

MBA EM FINANÇAS
Com Ênfase em Transporte e Logística
Turma 3

ANÁLISE DE MODELOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS
NO SETOR METROFERROVIÁRIO PAULISTA

DANIEL ANTUNES AZEVEDO
FÁBIO ADJUTO CARDOSO
FÁBIO DE REZENDE FRANCISCO
HENRIQUE LINS SCHWAMBACH
NILTON LUCIO FULANETTI
RAFAEL PEREIRA SANTOS

São Paulo

2025

DANIEL ANTUNES AZEVEDO

FÁBIO ADJUTO CARDOSO

FÁBIO DE REZENDE FRANCISCO

HENRIQUE LINS SCHWAMBACH

NILTON LUCIO FULANETTI

RAFAEL PEREIRA SANTOS

**ANÁLISE DE MODELOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS
NO SETOR METROFERROVIÁRIO PAULISTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de especialista em finanças.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Mauad

São Paulo

2025

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	5
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	6
RESUMO EXECUTIVO	8
ABSTRACT	9
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 ABORDAGEM DA PESQUISA	11
1.1.1 OBJETIVO	11
1.1.2 RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO TEMA	11
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
2.1 ECONOMIA URBANA E TRANSPORTE PÚBLICO	12
2.2 FINANCIAMENTO DA INFRAESTRUTURA NO BRASIL	13
2.3 ANÁLISE DE CUSTO-BENEFÍCIO	14
2.4 SEGURANÇA JURÍDICA	14
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	17
3.1 EXECUÇÃO E CONDUÇÃO DA PESQUISA (COLETA DE DADOS)	17
3.1.1 EXEMPLOS EMPÍRICOS E ESTUDOS DE CASO	17
3.1.1.1 LINHA 4 – AMARELA DO METRÔ/SP	18
3.1.1.2 LINHA 6 – LARANJA DO METRÔ/SP	19
3.1.1.3 LINHAS 8 – DIAMANTE E 9 – ESMERALDA DA CPTM/SP	22
3.1.1.4 LINHA 7 – RUBI E TREM INTERCIDADES (TIC) – EIXO NORTE DA CPTM/SP	24
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	25
4.1 ESPECIFICIDADES SOBRE MODELAGEM ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA O SETOR METROFERROVIÁRIO	26
4.2 PARÂMETROS ESPECÍFICOS PARA CÁLCULO DE WACC NO SETOR METROFERROVIÁRIO	29
4.2.1 ESTRUTURA DE CAPITAL E CUSTO DE CAPITAL DE TERCEIROS (KD) ...	30
4.2.2 CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO (KE)	31
4.2.5 PECULIARIDADES DO SETOR DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL NA ESTRUTURAÇÃO DE CAPITAL PARA CONCESSÕES E PPPS	33

4.3 PARÂMETROS ESPECÍFICOS PARA CÁLCULO DE TIR NO SETOR METROFERROVIÁRIO	35
4.4 NÍVEIS DE CAPEX EM MODELAGENS ECONÔMICO E FINANCEIRAS NO SETOR METROFERROVIÁRIO.....	37
4.5 GANHOS DE EFICIÊNCIA QUE POSSAM BENEFICIAR INVESTIMENTOS.....	39
4.6 ESTRUTURA TARIFÁRIA EM BENEFÍCIO DE INVESTIMENTOS	41
4.7 EXEMPLOS DE BOAS PRÁTICAS INTERNACIONAIS DE INVESTIMENTO DE INFRAESTRUTURA DO SISTEMA METROFERROVIÁRIO.....	42
4.7.1 <i>ELIZABETH LINE</i> DO METRÔ DE LONDRES.....	42
4.7.2 <i>BRIGHT LINE</i> – LIGAÇÃO FERROVIÁRIA ENTRE MIAMI E ORLANDO NA FLÓRIDA	43
4.7.3 ANÁLISE GLOBAL SOBRE PEDÁGIOS URBANOS E A EXPANSÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE	44
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	48
6 FONTES (BIBLIOGRAFIA)	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Projetos elencados para análise	17
Tabela 2 - WACC projetados	30
Tabela 3 – Estimativa (média) para níveis de CAPEX	38
Tabela 4 - CAPEX projetado para os projetos selecionados	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALS – *Area Licensing Scheme*

ANPTRILHOS – Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

CAPEX – *Capital expenditure* (despesa de capital)

CAPM – *Capital Asset Pricing Model* (Modelo de Precificação de Ativos Financeiros)

CGPPP – Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas

CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

EBTIDA – *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization* (Lucros Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização)

ERP – *Electronic Road Pricing*

FECI - *Florida East Coast Industries*

GT – Grupo de trabalho

IFC - *International Finance Corporation*

KD – Custo de capital de terceiros

KE – Custo de capital próprio

METRÔ/SP – Companhia do Metropolitano do Estado de São Paulo

MTA - Metropolitan Transportation Authority (Autoridade de Transporte Metropolitano)

PAB – *Private Activity Bonds* (Títulos de Atividade Privada)

PPP – Parceria público-privada

REIDI – Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura

Rf - Taxa Livre de Risco

Rm – Prêmio de Risco de Mercado

SPI – Secretaria de Parcerias em Investimentos

SPTRANS – São Paulo Transporte S.A

TCE-SP – Tribunal de Contas do Estado de São Paulo

TIC – Trem Intercidades

TIR – Taxa interna de retorno

VfM – *Value for money* (custo-benefício)

VPL – Valor presente líquido

WACC - *Weighted Average Cost of Capital* (custo médio ponderado de capital)

β_u – Beta Desalavancado

RESUMO EXECUTIVO

Nota-se em todos os países do mundo um grande esforço estatal em entender suas redes de mobilidade, em decorrência da grande quantidade de pessoas se locomovendo para os grandes centros urbanos, ocasionando grandes enfrentamentos de congestionamentos, maior emissão de gases poluentes, perda de tempo no trajeto, aumentando os reflexos em crises na saúde pública, seja pelo estresse, seja pela absorção de poluentes.

Assim, atualmente as grandes soluções para o transporte público coletivo urbano apontam para a implantação e melhoria da malha metroferroviária, pois além da possibilidade de transporte estrutural de grande quantidade de pessoas, ainda permite a diminuição dos efeitos prejudiciais ao meio ambiente.

Contudo, apesar de, no Brasil, os entes estatais serem responsáveis pela implantação, expansão e modernização dos sistemas de metrô, evidentemente, não há recursos públicos suficientes para atender toda a demanda de investimentos necessárias, pois os custos são altos, os projetos são complexos, de longo prazo, com desafios sociais, ambientais e jurídicos para a sua plena implantação e manutenção.

Desta forma, faz-se necessário discutir os parâmetros utilizados na estruturação de concessões e parcerias público privadas no Brasil, com olhar de incentivo e atratividade investimentos do mercado privado para o setor metroferroviário brasileiro. Tópicos como previsibilidade de receitas, segurança jurídica e matriz de risco objetiva podem ser considerados preponderantes para o sucesso de concessões e parcerias público-privadas.

Palavras-chave: infraestrutura, mobilidade urbana, metrô, trem urbano, setor, metroferroviário, concessão, parceria público privada, estruturação, modelagem econômica e financeira.

ABSTRACT

There is a notable global effort by governments to understand their mobility networks, driven by the significant number of people commuting to major urban centers. This phenomenon leads to severe traffic congestion, increased emissions of polluting gases, loss of travel time, and heightened public health crises, whether due to stress or exposure to pollutants.

As a result, current solutions for urban public transportation heavily emphasize the implementation and improvement of metro-rail networks. These systems not only offer the capacity to transport large numbers of people efficiently but also help mitigate harmful environmental impacts.

However, in Brazil, while state entities are responsible for the implementation, expansion, and modernization of metro systems, public resources are clearly insufficient to meet the investment demands. The costs are high, the projects are complex and long-term, and they face social, environmental, and legal challenges for full implementation and maintenance.

Therefore, it is necessary to discuss the parameters used in structuring concessions and public-private partnerships in Brazil, aiming to foster private market investment in the Brazilian metro-rail sector. Topics such as revenue predictability, legal certainty and objective risk matrix can be considered preponderant for the success of concessions and public-private partnerships.

Key words: infrastructure, urban mobility, metro, urban train, sector, metro-rail, concession, public-private partnership, structuring, economic and financial modeling.

1 INTRODUÇÃO

O setor de transportes no Brasil enfrenta desafios históricos de infraestrutura e planejamento, que afetam diretamente a mobilidade urbana e a qualidade de vida nas grandes cidades. No caso do transporte metroferroviário, essas dificuldades são ainda mais evidentes, com um déficit significativo na oferta de serviços que atendam à demanda crescente da população, especialmente em regiões metropolitanas como São Paulo. Esse cenário é agravado pela complexidade técnica e financeira dos projetos de mobilidade urbana, que requerem investimentos expressivos e envolvem longos períodos de maturação, desestimulando o investimento privado e criando barreiras para a implementação de novos sistemas de transporte de alta capacidade.

Uma das alternativas para enfrentar esses desafios e viabilizar a expansão da infraestrutura metroferroviária tem sido a adoção de concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs), modelos que transferem parte da responsabilidade de investimento e operação para o setor privado. No entanto, a análise dos modelos econômico-financeiros presentes nos editais dessas concessões e PPPs revela deficiências e limitações que ainda impedem uma participação mais ativa do setor privado. Aspectos como a alta complexidade dos projetos, o risco financeiro envolvido e as incertezas regulatórias e contratuais afastam investidores, que consideram o retorno incerto ou insuficiente para justificar o comprometimento de recursos em projetos de longo prazo.

Além disso, a capacidade limitada de recursos do setor público e a falta de políticas consistentes de incentivo ao investimento privado no setor de transporte metroferroviário contribuem para a lentidão na expansão da infraestrutura. A escassez de instrumentos financeiros eficientes e o pouco acesso a linhas de crédito adequadas também impactam diretamente a viabilidade de novos projetos. Para os investidores, o alto custo de capital, a ausência de garantias robustas e a complexidade dos modelos de remuneração fazem com que os riscos envolvidos nos contratos de concessão e PPPs sejam elevados, dificultando a tomada de decisão e reduzindo o apetite por investimentos no setor.

Portanto, uma análise criteriosa dos modelos econômico-financeiros dos editais de concessões e PPPs no setor metroviário paulista é essencial para entender as barreiras que dificultam a atração de capital privado e propor melhorias que tornem

esses projetos mais atrativos. A estruturação de contratos mais transparentes, com melhores mecanismos de mitigação de riscos e de garantia de retorno, podem ser o caminho para aumentar a atratividade das concessões e PPPs, contribuindo para a ampliação e modernização do sistema de transporte metroferroviário no Brasil.

1.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

1.1.1 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é analisar e avaliar os modelos econômico-financeiros presentes nos editais de concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs) visando compreender quais elementos desses modelos podem ser aprimorados para atrair mais investimentos e garantir maior segurança para os participantes, promovendo uma infraestrutura mais robusta e eficiente para atender à crescente demanda por mobilidade urbana na região metropolitana de São Paulo.

A pergunta de pesquisa que guia este estudo é: "Quais são os fatores preponderantes que atraem e garantem a participação efetiva dos entes privados nas concessões públicas?"

1.1.2 RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO TEMA

Nos últimos anos, o setor metroferroviário paulista tem passado por uma significativa expansão e modernização, e indubitavelmente a participação do investimento privado neste setor é fundamental para acelerar ainda mais este crescimento. A participação privada, por meio de Parcerias Público-Privadas (PPPs) e concessões, tem se mostrado essencial para viabilizar projetos que o setor público, sozinho, não conseguiria financiar de maneira eficiente.

Desta forma, analisar e avaliar os modelos econômico-financeiros presentes nos editais de concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs) do setor metroferroviário paulista é de extrema relevância pois ajuda a compreender os elementos que podem ser aprimorados para garantir maior segurança financeira para os participantes, o que é crucial para a sustentabilidade dos projetos a longo prazo.

