO RASO	Linha Direta (Ligeirinho)	106	Padron LD Me	7,00	10,38	5,50
H20v	ANGÉLICA / CAPÃO RASO	Linha Direta (Ligeirinho)	106	Padron LD Me	7,00	9,72	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
H24i	T. ANGÉLICA / T. PINHEIRINHO (DIRETO)	Integração	106	Padron LD Me	6,67	7,55	5,50
H24v	T. ANGÉLICA / T. PINHEIRINHO (DIRETO)	Integração	106	Padron LD Me	6,67	7,55	5,50
I11i	ARAUCÁRIA / FAZENDA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	30,00	18,15	5,50
I11v	ARAUCÁRIA / FAZENDA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	30,00	18,21	5,50
I14i	PIRAQUARA / PINHAIS (via GUARITUBA)	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	30,00	15,66	5,50
I14v	PIRAQUARA / PINHAIS (via GUARITUBA)	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	30,00	15,66	5,50
I17i	T. SÃO ROQUE / T. PINHAIS	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	7,00	9,61	5,50
I17v	T. SÃO ROQUE / T. PINHAIS	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	7,00	9,61	5,50
I20i	COLOMBO / SÃO JOSÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	17,00	17,20	5,50
I20v	COLOMBO / SÃO JOSÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	17,00	16,76	5,50
I21i	FAZENDA / AGUDOS DO SUL	Intercidades	109	Comum Metropolitano	180,00	38,52	7,00
I21v	FAZENDA / AGUDOS DO SUL	Intercidades	109	Comum Metropolitano	180,00	37,77	7,00
I30i	C. LARGO / Balsa Nova (via Bugre)	Intercidades	109	Comum Metropolitano	50,00	24,50	5,50
I30v	C. LARGO / Balsa Nova (via Bugre)	Intercidades	109	Comum Metropolitano	50,00	29,49	5,50
I32i	ARAUCARIA / CAMPO LARGO	Intercidades	109	Comum Metropolitano	120,00	31,12	7,00
I32v	ARAUCARIA / CAMPO LARGO	Intercidades	109	Comum Metropolitano	120,00	31,63	7,00
I33i	JD. PAULISTA / GUARAITUBA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	60,00	11,52	5,50
I33v	JD. PAULISTA / GUARAITUBA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	60,00	11,59	5,50
I40i	QUATRO BARRAS / PIRAQUARA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	62,00	10,39	5,50
I40v	QUATRO BARRAS / PIRAQUARA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	62,00	10,22	5,50
I50i	QUATRO BARRAS / JD. PAULISTA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	60,00	4,32	5,50
I50v	QUATRO BARRAS / JD. PAULISTA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	60,00	4,03	5,50
I60i	PIRAQUARA / SÃO JOSÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	40,00	17,99	5,50
I60v	PIRAQUARA / SÃO JOSÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	40,00	19,78	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
I71i	ITAPERUÇU / CAIC	Intercidades	109	Comum Metropolitano	60,00	20,15	5,50
I71v	ITAPERUÇU / CAIC	Intercidades	109	Comum Metropolitano	60,00	20,43	5,50
I90i	T. CACHOEIRA / T. MARACANÃ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	25,00	12,65	5,50
I90v	T. CACHOEIRA / T. MARACANÃ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	25,00	12,71	5,50
I91i	COLOMBO / TAMANDARÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	60,00	9,24	5,50
I91v	COLOMBO / TAMANDARÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	60,00	9,01	5,50
J02i	CAMPO LARGO / CAMPINA DO SIQUEIRA	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	8,57	24,03	5,50
J02v	CAMPO LARGO / CAMPINA DO SIQUEIRA	Linha Direta (Ligeirinho)	104	Articulado LD Metropolitano	8,57	25,65	5,50
J12i	REBOUÇAS	Integração	109	Comum Metropolitano	69,00	19,11	5,50
J12v	REBOUÇAS	Integração	109	Comum Metropolitano	69,00	19,36	5,50
J16i	STA. ANGELA	Integração	109	Comum Metropolitano	15,00	9,89	5,50
J16v	STA. ANGELA	Integração	109	Comum Metropolitano	15,00	9,79	5,50
J17i	DOM PEDRO II / C. COMPRIDO	Integração	109	Comum Metropolitano	55,00	9,69	5,50
J17v	DOM PEDRO II / C. COMPRIDO	Integração	109	Comum Metropolitano	55,00	9,09	5,50
J18i	DONA FINA	Integração	109	Comum Metropolitano	15,00	7,49	5,50
J18v	DONA FINA	Integração	109	Comum Metropolitano	15,00	7,23	5,50
J20i	VILA TORRES	Integração	109	Comum Metropolitano	38,00	7,85	5,50
J20v	VILA TORRES	Integração	109	Comum Metropolitano	38,00	7,75	5,50
J62i	CTBA / CAMPO LARGO	Convencional	109	Comum Metropolitano	8,00	27,05	5,50
J62v	CTBA / CAMPO LARGO	Convencional	109	Comum Metropolitano	8,00	31,17	5,50
J71i	ITAMBÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	80,00	28,19	5,50
J71v	ITAMBÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	80,00	32,43	5,50
J99i	HOSP. ROCIO / TUBO FERRARI	Alimentador	104	Articulado LD Metropolitano	20,00	3,38	-
J99v	HOSP. ROCIO / TUBO FERRARI	Alimentador	104	Articulado LD Metropolitano	20,00	2,03	-

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
K11i	FDA. RIO GRANDE - AGUDOS SUL	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	15,00	19,53	5,50
K11v	FDA. RIO GRANDE - AGUDOS SUL	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	15,00	21,29	5,50
K71i	CTBA / ITAPERUÇU	Convencional	103	Articulado MM Metropolitano	10,00	29,42	5,50
K71v	CTBA / ITAPERUÇU	Convencional	103	Articulado MM Metropolitano	10,00	31,92	5,50
L11i	RIO BRANCO DO SUL / TAMANDARÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	15,00	21,40	5,50
L11v	RIO BRANCO DO SUL / TAMANDARÉ	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	15,00	20,14	5,50
L71i	CTBA / RIO BRANCO DO SUL	Convencional	103	Articulado MM Metropolitano	10,00	35,16	5,50
L71v	CTBA / RIO BRANCO DO SUL	Convencional	103	Articulado MM Metropolitano	10,00	33,91	5,50
L79i	RIO BRANCO DO SUL / PRAÇA19 (via T. TAMANDARÉ)	Convencional (Dom.)	103	Articulado MM Metropolitano	45,00	36,50	5,50
L79v	RIO BRANCO DO SUL / PRAÇA19 (via T. TAMANDARÉ)	Convencional (Dom.)	103	Articulado MM Metropolitano	45,00	36,22	5,50
N01i	JARDIM PAULISTA / LINHA VERDE (FAGUNDES VARELA)	Integração	109	Comum Metropolitano	30,00	14,82	5,50
N01v	JARDIM PAULISTA / LINHA VERDE (FAGUNDES VARELA)	Integração	109	Comum Metropolitano	30,00	15,55	5,50
N11i	SEDE / JD. PAULISTA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	11,33	5,50
N11v	SEDE / JD. PAULISTA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	10,02	5,50
N24i	JOÃO PAULO II / ÁREA INDUSTRIAL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	8,48	5,50
N24v	JOÃO PAULO II / ÁREA INDUSTRIAL	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	7,00	5,50
N62i	JD. PAULISTA / GUADALUPE	Troncal	109	Comum Metropolitano	12,00	22,12	5,50
N62v	JD. PAULISTA/GUADALUPE	Troncal	109	Comum Metropolitano	12,00	23,52	5,50
N63i	EUGÊNIA MARIA / GUADALUPE	Troncal	109	Comum Metropolitano	15,00	23,68	5,50
N63v	EUGÊNIA MARIA / GUADALUPE	Troncal	109	Comum Metropolitano	15,00	24,72	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
N73i	CTBA / JD. PAULISTA	Troncal	109	Comum Metropolitano	60,00	22,51	5,50
N73v	CTBA / JD. PAULISTA	Troncal	109	Comum Metropolitano	60,00	23,28	5,50
O11i	BORDA DO CAMPO	Linha Local	109	Comum Metropolitano	22,00	7,43	-
O11v	BORDA DO CAMPO	Linha Local	109	Comum Metropolitano	22,00	8,92	-
O12i	SÃO PEDRO	Linha Local	109	Comum Metropolitano	60,00	6,05	-
O12v	SÃO PEDRO	Linha Local	109	Comum Metropolitano	60,00	5,70	-
O13i	PALMITAL-RIB. TIGRE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	30,46	-
O13v	PALMITAL-RIB. TIGRE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	30,81	-
O14i	SANTA LUZIA	Linha Local	109	Comum Metropolitano	30,00	5,30	-
O14v	SANTA LUZIA	Linha Local	109	Comum Metropolitano	30,00	6,75	-
O31i	STA. CANDIDA / CARON (via Q. BARRAS)	Integração	109	Comum Metropolitano	25,00	18,72	5,50
O31v	STA.CANDIDA / CARON (via Q.BARRAS)	Integração	109	Comum Metropolitano	25,00	18,82	5,50
O74i	QUATRO BARRAS / GUADALUPE	Troncal	109	Comum Metropolitano	22,00	25,04	5,50
O74v	QUATRO BARRAS / GUADALUPE	Troncal	109	Comum Metropolitano	22,00	26,20	5,50
P01i	CTBA / CAMPO MAGRO	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	23,96	5,50
P01v	CTBA / CAMPO MAGRO	Convencional	109	Comum Metropolitano	60,00	20,32	5,50
P11i	CAMPO MAGRO	Integração	109	Comum Metropolitano	20,00	16,92	5,50
P11v	CAMPO MAGRO	Integração	109	Comum Metropolitano	20,00	13,66	5,50
P12i	CAMPO MAGRO (SÃO BENEDITO)	Integração	109	Comum Metropolitano	80,00	15,06	5,50
P12v	CAMPO MAGRO (SÃO BENEDITO)	Integração	109	Comum Metropolitano	80,00	14,22	5,50
P13i	BOM PASTOR	Integração	109	Comum Metropolitano	25,00	8,59	5,50
P13v	BOM PASTOR	Integração	109	Comum Metropolitano	25,00	8,50	5,50
P14i	JD. BOA VISTA	Integração	109	Comum Metropolitano	20,00	5,11	5,50
P14v	JD. BOA VISTA	Integração	109	Comum Metropolitano	20,00	7,40	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
P15i	JD. PIONEIRO	Integração	109	Comum Metropolitano	27,00	9,09	5,50
P15v	JD. PIONEIRO	Integração	109	Comum Metropolitano	27,00	7,05	5,50
P16i	JD. BOA VISTA (PADRE ALEIXO)	Integração	109	Comum Metropolitano	20,00	7,33	5,50
P16v	JD. BOA VISTA (PADRE ALEIXO)	Integração	109	Comum Metropolitano	20,00	7,53	5,50
P17i	CAMPO NOVO / STA. FELICIDADE	Integração	109	Comum Metropolitano	60,00	23,60	5,50
P17v	CAMPO NOVO / STA. FELICIDADE	Integração	109	Comum Metropolitano	60,00	23,48	5,50
P31i	BATEIAS / CAMPO MAGRO	Linha Local	109	Comum Metropolitano	60,00	9,12	5,25
P31v	BATEIAS / CAMPO MAGRO	Linha Local	109	Comum Metropolitano	60,00	9,12	5,25
R11i	CONTENDA / ARAUCÁRIA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	16,00	21,40	5,50
R11v	CONTENDA / ARAUCÁRIA	Intercidades Integrado	109	Comum Metropolitano	16,00	17,39	5,50
R99i	CONEXÃO CONTENDA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	17,17	-
R99v	CONEXÃO CONTENDA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	30,00	19,68	-
S11i	ROÇA GRANDE / GUARAITUBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	8,91	5,50
S11v	ROÇA GRANDE / GUARAITUBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	60,00	9,09	5,50
S12i	PARQUE EMBU	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,73	5,50
S12v	PARQUE EMBU	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,73	5,50
S13i	PQ. EMBU / CESAR AUGUSTO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	7,08	5,50
S13v	PQ. EMBU / CESAR AUGUSTO	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	7,08	5,50
S14i	ANA ROSA / ROÇA GRANDE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	4,62	5,50
S14v	ANA ROSA / ROÇA GRANDE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	4,66	5,50
S15i	SANTA TEREZA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,30	5,50
S15v	SANTA TEREZA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	20,00	5,30	5,50
S16i	GUARACI	Alimentador	109	Comum Metropolitano	63,00	13,09	5,50
S16v	GUARACI	Alimentador	109	Comum Metropolitano	63,00	12,80	5,50

Código	Descrição	Categoria Linha	Código tipo ônibus	Tipo ônibus	Intervalo HPM (min)	Extensão unidirecional (km)	Tarifa (R\$)
S31i	ROÇA GRANDE / STA. CÂNDIDA	Integração	109	Comum Metropolitano	8,57	4,06	5,50
S31v	ROÇA GRANDE / STA. CÂNDIDA	Integração	109	Comum Metropolitano	8,57	4,02	5,50
S32i	ROÇA GRANDE / STA. CÂNDIDA (DIRETO)	Integração	109	Comum Metropolitano	30,00	4,06	5,50
S32v	ROÇA GRANDE / STA. CÂNDIDA (DIRETO)	Integração	109	Comum Metropolitano	30,00	4,02	5,50
S58i	CIRCULAR JD. CURITIBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	44,00	6,62	5,50
S58v	CIRCULAR JD. CURITIBA	Alimentador	109	Comum Metropolitano	44,00	4,13	5,50
S59i	CIRCULAR SANTA FÉ / T. ROÇA GRANDE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	22,00	2,39	5,50
S59v	CIRCULAR SANTA FÉ / T. ROÇA GRANDE	Alimentador	109	Comum Metropolitano	22,00	4,56	5,50
Y98i	RIBEIRÃO / JD. PAULISTA	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	100,00	55,81	5,50
Y98v	RIBEIRÃO / JD. PAULISTA	Sem categoria	109	Comum Metropolitano	100,00	50,68	5,50

Fonte: Elaboração própria, 2024

1.2.3.3. Representação das tarifas e integrações gratuitas

No modelo de simulação da rede de transporte, são representadas as integrações físicas e tarifárias disponíveis aos usuários. Esta representação foi realizada para a RIT e para o Transporte Metropolitano, exceto em algumas poucas situações apresentadas no item “D - Integrações não representadas”.

A RIT oferece três tipos de integração: físicas em terminais e físicas em ESTAÇÕES-TUBO, nos quais há livre transferência entre linhas na área paga destes equipamentos; e, tarifária, por meio do Cartão Transporte, também sem cobrança de tarifa, mas com limitação de tempo de integração e sentido de operação das linhas. Estas integrações são explicadas com mais detalhes a seguir.

Quanto ao Transporte Metropolitano, há integração nos terminais de ônibus de alguns municípios e em pontos de parada com integração, por meio do cartão eletrônico. Estas integrações fazem parte do modelo da rede de transporte empregada nos estudos, mas não são descritas neste Apenso, dado o objetivo de apresentação do estudo realizado para a RIT. Contudo, todas as integrações metropolitanas estão representadas no modelo de simulação.

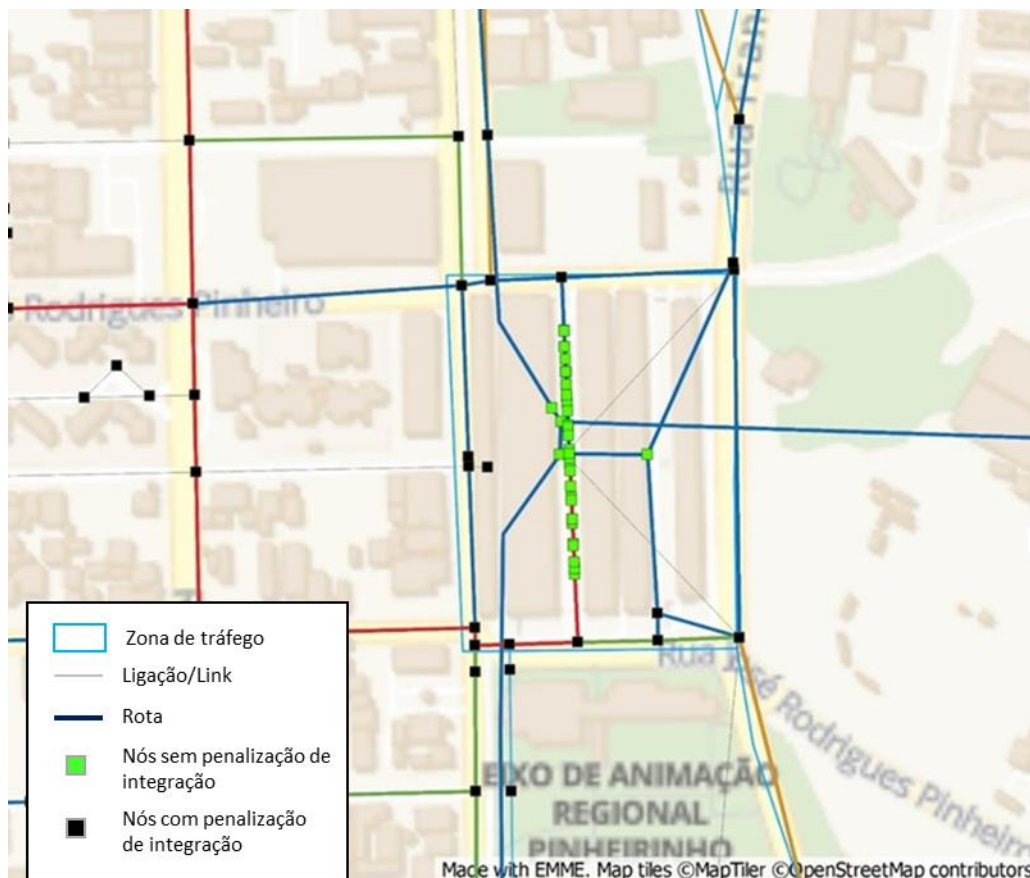
A. Integração física em terminais

Modalidade mais comum no SIM, elas ocorrem nos terminais que operam com “áreas pagas”, ou seja, no espaço físico delimitado do terminal, os usuários podem realizar todas as integrações possíveis dentre as linhas que nele operam.

Para a correta representação no modelo, a solução foi delimitar um espaço no software Emme onde todos os nós dentro deste perímetro estão isentos de pagar uma nova tarifa. Veja-se, por exemplo, a Figura 30, que mostra o caso do Terminal Pinheirinho. Os nós de cor verde não possuem codificação de penalização na integração entre linhas, enquanto os nós em preto possuem uma penalização de tarifa de integração do mesmo custo que a passagem municipal em vigor (R\$ 6,00).

Esta forma de representação está presente em todos os terminais de área fechada do município de Curitiba.

Figura 30 – Integração gratuita nos terminais



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

A integração ocorre tanto entre linhas municipais quanto entre linhas metropolitanas e municipais. A figura a seguir apresenta a integração gratuita no Terminal Santa Cândida. A figura mostra a integração física entre as linhas metropolitanas (cor azul) e as linhas municipais de Curitiba (cor vermelha).

Figura 31 – Integração gratuita entre linhas municipais e metropolitanas nos terminais



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Neste caso, como não existe a penalização da integração entre linhas, os usuários da integração entre linhas metropolitanas e linhas municipais de Curitiba pagam tarifas distintas nos trajetos de ida e de volta. Na ida, adotando-se o fluxo predominante na Hora-Pico Manhã entre municípios fora Curitiba para Curitiba, o usuário paga a tarifa da linha metropolitana (R\$ 5,50 na maioria dos casos) e transfere gratuitamente para a linha municipal de Curitiba. No percurso de volta, o usuário paga a tarifa municipal de Curitiba (R\$ 6,00) e transfere gratuitamente nos terminais de integração, o que significa uma diferença de R\$ 0,50 entre o custo da viagem da ida e da volta.

