

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ENGENHARIA CIVIL

DANIEL JOMORI ELIEZER  
LUCAS RETT PACCOLA  
PEDRO MONZÚ SANCHEZ PIRES DE CAMPOS  
TIAGO COLIN PINTO DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DA OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LAPA-BRÁS**  
**VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA DO ENTERRAMENTO DA**  
**LINHA DE TREM DA CPTM**

São Paulo  
2018

DANIEL JOMORI ELIEZER  
LUCAS RETT PACCOLA  
PEDRO MONZÚ SANCHEZ PIRES DE CAMPOS  
TIAGO COLIN PINTO DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DA OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LAPA-BRÁS  
VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA DO ENTERRAMENTO DA  
LINHA DE TREM DA CPTM**

Trabalho de Formatura do curso de Engenharia Civil, ênfase em Cidades Inteligentes, apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Luiz Bucalem

São Paulo  
2018

Aos nossos familiares pela paciência e carinho neste período. Pela atenção e disponibilidade que o Prof. Miguel Luiz Bucalem e Arq. Vladir Bartalini nos deu.

## **RESUMO**

O presente trabalho discute a viabilidade econômica-financeira da Operação Urbana Consorciada Lapa-Brás (OUCLB) através do estudo do termo de referência da possível Parceria Público-Privada que aconteceria por volta de 2010.

Serão apontados instrumentos urbanísticos presentes nas legislações federal e municipal para que a captura do valor necessário para financiar a obra seja possível, como os Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPAC), Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e outros impostos e taxas, também sobre as atividades econômicas que se desenvolverão caso a OUCLB seja realizada.

Serão feitos estudos de casos referências de outros países que implementaram grandes planos urbanos em suas metrópoles, focando naquelas operações onde modais de transportes de alta capacidade eram o ponto central de estudo como Turim, Nova Iorque e Londres. Tais referências servirão como base de conhecimento que existem outras formas de captar recursos para financiar obras públicas e que poderiam ser aplicadas neste caso.

Por fim, o trabalho objetiva analisar urbanisticamente, tecnicamente e financeiramente a OUCLB, e assim, quantificar o custo total da OUCLB e a arrecadação por instrumentos urbanísticos e impostos, além de explicar benefícios qualitativos como sociais e ambientais.

**Palavras-chave:** Operação Urbana; Parceria Público-Privada; Planejamento e Gestão de Cidades; Viabilidade Financeira; CEPAC; Plano Diretor Estratégico.

## **ABSTRACT**

This paper discusses the economic and financial viability of the Lapa-Brás Consortium Urban Operation through the study of the reference term of a possible Public-Private Partnership that would happen circa 2010.

It will be pointed out urbanistic instruments present in federal and municipal legislations that could capture the necessary value to finance the entire operation, such as Additional Building Potential Certificates, Urban Property Tax and other taxes and fees, also on economic activities that might take place if this urban operation is carried out.

It will be done case studies from other countries that implemented large urban planning in their metropolises, focusing on those operations where high-capacity transport modules were the main point of study such as Turin, New York and London. Such references will serve as basis to take knowledge of other ways of raising funds to finance public operations and that could be applied in this case.

The objective of this study is to analyze the CUO in an urbanistic, technically and financial way, thus quantifying the total cost of the CUO and the revenue from urbanistic instruments and taxes, as well as to reflect on social and environmental qualitative aspects.

**Keywords:** Consortium Urban Operation; Public-Private Partnership; Planning and City Management; Economic and Financial Viability; CEPAC; Strategic Master Plan.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da OUC Lapa-Brás .....	19
Figura 2 - Evolução do transporte motorizado .....	22
Figura 3 - Gráfico das densidades demográficas líquida (hab/ha) por distrito.....	24
Figura 4 - Área de abrangência da OUC Lapa-Brás.....	27
Figura 5 - Macro áreas de estruturação metropolitana .....	28
Figura 6 - Outorga Onerosa do direito de construir.....	29
Figura 7 - Transferência do direito de consumir .....	29
Figura 8 - Áreas de influência dos eixos de estruturação da transformação urbana .....	32
Figura 9 - Parâmetros e incentivos urbanísticos .....	32
Figura 10 - IPTU progressivo.....	33
Figura 11 - Vista aérea da região, com destaque para o pátio de trens. ....	35
Figura 12 - Zoneamento da região em 2001 .....	36
Figura 13 - Distribuição espacial por FAR.....	38
Figura 14 - Infraestrutura de transporte existente.....	39
Figura 15 - Estacionamentos existentes.....	39
Figura 16 - Número de empregos por quadra no ano de 1997 .....	40
Figura 17 - Rede de espaços ao ar livre.....	41
Figura 18 - Uso previsto dos lotes e extensão da linha 7 de metrô .....	42
Figura 19 - Estrutura financeira da HYIC .....	43
Figura 20 - Evolução da arrecadação e juros dos títulos .....	44
Figura 21 - Mudanças entre localização de escritórios.....	44
Figura 22 - Prédios comerciais em construção na região de Hudson Yards .....	45
Figura 23 - Fábrica da Fiat, Lingotto, 1923.....	46
Figura 24 - Linha do Tempo de Turim .....	46
Figura 25 - Benefícios da Olimpíada de Inverno, 2006. ....	47
Figura 26 - Turim, Via Po, 1880 .....	48
Figura 27 - Espinha Central e o Passante Ferroviário .....	48
Figura 28 - Estação de Porta Susa .....	49
Figura 29 - Piazza Statuto: exemplo de seção transversal, com o enterramento das linhas de trem e rebaixamento da via sob a praça.....	50
Figura 30 - Trecho central com enterramento concluído .....	51