Neste contexto, o estudo foi construído da seguinte forma: no capítulo 2 serão apresentadas as referências bibliográficas utilizadas; no capítulo 3 será apresentada a metodologia de pesquisa aplicada; no capítulo 4 serão discutidos os resultados da pesquisa; e por fim, será apresentada a conclusão do estudo no capítulo 5.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2.1 ECONOMIA URBANA E TRANSPORTE PÚBLICO

O transporte público, em especial o sistema metroviário, é um vetor crucial para a economia urbana, atuando como um facilitador do acesso ao trabalho e um redutor de congestionamentos. Silveira e Cocco (2013) argumentam que sistemas de transporte público eficientes são essenciais para o planejamento urbano, pois permitem uma mobilidade mais ágil e menos custosa, contribuindo para a redução das desigualdades sociais e melhorando a qualidade de vida nas cidades. A acessibilidade proporcionada pelo metrô não apenas otimiza o tempo de deslocamento dos trabalhadores, mas também amplia as oportunidades de emprego, permitindo que as pessoas busquem trabalho em áreas mais distantes de suas residências.

Além disso, Kneib (2020) destaca a relevância da acessibilidade para o desenvolvimento urbano, onde o transporte público coletivo emerge como um elemento fundamental para a sustentabilidade das cidades (KNEIB, 2020). O metrô, ao transportar muitos passageiros de forma eficiente, contribui significativamente para a redução do número de veículos nas ruas, diminuindo os níveis de congestionamento e poluição. Isso resulta em uma melhoria na qualidade do ar e na saúde pública, além de promover um ambiente urbano mais agradável e propício para o desenvolvimento de negócios e turismo.

O Portal FGV e a ANPTrilhos (2018) corroboram essa visão, enfatizando que o investimento em infraestrutura de transporte sobre trilhos é um impulsionador do desenvolvimento econômico local (PORTAL FGV; ANPTRILHOS, 2018). Além disso, a presença de um sistema de metrô robusto pode aumentar a valorização imobiliária nas áreas adjacentes às estações, estimulando o comércio e a prestação de serviços. Isso, por sua vez, gera empregos e renda, alimentando o ciclo econômico da região.

Em resumo, o transporte público, especialmente o sistema metroviário, desempenha um papel fundamental na economia urbana e na qualidade de vida nas cidades, pois facilita o acesso ao trabalho; reduz congestionamentos e promove a mobilidade ágil e econômica, contribuindo para a redução das desigualdades sociais; melhora a qualidade do ar; impulsiona o desenvolvimento econômico local, valorizando imóveis e estimulando o comércio e a prestação de serviços, gerando empregos e renda.

2.2 FINANCIAMENTO DA INFRAESTRUTURA NO BRASIL

O Brasil enfrenta desafios significativos na modernização de sua infraestrutura, em grande parte devido às restrições fiscais que limitam o investimento público, tornando o investimento privado cada vez mais crucial. Nos últimos anos, a participação do setor público nos investimentos em infraestrutura diminuiu consideravelmente, enquanto o setor privado manteve uma contribuição estável. Entre 2010 e 2020, os investimentos públicos em infraestrutura caíram de 1,25% para menos de 0,5% do PIB, enquanto o setor privado sustentou uma média de 1,2%. Embora o setor privado tenha demonstrado resiliência frente às incertezas econômicas, será necessário um aumento substancial de sua participação nos próximos anos. Para isso, é essencial entender as fontes e a dinâmica do financiamento de infraestrutura, onde, historicamente, o setor público teve um papel dominante, respondendo por 56% do valor investido entre 2010 e 2019, embora essa participação tenha convergido para níveis mais equilibrados ao final deste período (Frischtak & Rodrigues et al 2022).

A governança, a regulação e o ambiente institucional são cruciais para a infraestrutura devido às especificidades e falhas de mercado. Destaca-se a importância dos custos de transação e da qualidade do ambiente institucional para incentivar investimentos, especialmente em infraestrutura, que envolve altos custos e complexidade econômica. No Brasil, o financiamento de infraestrutura tem sido historicamente dependente de fontes oficiais, como o BNDES, devido à insuficiência do mercado de capitais em suportar projetos de longo prazo sem garantias elevadas. A prática de *project finance*, especialmente em Parcerias Público-Privadas (PPPs),

limita os riscos, mas a legislação específica e o ambiente institucional influenciam fortemente a viabilidade desses projetos. Embora as PPPs tenham se expandido com mudanças legais, a politização do ambiente regulatório e a deterioração do orçamento público apresentam desafios significativos, exigindo que os governos resolvam falhas de mercado e de coordenação para aumentar os investimentos em infraestrutura (Oliveira & Turolla, 2013).

2.3 ANÁLISE DE CUSTO-BENEFÍCIO

Visando a participação de capital privado no setor de infraestrutura, a partir de concessão e Parceria Público-Privada (PPP), faz-se necessário explorar o conceito de "*value for money*" (VfM) que se refere à busca pela melhor combinação de qualidade e eficiência ao menor custo ao longo do uso de bens e serviços (Ponchio, 2016). Nas fases de planejamento e modelagem é fundamental estimar o custo de um projeto de referência em um cenário de contratação convencional pelo setor público, comparando quantitativamente se uma concessão ou PPP oferece mais vantagens em relação ao processo tradicional. As PPPs só devem ser consideradas se o VfM indicar que podem trazer mais benefícios. Existem três tipos de projetos: financeiramente autossustentáveis, híbridos com financiamento público e privado, e inteiramente financiados pelo setor público, cada um exigindo diferentes níveis de avaliação de VfM para justificar o envolvimento público (Rolland Sobral & Neves Cruz, 2011).

2.4 SEGURANÇA JURÍDICA

Ao se abordar os investimentos privados na infraestrutura brasileira, bem como nas maneiras de concretizar esses investimentos no setor metroferroviário, seja por meio de Parcerias Público-Privadas (PPPs), seja por meio de concessões e/ou privatizações, seja por meio de emissões de debêntures incentivadas de infraestrutura como mecanismos de *funding* a longo prazo, entre tantas formas de captação de recursos e desenvolvimento urbano, faz-se necessário que o Brasil demonstre claramente aos investidores privados as regras dos negócios antes, durante e após, investimentos aportados, garantindo que as tratativas formalmente acordadas sejam

fielmente cumpridas como forma dos investidores poderem analisar os riscos do negócio e seu custo-benefício.

Essa transparência nas informações e segurança de que aquilo que foi pactuado formalmente deverá ser cumprido, é chamado de segurança jurídica, que possui como premissa a garantia da estabilidade nas relações, previsibilidade das ações estatais, ordem pública e paz social.

Nas palavras de Carvalho (2014) sobre o princípio da segurança jurídica, trata-se o tema como um princípio geral do direito, base do Estado de Direito que garante aos cidadãos não serem surpreendidos por alterações repentinas na ordem jurídica posta.

Assim sendo, as modificações supervenientes de normas jurídicas não devem retroceder para atingir situações pretéritas, sob pena de se tornar instável o sistema de regras imposto pelo Poder Público, causando instabilidade social.

Segundo Carvalho (2014), torna-se importante afirmar que o preceito da segurança jurídica é norteador da atividade administrativa estando expressamente amparada no *caput* do art. 2º, da Lei nº 9.784/99. Nesse sentido, o referido diploma legal define, em seu art. 2º, parágrafo único, inciso XIII, que a mudança de interpretação em relação a dispositivos legais não pode atingir situações consolidadas. De fato, dispõe o texto legislativo que será garantida, na atuação estatal, *“interpretação da norma administrativa da forma que melhor garanta o atendimento do fim público a que se dirige, vedada a aplicação retroativa de nova interpretação.”*

O princípio se justifica pelo fato de ser comum, no âmbito administrativo, haver mudanças de determinados normativos legais, alterações de bases diretivas e novas orientações na vigência de acordos firmados anteriormente.

Nesse sentido, o princípio justamente resguarda a boa-fé, à proteção à confiança e ainda não impede que o Poder Público realize novas interpretações em relação às normas jurídicas e às disposições legais atinentes às suas condutas, porém proíbe que essa nova interpretação retroaja, de forma a prejudicar situações previamente consolidadas no ordenamento jurídico.

Por isso, torna-se fundamental para a realização da união de forças entre o Estado e os agentes privados na busca de soluções que desenvolvam a infraestrutura de transportes, possibilitando que se supere desafios logísticos e de mobilidade urbana, que o Brasil possa atuar com previsibilidade, de forma a garantir no longo prazo os acordos estabelecidos.

Dessa maneira os marcos regulatórios pressupõem esse aumento da segurança jurídica, apresentando claramente a regra a ser seguida tanto pelo Estado quanto pelos seus parceiros. É o caso da Lei nº 8.987/1995, que dispõe sobre o regime de concessões dos serviços públicos, que inclui direitos e obrigações do poder concedente e, dos concessionários, ou seja, compartilha riscos e responsabilidades.

Seguindo o arcabouço legal com o fim de dar solidez e atrair os investidores, a lei nº 10.233/2001, que trata da atuação da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, oferece garantias em relação ao cumprimento dos contratos, mitigando riscos de interferências políticas ou mudanças arbitrárias nas legislações que possam afetar as regras anteriormente pactuadas.

Há ainda a lei nº 11.079/2004, que trata das Parcerias Públicos-Privadas (PPPs) que oferece grande previsibilidade de modelos de colaboração entre o setor público e privado, garantindo que os investidores privados tenham o retorno financeiro adequado aos riscos envolvidos.

Na mesma linha, a lei nº 12.431/2011, regulamenta a emissão de debêntures incentivadas, chamada também de debêntures de infraestrutura, cuja finalidade é aumentar a captação de recursos para setores importantes para o desenvolvimento do país.

Dessa maneira a segurança jurídica evidentemente é um dos pilares indispensáveis na captação de recursos e desenvolvimento do setor de transporte e infraestrutura urbana e mobilidade do país, possibilitando maior incentivo ao setor privado a participar com sua *expertise* na modernização e expansão do setor, beneficiando tanto os investidores quanto a sociedade.

Em termos de melhor alternativa entre as formas de captação de recursos para financiar grandes projetos ou concessões de serviços de maior complexidade, têm o instrumento de PPPs, com uma legislação mais sólida e bem elaborada, na qual

garante maior transparência e meios mais adequados ao compartilhamento de riscos que protege os interesses dos dois setores, público e privado.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia desta pesquisa é de caráter qualitativo, centrando-se na análise documental e interpretativa dos editais de concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs) no setor metroferroviário paulista. A pesquisa irá examinar os modelos econômico-financeiros descritos nos editais, buscando a atratividade e oportunidades ao investimento privado. A abordagem qualitativa é adequada para esta investigação, pois permite explorar de forma aprofundada as percepções, interpretações e expectativas dos diferentes atores envolvidos, oferecendo insights sobre como os modelos atuais poderiam ser ajustados para fomentar maior atratividade e segurança para o capital privado.

3.1 EXECUÇÃO E CONDUÇÃO DA PESQUISA (COLETA DE DADOS)

Serão utilizados os seguintes editais (e anexos) de concessões e parcerias público privadas disponíveis a partir do site (data room) do Governo do Estado de São Paulo:

Tabela 1 - Projetos elencados para análise

Projetos elencados para análise
Linha 4 – Amarela do Metrô/SP
Linha 6 – Laranja do Metrô/SP
Linhas 8 – Diamante e 9 – Esmeralda da CPTM/SP
Linha 7 – Rubi e Trem Intercidades da CPTM/SP

Elaborado pelos autores. Fonte: Estado de São Paulo

3.1.1 EXEMPLOS EMPÍRICOS E ESTUDOS DE CASO

A seguir serão explorados exemplos de processos de concessão e parceria público-privada desenvolvidos pelo Estado de São Paulo entre os anos de 2006 e 2024.

3.1.1.1 LINHA 4 – AMARELA DO METRÔ/SP

A concessão da linha 4 – Amarela, conforme seu edital, foi um projeto que teve como escopo a exploração de serviços de transporte de passageiros, da estação Luz até Taboão da Serra. Essa concessão foi estruturada com o fim de atender às necessidades da população por uma nova forma de infraestrutura de transporte que permitisse uma maior abrangência a acessibilidades a empregos, saúde, centros educacionais e lazer.