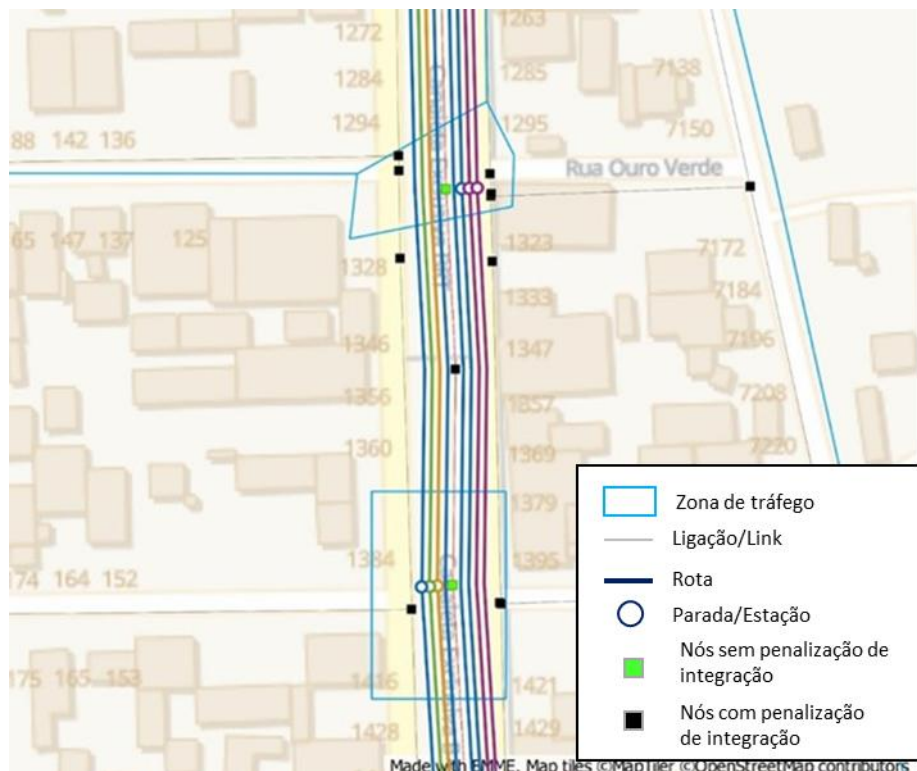
B. Integração física em estações-tubo

A integração dentro das ESTAÇÕES-TUBO ocorre em menor quantidade, porém ocorre em pontos específicos da rede. A sua representação é semelhante ao explicado no item anterior, ou seja, nas ESTAÇÕES-TUBO não há penalização de transferência entre linhas que param na mesma estação-tubo e no mesmo sentido da linha.

A figura a seguir mostra o exemplo da integração Estação-Tubo Ouro Verde. Por ela, passam quatro linhas, sendo uma expressa (linha 250 Ligeirão Norte-Sul) e quatro paradoras (linha 502 Circular Sul Horário,

linha 602 Circular Sul Anti-Horário, linha 603 Pinheirinho e linha X11 Sítio Cercado-Capão Raso). É possível a integração entre as quatro linhas paradoras no mesmo sentido da linha.

Figura 32 – Integração gratuita nas estações tubo (exemplo da Estação Tubo Ouro Verde)



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

Um ponto de integração importante dentro das ESTAÇÕES-TUBO é da Estação Eufrásio Corrêa, onde ocorre a integração física entre dois eixos importantes de linhas, sendo eles as linhas do eixo Norte-Sul (Santa Cândida-Capão Raso) e as linhas do eixo Leste-Oeste (Centenário-Campo Comprido). Como ocorre na realidade, é possível a integração gratuita entre linhas no mesmo sentido, ou seja, a integração entre um usuário com origem no Terminal Centenário e destino ao Terminal Capão Raso é permitida. Pelo contrário, a integração com origem no Terminal Santa Cândida e o Terminal Centenário não é permitida, dado que ele deve sair da estação-tubo e entrar na estação-tubo com sentido oposto, pagando assim uma nova tarifa.

Figura 33 – Estação Eufrásio Correa – integração gratuita somente no mesmo sentido do eixo do BRT



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

C. Integração tarifária

O terceiro conjunto de linhas se refere a integrações entre linhas municipais que ocorrem em pontos específicos do território do município, como em praças, ruas e colégios. As integrações que estão dentro dessa categoria são realizadas através da validação por cartão de transporte, dado que o usuário deve validar o cartão transporte na linha integradora.

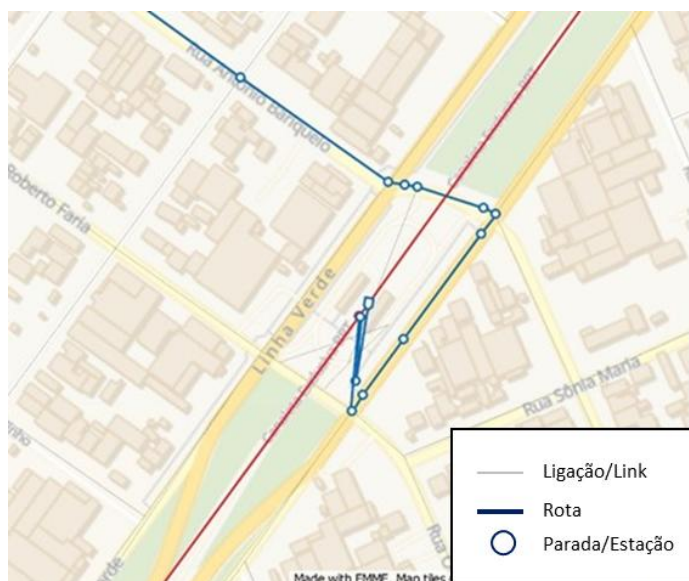
São 23 (vinte e três casos) casos representados no modelo de simulação, incluindo integrações entre o sistema estrutural e linhas alimentadoras em ESTAÇÕES-TUBO.-tubo. A solução, nesses casos, foi a construção de um pequeno terminal, semelhante à solução de integração em terminais de área paga mostrada anteriormente, onde somente a relação de linhas integradas gratuitamente podem “entrar” dentro deste espaço.

A seguir são mostrados esses casos.

a) Integração Linha Verde – Estação Fanny

Linhas 350 (Pinheirinho / Fagundes Varela), 550 (Pinheirinho-Carlos Gomes), 616 (Portão / Sta. Bernadethe), 621(Fanny).

Figura 34 – Representação da integração gratuita na Estação Fanny



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

b) Integração Linha Verde – Estação Marechal Floriano

Linhas 350 (Pinheirinho / Fagundes Varela), 502 (Circular Sul (Horário)), 550 (Ligeirão Pinheirinho / C. Gomes), 602 (Circular Sul (Anti-Horário)), F02 (Curitiba / Fazenda Rio Grande).

Figura 35 – Representação da integração gratuita na Estação Marechal Floriano

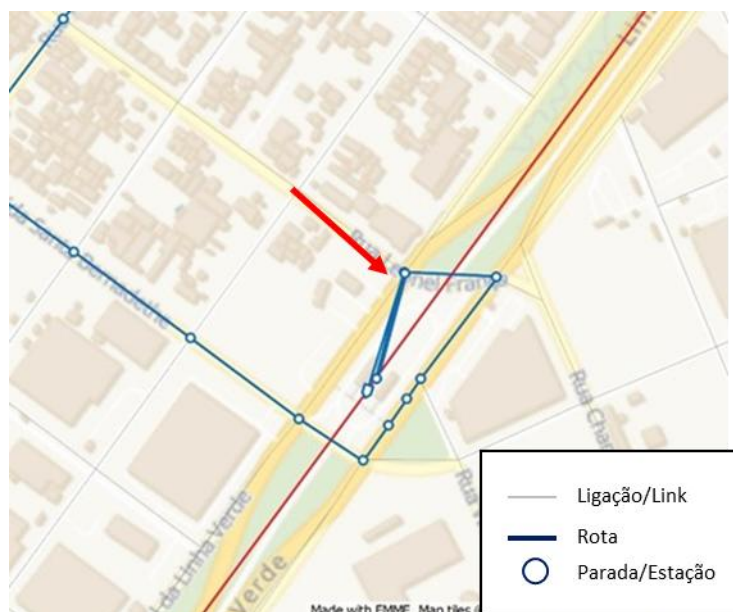


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

c) Integração Linha Verde – Estação Santa Bernadethe

Linhas 350 (Pinheirinho / Fagundes Varela), 550 (Ligeirão Pinheirinho / C. Gomes), 616 (Portão / Sta. Bernadethe).

Figura 36 – Representação da integração gratuita na Estação Santa Bernadethe



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

d) Integração Linha Verde – Estação São Pedro

Linhas 350 (Pinheirinho / Fagundes Varela), 550 (Ligeirão Pinheirinho / C. Gomes), 624 (V. São Pedro), 625 (Gramados), 030 – Interbairros III.

Figura 37 – Representação da integração gratuita na Estação São Pedro

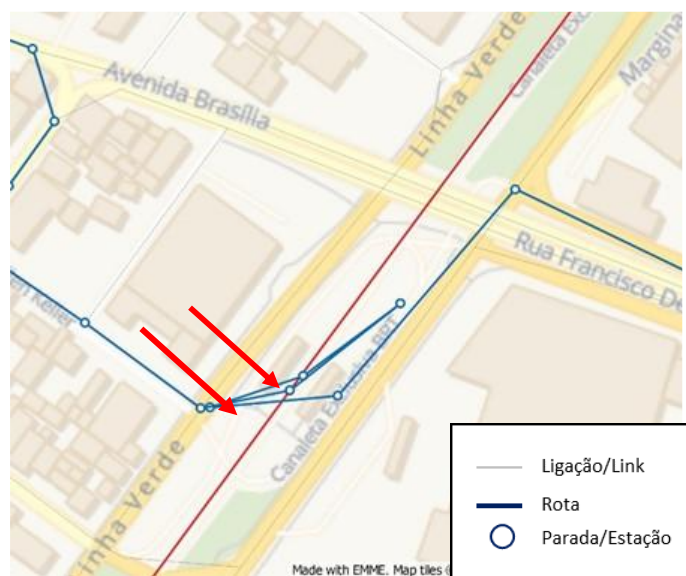


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

e) Integração Linha Verde – Estação Xaxim

Linhas 350 (Pinheirinho / Fagundes Varela), 550 (Ligeirão Pinheirinho / C. Gomes, 629 (Alto Boqueirão), F02 (Curitiba / Fazenda Rio Grande) e 707 – Tatuquara/Centro.

Figura 38 – Representação da integração gratuita na Estação Xaxim



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

f) Integração Linha Verde – Estação PUC

Linhas 050 (Interbairros V), 350 (Fagundes Varela / Pinheirinho), 471 (V. São Paulo), 472 (Uberaba), 475 (Canal Belém), 477 (V. Macedo Via Guabirota), B42 (Maracanã / Linha Verde).

Figura 39 – Representação da integração gratuita na Estação PUC



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

g) Integração Linha Verde – Estação Fagundes Varela

Linhas 211 (Colina Verde), 350 (Atuba/Pinheirinho), 365 – Jardim Social / Batel, 371 – Higienópolis e 374 – Hugo Lange

Figura 40 – Representação da integração gratuita na Estação Fagundes Varela



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

h) Integração Estação Rosa Tortato

Linhas 602 (Circular Sul (Anti-Horário)), 635 (Londrina), 636 (Rio Negro), 640 (Palmeira).

Figura 41 – Representação da integração gratuita na Estação Rosa Tortato



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

i) Integração Estação Sagrado Coração

Linhas 502 (Circular Sul (Horário)), 602 (Circular Sul (Anti-Horário)), 528 (Boqueirão/Pinheirinho), 638 (Pinheirinho), 639 (Futurama), 641 (Luiz Nichele), 642 (Ganchinho), 643 (Umbará), 794 (Pq. Lago Azul).

Figura 42 – Representação da integração gratuita na Estação Sagrado Coração

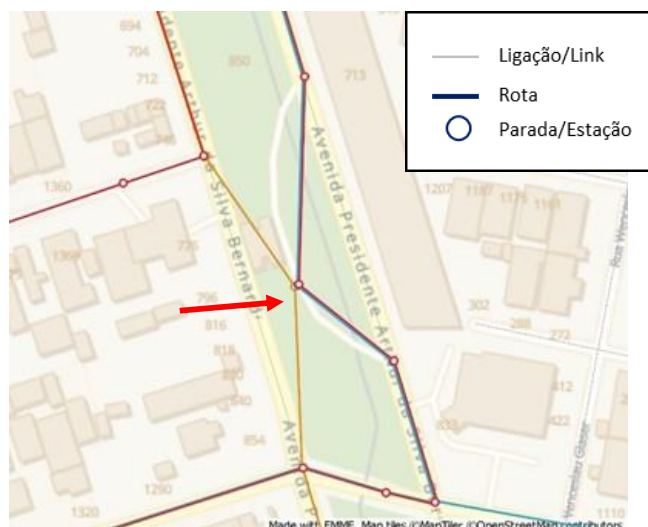


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

j) Integração Estação Santa Quitéria

Linhas 022 - Inter 2 (Horário), 023- Inter 2 (Anti-Horário), 702 (Caiua / Cachoeira), 779 (V. Velha / Buriti), 701 (Fazendinha). 706 – Caiuá / Faz. / Centro e 703 - Caiuá .

Figura 43 – Representação da integração gratuita na Estação Santa Quitéria



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

k) Integração Rua Theodoro Makiolka

Linhas 236 (São Benedito), 244 (Jd. do Arroio), 924 (Sta. Felicidade / Sta. Cândida).

Figura 44 – Representação da integração gratuita na Rua Theodoro Makiolka



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

l) Integração Rua Justo Manfrom / Av. Dr. Eugênio Bertolli

Linhas 168 (Raposo Tavares), 917 (Jd. Ipê).

Figura 45 – Representação da integração gratuita na Rua Justo Manfrom / Av. Dr. Eugênio Bertolli



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

m) Integração Praça Carlos Gomes / Praça Zacarias

Linhas 372 (Tarumã), 373 (Alto Tarumã), 862 (Barigui).

Figura 46 – Representação da integração gratuita Regional na Praça Carlos Gomes / Praça Zacarias



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

n) Integração Linhas 862 (Barigui), 865 (Jd. Esplanada).

Figura 47 – Representação da integração gratuita entre as linhas 862 e 865



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map

- o) Integração Linhas 266 (Estribo Ahú), 274 (Sta. Gema), 275 (F. Noronha / Laranjeiras), 863 (Água Verde).

Figura 48 – Representação da integração gratuita entre as linhas 266, 274, 275 e 863



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

- p) Integração Estação Alferes Poli

Linhas 203 (Sta. Cândida / C. Raso), 863 (Água Verde).

Figura 49 – Representação da integração gratuita na Estação Alferes Poli



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

q) Integração Praça Tiradentes

Linhas 181 (Mateus Leme), 182 (Abranches), 183 (Jd. Chaparral), 184 (V. Suiça), 863 (Água Verde).

Figura 50 – Representação da integração gratuita na Praça Tiradentes



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

r) Integração Paróquia São Pedro - Umbará

Linhas 628 (Carbomafra), 639 (Futurama), 641 (Luiz Nichele), 643 (Umbará), 683 (Futurama / S. Cercado).

Figura 51 – Representação da integração gratuita na Paróquia São Pedro - Umbará

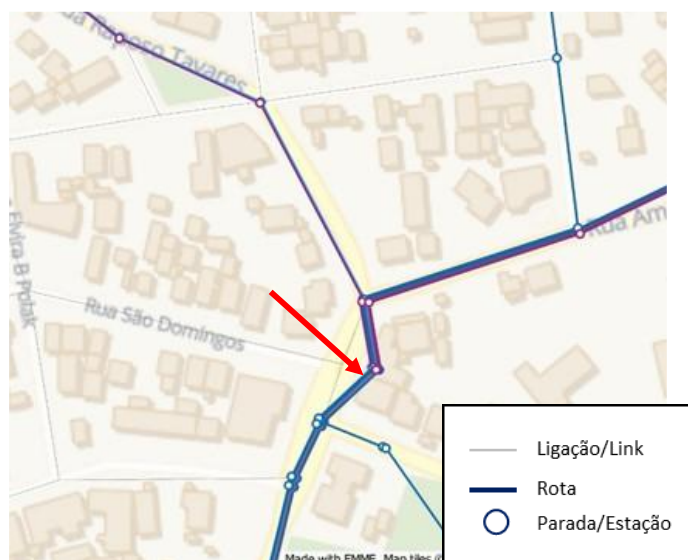


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

s) Integração Cruz do Pilarzinho

Linhas 020 (Interbairros II (Horário)), 021 (Interbairros II (Anti-Horário)), 166 (V. Nori), 169 (Jd. Kosmos), 170 (Bracatinga), 171 (Primavera), 924 (Sta. Felicidade / Sta. Cândida).

Figura 52 – Representação da integração gratuita em Cruz do Pilarzinho

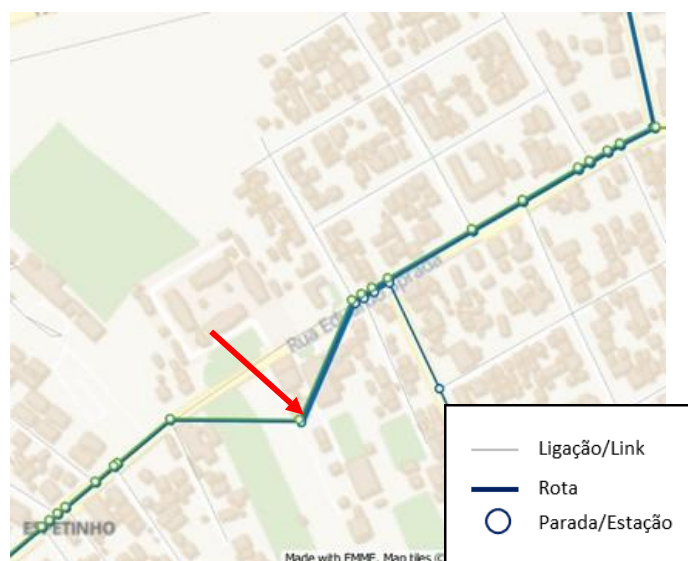


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

t) Integração Rua Eduardo Sprada

Linhas 040 (Interbairros IV), 720 (Fazendinha / C. Comprido), 828 (C. Comprido / C. Raso), 860 (V. Sandra).

Figura 53 – Representação da integração gratuita na Rua Eduardo Sprada



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

u) Integração Rua João Falarz e Rua João Dembinski

Linhas 040 (Interbairros IV), 720 (Fazendinha / C. Comprido), 828 (C. Comprido / C. Raso), 861 (Tramontina).

