

TRABALHOS TÉCNICOS DA 31ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA & 12º PRÊMIO

TECNOLOGIA & DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS CATEGORIA 1(919)

416 KM DE METROFERROVIAS, EM 10 ANOS, UNIRÁ 38 MUNICÍPIOS DA RMSP COMPARTILHADOS COM CARGAS E INTERLIGADOS, POR TGV, AO LITORAL

Objetivo: Instar por políticas públicas para acelerar as construções e planejamentos de transportes ferroviários urbanos de passageiros nas grandes cidades brasileiras, priorizando os locais com maiores concentrações populacionais e grandes demandas por serviços, e, opcionalmente, compartilhar estas ferrovias urbanas para a distribuição de cargas pesadas, aos entrepostos logísticos de cargas, distribuídos ao longo da malha ferroviária urbana, tudo interconectado aos modais existentes.

Priorizar a eficiência dos investimentos públicos-privados para o crescimento exponencial da malha ferroviária, otimizando o resultado para todos (população, concessionárias, governos, investidores, fornecedores, indústria nacional, stakeholders, universidades...)

Relevância: Este estudo pode ser adaptado às realidades de todas as grandes cidades.

Por exemplo, para planejamento governamental dos anteprojetos para a construção de novos 300 km de ferrovias urbanas, periféricas, na superfície e/ou elevada, ao redor da RMSP (Região Metropolitana de São Paulo), todas interconectadas para manutenção por AMV, apta à mobilidade urbana para mais de 10 milhões de passageiros por dia e aos transportes de cargas pesadas, com entrepostos distribuídos em toda a malha ferroviária na superfície da RMSP, no período da madrugada, das 23h às 5h, uso remunerado e compulsório, totalmente integrado aos demais modais de transportes de cargas do interior e dos portos.

Considerando, o compartilhamento compulsório, remunerado, a ociosidade da malha ferroviária nas madrugadas e que o custo do transporte ferroviário é 15% do custo do transporte rodoviário.

Descrição: 416 km de ferrovias urbanas, em 10 anos, na RMSP

Visando estimular o aumento de políticas públicas à conclusão de ferrovias urbanas na RMSP, dos atuais 6 m/dia para 100 m/dia, destacamos a importância do empoderamento da autoridade da estatal, ou mista, Metrô+CPTM ao apresentar melhores projetos e planejamentos de transportes ferroviários urbanos de passageiros na RMSP, prioritariamente, entre locais com alta concentração populacional e forte demandas por serviços, e, o aproveitamento da malha ferroviária na superfície para implantar dezenas de entrepostos para coletas e distribuições de cargas pesadas, separados das estações de passageiros, distribuídos ao longo de toda a malha ferroviária, conectados aos modais existentes. Otimizar os ganhos dos investimentos públicos-privados visando ganho para todos (população, governos, concessionárias, investidores, fornecedores, indústria nacional).

Apresentaremos o planejamento e os anteprojetos à construção de novos 300 km de ferrovias urbanas, interconectadas por AMV, preferencialmente bitola 1600 mm, periféricas, na superfície e/ou elevada, ao redor da RMSP, apta à mobilidade de mais de 10 milhões de passageiros por dia e aos transportes de cargas pesadas em entrepostos independentes, no período da madrugada, das 23h às 5h.

Considerando, a ociosidade da malha ferroviária nas madrugadas e que o custo do transporte ferroviário é 15% do custo do transporte rodoviário.

“Analisando o custo por modal para movimentar uma tonelada por 1.000km (ou seja, 1.000 TKUs) o custo médio associado ao modal rodoviário é de R\$ 425. No modal aquaviário este custo é de R\$ 168 e para o ferroviário, R\$ 66.” Alberto M. Rodrigues, FGV, 2023, pág 7.

Considerando, os maiores adensamentos populacionais da RMSP, como pólos geradores de oferta, demanda e tráfego, para a mobilidade e desenvolvimento urbano orientado ao transporte público, propomos acrescentar novos 300 km à malha metroferroviária da RMSP, distribuídos em 17 trechos ou duas malhas norte e sul e conexão ao litoral, Rodoviária Tatiko na Praia Grande-SP.

Apresentaremos nos anteprojetos, o transporte público como elemento organizador do desenvolvimento urbano, cidades mais inteligentes, competitivas e eficientes às soluções dos problemas coletivos.

Demonstraremos os estudos e anteprojetos visando a melhoria e eficácia da gestão da demanda por transportes de passageiros e cargas; políticas de incentivo ao transporte público; previsibilidade orçamentária, corredores de ônibus nas rodovias integrados às estações ferroviárias, das 6 às 10 no sentido centro e das 16 às 20 no sentido oposto, articulação e integração das políticas urbanas com as políticas de transporte com a implantação de dezenas de entrepostos intermodais para logísticas de cargas pesadas; maior integração entre os sistemas de transporte público ônibus-trem-ônibus; modelo capilar para os ônibus e tronco principal aos trens urbanos; compartilhamento remunerado e compulsório das ferrovias, convênios entre Estado, concessionária e prefeituras; parcerias público-privadas; concessão do serviço; financiamento do investimento e do custeio do transporte; receita tarifária; receitas não-tarifárias das locações, publicidades e outras, equilíbrio orçamentário, modicidade tarifária; redução de custos; avaliações econômicas e custos; investimentos e operação dos sistemas; critérios de avaliação, seleção e priorização de projetos por eficiência de resultados na gestão de empreendimentos.

Para atingir o objetivo, em 10 anos, de concluir novos 300 km de Metrô na RMSP, devemos observar 9 premissas básicas

1 Viabilidade do investimento, em 10 anos, $(\text{dívida} + \text{despesas}) = (\text{tarifa} * \text{totaldepagantes})$.
 $(\text{R\$}36\text{bi}/3600\text{dias} + \$10\text{mi}) = \text{tarifa} * 10 \text{ milhões pass/dia} = \20mi diários .

2 Eficácia nos gastos públicos e fiscalização plena dos resultados, com máxima transparência, desde os anteprojetos, licitações, contratos, alterações, manutenções, melhorias envolvidos.

3 Equilíbrio financeiro, nenhum prejudicado ou satisfação para todos (passageiros, governo, concessionárias, servidores, investidores, fornecedores e demais stakeholders)

4 Preferencialmente, construções em áreas públicas, mínimo de desapropriações, vias férreas elevadas ou na superfície, sem passagem em nível, tangenciando rios, córregos, lagos, rodovias, ferrovias, logradouros públicos

5 Empoderar a estatal Metrô+CPTM como fiscalizadora e gestora subordinada ao Governador e secretarias

6 Otimizar o reaproveitamento de estruturas existentes com adequações e integração ônibus trem ônibus

7 Licitações internacionais livres a todos interessados, vetado os aditivos contratuais monetários, fulcro na Lei 14133 de concorrências múltiplas, evitando os oligopólios

8 Maximizar os lucros da estatal gestora Metrô+CPTM com ganhos nas tarifas, eficácia, locações, publicidades, serviços....

9 Compartilhar, interagir, integrar todos os projetos com as universidades de engenharias e demais áreas técnicas para participação pública e melhorias contínuas nos projetos, por exemplo; a Estação da Luz, todas as melhorias desde 16 de fevereiro de 1867

416 KM DE METROFERROVIAS, EM 10 ANOS, UNIRÁ 38 MUNICÍPIOS DA RMSP COMPARTILHADOS COM CARGAS E INTERLIGADOS, POR TGV, AO LITORAL

INTRODUÇÃO

Transformar São Paulo no maior fabricante de trens do ocidente global, e acrescentar novos 300 km de linhas metroferroviárias à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), interligados ao litoral com TGV Trem de Grande Velocidade, Categoria 3 UIC até 200 km/h. Com linhas circulares e periféricas, elevadas ou na superfície, preferencialmente, bitola irlandesa de 1600 mm, tangenciando rios, represas, córregos [1], avenidas, ruas e/ou rodovias da RMSP. O objetivo é atrair mais de 10 milhões de passageiros diários ao eficiente sistema de transporte metroferroviário paulista, eficaz, sem queima de combustíveis fósseis e todo o sistema equilibrado financeiramente. Método construtivo de menor custo, quando comparado ao método subterrâneo, e com poucas desapropriações.



Fig 0. Os novos 300 km de Metrô+CPTM na superfície e/ou elevado na RMSP, vermelho

DIAGNÓSTICO

O atual mapa dos trilhos do Metrô em São Paulo-SP se concentra na região central da RMSP, nossa proposta é ampliar o sistema metroferroviário atual às regiões periféricas da RMSP, aos locais com maiores concentrações populacionais e maiores demandas por transporte público em trens urbanos com a eficácia e qualidade do Metrô+CPTM. Utilizar nas madrugadas toda a malha ferroviária de superfície para o transporte de cargas aos entrepostos privados.

Disponibilizar à população da periferia da RMSP (Região Metropolitana de São Paulo), mais de 500 km no sistema metroferroviário de São Paulo, tronco coletor principal ferroviário integrado à capilaridade dos ônibus, à eficiência do sistema ônibus x trem x ônibus, interligados ao VLT do litoral, em 40 minutos. Ou em 20 minutos com TGV categoria 3 UIC

Premissas fundamentais à construção dos 500 km de Metrô+CPTM na RMSP.

Interligar as regiões periféricas da RMSP com maior adensamento populacional.

Máxima eficiência com menor custo, linhas na superfície e/ou elevadas.

Equilíbrio financeiro com tarifa justa, sem prejuízo aos envolvidos.