A Concessão é operada pela ViaQuatro, sendo a primeira Parceria Público-Privada-PPP do setor metroviário brasileiro (Costanzo 2020), destacando-se seu edital por estabelecer cláusulas que geram atratividade ao mercado privado, uma vez que dispõe sobre a divisão nas atribuições e riscos, mantém cláusulas com mecanismos de equilíbrio econômico-financeiro e recomposição de valores, com revisão de fluxo de demanda e ainda, preconiza padrões de avaliação de desempenho de forma a restar evidente as regras da concessão, gerando segurança jurídica e lastro para ajustes e negociações entre o poder concedente e a concessionária, possibilitando inclusive a criação de mecanismos de arbitragem.

Em termos financeiros, o edital foi lançado com um *Capital Expenditure* (CAPEX) de R\$6,7 bilhões, sendo R\$2,1 bilhões privados e R\$4,6 bilhões – obras públicas, com um prazo de concessão de 32 anos e uma contraprestação anual de R\$29,0 milhões (Estado de São Paulo, 2024).

O contrato assinado considerou uma taxa livre de risco de 6%, um Beta alavancado 1,10, Prêmio de Risco de Mercado de 8%, Risco Brasil de 4%, Custo de Capital 18,0%, inflação de 2%, alcançando um custo de capital próprio (Ke) de 16,5% e um custo médio ponderado de capital (Weighted Average Cost of Capital - WACC) de 12,6% tornando-se vencedora do leilão com o menor lance de contraprestação pecuniária a ser paga pelo poder concedente, no valor de R\$75,0 milhões de reais, divididos de acordo com as fases.

3.1.1.2 LINHA 6 – LARANJA DO METRÔ/SP

A PPP da Linha 6 – Laranja é um projeto em andamento que conectará as regiões de Brasilândia e São Joaquim e compreende uma concessão patrocinada para a prestação de serviços públicos de transporte de passageiros, incluindo a implantação das obras civis, sistemas, fornecimento do material rodante, operação, conservação, manutenção e expansão. A linha, com 15,3 km de extensão, abrange 15 estações, e um pátio de estacionamento e manutenção de trens, sendo a primeira proposta de iniciativa privada sob o Programa Estadual de Parcerias Público-Privadas e o primeiro modelo de parceria integral (construção e operação) no Brasil (Estado de São Paulo, 2024).

Em 2011, um Chamamento Público foi realizado, atraindo sete interessados, porém três empresas apresentaram estudos de viabilidade, que foram analisados por um Grupo de Trabalho (GT) em parceria com o Banco Mundial, e houve um ajuste no projeto em 2012 para incorporar a MP 575/2012, que previa desonerações tributárias e aportes de recursos pelo Estado. Na sequência, houve autorização para o processo licitatório e um grupo de trabalho elaborou os documentos da Concorrência Internacional e a Consulta Pública foi realizada. O edital foi então publicado em julho de 2013, mas não houve propostas para a licitação.

Então, com base nos questionamentos recebidos do processo licitatório, o Conselho Gestor realizou novos ajustes, como a revisão das premissas financeiras e dos eventos para aporte de recursos, dos procedimentos de desapropriação e reassentamentos e da cláusula de reequilíbrio econômico-financeiro e novo edital foi publicado, com o critério de julgamento sendo o menor valor da contraprestação pecuniária. Em novembro de 2013 o consórcio Move São Paulo, formado pelas empresas Odebrecht, Queiroz Galvão, UTC Participações e Eco Realty Fundo de Investimentos, foi declarado vencedor da licitação e o contrato foi assinado em dezembro de 2013.

O edital foi elaborado para se desenvolver em três fases, sendo execução de infraestrutura; operação; expansão dos serviços de transporte, condicionada à decisão do poder concedente.

O projeto da Linha 6 do metrô de São Paulo é estruturado em diretrizes sugeridas pelo Banco Mundial com ajustes para considerar as desonerações tributárias, com benefícios fiscais que visam reduzir custos (Pinca, 2018); o aporte de recursos públicos durante a implementação do empreendimento, injetados em uma estrutura de Sociedade com Propósitos Específicos - SPE criada, com 50% de capital privado e 50% de capital do Estado, diminuindo a necessidade de alavancagem financeira sendo que o investimento do setor privado foi composto por 20% de capital próprio e 30% de financiamento. Outra sugestão incluída na PPP foi o pagamento pelo Estado de contraprestações anuais, pelo máximo de R\$604 milhões, decorrentes de tarifa de remuneração vinculadas ao desempenho, com aplicação de indicadores de qualidade e disponibilidade.

A modelagem utilizada considerou estimativas de investimentos, cronograma de desembolsos, projeções de demanda além dos custos operacionais. Foi utilizado fluxo de caixa para estimar o desempenho econômico do projeto ao longo de sua vida útil. O edital foi lançado com um CAPEX de R\$10,3 bilhões, sendo R\$5 bilhões de capital privado e R\$5,3 bilhões – público, com um prazo de exploração de 25 anos (Estado de São Paulo, 2024).

A análise de sensibilidade foi utilizada para avaliar a sensibilidade do projeto a mudanças em variáveis-chave, como demanda de passageiros, custos de construção e taxas de juros e o valor presente líquido - VPL, foi usado para estimar o valor presente do projeto calculando fluxos de caixa livre, do projeto e do acionista, obtendo com isto a sua taxa interna de retorno - TIR.

Já para a visão financeira foram efetuadas análises de demonstrativos financeiros para avaliar o desempenho do projeto, incluindo sua rentabilidade, liquidez e solvência e a análise de custo-benefício foi utilizada na avaliação dos custos e benefícios do projeto, incluindo os custos de oportunidade de investir em programas alternativos.

Devido à complexidade do projeto, o contrato prevê um sistema de divisão de riscos entre o concessionário e o poder público, e é possível segregar para o concessionário, os de engenharia, como atraso ou erros nas obras. Ao poder público

cabe também administrar realocação de pessoas vulneráveis, custos ambientais, atraso em processos de desapropriação e custos ambientais não previstos.

O contrato inclui mecanismos de mitigação de riscos, como variação de 10% para desapropriações, a aplicação de indicadores de qualidade e disponibilidade para a contraprestação pecuniária e o mecanismo de variação da demanda entre 85% e 115%. Sendo assim, o Estado então remunera o concessionário conforme esse regime chamado de bandas de demanda, independentemente do número de passageiros transportados. Isso traz previsibilidade de receita para o concessionário.

Outros desafios que merecem ser citados são a questão de financiamentos de valores significativos, que podem ser difíceis de se obter, especialmente para projetos de infraestrutura de longo prazo e, também relacionado ao longo prazo, tentar projetar precisamente a demanda futura de longo prazo para um sistema de transporte novo é um grande desafio com impactos cruciais na viabilidade do projeto.

A importância da alocação adequada de riscos mostra a necessidade do equilíbrio entre os parceiros público e privado, especialmente para projetos de grande porte e longo prazo, além do fato de que a interrupção das obras em 2016 evidenciou oportunidades de aprimoramento no modelo utilizado, visando maior estabilidade jurídica e segurança para atrair investimentos privados, com importância de estruturas financeiras robustas que possam estimar com precisão o desempenho do projeto e identificar potenciais riscos.

O fato de haver uma licitação deserta, sem interessados na primeira versão do edital em 2013 mostrou importância da revisão do modelo financeiro, com ajustes contínuos baseados nas realidades do mercado e feedbacks recebidos, incluindo inclusive uma cláusula de reequilíbrio, essencial para assegurar que o contrato permaneça justo para as partes envolvidas.

3.1.1.3 LINHAS 8 – DIAMANTE E 9 – ESMERALDA DA CPTM/SP

O processo de concessão das Linhas 08-Diamante e 09-Esmeralda da CPTM, uma iniciativa que começou em 2016, nasceu do desejo de modernizar e melhorar a qualidade do transporte público sobre trilhos em São Paulo, trazendo o setor privado para contribuir com essa transformação. Essa ideia tomou forma quando o Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas (CGPPP) reuniu um grupo de especialistas para estudar o projeto e pensar em um edital que atraísse empresas dispostas a investir e fazer a diferença na mobilidade da cidade. Em 2017, diversas empresas renomadas, incluindo grandes representantes do setor de transporte e engenharia, receberam a missão de investigar a viabilidade da concessão. O objetivo era construir um projeto que, além de sólido, estivesse realmente alinhado às necessidades de quem usa o transporte público todos os dias (Radar PPP, 2021).

Nos anos seguintes, as discussões avançaram, com encontros constantes entre os responsáveis pelo Programa de Desestatização e o CGPPP, que analisavam cada detalhe para garantir que o projeto estivesse no caminho certo. Em 2019, o governo paulista contratou consultorias especializadas para assegurar que todas as questões técnicas e de segurança estivessem cobertas. Além disso, a parceria com a *International Finance Corporation* (IFC) trouxe uma visão global ao projeto, ajudando a aprimorar a modelagem financeira com o que há de melhor em experiência internacional. Aos poucos, o plano foi ganhando forma, e ficou claro que audiências públicas seriam realizadas para que a sociedade pudesse participar, com o edital previsto para o início de 2020. Esse compromisso com a transparência buscava envolver a sociedade, trazendo os cidadãos ao protagonismo.

Em 2019, outra etapa importante foi a consulta de mercado. Nesse momento, o governo de São Paulo convidou empresas interessadas a contribuírem com sugestões, e assim construir uma concessão que trouxesse mais eficiência e qualidade ao transporte ferroviário. A ideia era que, por meio dessa troca, a parceria entre o público e o privado realmente trouxesse benefícios para a população, e que o transporte sobre trilhos, tão essencial para a cidade, fosse cada vez mais seguro e confortável.

No fim de 2020, a concessão das Linhas 8 e 9 foi oficialmente lançada com a publicação do edital da Concorrência Internacional n.º 01/2020, dando início ao processo para que empresas pudessem concorrer pela operação e manutenção das linhas, comprometendo-se com investimentos para melhorar a infraestrutura. Em termos financeiros, o edital foi lançado com um CAPEX de R\$ 3,3 bilhões para uma concessão de 30 anos, sendo a tarifa de remuneração de R\$ 2,84 por passageiro transportado (Estado de São Paulo, 2024).

Considerou-se, ainda, uma taxa livre de risco de 4%, um Beta alavancado 1,041, Prêmio de Risco de Mercado de 7%, Risco Brasil de 5%, Custo de Capital 18,71%, inflação de 4%, alcançando o WACC de 8,3%.

O caminho não foi fácil: impugnações foram levadas ao Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP), o que gerou a suspensão do processo em alguns momentos. Mas, após uma série de decisões, o processo foi retomado, e em maio de 2021 o Consórcio Via Mobilidade, formado pela CCR S.A. e Ruas Invest Participações S.A., foi declarado vencedor, comprometendo-se com uma proposta de R\$ 980 milhões (Estado de São Paulo, 2024).

Ainda em 2021, o projeto precisava de mais um passo importante: a habilitação no Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI), que traria incentivos fiscais fundamentais para viabilizar os investimentos. Em setembro, o Ministério do Desenvolvimento Regional aprovou o projeto para o programa, e, em dezembro, a Receita Federal oficializou a habilitação. Esses benefícios fiscais abriram caminho para os investimentos prometidos e consolidaram o compromisso de modernizar as Linhas 8 e 9, visando um transporte mais eficiente para a população de São Paulo.

Com a criação da Secretaria de Parcerias em Investimentos (SPI) em 2023, o foco passou a ser o fortalecimento da fiscalização e a aplicação de normas para garantir que as concessionárias cumpram suas obrigações. Assim, a SPI aplicou sanções às concessionárias das Linhas 8 e 9 devido a falhas operacionais, destacando que a qualidade do serviço deve ser sempre uma prioridade. Durante o ano, várias decisões reforçaram que as sanções financeiras são uma forma de garantir que os contratos de concessão realmente beneficiem quem utiliza o transporte.

Já em 2024, novas decisões da SPI buscaram ajustar os investimentos nos contratos de concessão para garantir sua viabilidade e qualidade. Em abril, foi iniciado um processo de licitação para explorar os serviços de recarga nas estações das Linhas 7 a 13, e, nos meses seguintes, algumas alterações foram feitas no contrato de concessão das Linhas 8 e 9, promovendo um equilíbrio econômico-financeiro mais ajustado. Em setembro, uma resolução reforçou a governança e a reestruturação das parcerias público-privadas, um passo importante para transformar o transporte ferroviário e melhorar a vida de milhares de passageiros (Estado de São Paulo, 2024).