Figura 54 – Representação da integração gratuita na Rua João Falarz e Rua João Dembinski

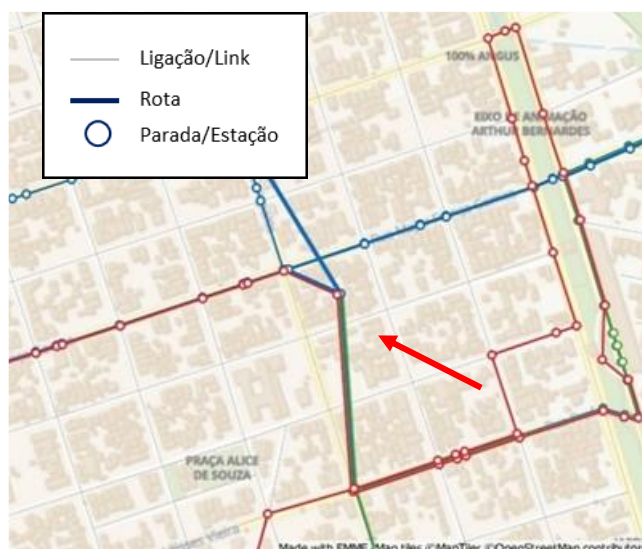


Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

v) Integração Colégio Dom Orione

Linhas 701 (Fazendinha), 703 (Caiuá), 777 (V. Velha), 778 (Cotolengo), 779 (V. Velha/Buriti).

Figura 55 – Representação da integração gratuita no Colégio Dom Orione



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 2024

w) Integração regional Tatuquara na Estr. Delegado Bruno de Almeida

Figura 56 – Representação da integração gratuita Regional Tatuquara - Estr. Delegado Bruno de Almeida



Fonte: Elaboração própria, imagem de fundo Open Street Map, 202

D. Integrações não representadas

As seguintes integrações gratuitas não foram possíveis de representação no modelo de simulação:

- Interbairros 010 e 011 com qualquer linha;
- Ruas de Cidadania.

2. Matriz de origem e destino atual

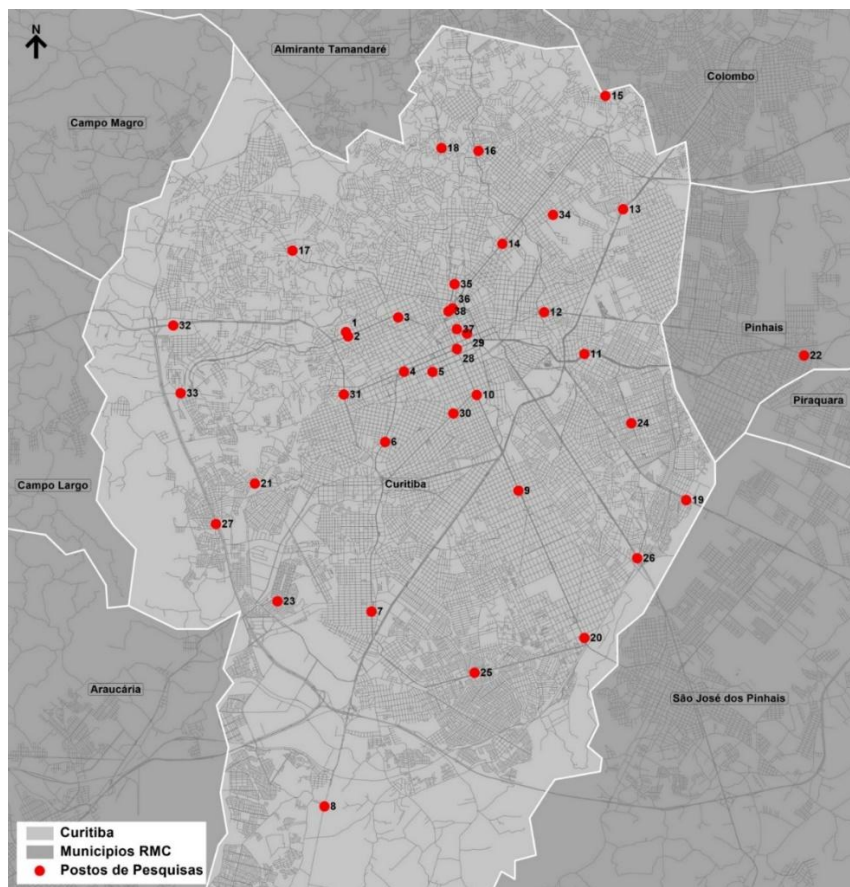
2.1. Pesquisas de transporte realizadas

O cálculo da Matriz OD, atualizada para o ano-base de 2024, necessária para os estudos de demanda, requer um processo de ajuste e calibração tanto dos dados da Pesquisa OD Domiciliar realizada no ano 2017, como dos dados atuais, gerados para o TPC a partir do processamento dos registros do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), como explicado no capítulo 2.2

Para subsidiar este processo de ajuste, foram realizados dois tipos de pesquisas de transporte: (i) Pesquisa de Contagem Volumétrica de Tráfego; e, (ii) Pesquisa Visual de Carregamento do TPC.

Ambas as pesquisas fornecem informações sobre os fluxos atuais de veículos em geral, especialmente de automóveis, bem como do fluxo de ônibus e pessoas a bordo (carregamento) em seções viárias escolhidas por serem representativas dos maiores movimentos na cidade e dispostos de modo a compor uma linha imaginária concêntrica (anel), como mostra a Figura 57.

Figura 57: Localização dos postos da pesquisa de contagem volumétrica classificada e visual de carregamento



Fonte: Elaboração Própria, 2024

As principais informações sobre estas pesquisas são apresentadas no quadro exposto a seguir.

Tabela 22 – Síntese das informações das pesquisas de fluxo de veículos e ônibus

Quantidade de postos pesquisados	38
Jornada de realização das pesquisas:	Pico-Manhã: das 06:00 às 08:59h Pico-Tarde: das 16:00 às 18:59h
Período de realização:	06/maio a 04/junho de 2024
Método da Pesquisa de Contagem Volumétrica de Tráfego:	Registro censitário na seção da via, por sentido de circulação, das passagens de veículos, segundo suas classificações.
Método da Pesquisa Visual de Carregamento:	Registro censitário na seção da via, por sentido de circulação, das passagens de ônibus, com informações de prefixo, linha e nível de ocupação (lotação) de acordo com um gabarito visual com classificações de vazio a superlotado.

Fonte: Elaboração própria

Além destas pesquisas, um terceiro tipo foi realizado com a finalidade de apoiar o desenvolvimento dos modelos de demanda. Trata-se da Pesquisa de Preferência Declarada (PD).

A Pesquisa PD é um método de coleta de dados que tem como objetivo avaliar a percepção (escolha) das pessoas frente a duas opções de modo ou solução de transporte considerando como variáveis o tempo e o custo. Naturalmente, os fatores subjetivos de conforto, segurança, comodidade, restrições de uso e outros fatores também estão presentes na escolha modal, e acabam por serem refletidos nas respostas dos entrevistados.

Assim, é apresentada aos entrevistados uma combinação de opções de custo e tempo para a realização de uma viagem, sendo-lhe perguntado qual é a sua decisão sobre o modo de transporte que usaria. Cada entrevistado responde a apenas uma combinação de valores, que é gerada aleatoriamente. Ao final, a massa de dados é tratada por métodos estatísticos, sendo possível a sua associação com as características do perfil do usuário e a obtenção de funções de probabilidade, que permitem estimar, por exemplo, a atratividade do TPC em uma condição de menor valor de tarifa e ou de menores tempos de viagem. As informações mais detalhadas são apresentadas no capítulo 3.2.3.

A Pesquisa PD foi realizada com usuários de ônibus e com motoristas de automóveis, com as características dadas na próxima tabela.

Tabela 23 – Síntese das informações da Pesquisa PD

Quantidade de postos pesquisados	Ônibus: 4 terminais (Pinheirinho, Cabral, Santa Felicidade e Tatuquara) Motoristas de automóveis: Praça Rui Barbosa; Praça Tiradentes e Praça Santo Andrade
Jornada de realização das pesquisas:	Pico-Manhã: das 06:00 às 08:59h Pico-Tarde: das 16:00 às 18:59h
Período de realização:	22/maio a 03/junho de 2024
	Ônibus: 621 entrevistas Automóveis: 715 entrevistas
Método da Pesquisa	Aplicação de roteiro aos entrevistados com questões básicas de seu perfil pessoal, frequência de uso do transporte, alterações de modo de transporte nos últimos anos e após a Pandemia da Covid-19 e escolha de opção entre o serviço de ônibus e automóvel em razão de uma combinação de valor de custo e de tempo de viagem.

Fonte: Elaboração própria, 2024

2.2. Metodologia de geração da matriz de viagens

Em linhas gerais, a metodologia para a geração da matriz de viagens teve como fonte de dados de referência a Pesquisa Origem e Destino Domiciliar de 2017 (OD 2017), os dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) do SIM e do TPC Metropolitano e as pesquisas de campo já detalhadas no item anterior.

A matriz OD resultante dos processamentos foi desenvolvida para o horário de pico manhã. A escolha do pico manhã se deu pelo fato deste período ser o mais adequado para o desenvolvimento do modelo de geração de viagens, haja vista que neste período as viagens majoritariamente têm origem no domicílio e destino no local de trabalho ou estudo. No período da tarde há uma incidência de viagens com origem em outros locais e destino variados que dificultam a elaboração dos modelos, na medida em que foram empregados os dados originados da base do SBE, os quais não possuem informações sobre o motivo da viagem, como nas OD Domiciliares.

Em termos quantitativos, as demandas da hora-pico manhã e tarde do SIM se equivalem, considerando que no Pico Manhã há a transferência de viagens do Sistema Metropolitano.

2.2.1. Pesquisa Origem e Destino Domiciliar de 2017

A Pesquisa Origem de Destino Domiciliar fornece uma base dados bastante abrangente sobre a mobilidade da população residente na área de estudo, contendo os dados socioeconômicos dos moradores dos domicílios pesquisados e dos hábitos de viagens como o horário de saída e de chegada de cada viagem, os modos de transporte utilizados, as transferências realizadas e o motivo das viagens.

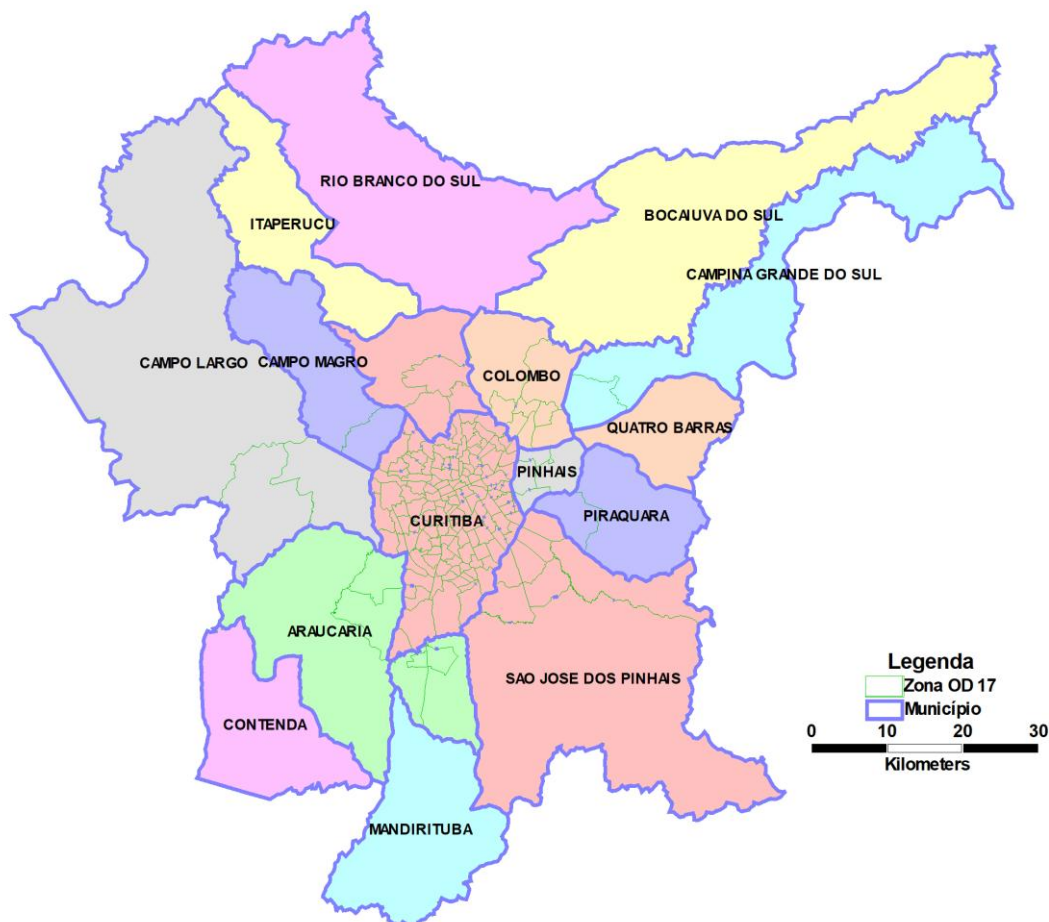
A pesquisa realizada em 2017 entrevistou uma amostra de 15.838 domicílios distribuídos em 17 dos 29 municípios da RMC. O zoneamento de tráfego definido para o Plano Amostral contém 181 zonas distribuídos pelos municípios, conforme mostra a Tabela 24 e a figura a seguir. É importante observar que, para os estudos de demanda, foi definido um sistema de zoneamento de tráfego mais desagregado que será apresentado mais adiante neste documento.

Tabela 24 – Relação de zonas por município

Município	Quant. de zonas	Município	Quant. de zonas
Almirante Tamandaré	4	Fazenda Rio Grande	4
Araucária	3	Itaperuçu	1
Bocaiuva do Sul	1	Mandirituba	1
Campina Grande do Sul	2	Pinhais	4
Campo Largo	3	Piraquara	2
Campo Magro	2	Quatro barras	1
Colombo	8	Rio Branco do Sul	1
Contenda	1	São José dos Pinhais	8
Curitiba	135	Total geral	181

Fonte: Pesquisa OD 2017

Figura 58 – Mapa do zoneamento de Tráfego definido na Pesquisa Origem Destino 2017



Fonte: Pesquisa OD 2917

A matriz resultante da OD 2017 totalizou 6,3 milhões de viagens para uma população estimada em 2017 de 3,43 milhões de habitantes, correspondendo a um índice de mobilidade de 1,835 viagens/habitante.

Após o processo de ajuste com os dados das pesquisas de campo, a quantidade de viagens para a hora-pico da manhã resultou 389,5 mil viagens de transporte individual e 190,8 mil de transporte coletivo.

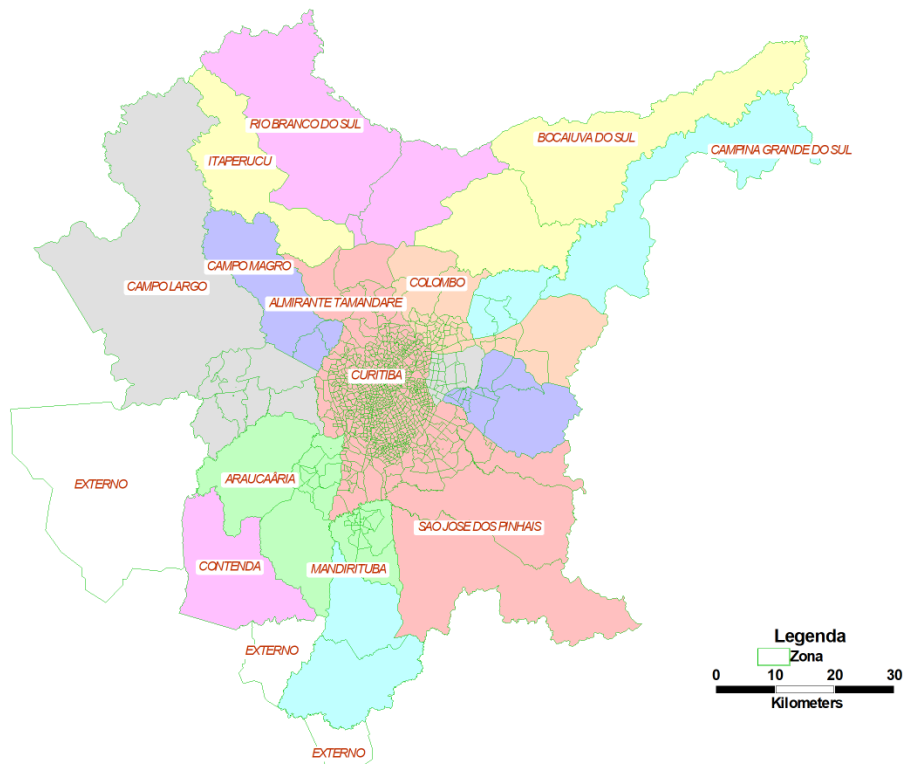
2.2.2. Zoneamento de Tráfego para o Modelo de Demanda

Para os estudos de demanda, foi definido um sistema de zoneamento de tráfego mais desagregado, possibilitando a melhor representação do TPC, fundamentalmente possibilitando a associação mais precisa dos terminais e das ESTAÇÕES-TUBO do transporte coletivo.

Esse sistema contém 1.283 zonas ante as 181 da Pesquisa Origem e Destino, com todos os terminais e estações associadas a zonas específicas.

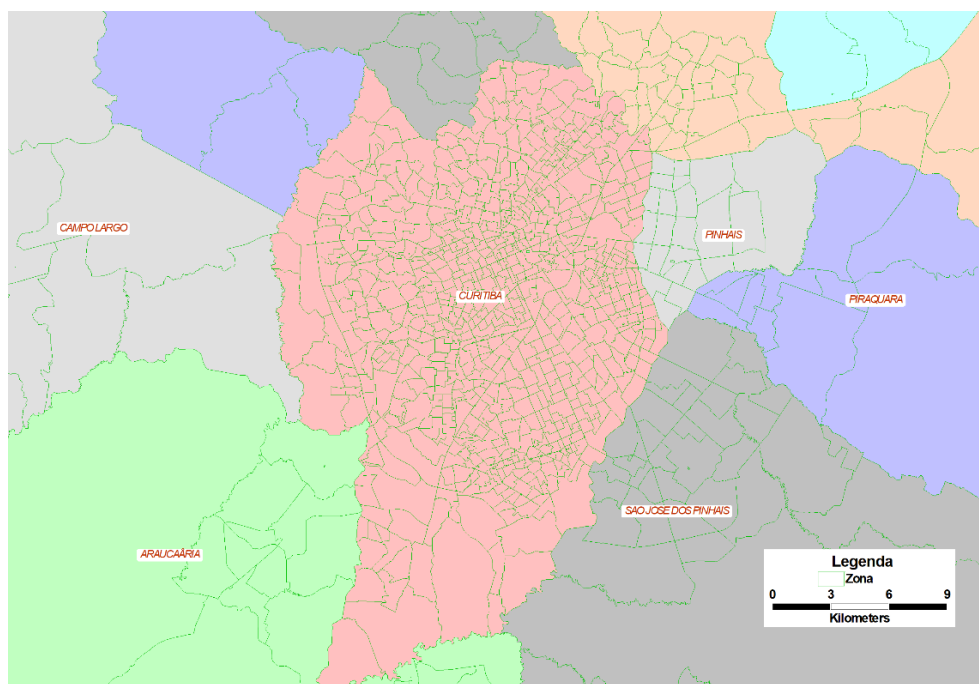
Os mapas da Figura 59 e da Figura 60 a seguir mostram o zoneamento adotado, com um zoom na região central da área de estudo.

Figura 59 – Zoneamento de tráfego do Modelo de Demanda



Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 60 – Zoneamento de Tráfego do Modelo de Demanda – Detalhe Curitiba e municípios próximos



Fonte: Elaboração Própria, 2024

Este zoneamento mais detalhado foi definido pelo IPPUC para utilização dos dados da Pesquisa OD 2017 tendo como base a distribuição das amostras de domicílios e é compatível com os setores censitários do Censo 2010.