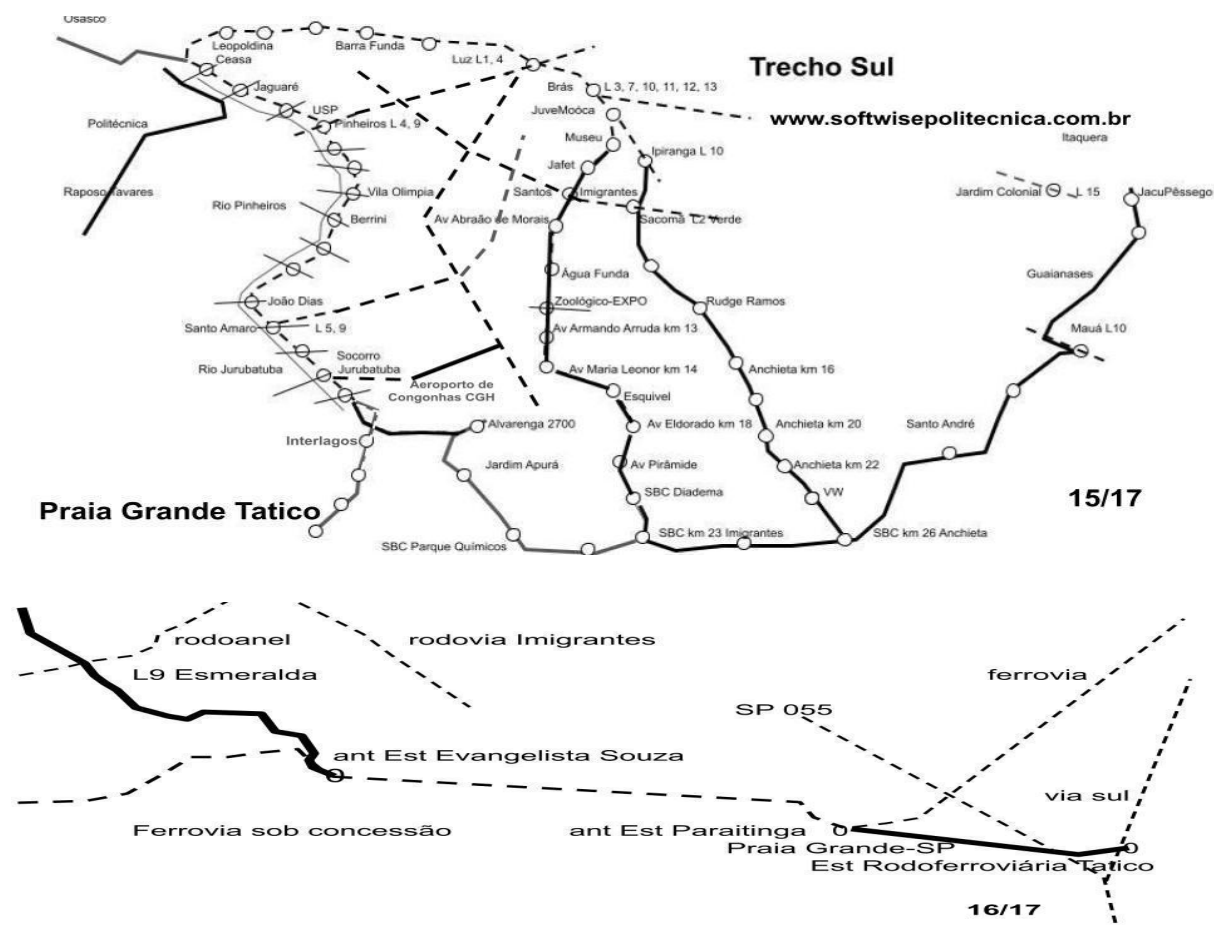
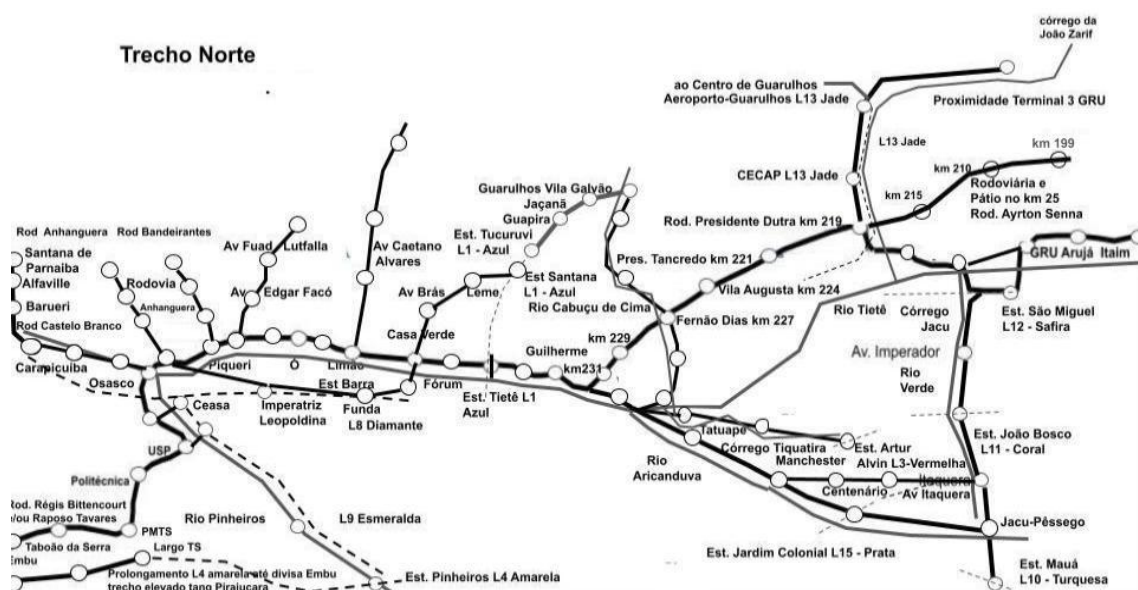
Otimizar a integração aos ônibus - trens urbanos - ônibus.

Todas as linhas interligadas para manutenção por AMVs, bitola 1600 mm

Mínimo de desapropriação, tangenciando rios, represas [1], rodovias e outros.

Aproveitar o período das 23h às 5h, ociosidade da malha ferroviária urbana, para movimentação de cargas pesadas (cimento, granito, areia, ferro, pedras, sucatas, entulho..) aos entrepostos privados e segregados das estações de passageiros.

Os 500 km foram divididos em 19 trechos indicados por letras “A-S”, para evitar confusão com o modelo atual, por números e cores das linhas do Metrô+CPTM.



6/36

Com 2,1 km de túneis, conexão em 2 minutos de Congonhas à Estação São Judas do Metrô L1-Azul ou em 10 minutos até a Avenida Paulista, capacidade máxima 500 mil passageiros por dia, dois túneis em via singela, os trilhos da via férrea cruzam as pistas do Aeroporto de Congonhas, no mínimo, em 12 m de profundidade. Os trilhos do segundo túnel, em via singela, tangenciando a Av. Jabaquara a 8 m de profundidade, acesso no nível da plataforma da Est. São Judas. Nas proximidades da Av. Jurandir, a construção do poço de ventilação e retirada do material removido na construção dos túneis, poço de ventilação em formato de trincheira para entroncamento das duas vias.

Método construtivo de baixíssimo impacto, tuneladora de corte e penetração por pressão de cilindros hidráulicos e escavação com o uso de rompedores hidráulicos. [2]



Fig 3. Acesso externo ao Metrô do terminal 1, conexão direta à plataforma da Estação São Judas L1-Azul, por túnel construído por baixo das pistas do Aeroporto de Congonhas e Avenida Jabaquara. Modelo construtivo, tuneladora de corte e penetração hidráulica, sem interferir nas operações do aeroporto.[2]



Fig 4. Na Estação São Judas Metrô L1-Azul, acesso subterrâneo, direto no nível da plataforma, conexão rápida para até 500 mil passageiros por dia.[2]

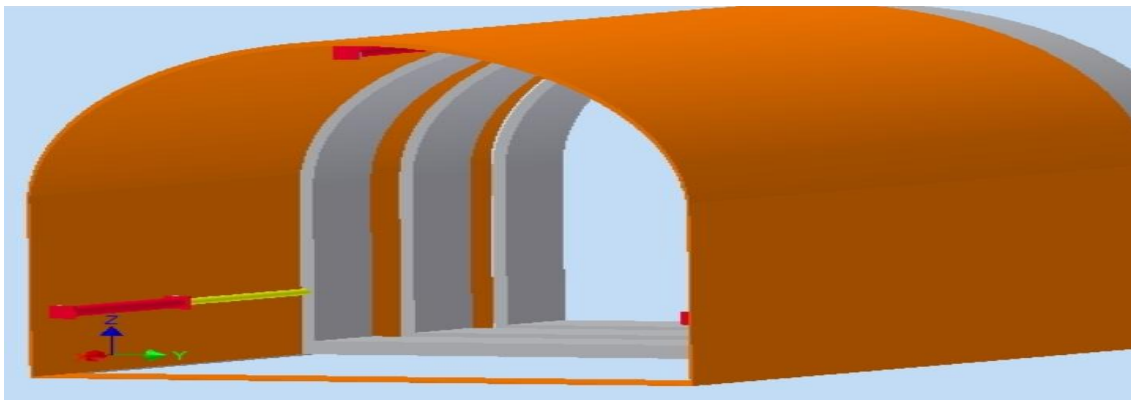


Fig 5. Método construtivo de baixíssimo impacto, tuneladora de corte e penetração por pressão de cilindros hidráulicos e escavação com o uso de rompedores hidráulicos.

Construção do túnel com instalação simultânea de aduelas, cambotas intertravadas.[2]

TRIPLICAR A CAPACIDADE OPERACIONAL DO AEROPORTO DE CONGONHAS

Após a construção desta conexão à Est. São Judas do Metrô, a concessionária Aena poderá triplicar o número de voos do Aeroporto de Congonhas, ao construir Terminal 2, um hangar subterrâneo de 204.000m², entre as pistas do Aeroporto de Congonhas, triplicando a capacidade operacional máxima para atender até 1000 aviões por dia, ou 2000 voos diários

ou 200 aviões simultâneos, considerando um pouso ou uma decolagem a cada 2 minutos por pista, durante seu horário de funcionamento permitido, das 06h às 23h.[2] .

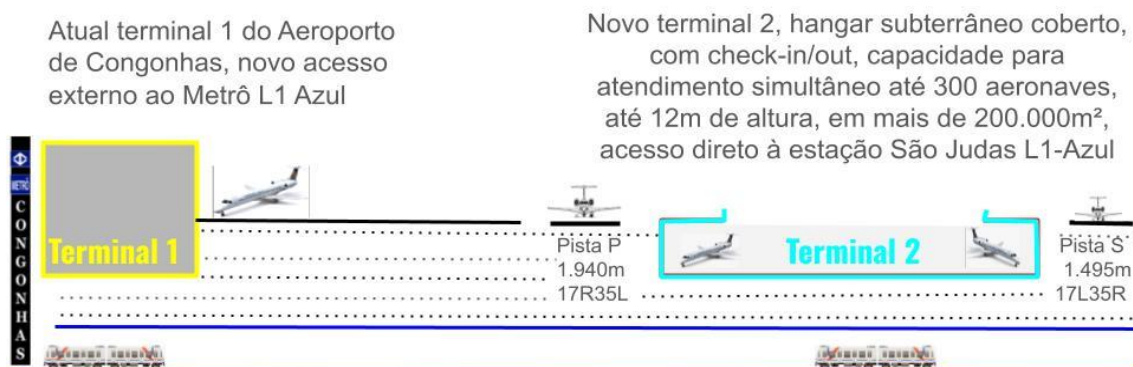
E alongar a pista 17L35R de 1495m para 1800m, para atender aeronaves de até 80 toneladas na pista secundária.[2]. **2 minutos do Terminal 2 à Estação São Judas L1 Azul do Metrô.**



Fig 6. No terminal 1 de Congonhas, novo acesso externo ao Metrô L1-Azul,

No terminal 2, novo hangar subterrâneo com acesso interno ao Metrô,

Na Estação São Judas L1-Azul, acesso subterrâneo no nível da plataforma.[2]



Conexão rápida de 130 a 500 mil usuários/dia com a Est. São Judas L1 Azul do Metrô



Fig 7. Hangar subterrâneo de 204.000 m², entre as pistas de Congonhas.[2]

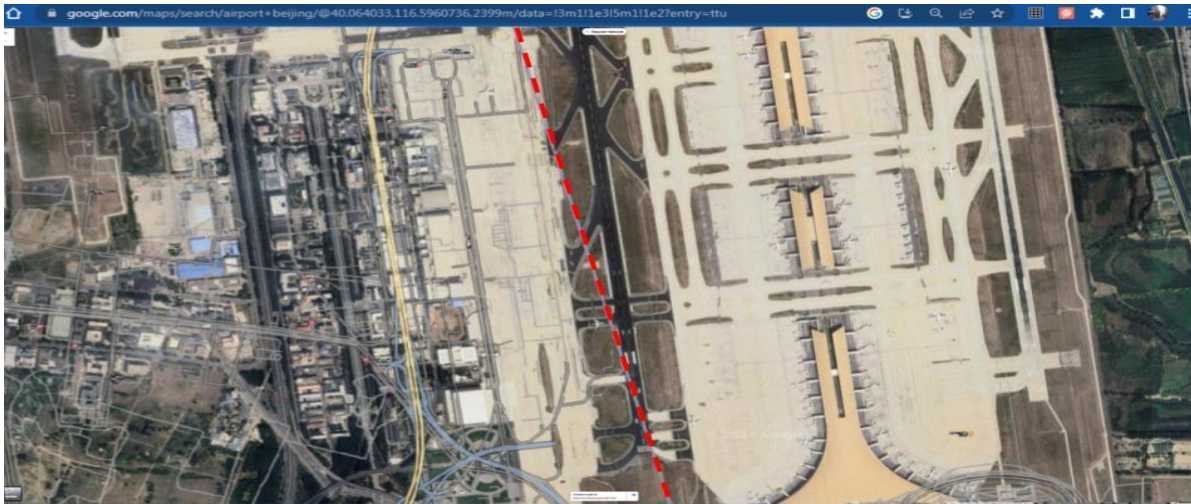


Fig 8.Semelhante ao moderno aeroporto de Beijing-China, os principais acessos aos terminais 1 e 2 são através de linhas subterrâneas de Metrô que cruzam a pista.[15]