3.1.1.4 LINHA 7 – RUBI E TREM INTERCIDADES (TIC) – EIXO NORTE DA CPTM/SP

O processo de concessão do Trem Intercidades (TIC) Eixo Norte teve início em 2017, com a apresentação da proposta para a concessão do primeiro trecho São Paulo-Americana e a solicitação de estudos para aprimorar a viabilidade financeira do projeto. Durante os anos de 2018 e 2019, foram realizados diversos estudos, formados grupos de trabalho e assinados acordos de cooperação técnica com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a fim de dar suporte à estruturação do projeto. Também ocorreram reuniões periódicas e atualizações nos conselhos gestores, buscando consolidar a modelagem e definir as próximas etapas do processo (Radar PPP, 2024).

Em 2021, o processo avançou com a realização de audiências públicas e a abertura de uma consulta pública, permitindo à sociedade contribuir com sugestões sobre a modelagem do projeto. Diversos encontros foram realizados e documentos técnicos divulgados, visando garantir transparência e participação popular. As contribuições recebidas foram analisadas e integradas à modelagem final do projeto.

Após a finalização da consulta pública e a consolidação da modelagem, o processo seguiu para a fase final de estruturação. Foram realizadas sondagens de mercado, divulgados editais e realizados leilões para selecionar a empresa responsável pela operação do Trem Intercidades Eixo Norte. Neste momento, por questões de viabilidade técnica e financeira, decidiu-se incluir, além da construção e operação de um sistema de transporte rápido de passageiros sobre trilhos ligando as

idades de São Paulo e Campinas, a Linha 7 – Rubi da CPTM localizada paralelamente a malha do TIC.

Em 2023, foi publicado o edital da Concorrência Internacional para a concessão do Trem Intercidades Eixo Norte. O edital passou por diversas alterações e esclarecimentos, buscando assegurar a transparência e a competitividade do processo. Em termos financeiros, o edital foi lançado com um CAPEX de R\$ 12,4 bilhões para uma concessão de 30 anos, sendo remunerada pela disponibilidade dos serviços – remuneração fixa mínima acrescida de fatores viáveis à operação (Estado de São Paulo, 2024).

Considerou-se, ainda, uma taxa livre de risco de 4%, um Beta alavancado 1,16, Prêmio de Risco de Mercado de 8%, Risco Brasil de 4%, Custo de Capital 15%, inflação de 3,5%, alcançando o WACC de 9,2%.

Propostas de vários consórcios foram recebidas, e, após análise das propostas técnicas e financeiras, foi escolhido o vencedor da licitação. Em 2024, o contrato de concessão foi assinado com a empresa vencedora da licitação — um consórcio formado pelas empresas CRRC Hong Kong e Comporte Participações S.A., no valor de R\$ 13.480.954.921,00 e com prazo de 30 anos. (Estado de São Paulo, 2024)

Paralelamente, iniciaram-se os processos de licenciamento ambiental e obtenção das autorizações necessárias para a implantação do projeto. Atualmente, o projeto está em fase de implementação, com o início das obras de construção da infraestrutura ferroviária e a aquisição dos equipamentos para a operação do trem.

Apesar dos desafios enfrentados, incluindo questões jurídicas, ambientais e sociais, o projeto representa um avanço significativo para o sistema de transporte público do Estado de São Paulo, com grandes expectativas de melhoria na mobilidade urbana e na qualidade de vida da população.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta etapa serão relacionados os dados coletados, dos projetos metroferroviários do Estado de São Paulo, à luz dos conceitos apresentados a fim de ratificar sua relevância e conexão com o referencial teórico. Essa análise permite

aprofundar o entendimento sobre o tema estudado e oferecer contribuições significativas para o mercado metroferroviário, principalmente no tange concessões e PPPs.

4.1 ESPECIFICIDADES SOBRE MODELAGEM ECONÔMICA E FINANCEIRA PARA O SETOR METROFERROVIÁRIO

A modelagem econômica e financeira no setor metroferroviário apresenta características únicas que a distinguem de outros segmentos de infraestrutura. Uma das principais especificidades é o alto investimento inicial requerido. Projetos metroferroviários demandam recursos substanciais para a construção de vias, estações, aquisição de trens e implementação de sistemas de sinalização avançados. Esse investimento significativo se deve à complexidade técnica e à necessidade de tecnologias especializadas para garantir segurança e eficiência operacional (Silva, 2018).

Outra particularidade é o longo prazo de retorno do investimento. Diferentemente de outros empreendimentos, os projetos metroferroviários possuem fluxos de caixa que se estendem por décadas, o que exige análises financeiras detalhadas e projeções de longo prazo. Essa característica torna essencial a utilização de técnicas de avaliação de projetos que considerem o valor do dinheiro no tempo e os riscos associados a horizontes temporais extensos (Gomes & Oliveira, 2019).

A previsão de demanda de passageiros é um elemento crítico na modelagem financeira desse setor. Estimar com precisão o número de usuários futuros envolve considerar fatores como crescimento populacional, padrões de urbanização e a concorrência com outros modos de transporte. Erros nessa estimativa podem impactar significativamente a receita prevista e, conseqüentemente, a viabilidade do projeto (Ferreira, 2020).

Adicionalmente, muitos projetos metroferroviários dependem de subsídios e financiamento público. A participação governamental é frequentemente necessária devido ao elevado custo e ao interesse público envolvido. Portanto, a modelagem financeira deve incorporar aspectos relacionados a políticas públicas, restrições

orçamentárias e possíveis fontes de financiamento governamental (Almeida & Santos, 2017).

A definição da estrutura tarifária é outro desafio específico. É preciso equilibrar a acessibilidade para os usuários com a sustentabilidade financeira do sistema. Tarifas muito altas podem limitar o acesso da população, enquanto tarifas muito baixas podem comprometer a capacidade de cobrir custos operacionais e de investimento (Costa, 2016).

Os custos operacionais e de manutenção no setor metroferroviário são elevados e contínuos. A modelagem financeira deve prever adequadamente esses custos para garantir que o sistema permaneça viável ao longo do tempo. Isso inclui considerações sobre manutenção de equipamentos, atualização de tecnologias e despesas com pessoal (Rodrigues et al., 2018).

Além dos retornos financeiros diretos, os projetos metroferroviários geram benefícios socioeconômicos indiretos, como a redução do congestionamento urbano, melhorias ambientais e o estímulo ao desenvolvimento urbano. Incorporar esses benefícios na análise econômica pode fortalecer a justificativa para o investimento e atrair apoio de diferentes stakeholders (Pereira & Lima, 2021).

A gestão de riscos e incertezas é fundamental na modelagem desse setor. É necessário realizar análises de sensibilidade e elaborar cenários que considerem possíveis variações nos custos de construção, atrasos, mudanças regulatórias e flutuações econômicas. Essa abordagem permite identificar os principais riscos e desenvolver estratégias de mitigação (Machado, 2015).

A participação em Parcerias Público-Privadas (PPP) é comum em projetos metroferroviários. Nesses casos, a modelagem financeira deve delinear claramente a divisão de riscos, responsabilidades e retornos entre o setor público e privado. A estruturação adequada de PPPs pode melhorar a eficiência do projeto e atrair investimentos privados (Souza & Martins, 2019).

O cumprimento de regulamentações legais e ambientais também influenciam a modelagem econômica. Normas relacionadas à segurança, impactos ambientais e licenciamento podem afetar os custos e cronogramas dos projetos. Portanto, é

essencial considerar esses aspectos para evitar atrasos e custos adicionais (Gonçalves, 2018).

A incorporação de tecnologias inovadoras pode oferecer ganhos de eficiência, mas também traz desafios financeiros. Investimentos em tecnologia podem aumentar os custos iniciais e requerer planejamento para lidar com possíveis obsolescências. A modelagem deve avaliar o custo-benefício dessas inovações (Barbosa, 2020).

A integração com outros modos de transporte é vital para maximizar a utilização e eficiência operacional do sistema metroferroviário. A modelagem financeira deve considerar a conectividade com ônibus, ciclovias e outros sistemas de transporte público, o que pode influenciar positivamente a demanda e a receita (Dias & Carvalho, 2017).

Projetos de grande porte frequentemente envolvem financiamento de organismos internacionais. Esse tipo de financiamento traz requisitos adicionais de conformidade, transparência e prestação de contas, que devem ser incorporados na modelagem financeira (Fernandes, 2016).

A sustentabilidade ambiental é uma preocupação crescente. Avaliar os impactos ambientais e implementar medidas sustentáveis pode influenciar os custos do projeto, mas também agregar valor e melhorar a aceitação pública. A modelagem deve refletir esses custos e benefícios (Mendes, 2019).

As estratégias de desenvolvimento imobiliário nas áreas adjacentes às estações podem gerar fontes adicionais de receita. O aproveitamento do potencial imobiliário contribui para a viabilidade financeira do projeto e deve ser considerado na modelagem econômica (Oliveira & Batista, 2021).

Por fim, as especificidades da modelagem econômica e financeira se tornam ainda mais evidentes quando analisamos concessões como as Linhas 7 – Rubi e o Trem Intercidades (TIC) – Eixo Norte, além das Linhas 8 – Diamante e 9 – Esmeralda. No caso da Linha 7 e do TIC, a combinação de um modelo híbrido que integra transporte urbano e intermunicipal exige uma abordagem financeira complexa, dado o fluxo de receitas advindo de passageiros com perfis diversos e com demandas por diferentes níveis de serviço.

Para as Linhas 8 e 9, a modelagem precisou lidar com altos custos iniciais de modernização e manutenção, além de prever mecanismos para garantir a eficiência operacional ao longo de 30 anos. A previsão de demanda nesses casos foi ainda mais desafiadora devido à competição com outros modais e à necessidade de sincronizar integrações com o restante da malha.

Esses exemplos destacam a relevância de uma modelagem que integre não apenas os custos e receitas diretas, mas também benefícios indiretos, como redução de congestionamentos e impacto na valorização imobiliária, fortalecendo a justificativa para os investimentos e atraindo stakeholders variados.

4.2 PARÂMETROS ESPECÍFICOS PARA CÁLCULO DE WACC NO SETOR METROFERROVIÁRIO

O cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) é crucial para determinar o retorno exigido pelos investidores em projetos de infraestrutura, como no setor metroferroviário. Esses projetos exigem grandes investimentos iniciais, apresentam longos prazos de maturidade e estão sujeitos a riscos operacionais e financeiros consideráveis. Assim, a estimativa precisa do WACC é essencial para definir a viabilidade financeira dos projetos e para garantir que o retorno seja adequado aos riscos envolvidos.

Para calcular o WACC do setor metroferroviário, considera-se a combinação dos custos de capital próprio e de capital de terceiros, ponderados pela participação de cada um na estrutura de capital do projeto. Abaixo, serão apresentados os principais parâmetros e como eles podem ser aplicados ao setor metroferroviário, correlacionando, quando possível, com exemplos específicos das concessões apresentadas nesse trabalho.

Tabela 2 - WACC projetados

Projetos elencados para análise	WACC
Linha 4 – Amarela do Metrô/SP	12,6%
Linha 6 – Laranja do Metrô/SP	12,7%
Linhas 8 – Diamante e 9 – Esmeralda da CPTM/SP	8,3%
Linha 7 – Rubi e Trem Intercidades da CPTM/SP	9,2%

Elaborado pelos autores. Fonte: Estado de São Paulo

4.2.1 ESTRUTURA DE CAPITAL E CUSTO DE CAPITAL DE TERCEIROS (KD)

No setor metroferroviário, a estrutura de capital geralmente é composta em grande parte por dívida, devido à disponibilidade de financiamentos públicos e privados, além de incentivos fiscais. O custo de capital de terceiros é influenciado pelo tipo de instrumento utilizado para a captação de recursos, como por exemplo:

- a) Debêntures Incentivadas: Debêntures de infraestrutura (Lei nº 12.431/2011) são uma ferramenta importante para reduzir o custo de captação, pois oferecem isenção de imposto de renda para investidores. Isso é vantajoso, pois torna o financiamento mais barato, o que é essencial para projetos que demandam grandes volumes de recursos e possuem prazos longos.
- b) Debêntures de Infraestrutura: As novas debêntures de infraestrutura, introduzidas pela Lei nº 14.801/2024, proporcionam benefícios fiscais relacionados aos juros pagos pelas empresas. Essas debêntures permitem que os juros sejam parcialmente isentos de tributação, reduzindo o custo da dívida para as empresas emissoras. Além disso, há a possibilidade de dedução integral dos juros no cálculo do lucro líquido, e exclusão adicional de 30% dos juros na base de cálculo do IRPJ e da CSLL, tornando o custo do capital de terceiros mais

competitivo e atraente para grandes projetos de infraestrutura, como os do setor metroviário.