2.2.3. Sistema de Bilhetagem Eletrônica e de Monitoramento

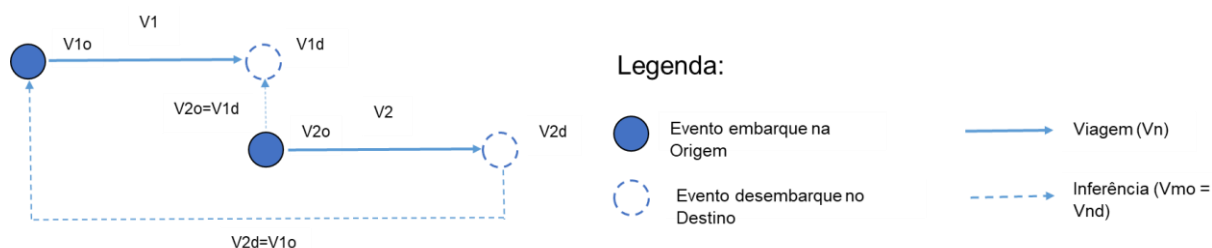
O processamento dos dados do SBE e de Monitoramento permite obter a matriz de origem e destino das viagens de transporte coletivo da região.

O software e o processo analítico associado utilizam três arquivos de dados: (i) uma base de todas as validações dos cartões do SBE realizadas em uma amostra de dias úteis, a qual fornece registros com número do cartão, hora da validação, prefixo e linha; (ii) uma base de dados do monitoramento, que fornece para os mesmos dias da base de dados do SBE, registros de localização dos ônibus a cada intervalo de tempo de gravação com prefixo do ônibus, coordenadas (latitude e longitude), linha e hora; e (iii) cadastro de pontos de parada, com a sua latitude e longitude.

Estes arquivos são processados inicialmente de modo a promover a associação da validação do cartão com a coordenada em que o ônibus estava no momento, através do horário (campo-chave) dos eventos. Com este procedimento pode-se conhecer o local de embarque.

No caso da base de dados fornecida, os eventos de embarque já vieram com as coordenadas geográficas associadas. O local de desembarque é inferido por análise lógica, verificando-se em que local houve a segunda validação de um mesmo cartão em outro momento do dia. Este processo de análise é submetido a vários tratamentos lógicos para evitar inferências indevidas, com consistência de locais e linhas, além de considerar o intervalo entre embarques sucessivos, tipos de bilhetes com débito zerado entre outros.

Figura 61: Modelo esquemático de dedução dos desembarques dos usuários a partir dos dados do SBE



Fonte: Elaboração Própria, 2024

Uma particularidade que se apresenta na RMC é quanto à forma de tratar as viagens intermunicipais que adentram a Curitiba.

Na viagem com origem nos municípios externos, o passageiro se utiliza do Cartão Metrocard com a possibilidade de integrar sem pagamento de outra tarifa, em área paga nos terminais, com linhas do SIM. Assim, não se dispõe do rastreamento do bilhete no restante da viagem. Porém, como este usuário necessita utilizar o Cartão Transporte do SIM na sua viagem de retorno, é possível haver uma vinculação entre a viagem de ida e de volta mediante a identificação do usuário, que é feita através do seu CPF, possibilitando a inferência da origem e destino da viagem.

Ressalta-se que a base de dados fornecida pela URBS e AMEP contém a informação do CPF de cada cartão, o qual foi tratado de modo a gerar um código único e aleatório, com posterior exclusão da informação do CPF de forma a garantir a anonimização deste dado.

O processo de cálculo considera as integrações realizadas com o uso dos cartões do SBE, na medida em que o software avalia os tempos gastos entre o desembarque estimado e o embarque na próxima linha, além da informação do tipo de viagem, gravada no uso do cartão (integração).

Considerando que esta análise é circunscrita aos usuários dos cartões do SBE e, ainda, que uma parte dos registros é perdida em razão de vários fatores, entre eles, o fato de que há validações que ocorrem apenas uma vez, sem correspondência, no dia, que permita a inferência do desembarque, o sistema realiza a expansão dos dados processados considerando como universo o total de validações, o que inclui os passageiros que pagam em dinheiro. Assim, assume-se que o comportamento (distribuição espacial) destes usuários é o mesmo daqueles que usam os cartões, o que, dada a grande massa de dados, pode ser considerado como válido. Vale dizer que, caso fosse feita uma pesquisa de campo, seria pesquisada uma amostra de viagens, e, portanto, também seria feita uma projeção do comportamento dos usuários pesquisados para as viagens dos demais usuários não pesquisados.

A base de dados do sistema de bilhetagem eletrônica e de monitoramento, tendo como referência o dia 10/04/2024, apresentou o registro de 878,6 mil eventos de embarque, sendo 618,7 mil na RIT e 260 mil em todo o sistema de bilhetagem do TPC Metropolitano.

A Tabela 25 a seguir mostra o resumo dos totais de eventos por tipo de usuário cadastrado no sistema.

Tabela 25 – Resumo dos bilhetes por tipo de usuário do dia 10/04/2024

Sistema	Tipo	Descrição	Isenção	Embarques
RIT Curitiba	1	Usuário	Não	394.431
RIT Curitiba	2	Pagamento em espécie	Não	43.602
RIT Curitiba	3	Cartão Avulso	Não	21.364
RIT Curitiba	4	Crédito	Não	29.407
RIT Curitiba	5	Débito	Não	27.062
RIT Curitiba	6	Idoso	Sim	74.482
RIT Curitiba	7	Cobrador	Sim	2.613
RIT Curitiba	8	Motorista	Sim	3.249
RIT Curitiba	9	Deficiente Físico	Sim	2.369
RIT Curitiba	10	Pessoa em Hemodiálise	Sim	270
RIT Curitiba	11	Estudante	1/2 tarifa	2.935
RIT Curitiba	12	Deficiente Autista	Sim	1.966
RIT Curitiba	13	Pessoa com Câncer	Sim	502
RIT Curitiba	14	Pessoa com Transtornos Mentais	Sim	4.067
RIT Curitiba	15	Curitiba +	Não	416
RIT Curitiba	16	Administração	Sim	210
RIT Curitiba	17	Deficiente Visual	Sim	1.000
RIT Curitiba	18	Deficiente Auditivo	Sim	1.211
RIT Curitiba	19	Aposentado por Invalidez	Sim	1.790
RIT Curitiba	20	Controle de Tráfego	Sim	184
RIT Curitiba	21	Deficiente Mental	Sim	1.763

Sistema	Tipo	Descrição	Isenção	Embarques
RIT Curitiba	22	Manutenção	Sim	532
RIT Curitiba	23	Aprendiz	Sim	407
RIT Curitiba	24	Limpeza	Sim	593
RIT Curitiba	25	Pessoa com Deficiência Múltipla	Sim	178
RIT Curitiba	26	Pessoa com Esclerose Múltipla	Sim	54
RIT Curitiba	27	Fiscal	Sim	239
RIT Curitiba	28	Porteiro	Sim	107
RIT Curitiba	29	Pessoa com HIV	Sim	132
RIT Curitiba	30	Apontador	Sim	51
RIT Curitiba	31	Pessoa com Mucoviscidose	Sim	18
RIT Curitiba	32	Auxiliar de Transporte	Sim	3
RIT Curitiba	33	Pessoas com Deficiência	Sim	2
RIT Curitiba	34	Oficial de Justiça	Sim	6
RIT Curitiba	35	Pessoa com Hemofilia	Sim	25
RIT Curitiba	36	Demência	Sim	14
RIT Curitiba	37	Turismo	Não	1.439
Subtotal				618.693
TPC Metropolitano	6	Idoso	Sim	19.042
TPC Metropolitano	7	Cobrador	Sim	277
TPC Metropolitano	8	Motorista	Sim	915
TPC Metropolitano	27	Fiscal	Sim	9
TPC Metropolitano	38	Comum – Cartão Transporte	Não	50.446
TPC Metropolitano	39	PNE	Sim	3.224
TPC Metropolitano	40	PNE com Acompanhante	Sim	2.576
TPC Metropolitano	41	Vale-Transporte	Não	128.659
TPC Metropolitano	42	Pagamento em espécie	Não	52.749
TPC Metropolitano	43	Cadeirante	Sim	8
TPC Metropolitano	44	Operadores	Sim	1.416
TPC Metropolitano	45	Funcionário	Sim	541
TPC Metropolitano	46	-	-	95
TPC Metropolitano	47	Oficial de Justiça	Sim	1
Total				878.651

Fonte: Elaboração Própria com dados da URBS e AMEP, 2024

Do total de embarques, o processamento conseguiu formar pares de origem e destino de 487.520 viagens, representando 55% do total. Os demais registros não permitiram a identificação dos pares de viagens devido a diversas razões já mencionadas anteriormente, como registros órfãos, pagamentos em espécie ou dados faltantes. Registre-se que esta proporção é o que normalmente se encontra em bases de dados de bilhetagem em outros estudos.

A expansão dos bilhetes que não puderam ter a sua viagem identificada foi feita segundo a zona de origem do embarque, e por faixa horária, na proporção das viagens identificadas.

A matriz resultante do processamento identificou 785.119 viagens com pares de origem e destino, ou seja, estimando em 10,6% as viagens integradas fora dos terminais de integração em área paga.

2.3. Matriz de viagens do ano-base (2024)

A etapa final da construção da matriz de viagens do ano-base de 2024 consistiu em aferir os valores obtidos no processamento dos dados do SBE, relatado anteriormente, e da Pesquisa OD 2017 com as pesquisas de contagem volumétrica e visual de carregamento, apresentadas no item 3.1.

2.3.1. Matriz de Transporte Individual

A atualização da matriz de transporte individual foi feita utilizando como referência a matriz ajustada da Pesquisa OD 2017 para a hora de pico da manhã.

As pesquisas de contagem volumétrica serviram como base para os ajustes para a construção da matriz de transporte individual para o ano-base de 2024.

O processo é feito com a utilização do algoritmo próprio do software Emme4 utilizado na modelagem que consiste em um processo iterativo de ajuste da matriz para aproximar os volumes alocados com os volumes observados na pesquisa, alterando as viagens dos pares de zonas que contribuem para o carregamento da ligação correspondente ao posto a ser ajustado.

A Tabela 26 a seguir mostra a comparação dos resultados da matriz simulada e os dados da pesquisa de campo.

Tabela 26 – Comparação entre os valores ajustados e observados – Transporte Individual – Hora-Pico da manhã

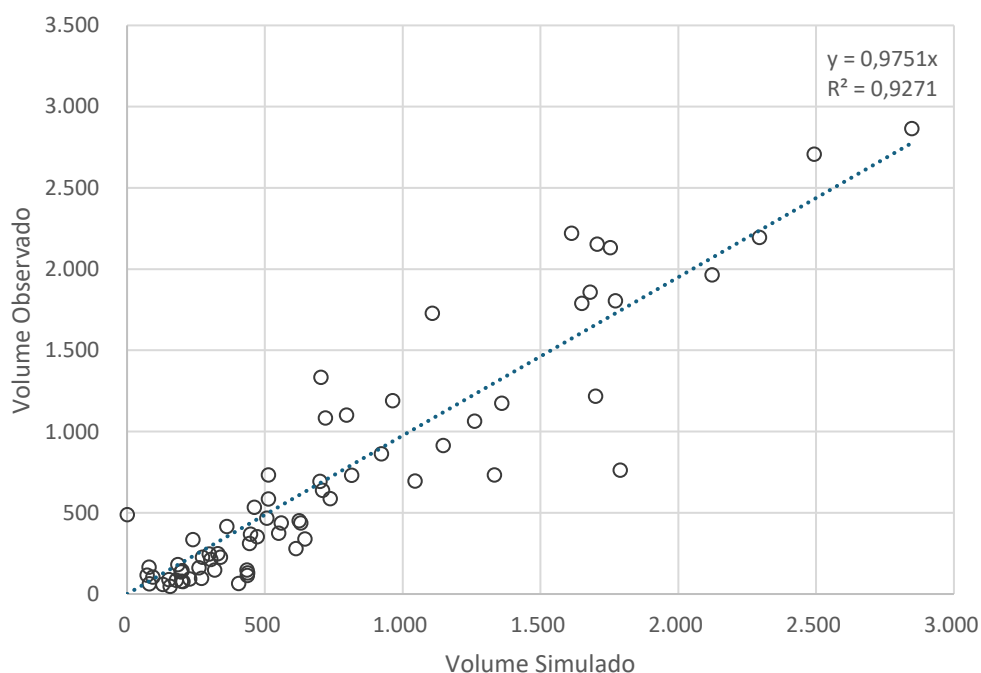
Posto	Movimento	Local	Veículos simulados	Veículos observados
1	1	Rua Padre Agostinho	1.753	2.131
2	1	Rua Padre Anchieta, 2540	317	148
2	2	Rua Padre Anchieta, 2540	435	148
3	1	Rua Prof. Fernando Moreira, 1023	178	85
4	1	Av. Sete de Setembro, 4871	436	114
4	2	Av. Sete de Setembro, 4871	437	130
5	1	Av. Iguaçu, 1521	559	437
5	1	Av. Iguaçu, 1521	630	437
6	1	Av. República Argentina, 2130	79	164
6	2	Av. República Argentina, 2130	203	76
7	2	Av. Winston Churchill, 2050	197	79
8	1	Rodovia BR 116, km 10 em frente Ceasa	2.847	2.865
8	2	Rodovia BR 116, km 10 em frente Ceasa	1.107	1.728
9	1	Av. Mal. Floriano Peixoto, 5910	270	96
9	2	Av. Mal. Floriano Peixoto, 5910	93	104
10	1	Av. Mal. Floriano Peixoto, 2610	612	279
10	2	Av. Mal. Floriano Peixoto, 2610	80	63
11	1	Av. Pres. Affonso Camargo, 3463	507	467
11	2	Av. Pres. Affonso Camargo, 3463	238	334
12	1	Av. Victor Ferreira do Amaral, 69	1.789	761
12	2	Av. Victor Ferreira do Amaral, 69	1.044	695
13	1	Rodovia Régis Bittencourt, 3025 (Em frente o Atacadão)	2.122	1.963
13	2	Rodovia Régis Bittencourt, 3025 (Em frente o Atacadão)	1.772	1.805

Posto	Movimento	Local	Veículos simulados	Veículos observados
14	1	Av. Paraná, 326	151	88
14	2	Av. Paraná, 326	156	47
15	1	Estrada Nova de Colombo, 6511	815	730
15	2	Estrada Nova de Colombo, 6511	645	339
16	1	Av. Anita Garibaldi, 3667	462	533
16	2	Av. Anita Garibaldi, 3667	261	160
17	1	Av. Manoel Ribas, 4914	699	692
17	2	Av. Manoel Ribas, 4914	298	245
18	1	Rua Mateus Leme, 5981	709	638
18	2	Rua Mateus Leme, 5981	329	247
19	1	Estrada Curitiba Paranaguá (Em Frente Parque Olímpico do Cajuru)	2.294	2.195
19	2	Estrada Curitiba Paranaguá (Em Frente Parque Olímpico do Cajuru)	1.700	1.217
20	1	Av. Mal. Floriano Peixoto (Divisa S. J. dos Pinhais)	1.359	1.174
20	2	Av. Mal. Floriano Peixoto (Divisa S. J. dos Pinhais)	1.147	914
21	1	Rua Raul Pompéia, 155	624	451
21	2	Rua Raul Pompéia, 155	472	353
22	1	Rodovia Dep. João Leopoldo Jacomel, 9166 (Em frente Agropesca)	963	1.189
22	2	Rodovia Dep. João Leopoldo Jacomel, 9166 (Em frente Agropesca)	0	489
23	1	Rua Pedro Gusso, 4017	184	181
23	2	Rua Pedro Gusso, 4017	72	116
24	1	Rua Engenheiro Costa Barros, 1565 (Em Frente Banco do Brasil)	227	92
24	2	Rua Engenheiro Costa Barros, 1565 (Em Frente Banco do Brasil)	129	59
25	1	Rua Izaac Ferreira da Cruz, 4035	448	368
25	2	Rua Izaac Ferreira da Cruz, 4035	362	416
26	1	Av. Comendador Franco (Divisa S. J. dos Pinhais)	2.493	2.707
26	2	Av. Comendador Franco (Divisa S. J. dos Pinhais)	1.680	1.858
27	1	Rodovia do Café Gov. Ney Braga (Igreja do Evangelho Quadrangular)	1.612	2.221
27	2	Rodovia do Café Gov. Ney Braga (Igreja do Evangelho Quadrangular)	703	1.334
28	1	Av. Sete de Setembro (Em frente Shopping Estação)	405	65
28	2	Av. Sete de Setembro (Em frente Shopping Estação)	199	143
29	1	Rua João Negrão, 568	550	374
30	1	Rua Brig. Franco, 4300	796	1.100
31	1	Rua Gen. Mário Tourinho, 1763	1.649	1.789
31	2	Rua Gen. Mário Tourinho, 1763	1.260	1.064
32	1	Rodovia BR 277, 4744	1.705	2.153
32	2	Rodovia BR 277, 4744	719	1.083
33	1	Rua Eduardo Sprada, 5665	513	585
33	2	Rua Eduardo Sprada, 5665	737	586
34	1	Av. Pref. Erasto Gaertner	444	310
35	1	Av. Cândido de Abreu, 526	1.332	732
35	1	Av. Cândido de Abreu, 526	513	732
35	2	Av. Cândido de Abreu, 526	338	226
35	2	Av. Cândido de Abreu, 526	273	226
36	1	Rua Riachuelo, 407	303	213
37	1	Rua Barão do Rio Branco, 263	195	136
38	1	Rua Barão do Serro Azul, 189	923	863

Fonte: Elaboração Própria, 2024

O gráfico da figura a seguir mostra a correlação entre os volumes simulados e observados na pesquisa de campo. O resultado mostra uma correlação bastante razoável com $R^2 = 0,9271$ e coeficiente angular de 0,9751.

Figura 62 – Gráfico da correlação entre os volumes simulados e observados na pesquisa – Transporte Individual – Hora-Pico da Manhã



Fonte: Elaboração Própria, 2024

A matriz resultante do transporte individual para a hora-pico da manhã totalizou 374,2 mil viagens, um pouco abaixo da registrada pela matriz ajustada da OD 2017 que foi de 389,5 mil viagens, ou seja, 4% menor que o volume anterior. Considerando que o objetivo do estudo atual foi mais restrito em termos de locais e abrangência das observações, o resultado pode ser considerado dentro das expectativas.

2.3.2. Matriz de Transporte Coletivo

A matriz gerada a partir dos dados do SBE apresenta algumas imprecisões nas inferências e expansões, além da ausência de alguns dados dos sistemas locais dos municípios da RMC, exceto Curitiba. Além disso, depreende-se que, em algum grau, mesmo que pequeno, possam ocorrer evasões no sistema.

Assim o ajuste com base nas pesquisas procura mitigar estas imprecisões tendo como referência os dados da pesquisa de visual de carregamento apresentado no item 3.1.

O processo é o mesmo que o realizado no transporte individual, com a utilização do algoritmo disponível no software Emme 4 e o resultado é apresentado na tabela a seguir.