B. Trecho B. Est Brás - Luz - Barra Funda, 6 km de extensão, linha pendular.

Com capacidade de até 5 milhões de passageiros dia, objetivo transferências rápidas dos passageiros entre as três estações, dando maior vazão aos passageiros. [3]

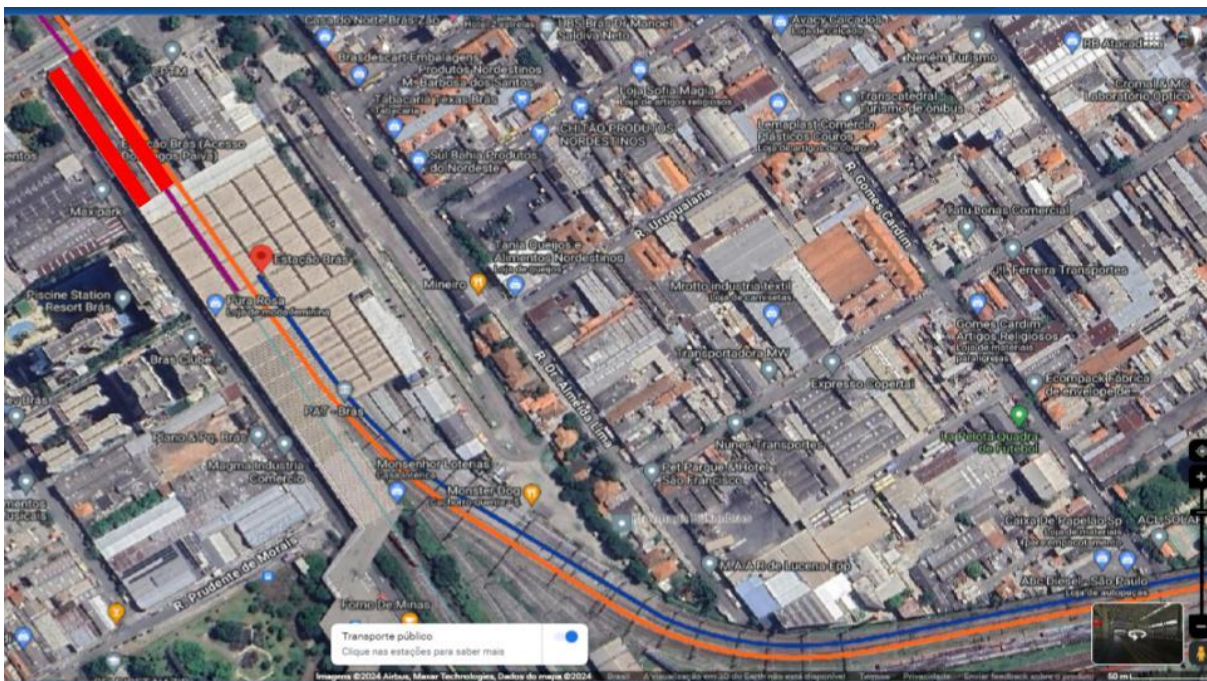


Fig 9. Est. Brás adaptada para receber vários trens simultâneos nas plataformas. [3]

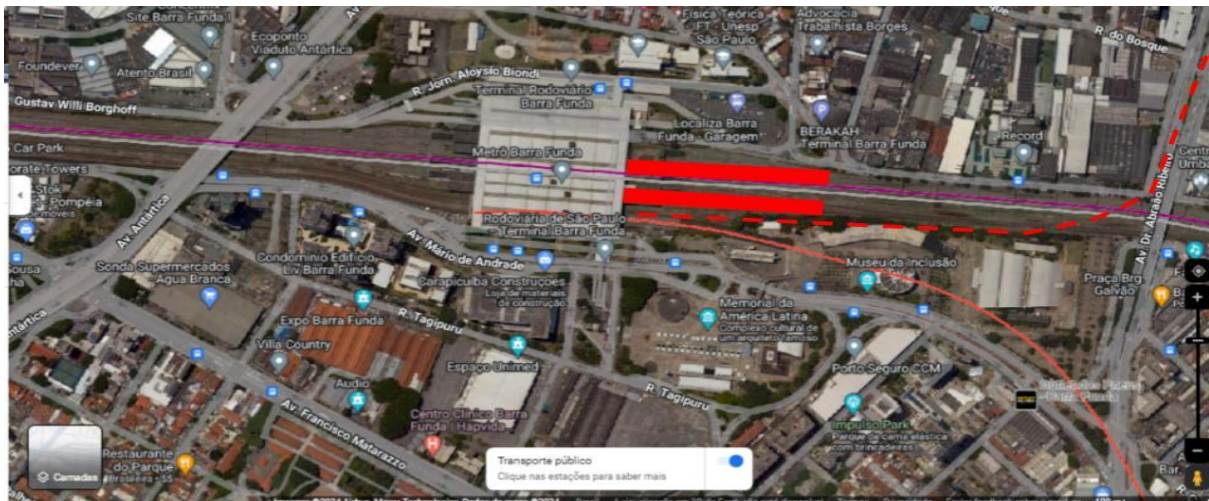


Fig 10. Est. Barra Funda apta pra receber vários trens simultâneos nas plataformas.[3]

C. Trecho Parelheiros - Santo Amaro - Ceasa - Barra Funda.[3]

Capacidade máxima de 3 milhões de passageiros por dia, extensão de 42 km, compartilhamento dos trilhos da CPTM L-9 Esmeralda interligados à L-8-Diamante, a instalação dos trilhos e dos aparelhos de mudança de vias AMVs entre as Est. Imperatriz Leopoldina da L-8-Diamante e Ceasa da L-9-Esmeralda, a construção de 14 passarelas das margens opostas às Est. da L-9 Esmeralda, cruzando os Rios Pinheiros e/ou Jurubatuba, com catracas de acesso instaladas na margem oeste dos rios e novos acessos à Est. Jaguaré pelo canteiro central da Av. Queiroz Filho. [3]



Fig 11. Interligação do Terminal de ônibus Alvarenga 2600 até Estação Santo Amaro.[3]



Fig 12. Interligar os trilhos da linha 9-Esmeralda à Linha 8-Diamante da CPTM[3][19]

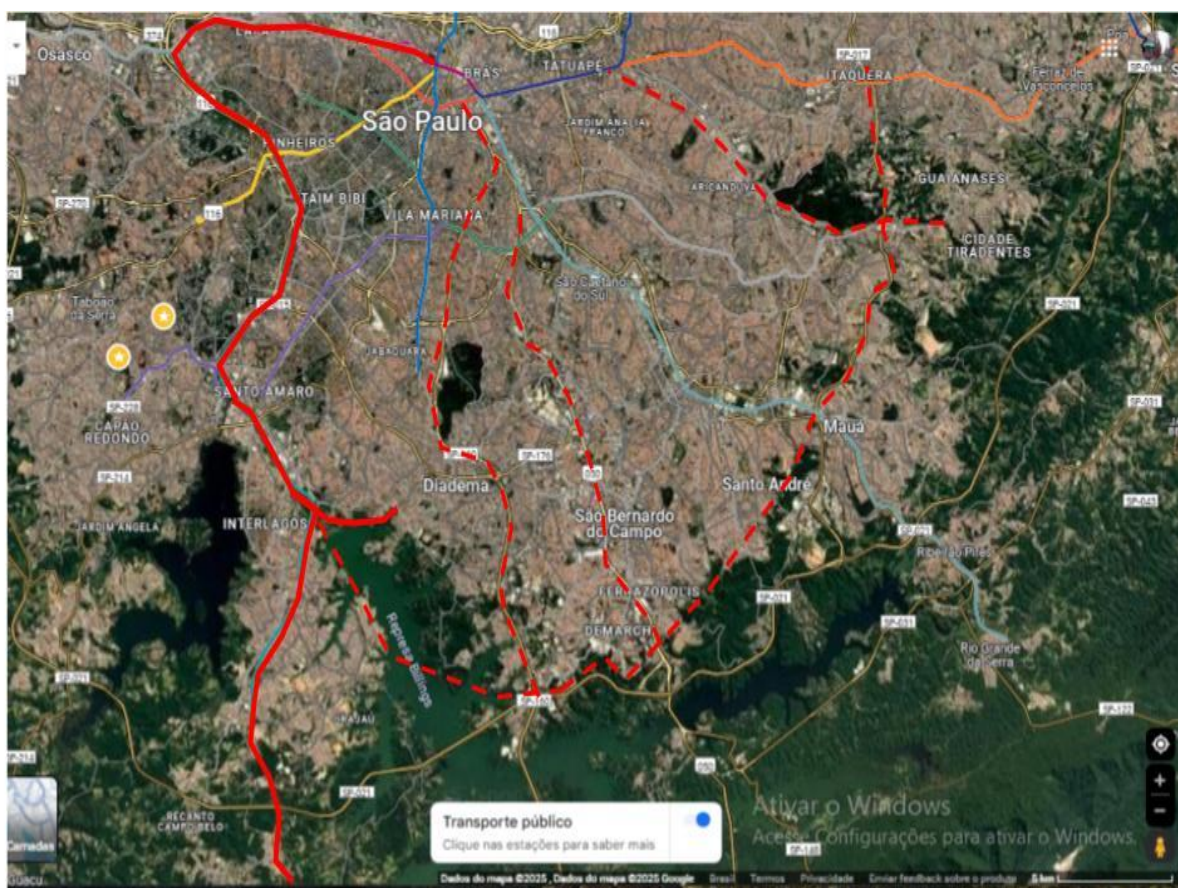


Fig 13. Compartilhamento dos trilhos das Linhas 9 - Esmeralda e Linha 8 - Diamante.

Trecho C, 40 km do terminal de ônibus Alvarenga 2600-Ceasa-Estação Barra Funda.[3]

Construção das 14 passarelas que cruzam os rios a serem instaladas nas Estações. (Ceasa, Villa Lobos - Jaguaré, USP, Pinheiros, Hebraica-Rebouças, Cidade Jardim, Vila Olímpia, Berrini, Morumbi, Granja Julieta, Sto Amaro, Socorro, Jurubatuba e Pedreira [3][6]

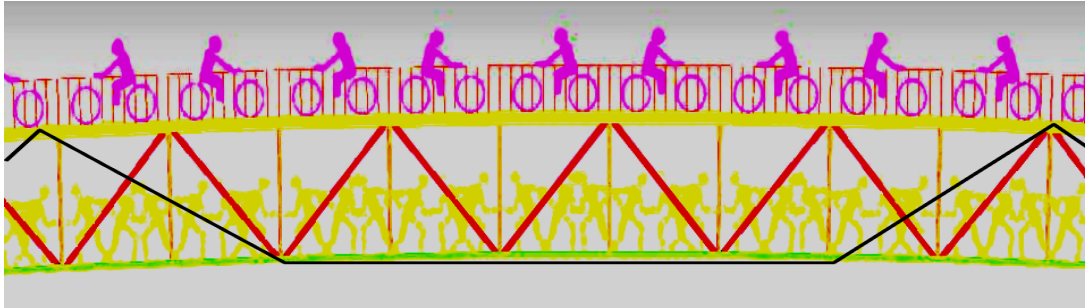


Fig 14. Acesso interno aos passageiros pagantes. Acesso externo livre às ciclofaixas. [6]



Fig 15. Catracas do lado oposto à Estação USP. Segurança e agilidade aos passageiros. [3][19]



Fig 16 Dois novos acessos Est. Jaguaré-Villa Lobos, canteiro central e passarela

Construção de cinco terminais de ônibus, Terminal estrada do Alvarenga 2600, Ponte de Interlagos, Jurubatuba, Ponte do Socorro, Estação Domingos de Moraes. [3]