- c) Financiamentos Públicos: Linhas de crédito como as do BNDES são amplamente utilizadas no setor. Por exemplo, o financiamento da Linha 6-Laranja do Metrô de São Paulo contou com o apoio do BNDES, permitindo um custo de dívida mais baixo, o que foi essencial para a viabilidade do projeto. Os prazos para pagamento costumam ser bastante estendidos, geralmente sendo compatível com o prazo de concessão.
- d) Incentivos Fiscais (REIDI): O Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI) também contribui para reduzir os custos de tributação durante a fase de construção, beneficiando projetos como a concessão das Linhas 8 e 9 da CPTM.

4.2.2 CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO (KE)

O custo do capital próprio (K_e) é calculado com base no risco percebido pelos investidores, utilizando o Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM). O CAPM considera:

- a) Taxa Livre de Risco (R_f): A taxa livre de risco é geralmente representada por títulos soberanos de longo prazo. Para projetos metroferroviários, que possuem ciclos longos de maturidade, utilizam-se títulos com vencimentos de 10 a 30 anos, pois refletem melhor o horizonte de tempo do projeto.
- b) Prêmio de Risco de Mercado ($R_m - R_f$): Reflete a diferença entre o retorno esperado pelo mercado e a taxa livre de risco. Para o setor metroferroviário, este prêmio tende a ser menor devido à previsibilidade dos fluxos de caixa e ao suporte governamental. Em projetos como a Linha 4-Amarela, por exemplo, o risco é mitigado pelas contraprestações garantidas pelo governo, o que reduz o custo de capital próprio.

- c) Beta Desalavancado (β_u): O beta desalavancado mede o risco do ativo sem considerar o impacto da dívida. Segundo Damodaran (2011), o beta desalavancado para empresas de infraestrutura varia entre 0,5 e 1,0, dependendo da localização e do estágio do projeto. No setor metroferroviário, o beta é geralmente baixo devido à estabilidade dos fluxos de receita. O beta desalavancado é recalculado para refletir o risco do projeto sem a influência da estrutura de capital.

4.2.3 CUSTO DE CAPITAL - PECULIARIDADE DO SETOR DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL

O setor de infraestrutura no Brasil apresenta diversas peculiaridades que influenciam o custo do capital próprio (K_e). Uma das principais características é a elevada percepção de risco por parte dos investidores devido a fatores como instabilidade regulatória, complexidade burocrática e risco político, fatores inclusive já mencionados anteriormente. A insegurança jurídica é uma das principais preocupações, pois alterações nas regras do setor podem impactar negativamente os retornos esperados. Assim, a necessidade de garantias robustas e de marcos regulatórios estáveis se torna essencial para reduzir o risco percebido.

Além disso, a infraestrutura no Brasil frequentemente depende de Parcerias Público-Privadas (PPPs) e concessões, nas quais o governo tem um papel fundamental como garantidor de receitas mínimas ou como provedor de contraprestações públicas. Essa participação pública é crucial para mitigar riscos e tornar os projetos mais atraentes para o capital privado. Contudo, a capacidade limitada do governo em honrar seus compromissos em um ambiente de restrições fiscais também adiciona um componente de incerteza aos projetos.

A influência dos ciclos econômicos também é um fator relevante. Durante períodos de instabilidade econômica, os riscos associados aos projetos de infraestrutura aumentam, elevando o custo do capital próprio. Projetos metroferroviários, devido ao seu longo prazo de maturidade e alta intensidade de capital, são particularmente sensíveis a essas variações, exigindo que o retorno seja ajustado para refletir o risco adicional percebido.

Por fim, a participação de organismos multilaterais e agências internacionais de fomento é outro aspecto relevante. Essas instituições muitas vezes participam como financiadoras ou garantidoras de projetos de infraestrutura, ajudando a reduzir o custo de capital próprio ao proporcionar maior credibilidade e estabilidade aos projetos, especialmente em regiões onde os riscos são mais elevados.

A fórmula utilizada para o custo do capital próprio no CAPM é:

$$K_e = R_f + \beta_u \times (R_m - R_f)$$

4.2.4 ESTRUTURA DE CAPITAL

Os projetos metroferroviários geralmente apresentam uma alta relação dívida/patrimônio, que pode ser superior a 1, devido ao apoio governamental e à possibilidade de utilizar financiamentos incentivados. Uma estrutura típica de capital para esses projetos pode ter entre 60% e 70% de dívida. No caso da Linha 6-Laranja, a participação do financiamento público foi essencial para reduzir a necessidade de capital próprio e melhorar a viabilidade do projeto.

4.2.5 PECULIARIDADES DO SETOR DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL NA ESTRUTURAÇÃO DE CAPITAL PARA CONCESSÕES E PPPS

No setor de infraestrutura no Brasil, a estrutura de capital é frequentemente marcada por altos níveis de alavancagem. Grandes empresas ligadas a concessões de infraestrutura, geralmente mantêm um nível de alavancagem medido pela relação Dívida Líquida/EBITDA próximo de 3x. Essa alta alavancagem é uma característica do setor devido ao suporte governamental e à previsibilidade dos fluxos de caixa, o que permite uma maior utilização de dívida sem comprometer a sustentabilidade financeira do projeto.

Outro fator relevante é a dependência de financiamentos de longo prazo com condições vantajosas, muitas vezes provenientes de bancos públicos ou de incentivos fiscais, como debêntures incentivadas e de infraestrutura. A presença de garantias governamentais e a previsibilidade dos contratos de concessão permitem que as

empresas busquem maior alavancagem para otimizar a estrutura de capital, favorecendo um custo médio ponderado de capital menor devido ao menor custo de capital de terceiros em relação ao custo de capital próprio.

Além disso, a já citada estabilidade dos fluxos de receita, garantida por contratos de concessão de longo prazo e pela regulação do setor, torna os projetos mais atraentes para credores. Isso resulta em condições mais favoráveis de financiamento, incluindo taxas de juros mais baixas e prazos mais longos, que contribuem para a viabilidade dos projetos de infraestrutura.

4.2.6 SUBVENÇÕES, GARANTIAS GOVERNAMENTAIS E SEGURANÇA JURÍDICA

As subvenções e garantias governamentais têm papel fundamental na redução do WACC no setor metroferroviário. Esses projetos frequentemente recebem apoio financeiro direto dos governos, o que minimiza os riscos para os investidores e os credores.

Em concessões patrocinadas, como a Linha 4-Amarela, o governo se compromete com contraprestações anuais para cobrir a insuficiência de receitas tarifárias, reduzindo o risco percebido e, conseqüentemente, o custo do capital.

Outro exemplo, na PPP da Linha 6-Laranja, houve participação direta do governo estadual por meio de aportes financeiros, além de contraprestações periódicas durante a fase de operação, o que proporcionou maior previsibilidade aos fluxos de caixa do projeto.

Sobre a segurança jurídica, a estabilidade regulatória e a existência de marcos legais robustos, como a Lei nº 11.079/2004 (PPP) e a Lei nº 8.987/1995 (Concessões), contribuem para reduzir o risco dos investidores, garantindo previsibilidade e proteção aos contratos.

4.3 PARÂMETROS ESPECÍFICOS PARA CÁLCULO DE TIR NO SETOR METROFERROVIÁRIO

A taxa interna de retorno (TIR) é uma medida essencial para avaliar a viabilidade de investimentos em grandes projetos de infraestrutura, como as concessões metroviárias. No Brasil, as concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs) têm sido fundamentais para expandir a infraestrutura de transporte, sobretudo no setor metroviário, marcado por elevados custos e desafios de maturidade dos investimentos. Este contexto exige uma abordagem específica e criteriosa para o cálculo da TIR, ajustando-a às peculiaridades do setor.

O setor metroviário no Brasil enfrenta desafios que impactam diretamente a atratividade dos investimentos privados, entre os quais se destacam a alta complexidade técnica dos projetos, longos ciclos de maturidade e riscos regulatórios. A literatura econômica e financeira aponta que o cálculo da TIR, nesses casos, precisa levar em consideração uma série de fatores específicos, como a previsão de demanda futura, as incertezas políticas e o papel do Estado em relação ao aporte de recursos e garantias.

Um exemplo claro desses desafios está na concessão da Linha 6-Laranja do Metrô de São Paulo, onde o modelo híbrido de financiamento – com capital público e privado – buscou mitigar riscos e aumentar a atratividade do projeto. Este tipo de arranjo é essencial para diminuir as barreiras de entrada ao capital privado e reduzir o custo de capital envolvido. A literatura de Damodaran (2011) sugere que, em projetos com elevado risco político e longa duração, o uso de garantias públicas e subsídios pode contribuir para uma TIR mais competitiva.

Com base nos desafios observados e na literatura disponível, propõe-se a construção de um método específico para o cálculo da TIR no setor metroviário, que inclui:

Ajuste do Custo de Capital: Utilizar uma taxa de desconto ajustada que considere a presença de subvenções e incentivos fiscais. Esses elementos são comumente utilizados para reduzir o custo do capital de projetos de infraestrutura, uma vez que o governo tem interesse em facilitar tais investimentos. Assim, o custo médio ponderado de capital (WACC) deve ser calculado considerando essas

contribuições, de forma a refletir um risco menor do que aquele aplicado em projetos puramente privados.

Consideração de Receita Não Tarifária: Incluir receitas provenientes de fontes não tarifárias no fluxo de caixa projetado. No caso das linhas metroviárias, a exploração de publicidade, aluguel de espaços comerciais e valorização imobiliária ao redor das estações pode adicionar um componente significativo de retorno que não é usualmente considerado em projetos de infraestrutura. A concessão da Linha 4-Amarela, por exemplo, mostrou que essas receitas podem representar um complemento importante para a rentabilidade.

Modelagem de Risco e Análise de Sensibilidade: Adotar uma modelagem robusta de risco que inclua a possibilidade de variações na demanda, custos de construção e fatores macroeconômicos, como inflação e taxa de juros. A análise de sensibilidade permite avaliar como variações em variáveis-chave afetam a TIR, permitindo aos investidores e gestores ajustarem suas expectativas de retorno conforme as flutuações do mercado.

Mitigação de Riscos Regulatórios: A inclusão de cláusulas de reequilíbrio econômico-financeiro nos contratos é essencial para minimizar riscos regulatórios e garantir a estabilidade do retorno projetado. A experiência da Linha 4 - amarela e Linha 6-Laranja mostram que a previsão de mecanismos para reequilibrar o contrato em caso de mudanças significativas é um fator que torna o projeto mais seguro para investidores.

Horizonte de Longo Prazo e Valor Residual: Considerar um horizonte de longo prazo que compreenda a vida útil do sistema, incluindo o valor residual da infraestrutura ao final do período de concessão. O valor residual pode ser significativo, especialmente em ativos de infraestrutura, e deve ser contabilizado para refletir o verdadeiro valor do investimento ao longo do tempo.

A análise dos parâmetros para cálculo da TIR no setor metroviário brasileiro pode ser enriquecida ao correlacionar os elementos teóricos com exemplos práticos de concessões.

O cálculo da TIR é particularmente relevante para avaliação de projetos como a Linha 6 – Laranja e o TIC – Eixo Norte. No caso da Linha 6, a combinação de

subsídios públicos e receitas não tarifárias, como a exploração comercial de espaços, contribuiu para uma TIR atrativa ao mercado privado. Adicionalmente, a previsão de mecanismos de reequilíbrio econômico-financeiro, vinculados ao desempenho operacional, garantiu maior estabilidade aos investidores.