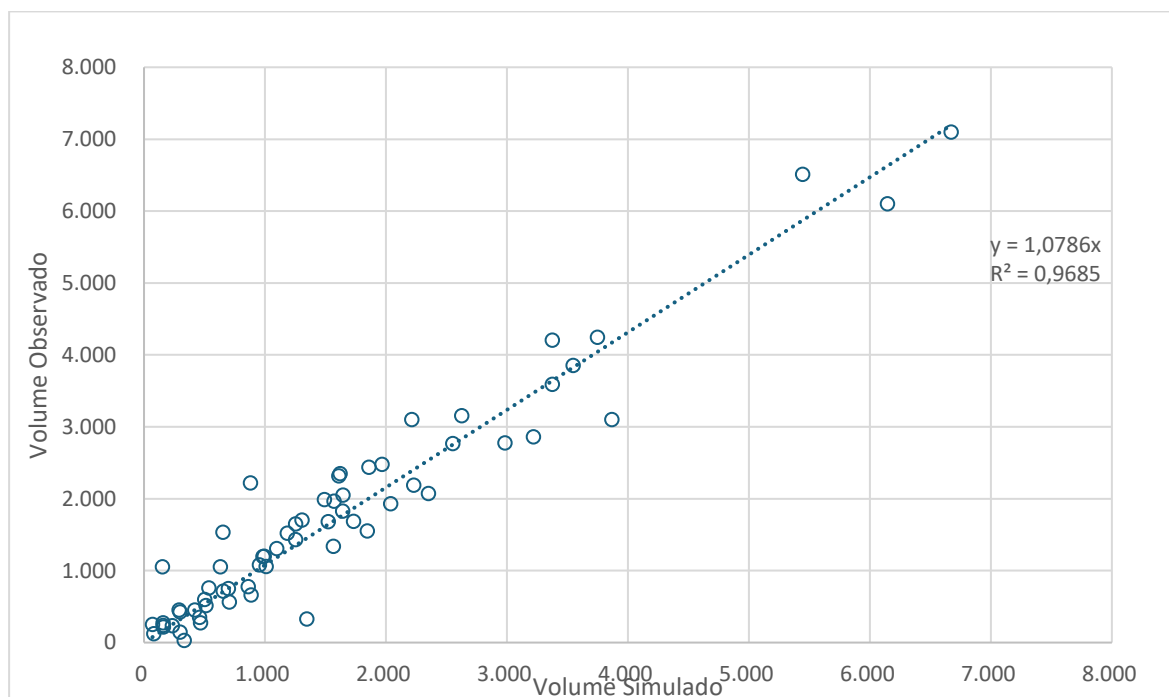
Tabela 27 - Comparação entre os valores ajustados e observados – Transporte Coletivo – Hora Pico da manhã

Posto	Mov.	Local	Eixo BRT	Pax Simulado	HPM Observado
1	1	Rua Padre Agostinho		1.612	2.318
2	1	Rua Padre Anchieta, 2540	Oeste - Campina do Siqueira	1.011	1.058
2	2	Rua Padre Anchieta, 2540	Oeste - Campina do Siqueira	1.098	1.310
3	1	Rua Prof. Fernando Moreira, 1023	Oeste - Campina do Siqueira	862	780
3	2	Rua Prof. Fernando Moreira, 1023	Oeste - Campina do Siqueira	1.643	1.832
4	1	Av. Sete de Setembro, 4871	Sul - Pinheirinho	2.985	2.778
4	2	Av. Sete de Setembro, 4871	Sul - Pinheirinho	2.554	2.769
5	1	Av. Iguaçu, 1521		513	518
6	1	Av. República Argentina, 2130	Sul - Pinheirinho	6.672	7.100
6	2	Av. República Argentina, 2130	Sul - Pinheirinho	1.252	1.434
7	1	Av. Winston Churchill, 2050	Sul - Pinheirinho	2.625	3.156
7	2	Av. Winston Churchill, 2050	Sul - Pinheirinho	2.213	3.104
8	2	Rodovia BR 116, km 10 em frente Ceasa		984	1.195
9	1	Av. Mal. Floriano Peixoto, 5910	Sul - Boqueirão	3.749	4.245
9	2	Av. Mal. Floriano Peixoto, 5910	Sul - Boqueirão	1.571	1.968
10	1	Av. Mal. Floriano Peixoto, 2610		3.218	2.862
10	2	Av. Mal. Floriano Peixoto, 2610		706	565
11	1	Av. Pres. Affonso Camargo, 3463	Sudeste - Centenário	3.375	3.591
11	2	Av. Pref. Maurício Fruet, 1400	Sudeste - Centenário	536	763
12	1	Av. Victor Ferreira do Amaral, 69		2.351	2.073
12	2	Av. Victor Ferreira do Amaral, 69		1.186	1.524
13	1	Rodovia Régis Bittencourt, 3025 (Em frente o Atacadão)		420	454
13	2	Rodovia Régis Bittencourt, 3025 (Em frente o Atacadão)		70	256
14	1	Av. Paraná, 326	Norte - Santa Cândida	5.444	6.512
14	2	Av. Paraná, 326	Norte - Santa Cândida	1.860	2.439
15	1	Estrada Nova de Colombo, 6511		1.566	1.341
15	2	Estrada Nova de Colombo, 6511		158	275
16	1	Av. Anita Garibaldi, 3667		3.374	4.208
16	2	Av. Anita Garibaldi, 3667		300	426
17	1	Av. Manoel Ribas, 4914		459	351
17	2	Av. Manoel Ribas, 4914		290	454
18	1	Rua Mateus Leme, 5981		1.622	2.350
18	2	Rua Mateus Leme, 5981		162	218
19	1	Estrada Curitiba Paranaguá (Em Frente Parque Olímpico do Cajuru)		1.847	1.554
19	2	Estrada Curitiba Paranaguá (Em Frente Parque Olímpico do Cajuru)		298	145
20	1	Av. Mal. Floriano Peixoto (Divisa S. J. dos Pinhais)		654	1.536
20	2	Av. Mal. Floriano Peixoto (Divisa S. J. dos Pinhais)		153	1.057
21	1	Rua Raul Pompéia, 155		2.230	2.188
21	2	Rua Raul Pompéia, 155		1.253	1.653

Posto	Mov.	Local	Eixo BRT	Pax HPM Simulado	Pax HPM Observado
22	1	Rodovia Dep. João Leopoldo Jacomel, 9166 (Em frente Agropesca)		1.644	2.051
22	2	Rodovia Dep. João Leopoldo Jacomel, 9166 (Em frente Agropesca)		631	1.053
23	1	Rua Pedro Gusso, 4017		2.038	1.931
23	2	Rua Pedro Gusso, 4017		1.492	1.990
24	1	Rua Engenheiro Costa Barros, 1565 (Em Frente Banco do Brasil)		1.308	1.704
24	2	Rua Engenheiro Costa Barros, 1565 (Em Frente Banco do Brasil)	Sudeste - Centenário	159	242
25	1	Rua Izaac Ferreira da Cruz, 4035	Circular Sul	698	753
25	2	Rua Izaac Ferreira da Cruz, 4035		1.967	2.481
26	1	Av. Comendador Franco (Divisa S. J. dos Pinhais)		1.347	329
26	2	Av. Comendador Franco (Divisa S. J. dos Pinhais)		236	237
27	1	Rodovia do Café Gov. Ney Braga (Igreja do Evangelho Quadrangular)		332	32
28	1	Av. Sete de Setembro (Em frente Shopping Estação)	N-S e L-O	6.146	6.101
28	2	Av. Sete de Setembro (Em frente Shopping Estação)	S-N e O-L	3.547	3.857
29	1	Rua João Negrão, 568		885	662
30	1	Rua Brig. Franco, 4300		468	278
31	1	Rua Gen. Mário Tourinho, 1763		1.525	1.683
31	2	Rua Gen. Mário Tourinho, 1763		881	2.222
32	1	Rodovia BR 277, 4744		655	716
32	2	Rodovia BR 277, 4744		82	123
33	1	Rua Eduardo Sprada, 5665		954	1.082
34	1	Av. Pref. Erasto Gaertner		501	600
35	1	Av. Cândido de Abreu, 526		3.867	3.104
35	2	Av. Cândido de Abreu, 526		994	1.201
38	1	Rua Barão do Serro Azul, 189		1.733	1.689

Fonte: Elaboração própria, 2024

O gráfico da figura a seguir mostra a correlação entre os volumes simulados e observados na pesquisa de campo. O resultado mostra uma correlação bastante razoável com $R^2 = 0,9685$ e coeficiente angular de 1,079.



Fonte: Elaboração própria, 2024

A matriz resultante do transporte coletivo para a hora-pico da manhã totalizou 108,1 mil viagens. Com relação ao volume de viagens ajustado da OD 2017 há que se observar que aquele dado mencionado anteriormente de 190,8 mil viagens inclui viagens internas dos municípios da área de estudo da pesquisa, assim como não está considerada a queda de demanda devido à pandemia.

3. Modelo de demanda

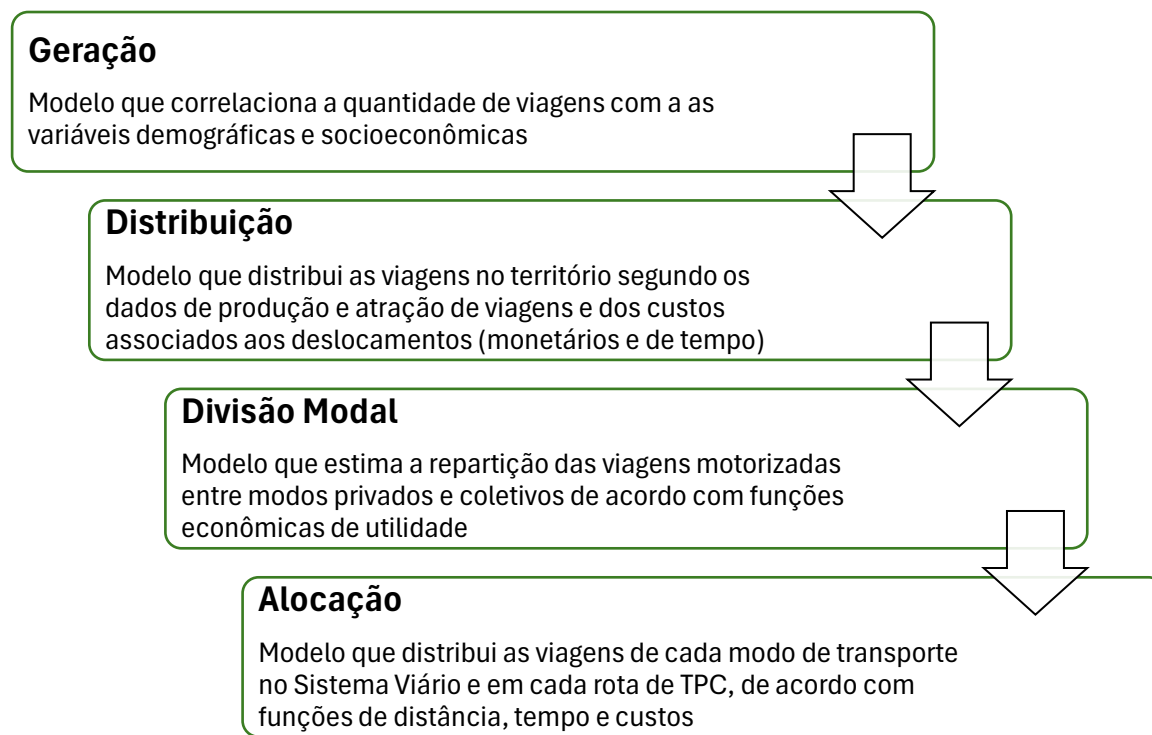
3.1. Metodologia

Conceitualmente, o modelo de demanda compreende um conjunto de formulações matemáticas elaboradas a partir dos dados conhecidos de viagens – a Matriz de Origem e Destino, dos dados do sistemas de transporte (extensões dos segmentos viários, rotas dos serviços de TPC, tempos, custos, tarifas), demográficos e socioeconômicos que procuram explicar a quantidade de viagens geradas diariamente, a forma como se distribuem no território, a proporção de viagens de cada conjunto de modos de transporte e, por fim, como as viagens motorizadas se distribuem no sistema viário e nas rotas de TPC.

Para cada uma das explicações, há um submodelo, que corresponde a um estágio da modelagem de transporte, daí decorrendo a denominação de "Modelo 4 etapas" usualmente empregada.

Os quatro submodelos ou estágios estão relacionados a seguir.

Figura 63 – Estágios do Modelo de Demanda



Fonte: Elaboração própria, 2024

Com base neste modelo, é possível a realização das projeções de demanda para os anos futuros e a simulação dos cenários de oferta e de tarifa do TPC.

Deste modo, este capítulo apresenta a formulação dos submodelos de transporte elaborados.

3.2. Modelos

3.2.1. Modelo de geração de viagens

O modelo de geração consiste em uma relação matemática da demanda de viagens produzida e atraída com as características demográfica e socioeconômicas da população residente nas zonas de tráfego, por exemplo, população, emprego e matrículas escolares.

Para a elaboração do modelo, foram utilizados os dados de produção e atração de viagens por zona de tráfego obtidos das matrizes atualizadas para o ano-base de 2024, conforme visto no capítulo anterior.

Entre as técnicas utilizadas para a obtenção das relações matemáticas, uma das mais empregadas é a regressão linear múltipla, a qual procura estabelecer uma relação linear entre um conjunto de variáveis explicativas (denominadas independentes – variáveis demográficas socioeconômicas) e uma variável que se pretende explicar (denominada dependente), no caso a produção ou a atração de demanda por zona. A formulação matemática é dada por uma função com a seguinte expressão:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

Onde Y_i é um valor da variável dependente (produção ou atração de viagens na zona i) e, $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ são as variáveis independentes e os coeficientes $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ são os parâmetros desconhecidos que devem ser estimados através dos dados.

O modelo foi desenvolvido para o período de pico da manhã, com viagens originadas entre os horários de 6h00min a 7h59 min. Nesse período as viagens, em sua maioria, têm origem nas residências e destinos no trabalho ou na escola, permitindo uma melhor relação entre as variáveis. Além disso, o pico da manhã normalmente é utilizado como referência para o dimensionamento da oferta dos sistemas de TPC.

Na aplicação da técnica de regressão citada, procura-se considerar um conjunto de zonas mais agregadas, de modo a tornar a amostra mais representativa estatisticamente. Nesse sentido, foi adotado um macrozoneamento composto pelos 75 bairros de Curitiba e pelos 16 demais municípios da Área de Estudo, totalizando 91 zonas.

Posteriormente, é realizado o desmembramento dos dados de demanda das macrozonas para as zonas que a compõem, reconstituindo-se o zoneamento utilizado na rede de simulação apresentado no item 3.2.2. Isto é realizado mediante a divisão proporcional dos dados de produção e atração de viagens de cada macrozona pelos dados das zonas de tráfego.

As variáveis explicativas da demanda que foram escolhidas são:

- População residente;
- Densidade populacional (habitantes/hectare)
- Densidade de empregos (empregos/hectare);
- Matrículas escolares;
- Densidade de matrículas.

Todas as variáveis são relativas às zonas de tráfego.

A seguir, são apresentados os modelos de produção e atração de viagens obtidos após os testes com as variáveis mencionadas acima.

3.2.1.1. Modelo de produção de viagens

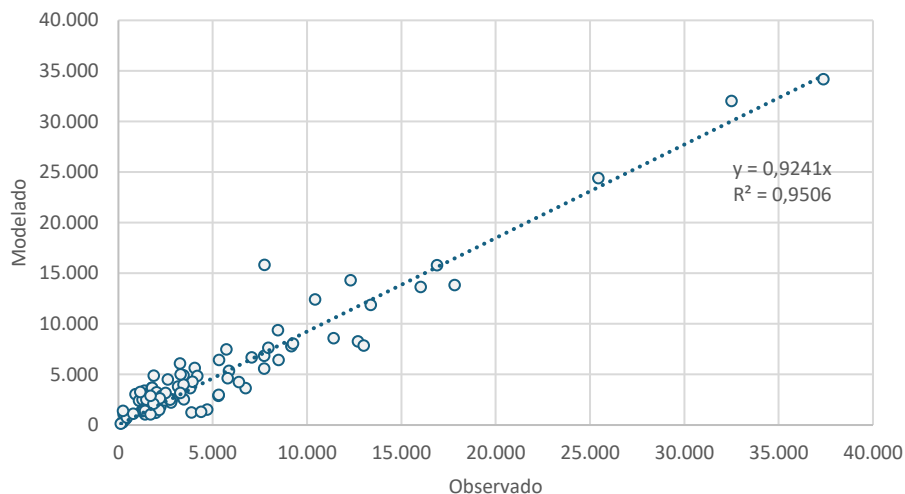
O modelo de produção de viagens resultou na função representada pela equação a seguir.

$$P_i = 0,104946 * População_i + 33,82743 * Dens. População_i + 13169,78 * Dummy_1$$

As variáveis explicativas da produção de viagens (P_i) foram a população (*População*) e a densidade populacional (*Dens. População*) das zonas. A variável *Dummy₁* foi necessária para representar apenas uma entre as 91 zonas que é a Cidade Industrial de Curitiba que não segue o mesmo padrão de viagens como as demais em termos de produção de viagens.

A Figura 64 a seguir mostra o resultado da correlação estatística do modelo de produção para as viagens modeladas e observadas.

Figura 64 – Resultado do Modelo de Produção de Viagens



Fonte: Elaboração própria, 2024

Conforme mostra o gráfico acima, modelo está bem ajustado, apresentando um coeficiente de regressão (R^2) no valor de 0,9506 e um coeficiente angular de 0,92 considerado bastante satisfatório estatisticamente em termos de calibração de modelo matemático.

3.2.1.2. Modelo de atração de viagens

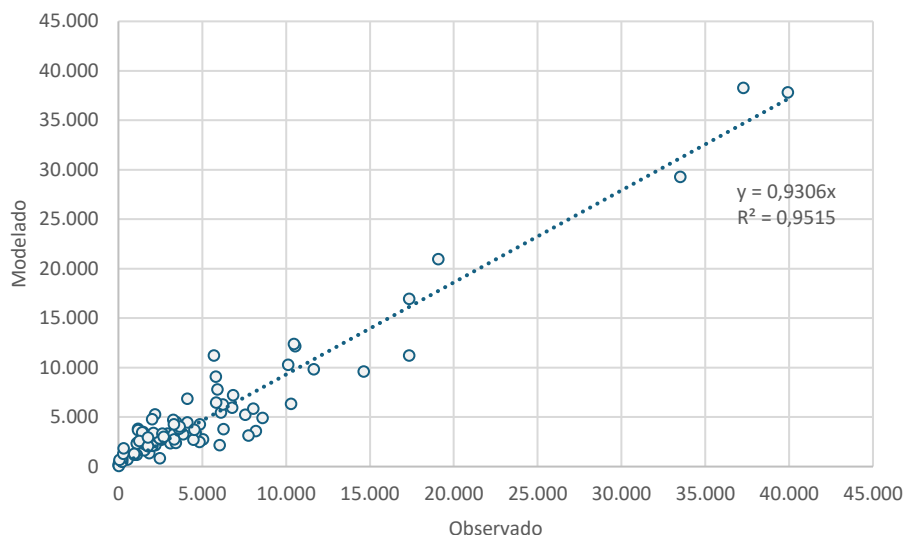
O modelo de atração de viagens resultou na função representada pela equação a seguir.

$$A_i = 86,70395 * Dens. Emprego_i + 0,37242 * Matrícula_i + 19139,22 * Dummy_2$$

As variáveis explicativas da atração de viagens (A_i) foram a densidade de empregos (*Dens. Emprego*) e as matrículas escolares (*Matrícula*) da zona. A variável *Dummy₂* foi necessária para representar duas entre as 91 zonas, representando o Centro de Curitiba e a Cidade Industrial de Curitiba que não seguem o mesmo padrão de atração de viagens como as demais.