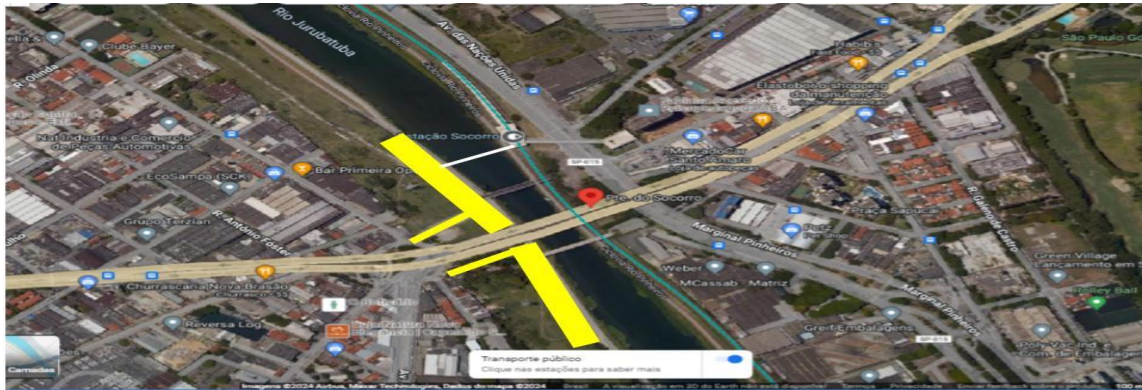


Fig 17. Terminais de ônibus do lado oposto da Est. Socorro, acesso por passarelas.[3]



Fig 18. Terminal de ônibus na Estação Domingos de Moraes. Faixa aos ônibus na Rodovia Anhangüera, das 6 às 10, sentido centro, das 16 às 20, ao inverso [3]

Corredores de ônibus nas rodovias. [5]

Considerando o sistema metroferroviário como tronco principal no modelo ônibus-trens-ônibus para o transporte da população, faz-se necessário melhorar a capilaridade dos ônibus e implantação de corredores aos ônibus na maioria das rodovias que chegam à RMSP, propomos, **faixas exclusivas aos ônibus, à direita, nos dias úteis, das 6h às 10h, no sentido centro e, das 16h às 20h, no sentido inverso.**

Sugerimos convênios entre GESP - Concessionárias e Prefeituras. Ficando para as prefeituras; a receita da aplicação de multas aos invasores das faixas exclusivas e os custos de implantação das faixas, construções das passarelas e dos pontos de ônibus.

Inicialmente, faixas exclusivas temporárias aos ônibus [5] nas rodovias Raposo Tavares, Anhanguera, Dutra até a Est. Tietê L-1 e Régis Bittencourt até a Estação Vila Sônia L-4.

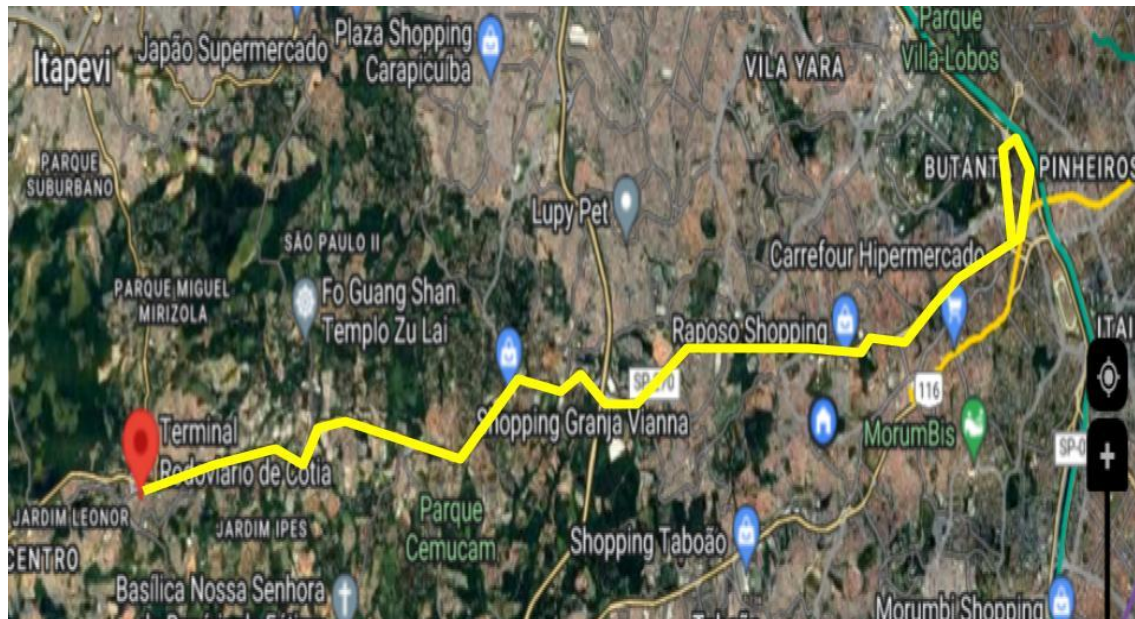


Fig 19. Na Rod. Raposo Tavares do km 34 até a Est. Butantã L4 e Cid Universitária L9.[5]

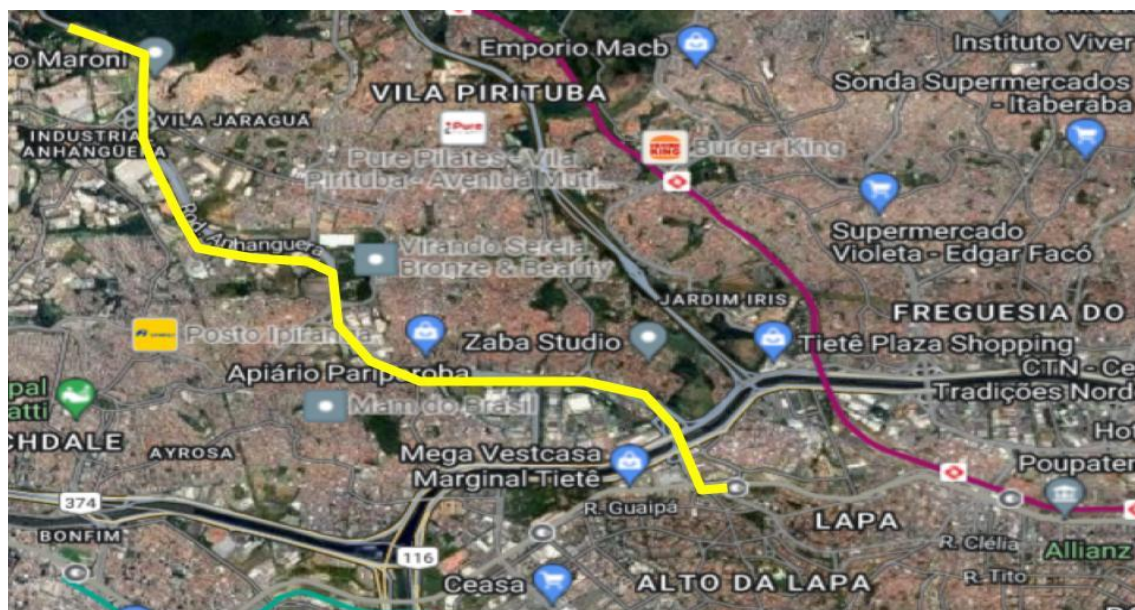


Fig 20. Na Rod. Anhanguera do km 19 SBT até a Est. Domingos de Moraes L8-Diam.[5]

D. Trecho D. Est. Tucuruvi-Guarulhos-Cabuçu de Cima-Est. Eng Trindade[3]

Desde a Est. Tucuruvi L1 Azul do Metrô de São Paulo, passando por Guapira, Jaçanã, Vila Galvão em Guarulhos, tangenciando o Rio Cabuçu de Cima até Est. Eng. Trindade L12 Safira.



Fig 21. Da Est. Tucuruvi, Jaçanã, Guarulhos, Vila Nilo até Est Eng Trindade L12 Safira.[3]



Fig 22. Assemelha-se à Linha 5-Lilás tangenciando o córrego da Av. Carlos Caldeira.[15]

E. Trecho E. Est. Artur Alvim - Cór. Tiquatira - Est. Trindade - Est. Tietê. [3]

Desde a Estação Artur Alvim L3-Vermelha seguindo tangenciando o córrego Tiquatira e/ou Av. Calim Eid, Est. Eng Trindade CPTM L12-Safira, Rio Tietê até a Estação Tietê L1-[3]

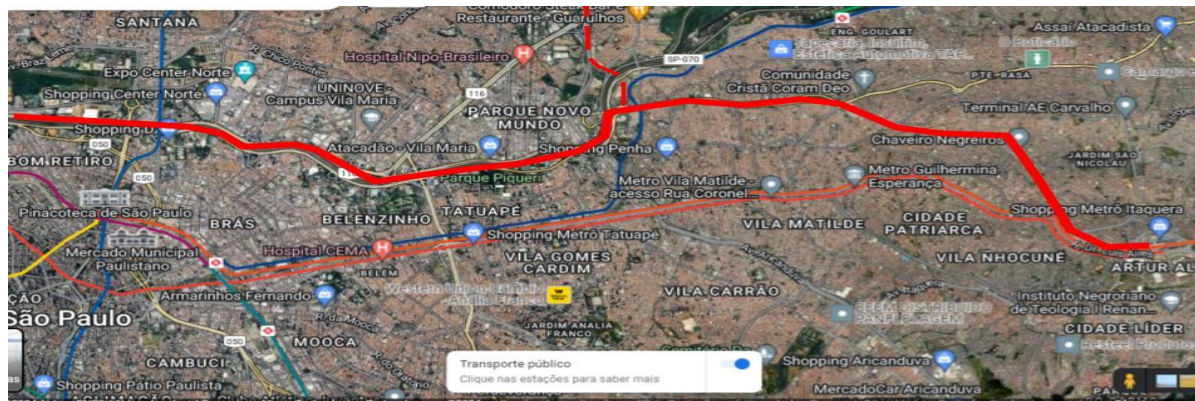


Fig 23 Da Est. Artur Alvim L3, Cór. Tiquatira, Est Trindade L12, até a Est. Tietê L1.[3]



Fig 24. Semelhante à L5 Lilás Metrô, tangenciando a Av. Carlos Caldeira e córrego.[15]

F. Trecho F. Santana de Parnaíba - Ceasa - Taboão da Serra, Embu [3]

Propomos interligar as regiões com população mais adensada da RMS, desde Santana de Parnaíba, seguindo tangenciando o Rio Tietê, passando pelo Setor industrial de Alphaville, Barueri, cruzando a Rod. Presidente Castelo Branco, Carapicuíba, Osasco até as proximidades da Est. Ceasa. Prosseguindo, tangenciando o córrego da Av. Escola Politécnica, cruzando a Rod. Raposo Tavares em direção ao município do Taboão da Serra, com a maior densidade populacional brasileira em 2022, 13.416,81 hab/km². (até 18 mil/km²).

Conexão à Est. Taboão da Serra L-4[3]. Seguindo até o município de Embu das Artes.

MAIORES CONCENTRAÇÕES POPULACIONAIS.