O projeto do TIC, por sua vez, incorporou a integração com a Linha 7 – Rubi, o que aumentou o fluxo de passageiros e otimizou os fluxos de receita. Esse tipo de arranjo, aliado a um CAPEX de R\$ 12,4 bilhões, exigiu modelagens de risco robustas para lidar com incertezas relacionadas à demanda futura e ao impacto de flutuações macroeconômicas.

Por fim, as Linhas 8 e 9 demonstram como um modelo baseado em remuneração fixa por disponibilidade pode proporcionar estabilidade ao fluxo de caixa, reduzindo a variabilidade dos retornos e aumentando a previsibilidade da TIR. Isso reafirma a importância de adaptar as modelagens às particularidades de cada projeto, garantindo a atratividade do setor metroferroviário para o capital privado.

O método proposto para o cálculo da TIR no setor metroviário brasileiro visa ajustar a análise de viabilidade econômica às características únicas deste tipo de projeto. Incorporar fatores como garantias governamentais, receitas não tarifárias, modelagem de risco e valor residual é essencial para tornar os investimentos mais atrativos ao setor privado, contribuindo para a expansão e modernização da infraestrutura de mobilidade urbana no Brasil.

Este tipo de abordagem não apenas auxilia na compreensão dos desafios econômicos, mas também oferece um caminho mais claro para maximizar os retornos e reduzir os riscos, ampliando a possibilidade de sucesso das concessões metroviárias e atraindo mais investidores ao setor.

4.4 NÍVEIS DE CAPEX EM MODELAGENS ECONÔMICO E FINANCEIRAS NO SETOR METROFERROVIÁRIO

O Brasil cresceu sem realizar os investimentos suficientes em infraestrutura e hoje convive com um sério problema no transporte público. Com cidades cada vez maiores, a falta de redes planejadas e integradas afetam diretamente a população que

mora nas áreas mais afastadas e precisam se deslocar diariamente para os grandes centros urbanos.

Para minimizar esse tempo perdido com deslocamento, as cidades mais desenvolvidas no mundo caminharam para a solução do metrô como a forma mais adequada para esse transporte em massa. Essas redes precisam ser constantemente ampliadas ou até criadas. Para se avaliar e optar por esse tipo de transporte, é necessário avaliar níveis de investimentos para planejar esses desembolsos.

É possível estimar níveis de CAPEX dividindo os investimentos em categorias (Portal Brasil Engenharia, 2015).

Tabela 3 – Estimativa (média) para níveis de CAPEX

Categorias	Custo Médio
Linha Subterrânea	US\$200 a US\$300 milhões / km
Linha Mista	US\$150 a US\$250 milhões / km
Linha em Superfície	US\$100 a US\$150 milhões / km
Linha de Metrô Leve	60% de um Metrô Pesado
Custo de um trem de Metrô	US\$2,5 milhões
Custo de uma Estação Subterrânea	US\$30 a US\$50 milhões

Elaborado pelos autores. Fonte: Portal Brasil Engenharia

Os níveis de investimentos para esse tipo de transporte são muito altos e precisam ser bem planejados para as cidades conseguirem financiar e tirar do papel projetos importantes para a mobilidade.

Tabela 4 - CAPEX projetado para os projetos selecionados

Projetos elencados para análise	CAPEX
Linha 4 – Amarela do Metrô/SP	R\$ 6,7 bilhões
Linha 6 – Laranja do Metrô/SP	R\$ 10,3 bilhões
Linhas 8 – Diamante e 9 – Esmeralda da CPTM/SP	R\$ 3,3 bilhões
Linha 7 – Rubi e Trem Intercidades da CPTM/SP	R\$ 12,4 bilhões

Elaborado pelos autores. Fonte: Estado de São Paulo

4.5 GANHOS DE EFICIÊNCIA QUE POSSAM BENEFICIAR INVESTIMENTOS

A redução da participação do setor público e o conseqüente aumento da participação do setor privado nos investimentos em infraestrutura de mobilidade urbana sobre trilhos no Brasil tem se mostrado uma grande alternativa para garantir a expansão do sistema de transporte urbano, tornando-o mais moderno, seguro e eficiente, criando um ciclo virtuoso de melhorias contínuas e atraindo novos aportes financeiros para o setor.

No projeto TIC Eixo Norte é possível destacar vários ganhos de eficiência que beneficiaram o investimento em infraestrutura, como por exemplo: a segregação das vias de carga e de passageiros que permitirá um melhor aproveitamento da infraestrutura existente, reduzindo conflitos operacionais e melhorando a eficiência do transporte de passageiros; a modernização da Linha 7 (L7), que inclui a renovação dos trilhos, troca dos dormentes, reforço do fornecimento de energia e implantação de um novo sistema de sinalização e comunicações; a interoperabilidade dos sistemas de sinalização e comunicação entre os serviços L7, TIM e Expresso que facilitará a operação integrada e reduzirá custos operacionais; a utilização de trens que já estavam em operação na L7, e a aquisição de novos trens similares para o TIM e Expresso, garantirá a padronização e eficiência na manutenção e operação; a implementação do serviço Expresso entre São Paulo e Campinas, reduzirá significativamente o tempo de viagem, aumentando a atratividade do serviço e

potencializando a receita tarifária; além disso, a nova conexão entre as cidades e bairros entre Jundiaí e Campinas com São Paulo reduzirá o tráfego rodoviário, melhorando a qualidade e o tempo de viagem para os passageiros, gerando benefícios socioeconômicos significativos.

Já no contrato de concessão das Linhas 8 – Diamante e 9 - Esmeralda da rede de trens metropolitanos da Região Metropolitana de São Paulo, os ganhos de eficiência previstos são: as obras de ampliação, complementação e reconstrução, juntamente com a implementação de novos sistemas de telecomunicação e sinalização, com objetivo de melhorar significativamente a capacidade e a eficiência operacional; a aquisição de novos trens e a readequação dos existentes modernizando a frota e aumentando a confiabilidade; a manutenção regular e eficiente, aliada à gestão otimizada do consumo de energia, reduzindo custos operacionais. Além disso, a exploração de mídia e o aluguel de espaços comerciais nas estações irão gerar receitas adicionais, contribuindo para a sustentabilidade financeira do projeto. Vale ressaltar que as premissas econômico-financeiras do contrato, como a taxa de desconto compatível com o Custo Médio de Capital Ponderado (WACC) e a gestão eficiente do capital de giro, visam a viabilidade econômica do investimento.

A parceria Público-Privada (PPP) da Linha 6 Laranja do Metrô de São Paulo, que foi a primeira PPP integral (construção e operação) do Brasil, trouxe diversos benefícios, como a melhoria na eficiência operacional, a redução de custos financeiros devido ao apoio do BNDES, a divisão otimizada dos riscos entre o poder público e o parceiro privado, e a criação de um modelo tarifário e sistema de pagamentos. Todos estes benefícios proporcionaram investimentos em obras civis, sistemas, material rodante, dentre outros investimentos durante os 10 primeiros anos de operação comercial da concessão. Os ganhos de eficiência e a distribuição estratégica dos investimentos foram fundamentais para viabilizar economicamente o projeto e garantir sua execução dentro dos parâmetros estabelecidos.

O contrato de concessão da Linha 4 - Amarela do Metrô de São Paulo promoveu ganhos de eficiência por meio da adoção de práticas operacionais mais econômicas, inovação tecnológica, e otimização de recursos humanos e materiais. A introdução de sistemas modernos de controle e automação, a redução do tempo de

viagem, o aumento da capacidade de transporte aliado a investimentos contínuos em manutenção e infraestrutura, contribuíram para melhorar a qualidade e a pontualidade do serviço. Além disso, a gestão de riscos eficaz e as metas de qualidade estabelecidas no edital garantiram a entrega de um serviço mais eficiente, seguro e confortável para os passageiros.

4.6 ESTRUTURA TARIFÁRIA EM BENEFÍCIO DE INVESTIMENTOS

De acordo com a SPTRANS (2015) a política tarifária pode ser entendida como o conjunto de decisões do Poder Público no estabelecimento de uma estrutura tarifária para o transporte público coletivo, incluindo a definição dos preços, estratégia de cobrança e opções de pagamento, com base em objetivos econômicos, financeiros, sociais e ambientais, em convergência com as diretrizes da mobilidade urbana.

A Lei de Mobilidade Urbana (12.587/12) estabelece mais claramente a diferença entre a tarifa pública e a de remuneração dos serviços. É muito importante as definições de conceitos de Tarifa de Pública e Tarifa Remuneração. A Tarifa Pública é aquela paga pelo usuário e é definida pelo Poder Concedente. A Tarifa de Remuneração é a tarifa necessária para custear a operação, o que depende da quantidade de serviço que será ofertado a população, quanto mais serviço mais cara a operação. Nos 4 editais estudados, foram aplicadas tarifas de remuneração, isso demonstra a sensibilidade do mercado a este tipo de remuneração uma vez que mitiga risco de receita, dado que o Estado fica responsável pelos repasses aos concessionários diminuindo o risco.

A partir do momento que separamos a Tarifa Pública da Tarifa de Remuneração, iniciam-se as discussões e estudos de quanto a população daquela cidade pode arcar com a passagem, o quanto o Estado pode arcar com parte daquela passagem e o quanto de serviço será ofertado para essa população. Quanto mais serviço, mais qualidade e maior o custo.

A definição prévia das bases da estrutura tarifária seria muito importante para atrair investidores. Quando o peso da tarifa recai apenas no usuário do transporte, o sistema entra num “círculo vicioso”, aumenta a tarifa para cobrir os custos e se perde

passageiro por aumentar a tarifa, isso resulta em menos pessoas para pagar a conta total, o que volta a necessidade de aumentar a tarifa e assim sucessivamente.

Poderiam ser desenvolvidos estudos para avaliar a renda mensal dos moradores que utilizam o transporte na região e quanto esse custo deve representar em seu orçamento mensal para se definir a Tarifa Pública. O restante da tarifa seria uma contraparte do Estado. Dessa forma teríamos um transporte público atingindo mais pessoas e atraindo mais investidores para as Concessões. Por se tratar do Brasil, há grande probabilidade de eventuais estudos concluírem que não há espaço para agregar valor para expansão na tarifa paga pelos passageiros.

4.7 EXEMPLOS DE BOAS PRÁTICAS INTERNACIONAIS DE INVESTIMENTO DE INFRAESTRUTURA DO SISTEMA METROFERROVIÁRIO

O investimento em infraestrutura metroferroviária é essencial para o desenvolvimento urbano e para a melhoria da mobilidade nas grandes cidades. No cenário internacional, diversos países têm implementado boas práticas para angariar fundos integrando os setores público e privado para otimizar a operação, reduzir custos e ampliar a capacidade de atendimento dos sistemas de transporte sobre trilhos. Neste capítulo serão apresentados alguns exemplos como a *Elizabeth Line* do Metrô de Londres, a *Brightline* da Flórida e os pedágios urbanos que contribuem com o desenvolvimento do transporte público.

4.7.1 ELIZABETH LINE DO METRÔ DE LONDRES

A *Elizabeth Line* do Metrô de Londres apresenta-se como um exemplo de projeto desafiador, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista de financiamento. Trata-se de uma linha ferroviária de alta capacidade com 118 quilômetros de extensão que liga o leste e o oeste da cidade, passando pelo centro de Londres (Transport for London, 2022). O antigo projeto *Cross Rail*, idealizado nos anos 90, foi reavaliado no início dos anos 2000 e finalmente implantado entre 2008 e 2022.

Com custos superiores a 24 bilhões de dólares, a *Elizabeth Line* foi estruturada através de um projeto inovador de financiamento. O empreendimento inicialmente

dispunha de recursos de subsídio e operação de crédito garantidas a partir de receitas futuras, entretanto fez-se necessário mais investimento, o que foi captado com quem potencialmente seria beneficiado com a nova linha (Buck, 2017). Para tanto, foi desenvolvido um raciocínio visando tangibilizar os benefícios do projeto. Foram pautados temas como: crescimento, desenvolvimento, produtividade e empregos.