A Figura 64 apresentada a seguir mostra os resultados do modelo de atração das viagens modeladas e observadas.

Figura 65 – Resultado do Modelo de Atração de Viagens.



Fonte: Elaboração própria, 2024

Tal qual no modelo de produção de viagens, o modelo de atração também apresenta uma adequada correlação estatística, com o coeficiente R^2 de 0,9515 e o coeficiente angular de 0,93.

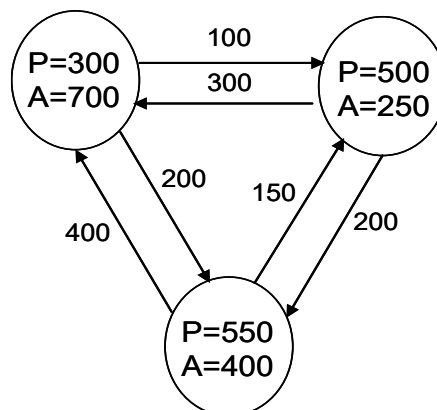
3.2.2. Modelo de distribuição de viagens

Uma vez conhecidas as quantidades de viagens produzidas ou atraídas de cada zona de tráfego (totais das colunas e linhas da matriz de viagens) é realizado o 2º estágio da modelagem de demanda, com a estimativa intensidade do intercâmbio existente entre cada par de zonas de tráfego, ou seja, o fluxo de viagens no território, que é conhecido como modelo de distribuição de viagens.

Os modelos adotados utilizam as estimativas de produção e atração por zona de tráfego e alguma informação sobre a estrutura da distribuição da demanda no território. No caso de estudos baseados em pesquisas de origem e destino, utilizam-se os próprios dados expandidos como referência para a determinação do modelo. Nesse caso, as matrizes de transporte individual e coletivo, atualizadas para o ano-base de 2024, conforme apresentado no item 2.3, servem como é referência — sendo denominadas de matriz semente.

A ideia básica dos procedimentos incorporados nesses modelos é a de que a demanda produzida em cada zona é distribuída entre as zonas atratoras. Esta etapa pode ser associada à escolha do destino, realizada em função do potencial atrator de cada possível zona de destino.

Figura 66 – Exemplo de distribuição de viagens



Fonte: Elaboração própria, 2024

Existem duas classes mais utilizadas de modelos de distribuição, diferenciadas em função do tipo de informação sobre a estrutura da interação entre as zonas: modelos de fator de crescimento (ou de expansão) e modelos gravitacionais.

- **modelos de fator de crescimento:** usam uma matriz atual (matriz semente) como base para realizar a projeção da distribuição da demanda. Esta matriz é corrigida utilizando-se fatores de crescimento baseados na evolução estimada das produções e atrações em cada zona, da situação base para o ano-horizonte. Nesses casos, a estrutura da matriz semente influencia decisivamente a solução final.
- **modelos gravitacionais:** nestes modelos, a estrutura da matriz de distribuição de demanda é projetada com base em informações sobre a oferta de transportes prevista. Esta é descrita, em geral, em termos dos tempos ou custos associados ao deslocamento entre cada par de zonas. É comum se adotar uma combinação destes fatores, denominada genericamente de impedância ou custo generalizado.

No presente caso, alguns fatores levaram a escolha do modelo de fator de crescimento como o mais adequado para ser utilizado:

- a) O sistema estrutural de TPC da Área de Estudo, em particular de Curitiba, se apresenta consolidado, com poucos eixos adicionais de demanda a serem explorados;
- b) Não são previstas alterações demográficas significativas, excetuados alguns municípios para os quais se prevê ainda taxas de crescimento acima da média da RMC. Estes, porém, também terão uma reversão da curva de crescimento após 2040;
- c) Apesar de ser um modelo mais simples, os resultados obtidos com os modelos de fator de crescimento têm se mostrado mais efetivo, sem a necessidade de ajustes adicionais que o modelo gravitacional requer na sua calibração.

No estudo, foi aplicado o modelo de fator de crescimento com restrição dupla na produção e na atração. Ou seja, aplicam-se taxas de tal maneira que a soma das viagens de uma linha e de uma coluna seja igual

à produção e atração projetadas. Para se obter os valores de cada célula, aplica-se o modelo de balanceamento, cuja meta é resolver a seguinte equação:

$$T_{ij} = t_{ij} \times a_i \times b_j$$

Sujeita às seguintes restrições:

$$\sum_j T_{ij} = P_i$$

$$\sum_i T_{ij} = A_j$$

Onde:

T_{ij} = fluxo estimado produzido pela zona i e atraída pela zona j;

t_{ij} = fluxo do ano-base produzido pela zona i e atraída pela zona j;

a_i = fator de balanceamento para a linha i;

b_j = fator de balanceamento para a coluna j;

P_i = número de viagens produzidas pela zona i;

A_j = número de viagens atraídas pela zona j.

3.2.3. Modelo de divisão modal

A divisão ou escolha modal é a terceira etapa do processo de planejamento de transportes. Seu objetivo é estimar os fluxos de passageiros entre os pares de zonas de tráfego, para cada modo de transporte analisado.

O modelo de divisão modal foi estimado para o pico da manhã, entre os horários das 6h00min às 7h59min com base no modelo *Logit* binário cuja formulação geral é dada pela equação:

$$Pc_{ij} = \frac{e^{Uc_{ij}}}{1 + e^{Uc_{ij}}}$$

$$Pi_{ij} = 1 - Pc_{ij}$$

Onde:

Pc_{ij} = Probabilidade do modo coletivo entre as zonas i e j;

Uc_{ij} = Função de utilidade do modo coletivo entre as zonas i e j;

P_{ij} = Probabilidade do modo individual entre as zonas i e j.

Nesta formulação a função utilidade do modo coletivo é dada pela somatória de todas as variáveis:

$$U_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1ij} + \alpha_2 x_{2ij} + \dots + \alpha_n x_{nij}$$

Onde:

$x_{1ij}, x_{2ij} \dots x_{nij}$ = variáveis correspondentes a atributos de todos os modos;

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$ = coeficientes obtidos com calibração.

As variáveis utilizadas para a calibração do modelo e obtidas da rede de simulação foram as seguintes:

- Transporte Coletivo
 - Tempo a bordo no veículo em minutos (T_{vcij}) entre a origem i e destino j;
 - Tempo de acesso a pé e total de espera em minutos (T_{espij});
 - Transferências (T_{rfij});
 - Tarifa total paga para realizar a viagem (C_{cij}) entre a origem i e destino j.
- Transporte Individual
 - Tempo de viagem total em minutos no modo individual entre a origem i e destino j (T_{vij});
 - Distância da viagem em km entre a origem i e destino j (d_{ij});
 - Custo operacional + estacionamento entre a origem i e destino j (C_{opij});

O custo operacional do transporte individual considerou um valor por km de R\$ 1,35/km (consumo de combustível R\$ 0,80/km e custo operacional de R\$ 0,60/km) e estacionamento R\$ 3,00.

A função de utilidade calibrada resultou nos coeficientes e estatísticas mostrados na tabela a seguir.

Tabela 28 – Calibração do Modelo de Divisão Modal

	Coeficiente	SE	Z	P
Constante	0,267408	0,0930152	2,87	0,004
Custo operacional do automóvel (R\$)	0,014239	0,0002997	47,51	0
Tarifa do transporte coletivo (R\$)	-0,08209	0,0158018	-5,19	0
Tempo de acesso e transferência (min)	-0,10261	0,0010176	-100,83	0
Número de transferências	-0,31415	0,0061791	-50,84	0

Fonte: Elaboração própria, 2024

Os coeficientes do modo coletivo mostram que o custo operacional do automóvel aumenta a função de utilidade do modo, porém a tarifa, tempo de acesso e transferência e o número de transferências, pelo

sinal negativo a diminuir. Os demais indicadores mostram a significância estatística das variáveis do modelo (Z), erro padrão (SE) e teste de hipótese (P).

A Tabela 29, a seguir, ilustra a aplicação do modelo em dois cenários hipotéticos de variáveis. No Cenário 1, uma viagem entre um par OD, com 23 km de rota, que representa um custo de R\$ 34,00 com uso de automóvel, tem uma probabilidade de aproximadamente 20% de ser realizada por TPC com uma tarifa de R\$ 6,00. Sendo realizada com uma tarifa de R\$ 3,00, a probabilidade é de 24%.

Tabela 29 – Exemplos de aplicação do modelo de divisão modal

Cenário	Custo Operacional R\$)	Tarifa (R\$)	Tempo de acesso e transferência (min)	Nº Transferência	Utilidade TC	Probabilidade TC	Probabilidade TI	Varição TC
1	34	6	10	2	0,2477	0,1985	0,8015	-
2	34	3	10	2	0,3169	0,2406	0,7594	21%

Fonte: Elaboração própria, 2024

3.2.4. Modelo de alocação de viagens

Uma vez efetuada a divisão modal dos fluxos, o último estágio é a alocação das matrizes às redes de simulação.

Os modelos de alocação consideram, basicamente, os parâmetros: tempos de deslocamento para cada caminho alternativo; a capacidade das ligações; e custo do deslocamento.

Usualmente procura-se escolher o caminho correspondente ao menor tempo de percurso ou ao menor custo generalizado. O rateio do fluxo pelos diversos caminhos alternativos leva em conta a menor impedância ao deslocamento bem como os efeitos de restrição de capacidade no escoamento do tráfego.

3.2.4.1. Alocação do modo individual

O principal parâmetro que é utilizado para a determinação dos caminhos mínimos é o custo generalizado representado no modo individual pelo tempo de viagem entre pares de zonas. Assim, para cada tipo de hierarquia viária adotada, há uma função com o intuito de transformar as distâncias em tempo, considerando-se o grau de saturação de cada via (relação volume / capacidade, ou V/C).

Como exemplo, uma equação possível originada da função cônica genérica⁵ é representada da forma mostrada a seguir:

$$t_{cv} = t_0 * (2 - \beta - \alpha * (1 - V/C) + (\alpha^2 * (1 - V/C)^2 + \beta^2)^{0.5})$$

Onde:

t_{cv} = tempo resultante na ligação para determinado fluxo V;

⁵ , Conical Volume-Delay Function – Heinz Spiess-Emme2-Support Center

t_0 = tempo correspondente à velocidade de fluxo livre;

V = volume de veículos na ligação;

C = capacidade da ligação;

α = parâmetro específico para cada tipo de ligação;

$\beta = (2\alpha - 1) / (2\alpha - 2)$.

A alocação das viagens é realizada pelo método de equilíbrio. O equilíbrio é obtido após várias iterações, quando são encontrados os diversos caminhos possíveis que minimizam o tempo de viagem entre cada par de zonas de tráfego. O algoritmo de equilíbrio considera que cada usuário tenta minimizar seu custo generalizado, mudando para um caminho menos oneroso, caso exista um.

Em uma situação de equilíbrio, nenhum usuário pode reduzir seu custo generalizado. Para cada par de zonas, todos os caminhos utilizados têm o mesmo custo generalizado e todos os caminhos não utilizados têm custo generalizado maior que os anteriores.

Em uma situação de equilíbrio, objetiva-se descrever o desejo dos usuários e não a configuração ótima para o sistema. Neste sentido, busca-se minimizar os tempos individuais que não necessariamente representarão o mínimo tempo total do sistema.

Às ligações do sistema viário, são associadas funções de restrição como a descrita acima e algumas hipóteses são admitidas:

- Cada usuário conhece o custo de todos os caminhos entre os pares de zonas;
- Todo usuário está disposto a mudar de caminho para um menos oneroso, caso exista um;
- Todos os usuários têm o mesmo desejo de minimizar o custo.

As rotinas do algoritmo utilizado podem ser descritas sumariamente da seguinte forma:

- Inicialização (iteração 0): localizar o caminho mínimo para cada par de zonas;
- Alocação da demanda no caminho mínimo;
- Em cada iteração: cálculo dos tempos de viagem em função do carregamento; localizar o novo caminho mínimo para cada par de zonas; alocar a demanda nos novos caminhos; calcular a proporção de viagens que utilizarão o novo caminho; atualizar os volumes.

3.2.4.2. Alocação do modo coletivo

No modo coletivo, a alocação das viagens considera os tempos de espera como probabilísticos, pode eleger mais de um único caminho possível entre dois pares de zonas e alocar (probabilisticamente) viagens a esses caminhos possíveis. Normalmente, essa alocação probabilística ocorre apenas em opções de caminhos ("estratégias") que apresentem tempos equivalentes bastante próximos.

A definição do Tempo Generalizado equivalente (em minutos), para a alocação pode ser definida como:

$$TG = T_{inv} + 2 \cdot T_{esp} + 2 \cdot T_{pe} + VT \cdot T_m$$

$$T_{pe} = D_{ac} / V_{pe}$$

Onde:

TG	=	Tempo Generalizado (minutos);
T_{inv}	=	Tempo dentro do veículo (minutos);
T_{esp}	=	Tempo de espera, para modo coletivo, metade do intervalo médio entre veículos (minutos);
T_{pe}	=	Tempo de acesso a pé, para modo coletivo (minutos);
VT	=	Valor do Tempo (R\$/minutos) – R\$ 0,273 (obtida da Pesquisa de Preferência Declarada) ⁶ ;
T_m	=	Tarifa média da viagem (R\$);
Dac	=	Distância de acesso (km);
V_{pe}	=	Velocidade de caminhada, 4,0 km/h.

A estratégia de viagem pode ser definida da seguinte forma:

- Em cada ponto de embarque o conjunto de linhas atrativas é selecionado e o usuário embarca na linha que primeiro chegar;
- O usuário desembarca em um ponto pré-determinado;
- Caso não tenha alcançado seu destino, repete-se o primeiro passo ou ocorre o desembarque final.

As funções de tempo levam em consideração a velocidade resultante da alocação do transporte coletivo em cada ligação da rede de transporte e são definidas para sistema (municipal, intermunicipal, corredores etc.).

Um passo adiante é dado pelo método de alocação utilizado e disponibilizado no Emme denominado *Congested Transit Assignment*, que considera o limite de capacidade de passageiros por linha de transporte público na hora da alocação.

Para o cálculo do Custo Generalizado, o software considera a relação Volume sobre Capacidade (V/C) no momento de distribuir os fluxos pelas opções disponíveis aos usuários. Por exemplo, uma linha com alta capacidade de transporte de passageiros, mas que também apresenta uma alta demanda, pode enfrentar restrições no momento do embarque devido ao acúmulo de passageiros nas plataformas nos horários de pico. Esta impedância é calculada em tempo neste tipo de alocação, onde também é estimada uma velocidade mais reduzida devido ao maior tempo de embarque e desembarque nas estações, o que significa a representação matemática do desconforto de linhas de transporte com maior demanda.

A impedância é calculada em cada segmento de linha, geralmente armazenada em um extra segmento de linha (atributo usx), que é acrescentado ao tempo calculado no caso de uma alocação sem restrição de capacidade. Em uma função de tempo como esta, o cálculo do tempo depende de dois parâmetros, sendo eles α e β , de acordo com a expressão a seguir.

$$T = t_o * \alpha * (V/C)^\beta$$

⁶ A Pesquisa de Preferência Declarada estimou o valor do tempo para os usuários do TPC em R\$ 16,39/h que convertido em minutos resulta em R\$ 0,273/min.

Na alocação com restrição de capacidade, a fórmula acima é acrescentada da expressão $(1 + usx)$, que corresponde a impedância de saturação da linha. Portanto a expressão passa a ser a seguinte:

$$T = (1 + usx) * t_o * \alpha * (V/C)^{\beta}$$

4. Projeção de viagens

4.1. Metodologia

A projeção de viagens foi realizada para um período de 30 (trinta) anos, portanto com ano horizonte 2054, com anos intermediários a cada dez anos. Assim, foram geradas projeções para os anos 2034, 2044 e 2054. Para os anos intermediários, as demandas simuladas são geradas por interpolação linear dos resultados obtidos.

Em termos de projeção populacional, o IPPUC fez as estimativas para todos os municípios da RMC até 2060. Como elas foram realizadas antes do Censo 2022, o Consórcio fez o ajuste para os anos 2010-2021 distribuindo as projeções considerando a Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) no período 2010-2022. Para os anos futuros foi utilizada a taxa de crescimento anual adotada pelo IPPUC tendo como partida a população do Censo 2022.

A Tabela 30 mostra que é esperado um crescimento percentual positivo na maioria dos municípios no período 2022-2060, destacando-se os municípios de São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária e Campo Largo com populações significativas e crescimento superior a 10%.