Considerando, **os 15 bairros mais populosos** da Cidade de São Paulo; Grajaú 384.873, Jardim Ângela 311.432, Capão Redondo 270.767, Sapopemba 266.715, Sacomã 261.436, Jardim São Luís 259.377, Cidade Ademar 249.218, Brasilândia 243.273, Campo Limpo 236.162, Jabaquara 214.958, Jaraguá 211.610, Itaquera 210.960, Itaim Paulista 205.295, Tremembé 196.563 e Cidade Tiradentes 194.177. [17]

Os 16 municípios da RMSP mais populosos. Guarulhos 1.291.771, São Bernardo do Campo 810.729, Santo André 748.919, Osasco 728.615, Mogi das Cruzes 451.505, Mauá 418.261, Diadema 393.237, Carapicuíba 386.984, Itaquaquecetuba 369.275 Barueri 316.473, Suzano 307.429, Taboão da Serra 273.542, Embu das Artes 250.691, Itapevi 232.297, São Caetano do Sul 165.655 e Santana de Parnaíba 154.105. [18]

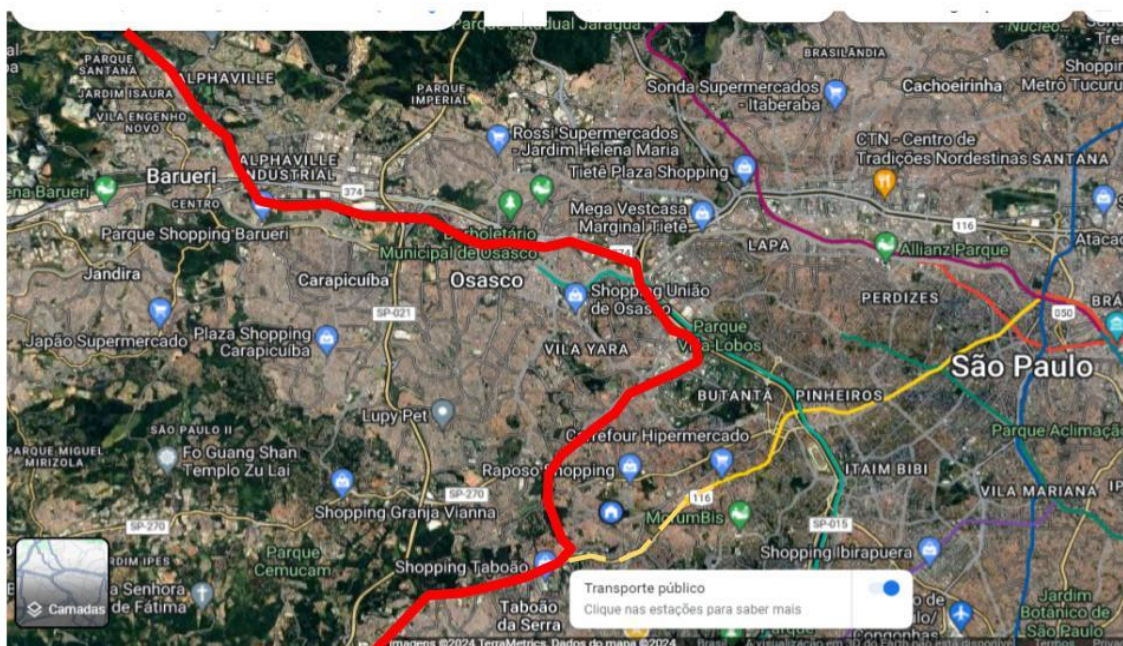


Fig 25. Desde Santana de Parnaíba, tangenciando o Rio Tietê, passando pelo Setor industrial de Alphaville, Barueri, cruzando a Rod. Presidente Castelo Branco, Carapicuíba, Osasco até as proximidades da Est. Ceasa, tangenciando o córrego da Av. Escola Politécnica, cruzando a Rod. Raposo Tavares em direção ao município e Estação do Taboão da Serra L4-Amarela e Embu das Artes.[3]

G. Trecho G. Av. Jacu-Pêssego - Aricanduva - Rio Tietê [3]



Fig 26. Desde a Jacu-Pêssego, tangenciando o Rio Aricanduva até o Rio Tietê.[3]



Fig 27. Assemelha-se ao Metrô L3, CPTM L11eL12 tangenciando a Av. Radial Leste.[15]

H. Trecho H. Santo Amaro - Billings - Rod. Imigrantes, Ipiranga [3]

via de superfície e/ou elevada, saindo das Est. Jurubatuba com os destinos: Estrada do Alvarenga 2600, do Km 23 da Rod. dos Imigrantes à Est. Santos-Imigrantes L2-Verde.[3]

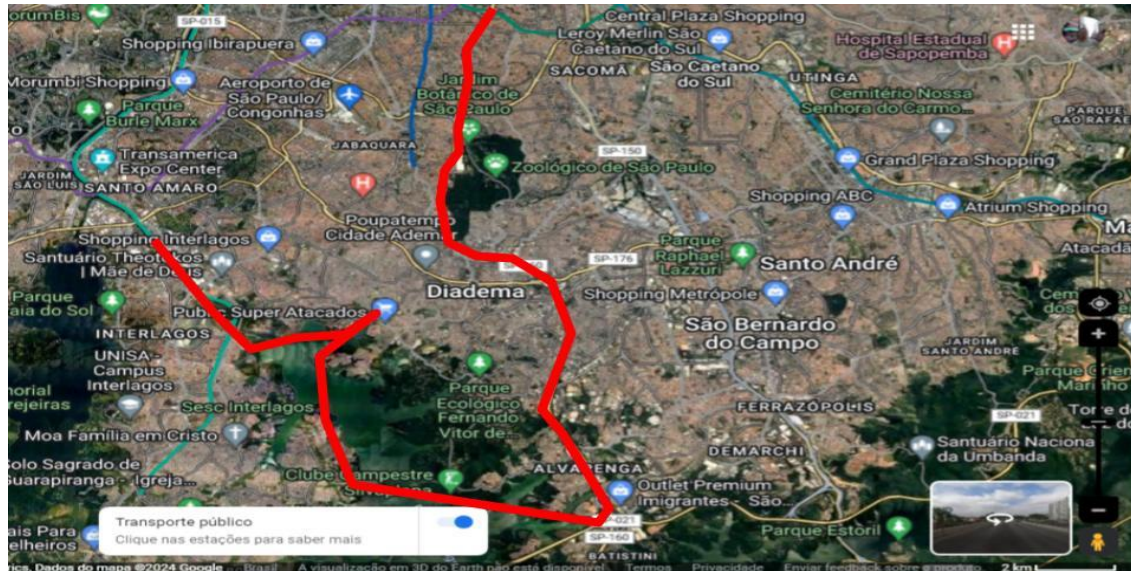


Fig 28. Da Est. S. Amaro, Alvarenga 2600, Rod. Imigrantes até Santos-Imigrantes L2.[3]



Fig 29. Trens no canteiro central da Rod. Imigrantes, semelhante à Kantunil-Cancun.[15]

1. Trecho i. Rod. dos Imigrantes - Anchieta - Sacomã, [3]

Desde o km 23 da Imigrantes, tangenciando a Represa Billings até o 26 da Anchieta, até a Est. Sacomã, prosseguindo tangente ao Rio Tamanduateí até Est. Dom Pedro II.[3]

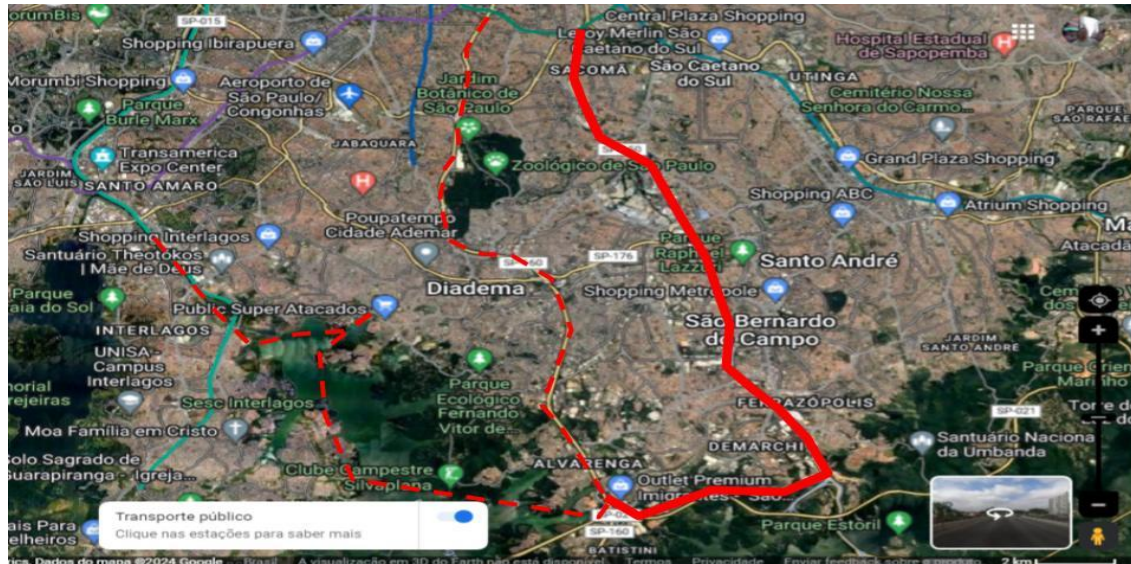


Fig 30. Do km 23 da Imigrantes, Represa Billings, Km 26 Anchieta até a Est. Sacomã.[3]

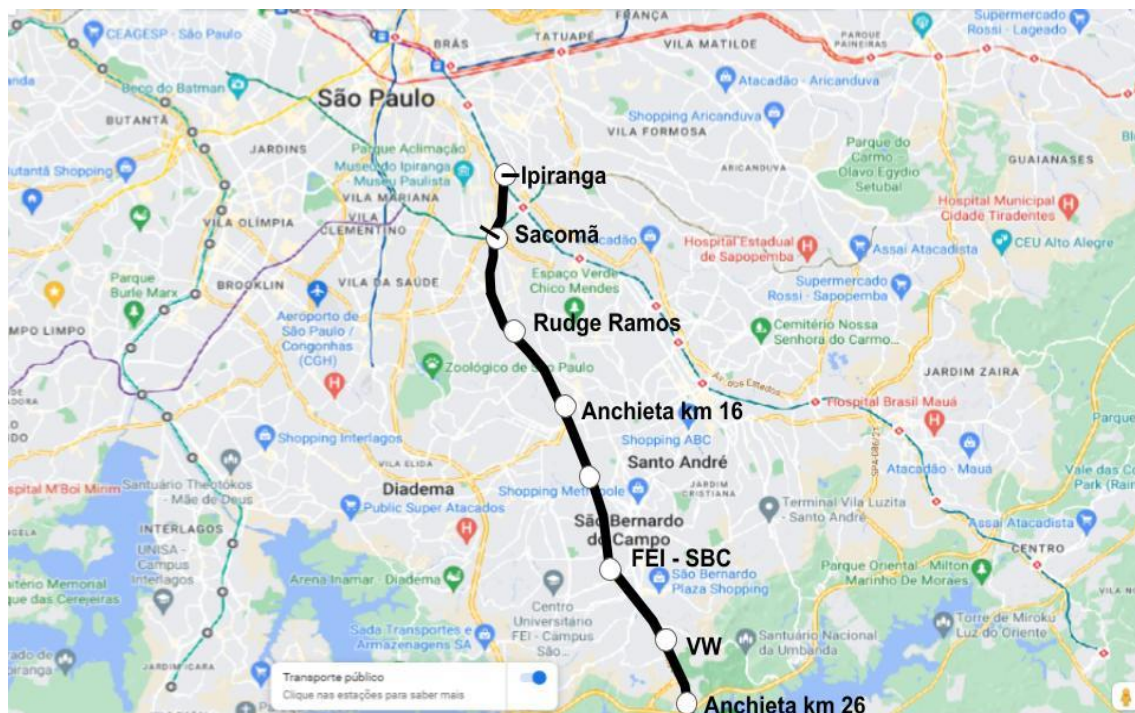


Fig 31. Trecho tangenciando a Rod. Anchieta, acesso por passarela à Est. Sacomã.[3]