Por fim, a estrutura de financiamento da *Elizabeth Line* estabeleceu-se usufruindo de recursos, em âmbito do governo local, fundos diretos e operações de crédito a partir do órgão de transporte de Londres – *Transport for London*; de imposto/taxa comercial aplicada na região para arrecadar fundos para o empreendimento; da infraestrutura comunitária; da especulação imobiliária; e, de contribuições de desenvolvedores. Além do financiamento no âmbito do governo central, a partir do Departamento de Transporte com fundos diretos e de operação de crédito; da Cidade de Londres; da autoridade aeroportuária (Heathrow); do fundo voluntário de negócios de Londres; e, da *Network Rail* – detentora da malha ferroviária existe de parte da linha que buscou recursos para modernização (Buck, 2017).

4.7.2 BRIGHT LINE – LIGAÇÃO FERROVIÁRIA ENTRE MIAMI E ORLANDO NA FLÓRIDA

O projeto *Brightline*, liderado pela *Florida East Coast Industries* (FECI), começou em 2015 com o objetivo de criar uma linha ferroviária privada – a primeira em 100 anos – de alta velocidade conectando Miami, Fort Lauderdale, West Palm Beach e Orlando. O trecho Miami-West Palm Beach foi inaugurado em 2017, utilizando 312 km de infraestrutura ferroviária já existente, com apenas 64 km de novos trilhos necessários para a conexão final até Orlando. A estação em Orlando foi estrategicamente posicionada no Aeroporto Internacional, priorizando a intermodalidade e facilitando o acesso dos turistas. A iniciativa integra mobilidade, turismo e desenvolvimento imobiliário, incentivando o crescimento econômico nas regiões atendidas (Schorung, 2022).

A FECI já possuía a malha ferroviária existente utilizando-a para outros serviços (carga). Para a chegada do trem de alta velocidade à Orlando, foram necessários 2,5 bilhões de dólares, deste valor 1,75 bilhões de dólares foram recebidos de títulos de

atividade privada (PAB) emitidos com isenção de impostos pelo Departamento de Transporte dos Estados Unidos (Saginer & Dumbaugh, 2018). Além do incentivo financeiro supracitado, também é papel do governo regular o setor ferroviário.

A *Brighline*, além de oferecer o serviço ferroviário ao longo do trecho entre Miami e Orlando, visa explorar comercialmente o setor turismo e eventos, bem como prover desenvolvimento urbano e imobiliário a região (Schorung, 2022). Exemplos como esse da *Brighline* mostra ser possível atrair o setor privado para empreendimentos metroferroviários, até mesmo de forma isolada a depender do modelo de negócios.

4.7.3 ANÁLISE GLOBAL SOBRE PEDÁGIOS URBANOS E A EXPANSÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE

O pedágio urbano, implementado em diversas cidades ao redor do mundo, tem se consolidado como uma estratégia eficaz para gerenciar o tráfego em áreas metropolitanas e reduzir os impactos ambientais e sociais do trânsito intenso. Mais do que uma medida de controle de congestionamento, o pedágio urbano proporciona uma fonte de receita significativa que pode ser reinvestida em projetos de infraestrutura de transporte.

Singapura foi a primeira cidade a adotar o pedágio urbano em 1975, com o *Area Licensing Scheme* (ALS). Posteriormente, o sistema foi aprimorado para o *Electronic Road Pricing* (ERP) em 1998, utilizando tecnologia avançada para cobrança automática de tarifas variáveis conforme a hora do dia e o fluxo de trânsito. As receitas geradas pelo ERP são direcionadas para a melhoria da infraestrutura de transporte público, com investimentos significativos em expansão e modernização da rede de metrô e dos serviços de ônibus. Segundo *Phang* (2018), esse modelo de investimento assegurou um crescimento sustentável, reduzindo a dependência de veículos particulares e promovendo alternativas de transporte mais eficientes.

Londres é outro exemplo notável, tendo introduzido a *Congestion Charge* em 2003 para mitigar o congestionamento na zona central da cidade. A implementação desta medida resultou em uma redução substancial no tráfego e na emissão de

poluentes. A receita obtida foi direcionada para a melhoria do transporte público, incluindo a modernização da infraestrutura metroviária e a introdução de ônibus híbridos. Estudos de *Leape* (2006) destacam que o reinvestimento dessas receitas em transporte público ajudou a tornar o sistema de mobilidade mais robusto e acessível, incentivando mais cidadãos a optarem pelo transporte coletivo em vez de veículos privados.

Estocolmo adotou um sistema de pedágio urbano em 2006, inicialmente em caráter experimental. Após a aprovação em referendo, tornou-se permanente, destacando-se pelo uso de tarifas variáveis baseadas em horários de pico e volume de tráfego. As receitas provenientes do pedágio são aplicadas em projetos de expansão do sistema de metrô e na criação de infraestrutura para bicicletas e pedestres. *Eliasson* (2014) observa que Estocolmo obteve uma redução de 20% no tráfego nas áreas afetadas, o que, por sua vez, melhorou a qualidade do ar e a fluidez do trânsito. A transparência na aplicação das receitas e o envolvimento da comunidade foram aspectos cruciais para a aceitação e eficácia da medida.

Milão, na Itália, implementou o *Ecopass* em 2008, que evoluiu para o sistema *Area C* em 2012. Esse modelo visa reduzir a poluição e o tráfego na região central da cidade por meio de tarifas ajustadas às emissões dos veículos. Os recursos gerados são reinvestidos principalmente em melhorias no transporte público e na expansão da rede de metrô. *Rotaris e Danielis* (2018) apontam que o sucesso do *Area C* reside não apenas na redução do tráfego em 30%, mas também na melhoria significativa da qualidade do ar, promovendo uma mobilidade mais sustentável e integrada.

Nova York se destaca na vanguarda da discussão sobre pedágios urbanos, com a implementação de um sistema inovador que visa transformar a mobilidade na metrópole. A necessidade de um sistema de transporte mais eficiente é crucial em cidades como Nova York, onde a infraestrutura, muitas vezes envelhecida, demanda investimentos urgentes para garantir segurança e capacidade operacional.

Aprovado em novembro de 2024 e implementado em 5 de janeiro de 2025, o pedágio urbano de Nova York representa um marco nos Estados Unidos. A iniciativa, pioneira no país, estabelece uma tarifa para veículos que circulam em determinadas

áreas de Manhattan, buscando reduzir o congestionamento crônico que assola a região.

O sistema de cobrança, similar aos modelos implementados em Londres e Singapura, opera de forma eletrônica, registrando automaticamente a passagem dos veículos por pontos tarifados, eliminando a necessidade de praças de pedágio físicas. A expectativa é que a receita anual gerada pelo pedágio ultrapasse US\$ 1 bilhão.

Os fundos arrecadados serão destinados a investimentos significativos no sistema de transporte público da cidade, com foco na modernização do metrô e dos trens de superfície, que transportam milhões de passageiros diariamente. Além disso, espera-se que a medida contribua para a redução do congestionamento, melhore a qualidade do ar e incentive o uso de meios de transporte mais sustentáveis.

A implementação do pedágio urbano em Nova York não foi isenta de desafios. A ideia, que surgiu há décadas, enfrentou obstáculos políticos e judiciais, incluindo contestações de estados vizinhos e de grupos como a Aliança de Trabalhadores de Táxi de Nova York, que expressaram preocupações sobre o impacto da tarifa em suas atividades.

Apesar dos desafios, o pedágio urbano de Nova York representa um passo importante na busca por soluções para os problemas de mobilidade urbana em grandes cidades. A iniciativa demonstra o potencial de gerar recursos para investimentos em transporte público e promover um sistema mais eficiente e sustentável.

A utilização das receitas geradas por pedágios urbanos em sistemas metroferroviários é um fator determinante para o sucesso dessas políticas. *Goodwin* (2004) enfatiza que, para que a medida seja aceita pela população, é fundamental que os recursos arrecadados sejam aplicados de forma transparente em projetos que beneficiem diretamente os usuários. Essa prática não apenas melhora a mobilidade urbana, mas também contribui para a sustentabilidade ambiental, ao diminuir a emissão de gases poluentes e reduzir o uso de veículos particulares.

Outras cidades como San Francisco, Oslo e Amsterdã, também têm adotado ou estudado modelos semelhantes de pedágio urbano, inspiradas nas experiências bem-sucedidas de Londres e Singapura. O objetivo comum é promover uma redistribuição modal, incentivando o uso de transportes coletivos e outras formas de mobilidade sustentável. A experiência de Oslo, por exemplo, mostra que a receita do pedágio é investida em transporte público e em projetos de mobilidade ativa, como ciclovias e infraestrutura para pedestres.

A importância de uma aplicação eficiente das receitas arrecadadas por pedágios urbanos vai além da simples gestão do tráfego. Trata-se de uma estratégia que permite a implementação de políticas urbanas sustentáveis e a promoção de cidades mais habitáveis e acessíveis. A aplicação em sistemas metroferroviários, em particular, é um investimento que gera impactos de longo prazo, melhorando a eficiência do transporte e reduzindo a dependência de veículos motorizados.

No Brasil, as discussões sobre a implementação do pedágio urbano têm ganhado força, especialmente em cidades como São Paulo. A *Revista do Parlamento Paulistano* e artigos da ANTP discutem propostas para a aplicação de tarifas em áreas de grande fluxo, com o objetivo de mitigar congestionamentos e financiar melhorias no transporte público. Um estudo realizado por *Ferreira Dias (2015)* sobre a viabilidade do pedágio urbano em São Paulo aponta que a receita poderia ser uma fonte relevante de financiamento para a expansão das linhas de metrô e a modernização dos serviços existentes. A experiência internacional reforça a importância de uma aplicação transparente e direcionada dos recursos, garantindo aceitação pública e benefícios tangíveis.

A Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, conhecida como a Política Nacional de Mobilidade Urbana, tem um papel fundamental na análise de utilização de pedágios urbanos, e ao estabelecer entre suas diretrizes a prioridade ao transporte público coletivo; a gestão de demanda por viagens; sustentabilidade e integração modal são, suporte conceitual para que municípios implementem e utilizem pedágios urbanos como uma ferramenta de gestão e financiamento de projetos de mobilidade, incluindo a expansão e modernização de sistemas metroferroviários.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após o desenvolvimento da pesquisa qualitativa que analisou e comparou aspectos preponderantes de 4 projetos de concessão e PPPs do Estado de São Paulo, concluiu-se que o Brasil, com o desenvolvimento robusto dos seus marcos regulatórios relacionados ao instituto das Parcerias Público-Privadas (PPPs), vem, obtendo êxito em desenvolver sua malha metroviária e atrair o capital privado para solucionar esses desafios que beneficiam o setor público e logicamente o setor privado.

Entretanto, o setor público para obter parceiros privados, investidores externos tem a grande missão e desafio de atraí-los e demonstrar a vantajosidade pública e privada sobre seus projetos. Nesse aspecto, analisando os editais e contratos do Governo do Estado de São Paulo, das concessões metroviárias das Linhas 4-amarela, 6 - laranja, 8 – diamante, 9 – esmeralda e 7 – rubi e Trem Intercidades, é possível capturar fatores que atraem e garantem a participação do mercado privado nos desafios públicos.

Normalmente, por serem projetos de longo prazo, o mercado exige a demonstração clara e a previsibilidade dos estudos de demanda com potenciais integrações de modais de transporte, para que seja possível projetar o fluxo de caixa.

Nota-se nos editais estudados, claramente a mitigação de riscos e seu compartilhamento, havendo cláusulas com responsabilidade individuais, solidárias e complementares para que os projetos atinjam a sua finalidade, bem como, em virtude dos longos ciclos econômicos e políticos, cláusulas que garantem a estabilidade nas relações, gerando segurança jurídica, possibilitando a revisão dos contratos, de valores, reequilíbrios econômico-financeiros, aditivos e resolução de pontos divergentes, com câmaras de arbitragem.

Essa estabilidade e transparência nos editais permite maior incentivo da participação privada, uma vez que, quando da captação de recursos para desenvolver, expandir, modernizar e operar o sistema metroferroviário, tende-se a obter melhores taxas de juros a longo prazo.