Tabela 30 – Projeção Populacional dos Municípios da RMC

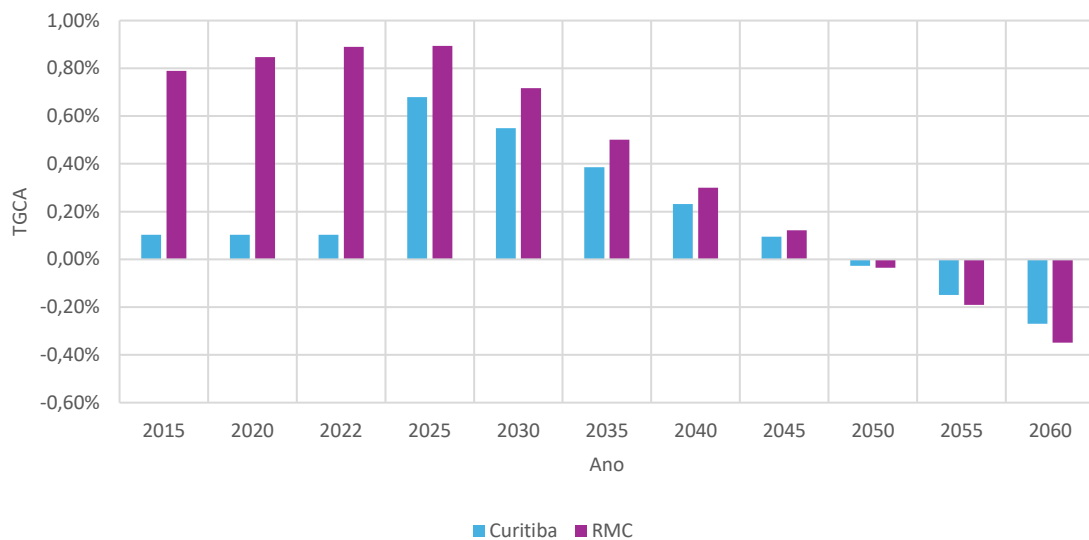
Município	2010	2015	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2060-2022
Adrianópolis	6.376	6.326	6.276	6.256	6.078	5.834	5.657	5.549	5.504	5.518	5.588	5.713	-8,7%
Agudos do Sul	8.270	9.037	9.876	10.233	10.505	10.881	11.152	11.318	11.386	11.366	11.259	11.068	8,2%
Almirante Tamandaré	103.204	109.829	116.880	119.825	123.385	128.302	131.846	134.008	134.901	134.641	133.246	130.734	9,1%
Araucária	119.123	131.735	145.682	151.666	157.719	166.077	172.102	175.779	177.296	176.853	174.484	170.213	12,2%
Balsa Nova	11.300	12.130	13.021	13.395	13.689	14.095	14.387	14.566	14.640	14.618	14.504	14.296	6,7%
Bocaiúva do Sul	10.987	11.897	12.882	13.299	13.763	14.405	14.867	15.149	15.266	15.232	15.050	14.722	10,7%
Campina Grande do Sul	38.769	42.313	46.181	47.825	48.937	50.472	51.579	52.255	52.533	52.452	52.017	51.232	7,1%
Campo Largo	112.377	121.797	132.007	136.327	141.047	147.565	152.264	155.132	156.314	155.970	154.121	150.790	10,6%
Campo Magro	24.843	26.934	29.201	30.160	31.224	32.693	33.752	34.398	34.665	34.587	34.171	33.420	10,8%
Curitiba	1.751.907	1.760.962	1.770.064	1.773.718	1.810.098	1.860.329	1.896.540	1.918.639	1.927.755	1.925.096	1.910.852	1.885.182	6,3%
Campo do Tenente	7.125	7.282	7.443	7.508	7.686	7.931	8.109	8.217	8.262	8.249	8.179	8.054	7,3%
Cerro Azul	16.938	16.598	16.265	16.134	16.266	16.447	16.577	16.657	16.691	16.681	16.629	16.537	2,5%
Colombo	212.967	220.784	228.888	232.212	238.894	248.119	254.770	258.829	260.504	260.016	257.399	252.685	8,8%
Contenda	15.891	17.167	18.546	19.128	19.766	20.649	21.284	21.673	21.833	21.786	21.536	21.085	10,2%
Doutor Ulysses	5.727	5.714	5.702	5.697	5.624	5.524	5.452	5.408	5.390	5.395	5.423	5.474	-3,9%
Fazenda Rio Grande	81.675	104.888	134.698	148.873	155.277	164.117	170.490	174.380	175.984	175.516	173.009	168.491	13,2%
Itaperuçu	23.887	26.705	29.855	31.217	32.375	33.975	35.128	35.832	36.122	36.038	35.583	34.767	11,4%
Lapa	44.932	44.962	44.991	45.003	45.701	46.666	47.360	47.784	47.960	47.908	47.635	47.143	4,8%
Mandirituba	22.220	24.262	26.491	27.439	28.542	30.065	31.163	31.833	32.108	32.028	31.596	30.818	12,3%
Piên	11.236	12.187	13.218	13.655	14.021	14.527	14.891	15.114	15.206	15.179	15.035	14.777	8,2%
Pinhais	117.008	121.080	125.293	127.019	130.239	134.686	137.891	139.847	140.654	140.419	139.158	136.886	7,8%
Piraquara	93.207	103.097	114.036	118.730	123.630	130.396	135.274	138.250	139.478	139.120	137.201	133.744	12,6%
Quatro Barras	19.851	21.556	23.407	24.191	25.072	26.290	27.168	27.703	27.924	27.859	27.514	26.892	11,2%
Quitandinha	17.089	17.623	18.173	18.398	18.819	19.399	19.818	20.074	20.179	20.148	19.983	19.687	7,0%
Rio Branco do Sul	30.650	33.359	36.307	37.558	37.932	38.448	38.821	39.047	39.141	39.113	38.968	38.704	3,1%
Rio Negro	31.274	31.295	31.316	31.324	31.893	32.678	33.245	33.590	33.733	33.692	33.469	33.067	5,6%
São José dos Pinhais	264.210	289.721	317.696	329.628	343.644	362.994	376.945	385.458	388.970	387.946	382.458	372.570	13,0%
Tijucas do Sul	14.537	15.750	17.065	17.621	18.180	18.953	19.509	19.849	19.989	19.948	19.729	19.334	9,7%
Tunas do Paraná	6.256	6.241	6.225	6.219	6.627	7.191	7.597	7.845	7.947	7.917	7.758	7.469	20,1%
RMC	3.225.846	3.355.245	3.499.704	3.562.280	3.658.660	3.791.738	3.887.674	3.946.223	3.970.380	3.963.342	3.925.610	3.857.611	19,6%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPPUC, 2024

O gráfico da Figura 67 a seguir mostra a evolução da Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) ao longo dos anos de projeção para a cidade de Curitiba e para a RMC.

Observa-se que nos primeiros anos intermediários a TGCA da RMC é consideravelmente maior que a capital, porém a diferença vai diminuindo ao longo dos anos e após 2045 há o crescimento negativo para ambas.

Figura 67 – Taxa de crescimento populacional em Curitiba e na RMC



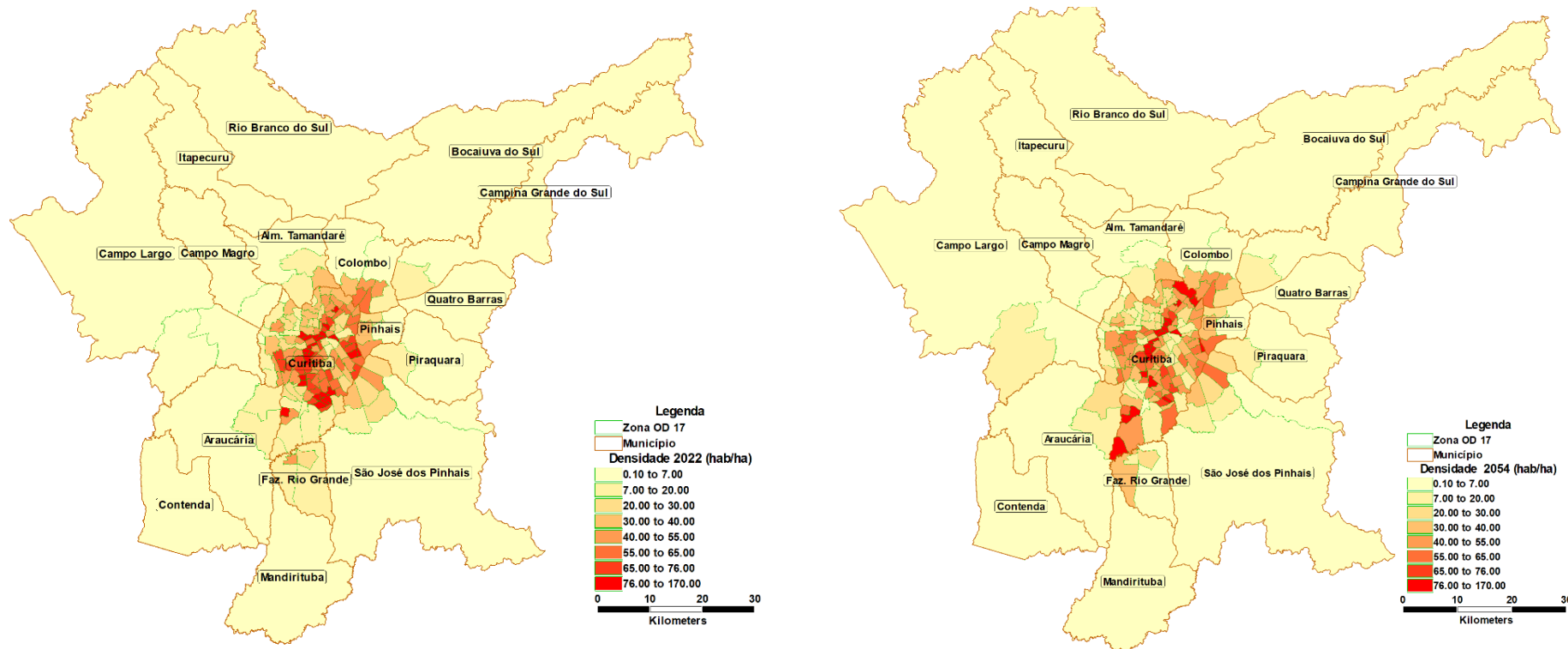
Fonte: Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPPUC, 2024

Como referência para as projeções, foi adotada a taxa de crescimento anual observado nos Censos de 2010 e 2022 para cada uma das zonas de tráfego, considerando como total de controle as projeções mostradas na Tabela 30 acima.

Também como controle foi calculada a densidade média de cada zona (habitantes/hectare) para verificar se algumas delas poderia apresentar um valor incompatível com as características de ocupação da zona. Nesse sentido, foram observadas duas zonas 1031 (Cristo Rei) e 934 (Capão Raso) cujas taxas foram revisadas para baixo. Os mapas da figura a seguir mostra a variação percentual da densidade no período 2022-2054.

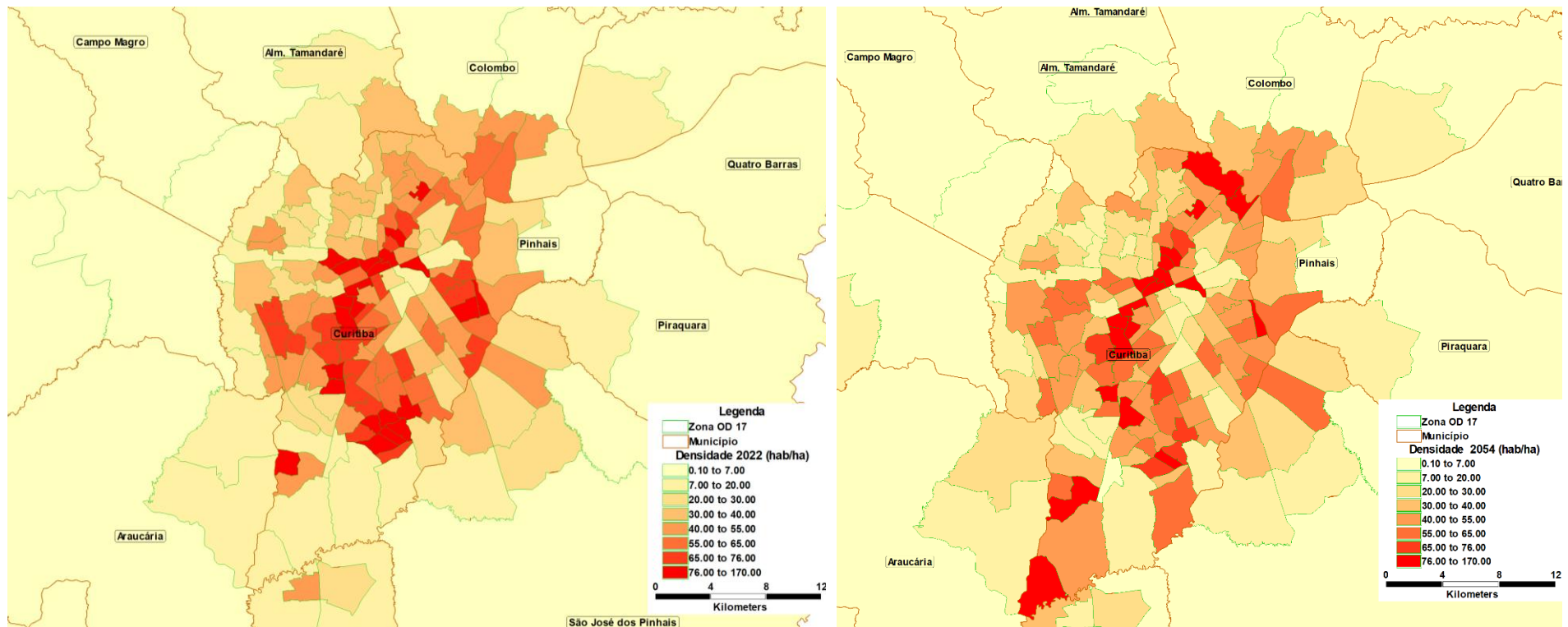
Neles nota-se que há um deslocamento populacional para o eixo sul-sudoeste de Curitiba.

Figura 68 – Densidade populacional (habitante/hectare) em 2022 e 2054



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPPUC e do IBGE, 2024

Figura 69 - Densidade populacional (habitante/hectare) em 2022 e 2054



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPPUC e do IBGE, 2024

4.2. Projeção dos Empregos

4.2.1. Produto Interno Bruto (PIB)

Ao observar o histórico do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, pode-se constatar que, em termos gerais, este cresceu, em termos reais, desde a década 60 a taxas decrescentes, se estagnando a partir de 2014. As décadas de 60 e 70 apresentaram forte taxas de crescimento, na casa dos 7,39% a.a., caindo para um fraco patamar de desempenho na década de 80, de apenas 1,35% a.a., e apresentando um mediano entre a segunda metade da década de 90 até 2014, com média de 3,26% a.a. Os anos seguintes, por sua vez, apresentaram um baixo crescimento, de 0,22% a.a. entre 2014 e 2022.

Tabela 31 – Histórico de evolução do PIB Nacional

Ano	PIB Brasil			PIB per capita		
	R\$ (bilhões)(*)	%(**)	% Acum. 2000	R\$	%	% Acum. 2000
1960	982.760			13.445		
1970	1.788.424	6,20%		18.558	3,30%	
1980	4.091.139	1,35%		33.455	0,80%	
1990	4.782.869	1,60%		31.736	-0,50%	
2000	6.186.675	2,60%		35.177	1,00%	
2010	8.881.210	3,70%	3,70%	45.231	2,50%	2,50%
2020	9.177.953	0,30%	2,00%	43.049	-0,50%	1,00%
2022	9.915.317	3,90%	2,20%	46.051	3,40%	1,20%

(*) Valor nominal; (**) Taxa anual de crescimento

Fonte: Banco Mundial, 2024

Segundo a mediana das expectativas de fechamento do ano de 2024, o mercado financeiro nacional espera uma taxa de crescimento do PIB Nacional por volta de 1,52% no ano de 2024, o que corresponde a uma taxa de crescimento de 0,87% em termos per capita. Já para os anos de 2025, 2026 e 2027, a mediana das expectativas projeta um crescimento do PIB de 2,00% a.a., o que corresponde, respectivamente, a taxas de 1,37%, 1,40% e 1,43%, em cada ano em termos per capita⁷. O Cenário de Referência de crescimento do PIB, adotado para a projeção da demanda considera essa premissa de evolução do PIB para o período de 2024 a 2027.

Para os anos subsequentes, o Cenário de Referência leva em consideração que o desempenho econômico brasileiro partirá da mediana das expectativas, segundo o relatório Focus, convergindo em 2050 para a taxa de 1,50% a.a., que corresponde à taxa média de crescimento geométrica a ser observada no acumulado de 2000 e 2027 caso a economia desempenhe em linha com as expectativas medianas formuladas para o período de 2024 a 2027. Esta premissa resulta em uma curva levemente crescente para a taxa de crescimento do PIB per capita.

O PIB per capita é então multiplicado pela projeção populacional brasileira, divulgada pelo IBGE do Censo 2022, como mostram os dados da Tabela 32.

Além do Cenário de Referência, foram formulados dois cenários alternativos: um pessimista e outro otimista.

⁷ Banco Central – Boletim FOCUS

Para o Cenário Otimista, foi considerado que a taxa de crescimento do PIB per capita parte de uma banda mais otimista das expectativas coletadas pelo relatório Focus, calculada pela expectativa média mais dois desvios padrões, convergindo para a taxa de 2,50% a.a. em 2050, em linha com o desempenho observado no decênio de 2000 e 2010. Segundo o Cenário Otimista, o crescimento do PIB parte de 2,36% em 2024, correspondendo a 1,70% em termos per capita, chegando a 2,86% em 2027, último ano horizonte do Focus, o equivalente a 2,29% em termos per capita.

O Cenário Pessimista leva em consideração a expectativa média menos dois desvios padrões, convergindo em 2050 para uma taxa de 1,0% a.a. de crescimento do PIB per capita, como observada no acumulado do período entre 2000 e 2020. No Cenário Pessimista, a taxa de crescimento do PIB parte de 0,73% em 2024, correspondendo a 0,09% em termos per capita, chegando a 1,09% em 2027, o equivalente a 0,53% em termos per capita.

Tabela 32 – Projeções do PIB Nacional e per capita

	Ano	Pessimista	Referencial	Otimista	Taxa PIB per Capita		
		(média-2dp)	(mediana)	(média+2dp)	Pessimista	Referencial	Otimista
Projeções Focus-Bacen	2023	2,92%	2,92%	2,92%	2,23%	2,23%	2,23%
	2024	0,73%	1,52%	2,36%	0,09%	0,87%	1,70%
	2025	1,15%	2,00%	2,72%	0,53%	1,37%	2,08%
	2026	1,11%	2,00%	2,90%	0,52%	1,40%	2,30%
	2027	1,09%	2,00%	2,86%	0,53%	1,43%	2,29%
Projeções Consórcio	2028	1,06%	1,97%	2,82%	0,53%	1,43%	2,29%
	2029	1,05%	1,94%	2,80%	0,55%	1,44%	2,29%
	2030	1,04%	1,91%	2,78%	0,57%	1,44%	2,30%
	2030/2040	1,00%	1,77%	2,67%	0,69%	1,46%	2,36%
	2040/2050	0,95%	1,53%	2,50%	0,90%	1,49%	2,46%

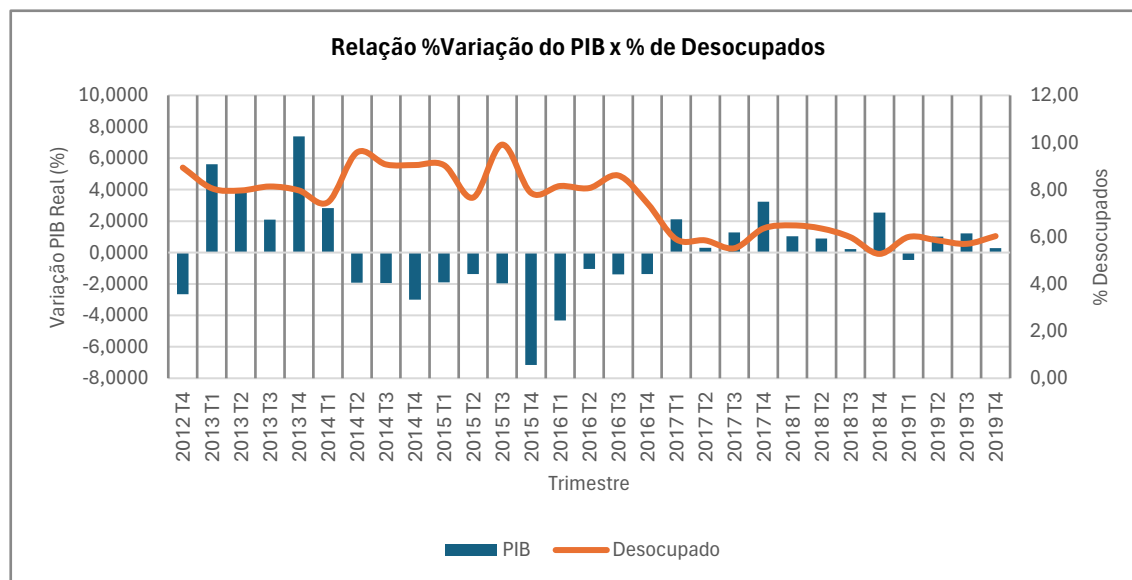
Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do Banco Central (Boletim Focus)

4.2.2. Empregos

A projeção de empregos para os horizontes do projeto foi baseada na análise do histórico da evolução do PIB do Paraná e a parcela da população desocupada tendo como fonte o IBGE – PNAD Contínua para a RMC, dessazonalizada para melhor análise das variações. O uso de diferentes recortes territoriais se deve a atualidade dos dados e entende-se que sem prejuízo das análises.

Para a construção do gráfico apresentado na Figura 70, a curva dos desocupados foi defasada, admitindo que o impacto do PIB nos empregos não seja imediato, havendo um retardamento estimado de um ano. O gráfico mostra que períodos de taxas positivas do PIB acarretam queda do percentual de desocupados, ocorrendo o contrário em períodos de taxas negativas do PIB.