Figura 31 - Trecho Porta Susa - Fermata Zappata - Totalmente finalizado .....	52
Figura 32 - Método trincheira.....	53
Figura 33 - Diagrama de execução de anteparos .....	54
Figura 34 - Exemplo de seção simples .....	54
Figura 35 - Exemplo de seção com segundo deck.....	54
Figura 36 - Fases de construção da segunda etapa .....	55
Figura 37 - Trajetória da Crossrail .....	57
Figura 38 - Modelo de funding de Londres.....	59
Figura 39 - MEM e o Arco Tietê.....	60
Figura 40 - Localização da linha de trem com os córregos da região da OUCLB .....	63
Figura 42 - Ampliação do córrego Sumaré .....	63
Figura 43 - Esquema de Sifão Invertido .....	64
Figura 44 - Rio Tamanduateí.....	65
Figura 45 - Projeto do Ferroanel de São Paulo.....	66
Figura 46 - Mapa Geológico de São Paulo.....	67
Figura 47 - Sequência construtiva de túnel executado a partir de escavação a céu aberto, através de concretagem de paredes diafragmas - Botton-up.....	69
Figura 48 - Sequência construtiva de túnel executado a partir de escavação a céu aberto, método top-down.....	69
Figura 49 - Exemplo de faseamento para escavação de túnel .....	70
Figura 50 - Túnel da linha 4 do metro chegada da estação Faria Lima.....	70
Figura 51 - Vista do Interior da Estação Vila Madalena durante escavação .....	71
Figura 52 - Túnel executado pelo método NATM em Nova Déli, Índia.....	71
Figura 53 - Esquema da tuneladora utilizada durante escavação da linha 6-laranja do metro.	72
Figura 54 - Fábrica das aduelas para túneis da Linha 6-Laranja .....	73
Figura 55 - Tuneladora chegando à Estação Eucaliptos da linha 5-Lilás.....	73
Figura 56 - Evolução IPCA 1997-2017.....	74
Figura 57 - Esquema de escoramento em etapas acompanhando escavação .....	75
Figura 58 - Seção transversal do túnel em intersecção com galeria pluvial .....	76
Figura 59 - Esquema da seção vertical para estimativa.....	77
Figura 60 - TBM Bertha no final da escavação do túnel.....	79
Figura 61 - Tabela comparativa métodos construtivos.....	80
Figura 62 - Mapa de distribuição de áreas da OUCLB .....	84

Figura 63 - Mapa de distribuição das Áreas Renováveis pela premissa (i).....	85
Figura 64 - Densidade demográfica (hab/ha) na OUCLB .....	90
Figura 65 - Taxa de Ocupação na OUCLB .....	91
Figura 66 - Coeficiente de Aproveitamento na OUCLB .....	92
Figura 67 - Regressão linear entre TA e CO para os distritos dentro da OUC .....	93
Figura 68 - Valor venal das quadras dentro da OUCLB .....	118
Figura 69 - Valor venal com base em 2040 das quadras dentro da OUCLB .....	121
Figura 70 - Gráfico de Arrecadação líquida e Produção Industrial .....	123
Figura 71 - Resumo do método de análise, dados e premissas.....	125
Figura 72 - Curva arrecadação vs. Empregos.....	131
Figura 73 - Principais impactos da OUCLB.....	133
Figura 74 - Situação da malha viária atualmente .....	141
Figura 75 - Prolongamento das vias coletoras.....	141
Figura 76 - Criação da Via Parque .....	142