J. Trecho J. Anchieta km 26 - Est. Mauá - Est. São Miguel Paulista, [3]

Desde o km 26 da Rod. Anchieta, segue passando por Santo André, conectando com a L-10 Turquesa da CPTM em Mauá, segue tangenciando a Av. Oscar Niemeyer, Av. Vice-Presidente José Alencar, cruzando as Av. Sapopemba e Ragueb Chohfi, seguindo pela Av. Jacu-Pêssego, conectando com a Est. Dom Bosco L-11 da CPTM, seguindo pela Av. Jacu-Pêssego até conectar com a Est. São Miguel Paulista L-12 da CPTM.[3]



Fig 32. Trecho do km 26 da Rodovia Anchieta, Santo André, Est. Mauá L10-Turquesa até Est. São Miguel L12-Safira.[3]

K. Trecho K. SBT - Anhanguera - Est. Domingos de Moraes, [3]

Rod. Anhanguera, Av. Alexandre Colares, cruzando a Marginal Tietê, aproveitando a ponte ferroviária e trilhos já existente até a Est. Domingos de Moraes.[3]



Fig 33. Do SBT km 19 da Anhanguera, Rio Tietê à Estação Domingos de Moraes [3]



Fig 34. Aproveitar a ponte ferroviária e os trilhos até a Est. Domingos de Moraes.[3]

Desde o Aeroporto de Cumbica, em Guarulhos, cruza a Rod. Dutra, tangenciando a Rod. Ayrton Senna até Guatambú, com conexão à Est. Manoel Feio CPTM L12.[3]



M. Trecho M. Barra Funda - Braz Leme - Est. Santana, [3]

Desde a Est. Barra Funda, Fórum Criminal, cruzando o Rio Tietê, segue Av. Braz Leme até Est. Santana Metrô L1-Azul, por passarela.[3]

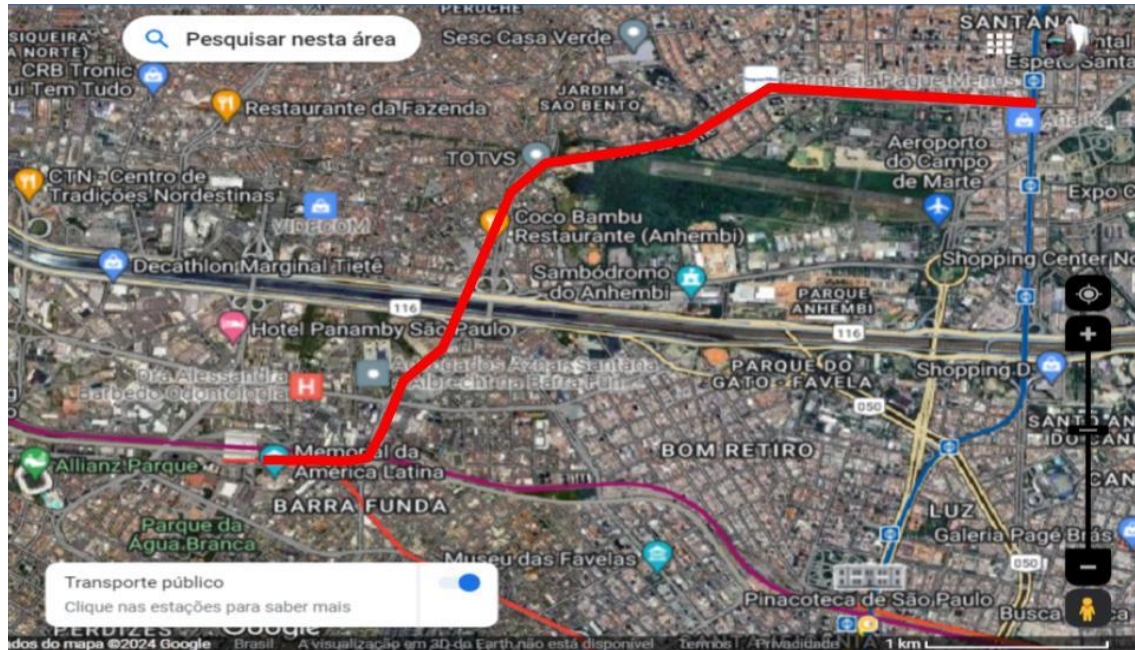


Fig 36. Estação Barra Funda, Fórum Criminal, Braz Leme, Est. Santana L1-Azul.[3]

N. Trecho N. Rod. Presidente Dutra - Marginal Tietê, tangenciando a Rodovia

Presidente Dutra, desde o km 199, até a Marginal Tietê.[3]



Fig 37 Rodovia Presidente Dutra desde o km 199 Arujá até km 232 no Rio Tietê.[3]

O. Trecho O. Estação Tietê - Ceasa, tangenciando o Rio Tietê [1][3]

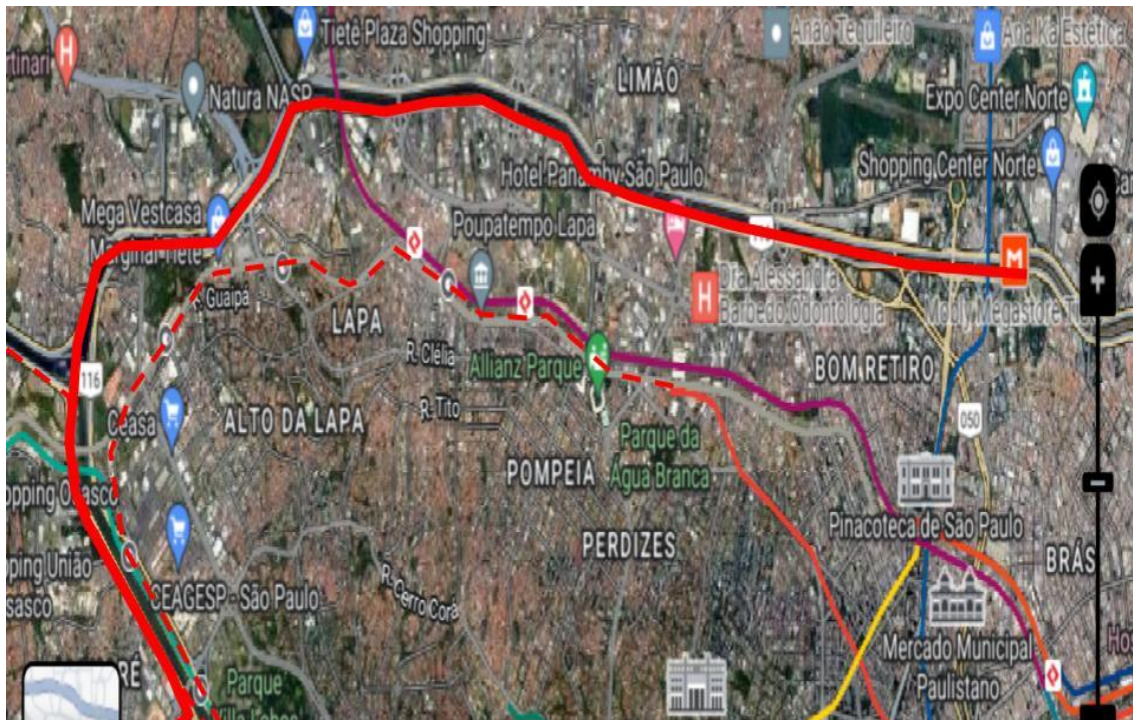


Fig 38. Tangenciando o Rio Tietê desde a Estação Tietê até a Estação Ceasa.[3]

P. Trecho P. Estação Interlagos até Rodoviária Tatico Praia Grande-SP[3]

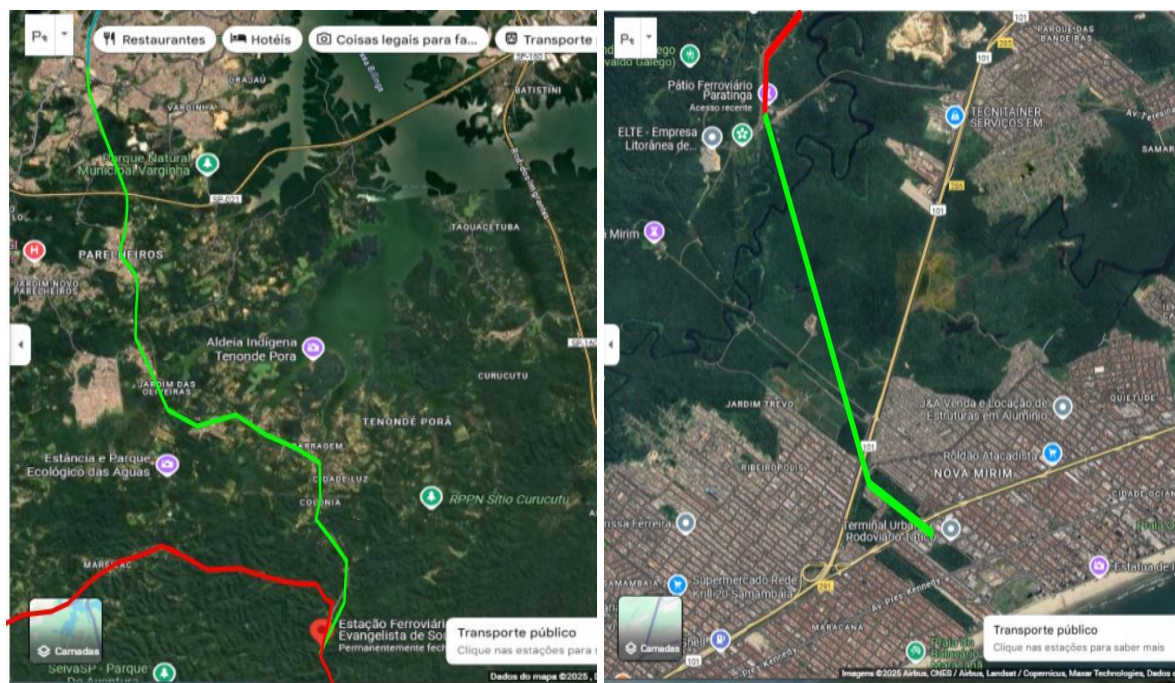


Fig 39. Entre as estações Interlagos, Evangelista de Souza, Paraibuna, Praia Grande-SP[3]

Q. Trecho Q. Embu, Term. Campo Limpo, Taboão da Serra, Chácara Jockey

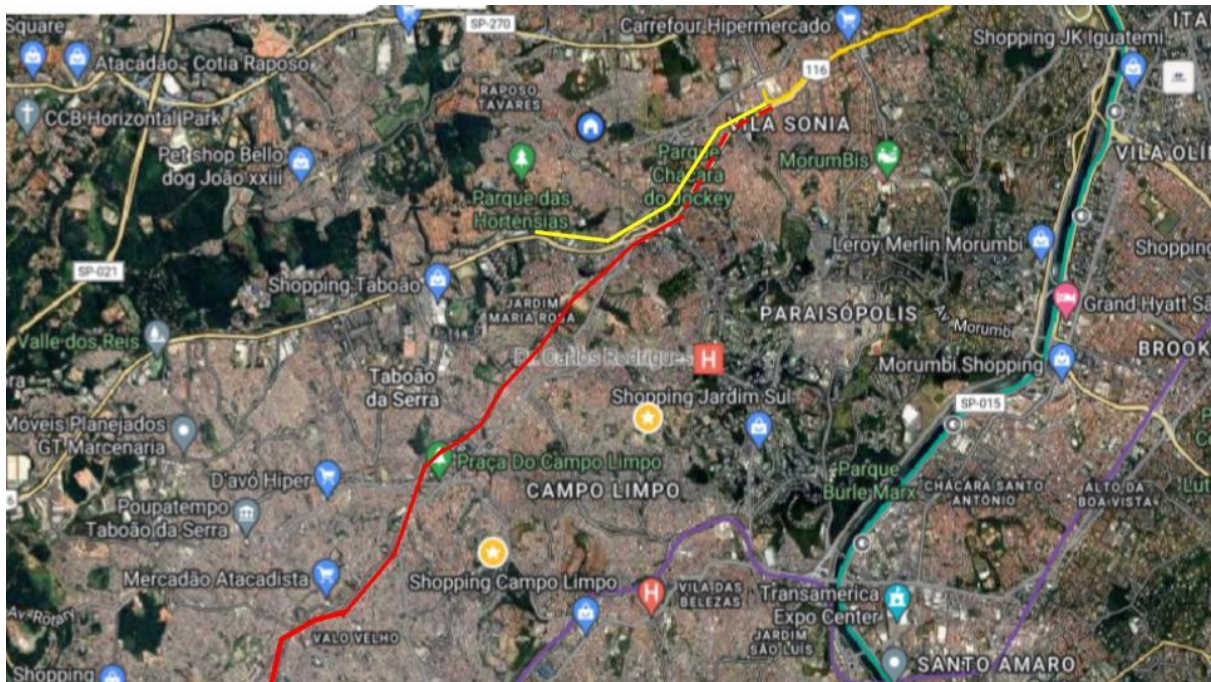


Fig 40. Embu, Ter. Campo Limpo, Taboão da Serra, Chác. Jockey até Vila Sônia L-4.[3]