Figura 70 - Histórico da evolução trimestral do PIB e do percentual de desocupados – média dessazonalizada – RMC

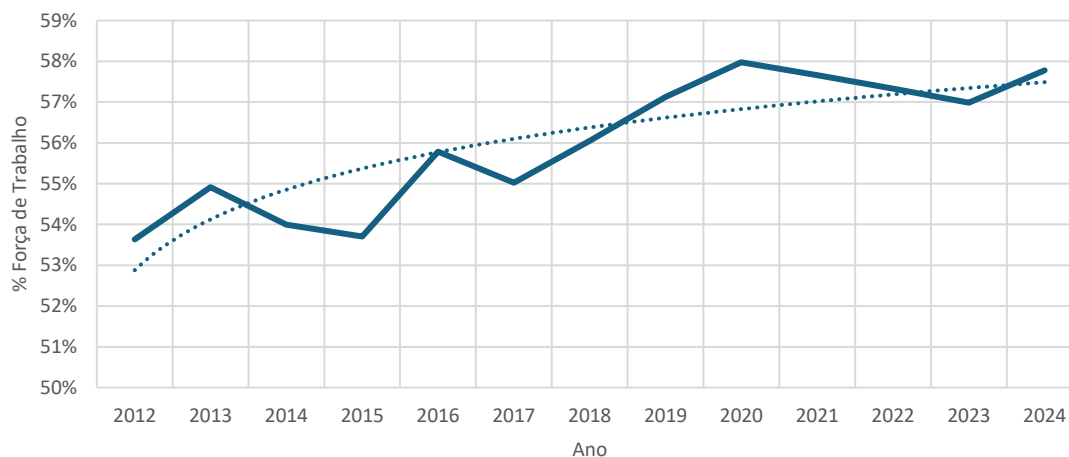


Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do IBGE (PNAD Contínua)

A partir da análise da série histórica a correlação entre as duas variáveis permitiu estimar que períodos de crescimento médio do PIB, por exemplo de 1,5% a.a. acarreta uma taxa de desemprego de 6,72%.

De acordo com a fonte acima citada, o histórico de evolução da força de trabalho na RMC é mostrado no gráfico da Figura 71 a seguir com uma tendência de estabilização no entorno de 57% da população total.

Figura 71 - Histórico da evolução da Força de Trabalho em percentuais da população da RMC.



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA COM BASE NOS DADOS DO IBGE (PNAD CONTÍNUA)

Considerando as projeções do PIB e as taxas de desocupação estimadas a partir da regressão do histórico de PIB x Taxa de Desocupação apresentada na Figura 71, a Tabela 33 a seguir mostra a evolução do total pessoas ocupadas, adotado como uma *proxy* de empregos da RMC.

Tabela 33 – Projeção da Força de Trabalho ocupada

Variável	2024	2029	2034	2039	2044	2049	2054
População RMC (milhares)	3.628	3.768	3.872	3.937	3.968	3.967	3.936
Força de Trabalho (FT) (milhares)	2.096	2.148	2.207	2.244	2.262	2.261	2.243
% Força de Trabalho	57,8%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%
FT pessoas ocupadas	1.966	2.008	2.062	2.097	2.110	2.110	2.093
Estimativa PIB	1,52%	1,94%	1,77%	1,77%	1,53%	1,53%	1,53%
Taxa de Desocupação	6,7	6,49	6,58	6,58	6,7	6,7	6,7

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do IBGE (PNAD Contínua e Diretoria de Pesquisas) e do Banco Central (Boletim Focus)

A partir das projeções apresentadas, foi calculada a estimativas de empregos por município, como mostra os dados da Tabela 34.

Tabela 34 – Projeção de empregos dos municípios da Área de Estudo

Município	2024	2029	2034	2039	2044	2049	2054
Almirante Tamandaré	60.584	62.221	63.869	64.956	65.376	65.363	64.842
Araucária	73.732	75.722	77.728	79.051	79.566	79.547	78.914
Bocaiúva do Sul	6.460	6.634	6.810	6.926	6.971	6.970	6.914
Campina Grande do Sul	16.296	16.735	17.179	17.472	17.584	17.581	17.441
Campo Largo	64.483	66.225	67.978	69.134	69.584	69.568	69.015
Campo Magro	11.284	11.589	11.896	12.098	12.177	12.174	12.077
Colombo	122.289	125.590	128.916	131.109	131.964	131.932	130.882
Contenda	9.486	9.742	10.000	10.170	10.236	10.234	10.152
Curitiba	1.052.157	1.080.568	1.109.187	1.128.055	1.135.390	1.135.143	1.126.105
Fazenda Rio Grande	64.953	66.707	68.474	69.639	70.092	70.077	69.518
Itaperuçu	8.162	8.382	8.604	8.750	8.807	8.805	8.735
Mandirituba	14.024	14.403	14.784	15.035	15.133	15.130	15.010
Pinhais	54.985	56.471	57.965	58.951	59.334	59.321	58.849
Piraquara	43.383	44.555	45.735	46.513	46.816	46.805	46.432
Quatro barras	12.108	12.435	12.764	12.981	13.065	13.062	12.959
Rio branco do Sul	16.315	16.755	17.199	17.492	17.606	17.602	17.462
São José dos Pinhais	218.807	224.717	230.668	234.590	236.118	236.063	234.185
Total Geral	1.849.508	1.899.451	1.949.756	1.982.922	1.995.819	1.995.377	1.979.492

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do IBGE (PNAD Contínua e Diretoria de Pesquisas) e do Banco Central (Boletim Focus)

O total de empregos em cada ano-horizonte foi distribuído nas zonas de tráfego seguindo um cenário tendencial tendo como referência a OD 2017.

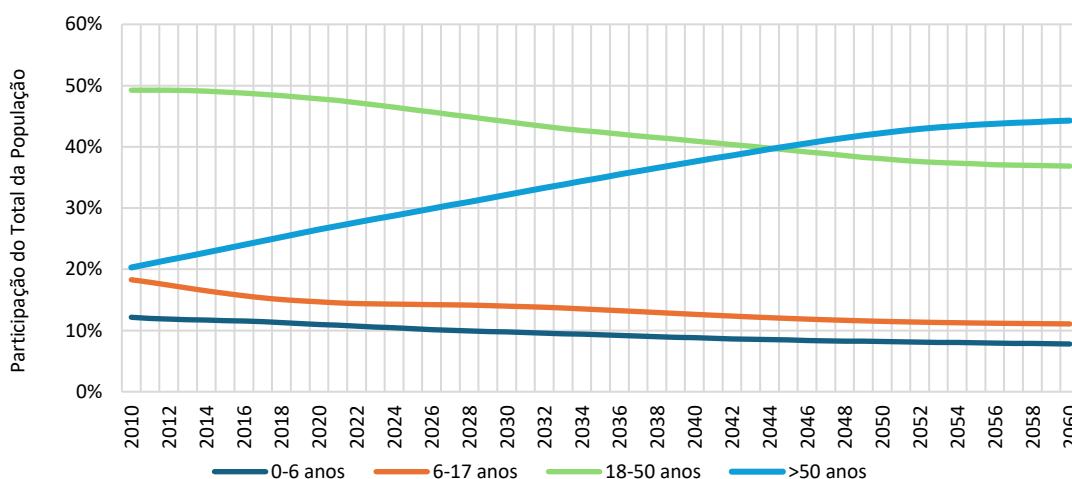
4.3. Projeção das matrículas

As matrículas do ano-base tiveram como referência os dados do INEP tratados e georreferenciados pelo IPPUC para Curitiba e dados do INEP para os demais municípios.

Para a projeção das matrículas escolares para os anos-horizonte, foi levado em consideração a evolução das faixas etárias da população relacionadas às creches, ensinos infantil, fundamental e médio (0-17 anos) e superior (18-50 anos).

Conforme os dados demográficos por faixa etária, fornecidos pelo IBGE para o Estado do Paraná, haverá participações decrescentes das faixas etárias de 0-5 anos, 6-17 anos, 18-50 anos em contraposição à faixa etária com idade superior a 50 anos, conforme mostra o gráfico da Figura 72. Esse cenário traz impactos consideráveis nas matrículas nos anos futuros, como se verá adiante.

Figura 72 – Evolução da população por faixas etárias no Estado do Paraná



Fonte: FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DOS DADOS DO IBGE, IPPUC E INEP

De acordo com os dados do IPPUC e do INEP, 16,9% do total de matrículas corresponde às creches e ensino infantil, 66,4% ao ensino fundamental e médio e 15,2% ao ensino superior.

A projeção das matrículas foi feita partindo-se destes percentuais e aplicando os fatores etários, conforme apresentado no gráfico acima tendo 2024 como fator 1,0, e a participação percentual de cada setor de ensino acima referido, conforme mostra a Tabela 35 a seguir.

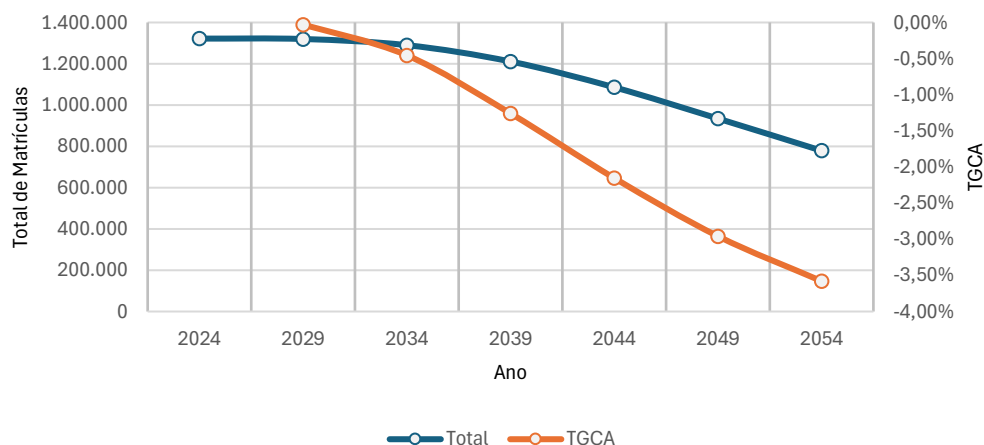
Tabela 35 – Projeção de matrículas escolares na RMC

Ano	Fator etário em relação ao ano-base			Matrículas estimadas				
	Creche e Infantil	Fundamental e Médio	Superior	Creche e Infantil	Fundamental e Médio	Superior	Total	TGCA
2024	1,0000	1,0000	1,0000	222.858	899.194	199.852	1.321.904	
2029	0,9669	1,0096	0,9833	215.490	907.859	196.517	1.319.866	-0,03%
2034	0,9400	0,9899	0,9613	202.568	898.663	188.903	1.290.133	-0,45%
2039	0,9023	0,9465	0,9401	182.767	850.604	177.595	1.210.966	-1,26%
2044	0,8670	0,9002	0,9120	158.466	765.673	161.959	1.086.098	-2,15%
2049	0,8394	0,8614	0,8775	133.017	659.572	142.116	934.705	-2,96%
2054	0,8136	0,8337	0,8506	108.221	549.881	120.880	778.982	-3,58%

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do IBGE, IPPUC e INEP

O gráfico da Figura 73 a seguir mostra a projeção das matrículas escolares nos anos horizonte do projeto.

Figura 73 - Projeção de matrículas escolares da RMC



Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do IBGE, IPPUC e INEP

Na distribuição das matrículas projetadas, foi adotada a hipótese de que a distribuição nos municípios seguiria a mesma tendência observada no ano-base, conforme a tabela a seguir.

Tabela 36 – Projeção das matrículas para os municípios da RMC para os anos horizonte do projeto.

Município	2024	2029	2034	2039	2044	2049	2054
Adrianópolis	2.528	2.524	2.463	2.257	1.854	1.311	773
Agudos do Sul	4.124	4.118	4.019	3.681	3.025	2.139	1.260
Almirante Tamandaré	38.014	37.955	37.043	33.934	27.881	19.714	11.617
Araucária	76.120	76.003	74.176	67.951	55.829	39.476	23.263
Balsa Nova	5.892	5.883	5.742	5.260	4.321	3.056	1.801
Bocaiúva do Sul	5.836	5.827	5.687	5.210	4.280	3.027	1.784
Campina Grande do Sul	23.894	23.857	23.284	21.330	17.525	12.392	7.302
Campo do Tenente	3.554	3.549	3.463	3.173	2.607	1.843	1.086
Campo Largo	56.352	56.265	54.913	50.304	41.331	29.225	17.222
Campo Magro	11.506	11.488	11.212	10.271	8.439	5.967	3.516
Cerro Azul	6.306	6.296	6.145	5.629	4.625	3.270	1.927
Colombo	99.864	99.710	97.313	89.147	73.244	51.790	30.519
Contenda	8.192	8.179	7.983	7.313	6.008	4.248	2.504
Curitiba	554.732	553.876	540.564	495.198	406.862	287.688	169.531
Doutor Ulysses	2.470	2.466	2.407	2.205	1.812	1.281	755
Fazenda Rio Grande	70.796	70.687	68.988	63.198	51.925	36.715	21.636
Itaperuçu	12.180	12.161	11.869	10.873	8.933	6.317	3.722
Lapa	20.818	20.786	20.286	18.584	15.269	10.796	6.362
Mandirituba	12.270	12.251	11.957	10.953	8.999	6.363	3.750
Piên	6.760	6.750	6.587	6.035	4.958	3.506	2.066
Pinhais	59.387	59.295	57.870	53.014	43.557	30.799	18.149
Piraquara	49.470	49.394	48.207	44.161	36.283	25.656	15.118
Quatro Barras	10.208	10.192	9.947	9.112	7.487	5.294	3.120
Quitandinha	7.882	7.870	7.681	7.036	5.781	4.088	2.409
Rio branco do Sul	18.352	18.324	17.883	16.382	13.460	9.517	5.609
Rio Negro	4.690	4.683	4.570	4.187	3.440	2.432	1.433
São José dos Pinhais	138.484	138.270	134.947	123.622	101.570	71.819	42.322
Tijucas do Sul	7.998	7.986	7.794	7.140	5.866	4.148	2.444
Tunas do Paraná	3.226	3.221	3.144	2.880	2.366	1.673	986
Total RMC	1.321.905	1.319.866	1.290.133	1.210.966	1.086.098	934.705	778.982

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DOS DADOS DO IBGE, IPPUC E INEP

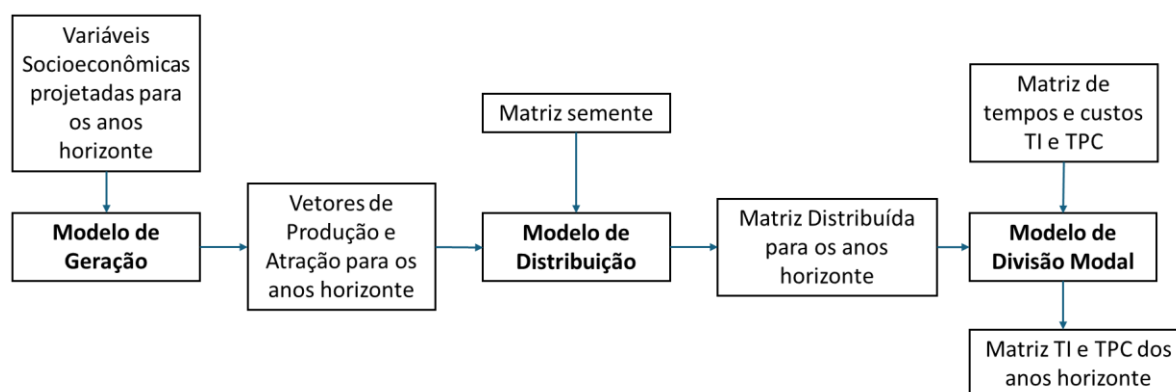
Os totais de matrículas em cada ano-horizonte foi distribuído nas zonas de tráfego seguindo um cenário tendencial tendo como referência a OD 2017.

4.4. Projeção da demanda

A projeção da demanda ora exposta considera a aplicação das formulações matemáticas e as projeções das variáveis demográficas e socioeconômicas descritas neste relatório.

O fluxograma a seguir ilustra resumidamente as etapas para a obtenção das demandas futuras. Inicialmente, com o modelo de geração são estimados os valores de produção e atração de viagens (vetor) por zona com a utilização das variáveis projetadas; com os vetores de produção e atração e a matriz do ano-base, denominada também de matriz semente, é utilizado o modelo de distribuição que estima o fluxo de viagens entre zonas gerando as matrizes distribuídas; com a matriz distribuída e a matriz de tempos e custos gerada pela rede de simulação é aplicado o modelo de divisão modal produzindo-se as matrizes de TI e TPC. Este processo é repetido a cada ano horizonte, utilizando como matriz semente aquela do período imediatamente anterior.

Figura 74 – Fluxograma das etapas de projeção da demanda

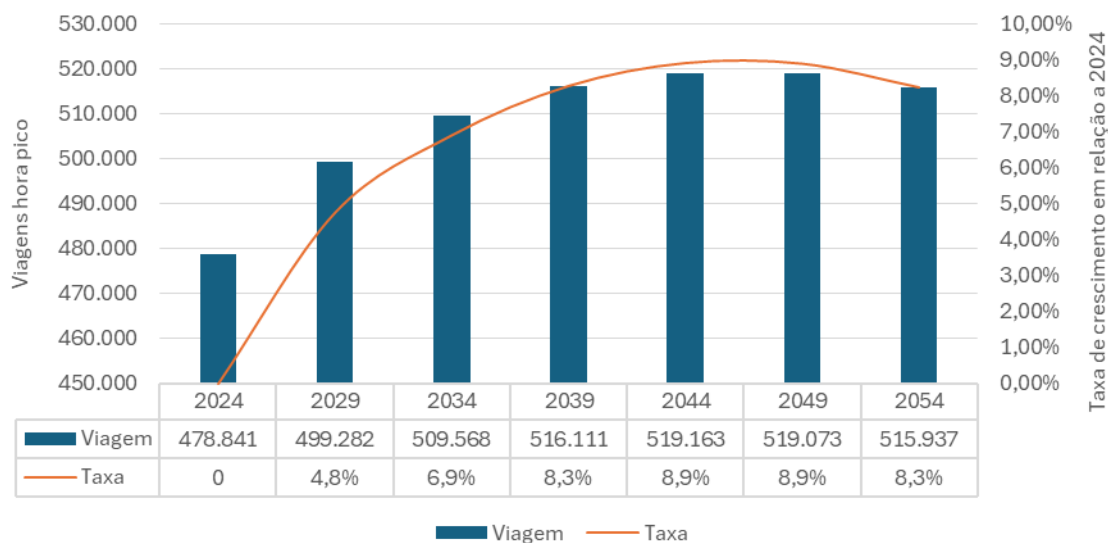


Fonte: Elaboração própria

Em relação ao cenário econômico, foi considerado o Cenário de Referência.

O gráfico da Figura 75 apresenta a projeção das viagens para o período 2024 a 2054, com valores intermediários a cada cinco anos. Estes valores se referem ao total de viagens motorizadas (individual e coletivo) que ocorrem em dias úteis. Ressalta-se que a demanda do modo coletivo inclui as viagens municipais de Curitiba, as viagens metropolitanas e as viagens dos demais municípios que se integram com o serviço metropolitano, mas não incluem as viagens internas aos municípios.

Figura 75 – Projeção de demanda total em dias úteis no período 2024 a 2054 no município de Curitiba



FORNTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA, 2024

Observa-se, que é esperada uma demanda total de viagens diárias no valor máximo de 519.163 viagens no ano 2044, valor 8,9% superior ao atual. No ano 2054, é esperada uma ligeira redução, para 515.937 viagens.

Considerando as variáveis do modelo de divisão modal tal qual na situação atual, isto é, quantidade de transferências, tempos de acesso, tarifa e custos de deslocamento por automóvel, ou seja, sem qualquer intervenção no sistema, a divisão modal apresenta uma repartição de 76,6% para o modo individual e 23,4% para o modo coletivo.