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2 - Ocupação por tipo de uso de solo.....	37
Tabela 3 - Ocupação por FAR .....	38
Tabela 4 - Quantidade de empregos em 1991 e 1997.....	40
Tabela 5 - Estimativa de custos de escavação e concretagem .....	77
Tabela 6 - Custos de construção de linhas de metro utilizando TBMs .....	78
Tabela 7 - Distribuição de áreas nos distritos da OUC .....	82
Tabela 8 - Distribuição das áreas da centralidade nos distritos da OUC.....	83
Tabela 9 - Distribuição das áreas da centralidade nos subperímetros da OUC .....	83
Tabela 10 - Distribuição das áreas de renovação .....	85
Tabela 11 - Metadados da base de dados construída.....	86
Tabela 12 - Habitantes em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	87
Tabela 13 - Habitantes em 2010 por distrito dentro da OUCLB .....	87
Tabela 14 - Empregos em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	87
Tabela 15 - Empregos em 2010 por distrito dentro da OUCLB.....	88
Tabela 16 - Domicílios em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	88
Tabela 17 - Domicílios em 2010 por distrito dentro da OUCLB .....	88
Tabela 18 - Densidade demográfica em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	89
Tabela 19 - Densidade demográfica em 2010 por distrito dentro da OUCLB .....	89
Tabela 20 - Taxa de Ocupação em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	90
Tabela 21 - Taxa de Ocupação em 2010 por distrito dentro da OUCLB .....	91
Tabela 22 - Coeficiente de Aproveitamento em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	92
Tabela 23 - Coeficiente de Aproveitamento em 2010 por distrito dentro da OUCLB.....	92
Tabela 24 - Habitante por domicílio em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	93
Tabela 25 - Habitante por domicílio em 2010 por distrito dentro da OUCLB.....	94
Tabela 26 - Emprego por habitante em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB .....	94
Tabela 27 - Emprego por habitante em 2010 por distrito dentro da OUCLB .....	94
Tabela 28 - Projeção de densidade demográfica para 2040 dividida por subperímetro da OUCLB.....	95
Tabela 29 - Projeção de densidade demográfica para 2040 dividida por distrito da OUCLB .....	96
Tabela 30 - Projeção de emprego por habitante para 2040 dividida por subperímetro da OUCLB .....	96

Tabela 31 - Projeção de emprego por habitante para 2040 dividida por distrito da OUCLB .....	96
Tabela 32 - Projeção do número de habitantes para 2040 .....	97
Tabela 33 - Projeção do número de habitantes para 2040 .....	97
Tabela 34 - Projeção do número de empregos para 2040.....	97
Tabela 35 - Projeção do número de habitantes para 2040 .....	98
Tabela 36 - Projeção do número de domicílios para 2040 .....	98
Tabela 37 - Projeção do número de domicílios para 2040 .....	98
Tabela 38 - Incremento de habitantes de 2010 a 2040 .....	99
Tabela 39 - Incremento de habitantes de 2010 a 2040 .....	99
Tabela 40 - Incremento de empregos de 2010 a 2040.....	99
Tabela 41 - Incremento de empregos de 2010 a 2040 .....	100
Tabela 42 - Incremento de domicílios de 2010 a 2040.....	100
Tabela 43 - Incremento de domicílios de 2010 a 2040.....	100
Tabela 44 - Equivalência para uso habitacional .....	101
Tabela 45 - Equivalência para uso comercial/serviços.....	101
Tabela 46 - Número de domicílios por distrito por faixa de renda na OUCLB em 2010 .....	102
Tabela 47 - Número de domicílios por distrito por faixa de renda na OUCLB em 2040 .....	103
Tabela 48 - Acréscimo de área computável residencial por distrito por faixa de renda na OUCLB.....	104
Tabela 49 - Acréscimo de área computável residencial por subperímetro por faixa de renda na OUCLB.....	105
Tabela 50 - Acréscimo de área computável comercial por distrito na OUCLB .....	105
Tabela 51 - Acréscimo de área computável comercial por subperímetro na OUCLB .....	106
Tabela 52 - Acréscimo de área computável total por subperímetro na OUCLB .....	106
Tabela 53 - Verificação da área computável nas Áreas de Renovação .....	107
Tabela 54 - Coeficiente de Aproveitamento em 2040 segundo premissas .....	108
Tabela 55 - Coeficiente de Aproveitamento em 2040 segundo premissas .....	108
Tabela 56 - ACA Realizado por subperímetro dentro da OUCLB.....	108
Tabela 57 - ACA Realizado por distrito dentro da OUCLB .....	109
Tabela 58 - ACA segundo premissas por subperímetro dentro da OUCLB .....	109
Tabela 59 - ACA segundo premissas por distrito dentro da OUCLB .....	109
Tabela 60 - ACA Potencial ou estoque por subperímetro dentro da OUCLB .....	110
Tabela 61 - ACA Potencial ou estoque por distrito dentro da OUCLB .....	110