R. Trecho R. Caetano Álvares até Rua Camarajé [3]

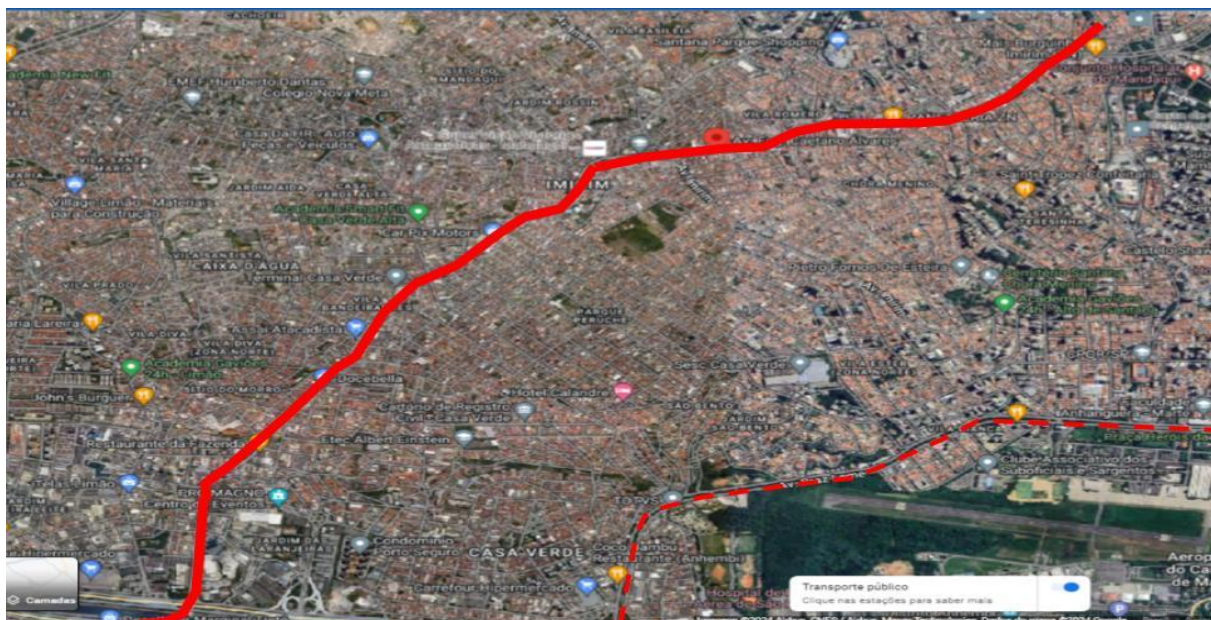


Fig 41. Desde a Rua Camarajé, toda Av. Eng. Caetano Álvares, até o rio Tietê.[3]

S. Trecho S Ministro Petrônio Portela, Fuad Lutfalla, Gal. Edgar Facó, Rio Tietê[3]



Fig 42 Ministro Petrônio Portela, Fuad Lutfalla, Gal. Edgar Facó até o Rio Tietê.[3]

Método construtivo de menor custo, 20 m a distância entre pilares, vigas protendidas

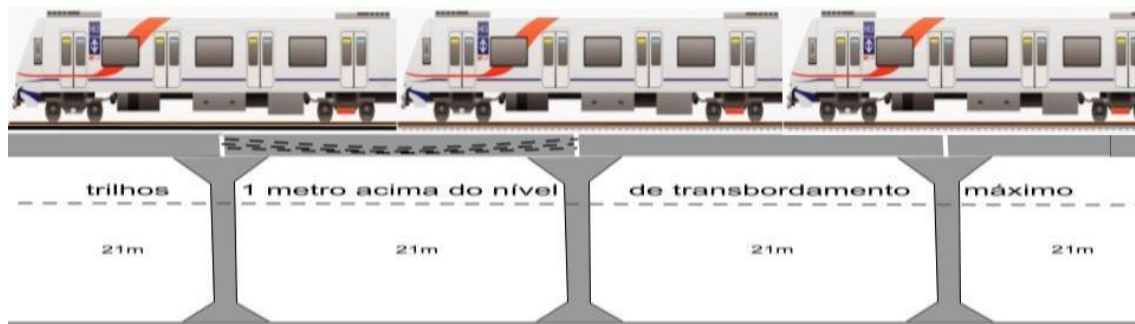


Fig 43. Redução para 20 m, a distância entre pilares, sapatas nas laterais dos córregos, trilhos um metro acima do alagamento máximo conhecido. [14]

Construções sobre a faixa de domínio das ferrovias.[4]

Há atualmente projetos de afundamento das linhas férreas da CPTM na RMS, tecnicamente inviáveis e de altos custos à sociedade, com a criação de parques lineares sobre as linhas enviadas ao subsolo.

Ocorre que as linhas férreas da CPTM foram construídas nas várzeas do Rio Tietê, com riscos de inundações no período de chuvas ou eventos climáticos extremos, além dos relevantes riscos de invasão destas áreas públicas, em cima das linhas férreas.

Mais eficiente e lucrativo à CPTM seria o aproveitamento da faixa de domínio para gerar receita à CPTM com a construção civil, por exemplo.

Ao lado da Rua Mauá, bairro da Luz, a construção de um centro comercial com diversos andares, 20 mil metros quadrados por andar e acesso direto à Est. da Luz, dedicados aos comércios e serviços dos mais variados segmentos.

Na região do Brás, edificações semelhantes à Luz, e em outras regiões a construção de prédios, sobre a faixa de domínio, para residências, serviços e comércios.[4]

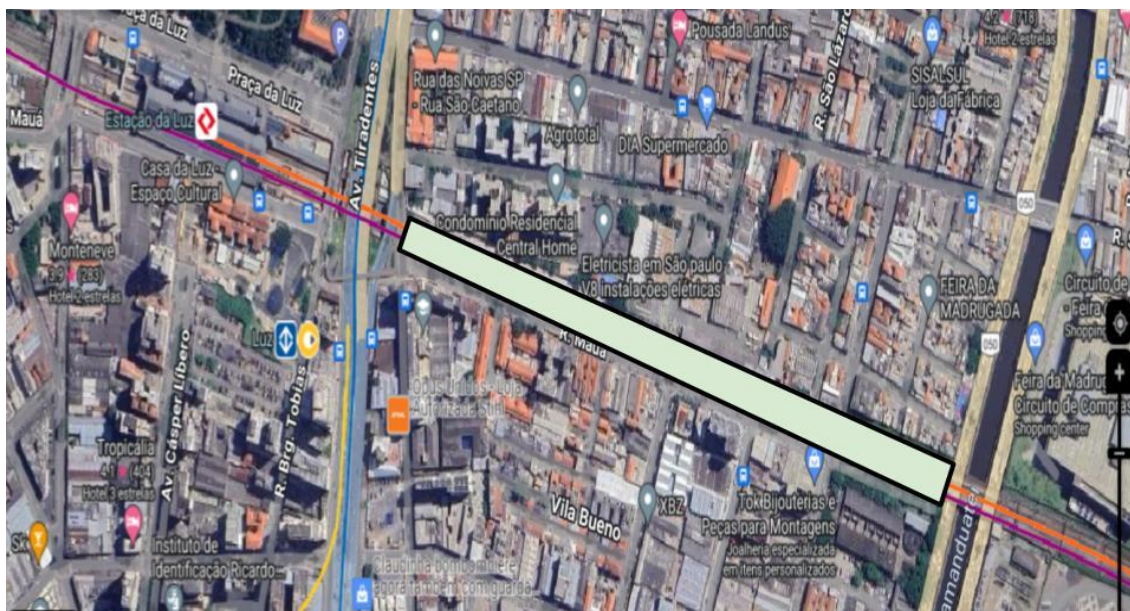


Fig 44. Possível área comercial com 20.000 m² por piso, interligado à Est. da Luz.[4]

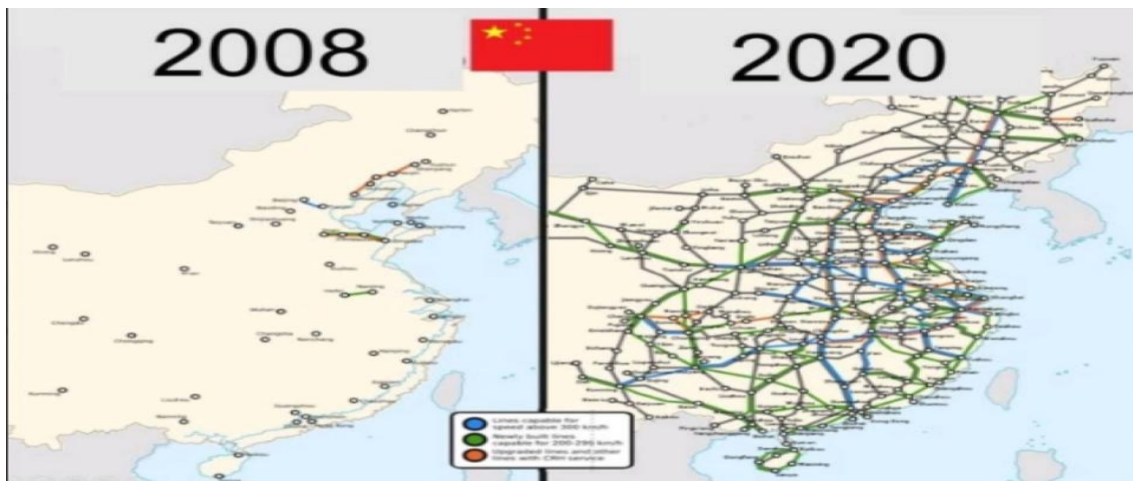


Fig 45. malha ferroviária da China em 12 anos, velocidade máxima de até 431 km/h [15][20].