Além disso, aspectos editalícios como a previsão de aportes de capital, subvenções, presença de incentivos fiscais, permitem que o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) seja reduzido, refletindo em uma TIR mais competitiva.

Corroborando com os desafios da mobilidade e as estratégias de gestão e captação de recursos para implementar, expandir, modernizar e melhorar o fluxo de pessoas nos grandes centros e desenvolver toda a infraestrutura urbana e conseqüentemente criar mais polos produtivos, com o menor custo estatal, foram avaliados projetos de sucesso pelo mundo, como a *Elizabeth Line* com seu modelo de desenvolvimento, a *Bright Line* com a emissão de títulos da atividade privada e a criação de pedágios urbanos em diversos países com parte de seus recursos sendo direcionados para o desenvolvimento da malha metroviária. Estes projetos são soluções que estão similarmente disponíveis como estratégia de atração para novos investidores no Brasil.

A Constituição Federal em seu art. 145, por exemplo, prevê o tributo denominado Contribuição de Melhoria, que pode ser instituído ao particular, cidadãos, que obtiveram valorização de seu imóvel, após uma obra pública, desde que comprovado o nexo causal. Instituto similar ao utilizado pela *Elizabeth Line*. O Brasil também possui a possibilidade de emissão de debêntures incentivadas de infraestrutura que podem ser utilizadas e que possuem metodologia de aplicação parecida com a utilizada no projeto *Bright Line*. Todas essas estratégias e mecanismos podem servir para acrescentar aos projetos de infraestrutura metroviária com a finalidade de atrair novos parceiros privados e diminuir os custos estatais, com melhoria aos beneficiários do transporte urbano coletivo.

Como sugestão para estudos futuros recomenda-se a análise de outras iniciativas que demonstrem a possibilidade de exploração de espaços comerciais com publicidade nas estações, além de ganhos com a valorização imobiliária ao redor. Estas iniciativas são essenciais para garantir uma TIR atrativa de forma a diversificar as fontes de receita, reduzindo a dependência exclusiva da tarifa paga pelos usuários e aportes do ente estatal. Este tipo de abordagem aumenta a robustez econômica do empreendimento e torna o projeto ainda mais atrativo para investidores.

6 FONTES (BIBLIOGRAFIA)

ABIFER. O FUTURO DO TRANSPORTE SOBRE TRILHOS NAS GRANDES CIDADES. 2020.

ALMEIDA, F., & Santos, L. (2017). *Financiamento de Infraestruturas de Transporte*. Editora Econômica.

ALMEIDA, R. A., & Oliveira, A. V. (2013, 1º quadrimestre). Sistemas de tarifação de congestionamento: estudo de caso de Londres. Planejamento e Gestão Urbana. Revista dos Transportes Públicos (ANTP), pp. 83-100.

As estratégias de cidades pelo mundo para reduzir trânsito e poluição. (2024). BBC News Brasil, disponível em:

<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c51v41k630yo> Acesso em: 22 out. 2024.

BARBOSA, R. (2020). Inovação tecnológica em sistemas metroferroviários. Revista de Transporte e Tecnologia, 12(2), 45-58.

BOARETO, R. (2023, 3º trimestre). A mobilidade urbana sustentável. Revista dos Transportes Públicos – ANTP, pp. 45-56.

BRASIL. (2016). Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. (M. d. Cidades, Ed.). Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob), disponível em:

<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSE/planmob.pdf> Acesso em: 22 out. 2024.

BUCK, M. (2017, Junho 19). Crossrail project: finance, funding and. Civil Engineering. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/318872789_Crossrail_project_Finance_funding_and_value_capture_for_London's_Elizabeth_line Acesso em: 18 dez. 2024.

CARVALHO, M. (2014). Manual do Direito Administrativo. São Paulo: JusPodium.

COSTA, M. (2016). Estrutura tarifária em sistemas de transporte público. Jornal de Economia Urbana, 8(1), 77-89.

COSTANZO, Daniela. Ajuste urbano integrado: o caso da Linha 4 – Amarela do Metrô de São Paulo. **PosFAUUSP**, São Paulo, Brasil, v. 27, n. 50, p. e151871, 2020. DOI: [10.11606/issn.2317-2762.posfau.2020.151871](https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.posfau.2020.151871). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/151871>. Acesso em: 18 dez. 2024.

DAMODARAN, Aswath. Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2011 Edition. Rochester, NY: Social Science Research Network, 2011. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1769064. Acesso em: 21 dez. 2024.

DE SOUZA, S. L. (2017). Pedágio Urbano Como Instrumento de Política Pública, Gestão e Controle de Tráfego: Desafios para sua Implantação na Área Central de Belo Horizonte. Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-AV4KUD> Acesso em: 18 dez. 2024.

DIAS, P., & Carvalho, A. (2017). Integração modal e eficiência operacional. Cadernos de Transporte, 5(3), 102-115.

ESTADO DE SÃO PAULO. (2024). Secretaria de Parcerias e Investimentos do Estado de São Paulo. Plataforma do PPI - Trem Intercidades - TIC Eixo Norte: São Paulo - Campinas, disponível em: <https://www.parcerias.sp.gov.br/Parcerias/Projetos/Detalhes/136> Acesso em 28 nov. 2024.

ESTADO DE SÃO PAULO. (2024). Secretaria de Parcerias e Investimentos do Estado de São Paulo. Plataforma do PPI – Linha 6 - Laranja, disponível em: <https://www.parceriaseminvestimentos.sp.gov.br/projeto-qualificado/linha-6-laranja/> Acesso em 28 nov. 2024.

ESTADO DE SÃO PAULO. (2024). Secretaria de Parcerias e Investimentos do Estado de São Paulo. Plataforma do PPI - Linha 08 Diamante e Linha 09 Esmeralda de Trens Metropolitanos, disponível em: <https://www.parcerias.sp.gov.br/Parcerias/Projetos/Detalhes/129> Acesso em 28 nov. 2024.

- ESTADO DE SÃO PAULO. (2024). Secretaria de Parcerias e Investimentos do Estado de São Paulo. Plataforma do PPI - Linha 4 - Amarela, disponível em: <https://www.parceriaseminvestimentos.sp.gov.br/projeto-qualificado/linha-4-amarela/> Acesso em 28 nov. 2024.
- FERNANDES, S. (2016). Financiamento internacional de projetos de infraestrutura. *Revista de Finanças Públicas*, 14(4), 60-73.
- FERREIRA, J. (2020). Previsão de demanda em projetos metroferroviários. *Estudos de Mobilidade Urbana*, 9(1), 33-47.
- FRISCHTAK, C. R., Rodrigues, A. M., Faria, M., Bellon, L., & Canini, R. (2022). *CONCESSÕES E PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROVISÃO DE INFRAESTRUTURA*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- GOMES, T., & Oliveira, R. (2019). Análise financeira de longo prazo em projetos de transporte. *Revista Brasileira de Infraestrutura*, 7(2), 88-100.
- GONÇALVES, E. (2018). Regulamentação ambiental em projetos de transporte. *Ambiental em Foco*, 11(2), 120-134.
- KNEIB, E. C. *Transporte público coletivo e mobilidade: a relevância da acessibilidade para o desenvolvimento urbano*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2020.
- LEAPE, J. (2006). The London Congestion Charge. *Journal of Economic Perspectives*, 20, pp. 157-176. doi:DOI: 10.1257/jep.20.4.157
- Londres: taxa para circulação no centro diminui a poluição. (2022). Summit Mobilidade, disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/guia-do-transporte-urbano/londres-taxa-para-circulacao-no-centro-diminui-a-poluicao/> Acesso em 22 out. 2024.
- MACHADO, L. (2015). Gestão de riscos em projetos de infraestrutura. *Gestão & Projetos*, 6(3), 55-68.

Managed lanes – a primer. (2008). Federal Highway Administration (FHWA), disponível em: http://ops.fhwa.dot.gov/publications/managelanes_primer/ Acesso em 22 out. 2024.

MENDES, V. (2019). Sustentabilidade em sistemas de transporte público. Verde Urbano, 13(1), 25-39.

OLIVEIRA, A. V., & Turolla, F. A. (2013). Financiamento da infraestrutura de transportes. Journal of Transport Literature, vol. 7, n. 1, pp. 103-126.

OLIVEIRA, S., & Batista, D. (2021). Desenvolvimento imobiliário e transporte público. Análises Urbanas, 15(2), 70-85.

PEREIRA, A., & Lima, G. (2021). Benefícios socioeconômicos de sistemas metroferroviários. Economia e Sociedade, 10(1), 15-28.

PHANG, Sock-Yong. Strategic Development of Airport and Rail Infrastructure: The Case of Singapore. (2002). 1-18. Disponível em: https://ink.library.smu.edu.sg/soe_research/1900 Acesso em 18 dez. 2024.

PINCA, Fabio Eduardo Petroni. Análise da viabilidade econômico-financeira da PPP da Linha 6 - Laranja do metrô de São Paulo. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – EPUSP, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/f8954e44-6f82-473b-9393-cfb517d284c2/FABIO%20EDUARDO%20PETRONI%20PINCA%20-%20PRO-18.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2024.

POMPERMAYER, F. M., & Filho, E. B. (2016). CONCESSÕES NO SETOR DE INFRAESTRUTURA: PROPOSTAS PARA UM NOVO MODELO DE FINANCIAMENTO E COMPARTILHAMENTO DE RISCOS. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

PONCHIO, C. F. (2016). Uma análise crítica sobre o Value For Money de um protótipo de Linha de Metrô em São Paulo tendo como referência as atuais PPP das Linhas 4 e 6. USP - Departamento de Engenharia de Construção Civil. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/USP_0f4a0a4a9f19f618036813745ce9c210 Acesso em 18 dez. 2024.

PORTAL FGV; ANPTrilhos. Os benefícios da mobilidade urbana baseada em trens e metrô; A importância dos trilhos para a mobilidade urbana brasileira. 2018. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/beneficios-mobilidade-urbana-baseada-trens-e-metros#:~:text=Os%20benef%C3%ADcios%20tang%C3%ADveis%20mais%20conhecidos,dos%20custos%20de%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20e> Acesso em 18 dez. 2024.

RADAR PPP. (2021). Radar PPP Linha 8 Diamante e 9 Esmeralda Estado de São Paulo. Disponível em: <https://radarppp.com/resumo-de-contratos-de-ppps/linha-8-diamante-e-linha-9-esmeralda-estado-de-sao-paulo/> Acesso em 18 dez. 2024.

RADAR PPP. (2024). Radar PPP Trem Intercidades TIC Eixo Norte Estado de São Paulo. Disponível em: <https://radarppp.com/resumo-de-contratos-de-ppps/trem-intercidades-tic-eixo-norte-estado-de-sao-paulo/> Acesso em 18 dez. 2024.

RODRIGUES, F., et al. (2018). Custos operacionais em sistemas metroferroviários. *Operação & Logística*, 4(4), 90-103.

ROLLAND SOBRAL, A., & Neves Cruz, J. (2011). Parcerias Público-Privadas: Enquadramento e Avaliação das Concessões Ferroviárias em Portugal. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, núm. 28, 3-26.

SAGINOR, J., & Dumbaugh, E. (2018). South Florida's Brightline: The Public Costs of Private Rail. *Ite Journal*.

SCHORUNG, M. (2022). A Train Among Cars and Planes in Florida? *The. Mondes du Tourisme*.

SILVA, C. (2018). Investimentos em infraestrutura de transporte. *Revista de Economia Aplicada*, 12(3), 40-54.

SILVA, C. G. (2018). Análise sobre o financiamento do investimento em Infraestrutura no Brasil. UNICAMP - Instituto de Economia.

SILVEIRA, M. R.; COCCO, R. G. Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais. *Estudos Avançados*, v. 27, n. 79, p. 167-185, 2013.

SOUZA, M., & Martins, E. (2019). Parcerias Público-Privadas no setor de transporte. *Políticas Públicas em Revista*, 9(2), 65-79.

Transport for London. (2022, Junho). Elizabeth Line: evidencing the value. Transport for London, disponível em: <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/elizabeth-line-benefits-framework> Acesso em 18 dez. 2024.

VASCONCELOS, S. (2024). Um projeto para o trânsito paulistano. *Revista do Parlamento Paulistano*, pp. 52-63.