Tabela 62 - ACA segundo incremento de área computável, passível de cobrança de CEPAC .....	111
Tabela 63 - Absorção da ACA máxima pela ACA potencial.....	111
Tabela 64 - Valor de CEPAC nas áreas comerciais/serviço.....	112
Tabela 65 - Valor de CEPAC nas áreas residenciais.....	112
Tabela 66 - Receita por CEPAC com CA máximo 4 nas áreas de uso habitacional.....	113
Tabela 67 - Receita por CEPAC com CA máximo 4 nas áreas de uso comercial e serviços.	113
Tabela 68 - Receita por CEPAC com CA máximo 3 nas áreas de uso habitacional.....	114
Tabela 69 - Receita por CEPAC com CA máximo 3 nas áreas de uso comercial e serviços.	114
Tabela 70 - Receita por CEPAC com CA máximo 2 nas áreas de uso habitacional.....	115
Tabela 71 - Receita por CEPAC com CA máximo 2 nas áreas de uso comercial e serviços.	115
Tabela 72 - Receita recolhida por CEPAC distribuída por CA máximo.....	116
Tabela 73 - Valor venal base em 2010 por subperímetro.....	117
Tabela 74 - Valor venal base em 2010 por distrito .....	117
Tabela 75 - Cálculo do IPTU por faixa de valor venal do imóvel habitacional .....	118
Tabela 76 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por subperímetro.....	119
Tabela 77 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por distrito .....	119
Tabela 78 - Valor venal base em 2040 por subperímetro.....	120
Tabela 79 - Valor venal base em 2040 por distrito .....	120
Tabela 80 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por subperímetro.....	121
Tabela 81 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por subperímetro.....	122
Tabela 82 – Variáveis obtidas por setor de atividade econômica nas pesquisas anuais do IBGE (PIA, PAIC, PAC e PAS 2016) .....	126
Tabela 83 – Divisão dos setores da economia considerada nos cálculos .....	127
Tabela 84 – Composição da atividade econômica no distrito de Perdizes e nos 12 distritos que abrangem a OUC. ....	128
Tabela 85 – Composição da atividade econômica no distrito de Perdizes e nos 12 distritos que abrangem a OUC. ....	129
Tabela 86 - Emprego por área projetada para 2040.....	134
Tabela 87 - Emprego por habitante projetado para 2040 .....	135
Tabela 88 - Densidade demográfica projetada para 2040 .....	135
Tabela 89 - Resumo das estimativas.....	155



## **LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS**

OUC	Operação Urbana Consorciada
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DOT	Desenvolvimento Orientado ao Transporte
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
M <sup>2</sup>	Metros quadrados
LPUOS	Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo
PLANMOB/SP	Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo
PDE	Plano Diretor Estratégico
PPP	Parceria Público-Privada
KM	Quilômetros
CEPAC	Certificados de Potencial Adicional de Construção
OD	Origem-Destino
FAR	Floor Area Ratio
SM	Salário Mínimo
MSP	Município de São Paulo
VGV	Valor Geral de Vendas

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	18
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	19
2.1	OBJETIVO GERAL .....	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>3</b>	<b>RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA .....</b>	20
<b>4</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	21
4.1	CIDADES E MOBILIDADE URBANA .....	21
4.2	OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LAPA-BRÁS .....	23
4.2.1	Conceituação.....	23
4.2.2	A Proposta.....	25
4.2.2.1	Reordenação Urbano-Paisagística .....	25
4.2.2.2	Reordenação Física-Espacial .....	26
4.2.2.3	Reordenação Socioeconômica .....	26
4.2.3	Área de abrangência .....	27
4.3	PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO .....	27
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	33
<b>6</b>	<b>ESTUDO DE CASOS .....</b>	35
6.1	NOVA IORQUE.....	35
6.1.1	Antes da proposta .....	36
6.1.2	Hudson-Yards .....	40
6.1.3	Resultados .....	43
6.2	TURIM: PASSANTE FERROVIÁRIO .....	45
6.2.1	Histórico da cidade: Plano Diretor de 2000.....	45
6.2.2	O Passante Ferroviário.....	49
6.2.2.1	Características gerais.....	49