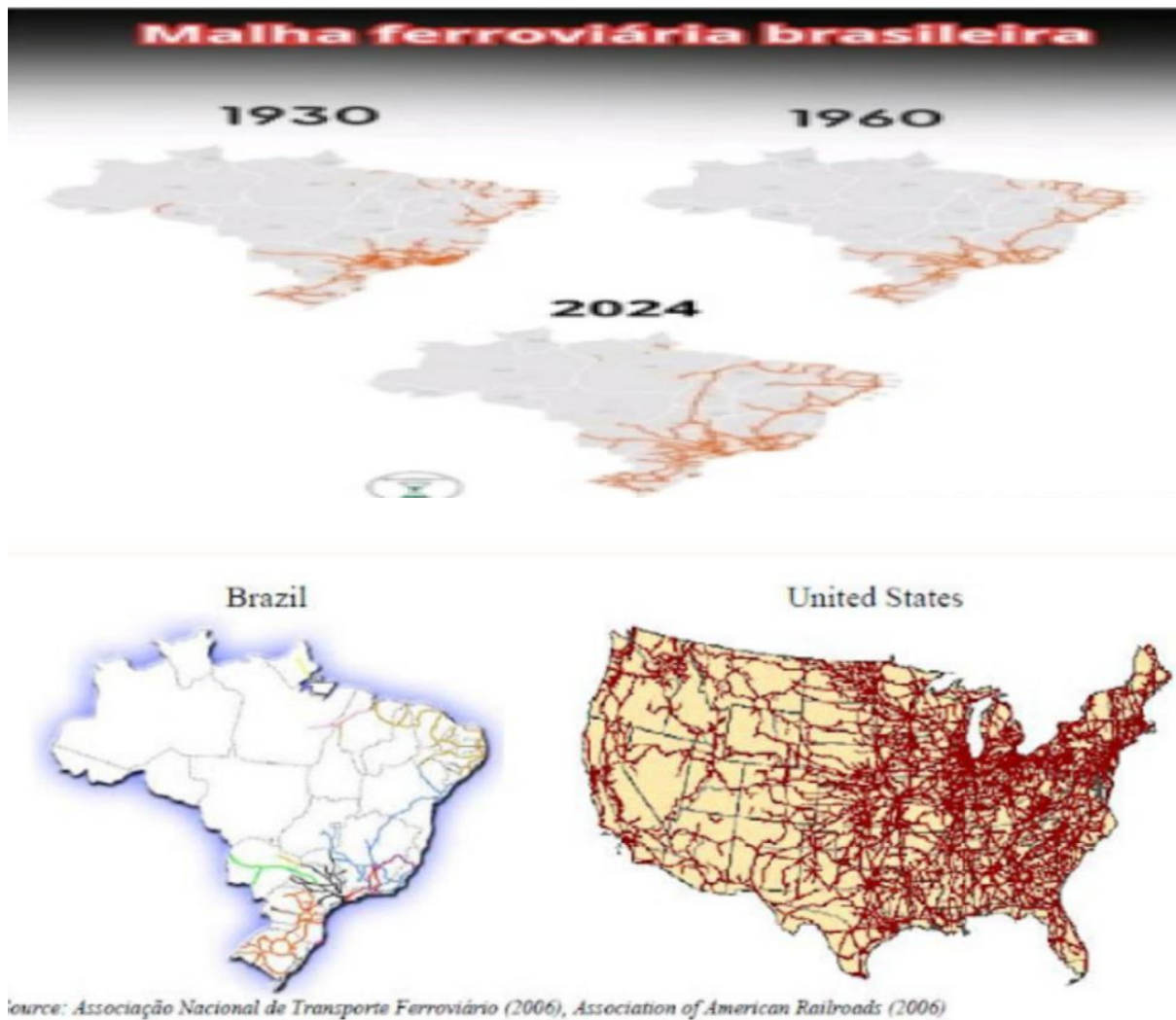


Fig 46. Em 2006, Brasil 28 mil km, EUA 200mil km de ferrovias

VELOCIDADES NAS CONSTRUÇÕES DE FERROVIAS

China 27.000 m/dia, Brasil 480m/dia, METRÔ-SP 5,5 m/dia

www.softwisepolitecnica.com.br

	malha ferroviária	km/ano	metros/ dia
METRÔ SP	104 km em 50 anos	2	5,5
BRASIL	30 mil km em 170 anos	176	482
EUA	200 mil km em 190 anos	1050	2877
CHINA	160 mil km em 16 anos	10.000	27.000

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COMPARADA ENTRE METRÔ E AUTOMÓVEL

Fig 47 Para efeitos comparativos, um passageiro num automóvel gasta, em média, 16.175 vezes mais energia que no Metrô (New York City Subway). [8][9].

De acordo com o Departamento de Energia dos Estados Unidos, o gasto de energia sobre o serviço de transporte ferroviário de New York City Subway foi (2 289 kJ/passageiros km) em 1995, quando comparado com cerca de (37 022 427 kJ/passageiros km) por viagens individuais de automóvel. [8][9].

Desse modo, em New York City, um passageiro num automóvel gasta, em média, 16.175 vezes mais energia pelo mesmo percurso, quando comparado ao ser transportado pelo coletivo ferroviário (Subway).

[8]Wikipedia «Fact #67: BTU per Passenger Mile for U.S. Transit in 1995». US Department of Energy. EERE Information Center. www1.eere.energy.gov. 4 de setembro de 1998.

[9] Wikipedia «GHG Emissions, Urban Mobility and Efficiency of Urban Morphology» (PDF). Urban Research Symposium. Marseille, France.: URS2009.net. 14 de maio de 2009. Consultado em 24 de novembro de 2009. Arquivado do original (PDF) em 08/01/2010.

ANÁLISE DOS RESULTADOS.

Tabela comparativa de consumo per capita de combustíveis fósseis (gasolina e diesel) entre a cidade de São Paulo-SP com 104,4 km de Metrô, comparado a outras duas cidades paulistas, sem sistemas metroferroviários, Campinas-SP e Marília-SP.

Apenas um trem com 6 vagões pode retirar até 1500 automóveis da circulação urbana.

cidade	gasolina 2019 consumo anual	população censo 2019	diesel 2019 consumo anual	gasolina litros/hab	diesel consumo litros/hab
SÃO PAULO	599,461,236	12.250.000	1,049,815,544	49 litros/hab	86 litros/hab
CAMPINAS	1,366,088,289	1.204.073	1,968,897,506	1134 l/hab	1635 l/hab
MARÍLIA	2,307,074,627	238.882	2,250,299,962	9709 l/hab	9420 l/hab

https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/Portalcev2/Municipios/Derivados/RA_Derivados.asp?Ano2=2019

Fig 48. Ao comparar o consumo de combustível per capita entre cidades, uma pessoa em Marília gasta 198 vezes mais gasolina, em média, em relação à uma pessoa que reside na Cidade de São Paulo, com 104,4 km de Metrô.

CONCLUSÕES

A proposta destes projetos é acrescentar novos 300 km de Metrô na RMSP, visando a expansão da malha metroviária dos 104 km atuais, para aproximadamente 500 km de trilhos na RMSP, interligando com eficiência e comodidade as populações das periferias à Cidade de São Paulo, para melhorar a qualidade de vida dos 21 milhões de habitantes da RMSP, (censo 2022) [16], ao reduzir diversos problemas atuais:

- **Congestionamentos**, o recorde na cidade de São Paulo-SP foi numa sexta-feira, 14 de setembro de 2023, quando o índice chegou a 1.350 km na capital paulista. [10]
- **Poluição por queima de combustível fóssil** “ Em alguns pontos da capital paulista foram registrados níveis que ultrapassam em 4 vezes o limite indicado pela Organização Mundial da Saúde”. [11]
- **Tempo de deslocamento** “Pela primeira vez em cinco anos, se locomover de carro é mais demorado do que usar o transporte público. Em média, o paulistano perde hoje 2h26m de seu dia no trânsito — sete minutos a mais do que em 2022. Para quem usa veículo próprio, o tempo médio chega a 2h46m, 23 minutos a mais do que para quem opta pelo transporte público, segundo nova pesquisa realizada pela Rede Nossa São Paulo e pelo Instituto Cidades Sustentáveis em parceria com o Ipec.” [12].
- De acordo com relatório de administração de 2023 da SPTrans (São Paulo Transporte), gerenciadora do sistema da capital paulista, no ano passado (2023) a **velocidade média (dos ônibus) do Sistema de Transporte, como um todo, foi de 16 km/h**, tanto no pico da manhã como no pico da noite. Já no relatório de 2022, a velocidade foi de 17 km/h. edição de 30 de abril de 2024. [13].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

[1]BRASIL . Lei 14.285 de 30 de dezembro de 2021. “Os municípios terão o poder de regulamentar as faixas de restrição à beira de rios, córregos, lagos e lagoas nos seus limites urbanos”.

<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/12/30/sancionada-com-vetos-lei-que-permite-edificacoes-as-margens-de-rios-e-lagos-em-area-urbana>

[2]ARAÚJO, Pedro Bezerra de, "TUNELADORA PARA CORTE E PENETRAÇÃO POR PRESSÃO HIDRÁULICA, ESTAÇÕES E HANGARES SUBTERRÂNEOS”, BR202023024435-7, 22/11/2023. [Trecho A].

[3]ARAÚJO, Pedro Bezerra de, "CONEXÕES E PROLONGAMENTOS DE VIAS FÉRREAS OU RODOVIÁRIAS”, BR202023004387-4, 09/03/2023. [do trecho B ao trecho S].

[4]ARAÚJO, Pedro Bezerra de, “CONSTRUÇÕES SOBRE A FAIXA DE DOMÍNIO DAS FERROVIAS”, BR202022025715-4, 15/12/2022. [Fig 43-fl 25].

[5]ARAÚJO, Pedro Bezerra de, "INSTALAÇÃO DE FAIXA OU CORREDOR EXCLUSIVO AOS ÔNIBUS NAS RODOVIAS”, BR202022018273-1, 13/09/2022.[Fig 19 e 20].

[6]ARAÚJO, Pedro Bezerra de, "PASSARELA OU PONTE TRELIÇADA NO FORMATO DE ARCOS COM SUSTENTAÇÃO POR CABOS DE AÇO", BR2020212839-4, 28/06/2021.[F 15].

[7]https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/Portalcev2/Municipios/Derivados/RA_Derivados.asp?Ano2=2019 [Fig 44].

[8]Wikipedia «Fact #67: BTU per Passenger Mile for U.S. Transit in 1995» [fl 26].

[9]Wikipedia «GHG Emissions, Urban Mobility and Efficiency of Urban Morphology» (PDF). Urban Research Symposium. Marseille, France.: URS2009.net. 14 de maio de 2009. Consultado em 24 de novembro de 2009. Arquivado do original (PDF) em 8 de janeiro de 2010. [fl 26].

[10]https://www.google.com/search?q=recorde+congestionamento+s%C3%A3o+paulo&rlz=1C1OKWM_pt-BRBR924BR924&oq=recorde+congestionamento+s%C3%A3o&aqs=chrome.1.69i57j33i160l3j33i67l15.14883j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8 [fl 27]

[11]<https://www.metropoles.com/brasil/meio-ambiente-brasil/poluicao-em-sp-esta-ha-22-anos-acima-do-limite-indicado-pela-oms> [fl 27]

[12]<https://oglobo.globo.com/brasil/sao-paulo/noticia/2023/09/26/paulistano-gasta-quase-duas-horas-e-meia-por-dia-no-transito-e-calorao-e-desafio-para-quem-encara-o-transporte-publico.ghtml> [fl 27]

[13]https://www.google.com/search?q=velocidade+media+onibus+sao+paulo&rlz=1C1OKW_M_pt-BRBR924BR924&oq=velocidade+media+onibus+sao&aqs=chrome.1.69i57j33i160l2j33i671.17239j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8 [fl 27]

[14]<https://www.softwisepolitecnica.com.br/> [Fig 1 e 2 da fl 3]

[15]<https://www.google.com/maps/> (todas as fotos disponibilizadas pelo Google na internet).

[16]<https://jornal.unesp.br/2023/01/30/previa-do-censo-de-2022-mostra-que-desde-2010-populacao-da-grande-sp-ganhou-2-milhoes-de-habitantes/#:~:text=Reportagens-,Pr%C3%A9via%20do%20censo%20de%202022%20mostra%20que%2C%20desde%202010%2C%20popula%C3%A7%C3%A3o,t%C3%AAm%20alta%20acima%20de%2040%25.>

[17]https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_dos_distritos_de_S%C3%A3o_Paulo_por_popula%C3%A7%C3%A3o].

[18]https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_munic%C3%A9pios_de_S%C3%A3o_Paulo_por_popula%C3%A7%C3%A3o

[19]https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

[20]<https://www.tudosobreshanghai.com/trem-maglev#:~:text=O%20Trem%20Maglev%20%C3%A9%20o,de%20431%20quil%C3%B4metros%20por%20hora.>