6.2.2.2	Desafios.....	50
6.2.2.3	Benefícios obtidos .....	51
6.2.2.4	Semelhanças e diferenças com a OUC Lapa-Brás .....	52
<b>6.2.3</b>	<b>Implicações técnicas de projeto .....</b>	<b>53</b>
6.3	LONDRES: CROSSRAIL .....	56
<b>6.3.1</b>	<b>Arrecadação.....</b>	<b>58</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Relação com a OUC Lapa-Brás .....</b>	<b>59</b>
6.4	SÃO PAULO: ARCO TIETÊ.....	60
<b>7</b>	<b>ANÁLISE DA PROPOSTA DA OUCLB .....</b>	<b>62</b>
7.1	ANÁLISE TÉCNICA .....	62
<b>7.1.1</b>	<b>Premissas.....</b>	<b>62</b>
7.1.1.1	Hidrologia .....	62
7.1.1.2	Ferroanel .....	65
7.1.1.3	Geologia.....	66
<b>7.1.2</b>	<b>Métodos Construtivos .....</b>	<b>68</b>
7.1.2.1	Vala a céu aberto .....	68
7.1.2.2	New Austrian Tunnelling Method.....	70
7.1.2.3	Tunnel Boring Machines .....	72
<b>7.1.3</b>	<b>Estimativa de custos .....</b>	<b>74</b>
7.1.3.1	Vala a céu aberto .....	74
7.1.3.2	Tunnel Boring Machines .....	78
<b>7.1.4</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>80</b>
7.2	ANÁLISE URBANÍSTICA .....	81
<b>7.2.1</b>	<b>Histórico da Área .....</b>	<b>81</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Áreas de Abrangência .....</b>	<b>82</b>
<b>7.2.3</b>	<b>Descrição dos Dados Urbanísticos e Censitários .....</b>	<b>86</b>
<b>7.2.4</b>	<b>Projeção de Adensamento para 2040 .....</b>	<b>95</b>

<b>7.2.5</b>	<b>Cálculo do Acréscimo de Área Computável .....</b>	101
<b>7.2.6</b>	<b>Cálculo da Área Construída Adicional (ACA) .....</b>	107
7.2.6.1	ACA Potencial.....	107
7.2.6.2	ACA a partir do acréscimo de Área Computável .....	110
7.3	ANÁLISE FINANCEIRA .....	112
7.3.1	Arrecadação por recolhimento de CEPAC.....	112
7.3.2	Arrecadação por IPTU .....	116
7.4	ANÁLISE ECONÔMICA .....	122
7.4.1	Embasamento Teórico .....	123
7.4.2	Premissas.....	124
7.4.3	Metodologia e dados.....	125
7.4.4	Resultados e Conclusões .....	127
7.5	BENEFÍCIOS QUALITATIVOS .....	132
7.5.1	Aspectos Socioeconômicos .....	134
7.5.1.1	Densidade de Emprego .....	134
7.5.1.2	Densidade Populacional .....	135
7.5.2	Aspectos Socioambientais .....	136
7.5.2.1	Emissões de gases poluentes e Consumo de Combustíveis Fósseis.....	136
7.5.2.2	Exposição ao ruído de tráfego .....	136
7.5.2.3	Qualidade de vida .....	137
7.5.3	Acessibilidade e modos não motorizados .....	138
7.5.3.1	Acessibilidade.....	138
7.5.3.2	Extensão e Conectividade de Ciclovias.....	138
7.5.3.3	Vias para Pedestres .....	139
7.5.4	Infraestrutura e Tráfego.....	140
7.5.4.1	Mobilidade Urbana .....	140
7.5.4.2	Densidade e Conectividade da Rede Viária .....	140

7.5.4.3	Congestionamento .....	142
7.5.4.4	Despesa com Manutenção de Infraestrutura.....	143
7.5.4.5	Acidentes de Trânsito .....	144
7.5.4.6	Acidentes com Pedestres e Ciclistas.....	144
<b>7.5.5</b>	<b>Sistemas de Transportes Urbanos .....</b>	<b>145</b>
7.5.5.1	Extensão da rede.....	145
7.5.5.2	Velocidade Média de Tráfego .....	145
7.5.5.3	Passageiros por quilômetro.....	146
7.5.5.4	Satisfação do Usuário .....	146
7.5.5.5	Transporte Coletivo vs Transporte Individual.....	147
7.5.5.6	Modos não motorizados vs Motorizados.....	147
7.5.5.7	Diversidade e Integração dos Modos de Transporte .....	148
<b>7.5.6</b>	<b>Planejamento Urbano e Paisagístico .....</b>	<b>148</b>
7.5.6.1	Vitalidade do Centro.....	148
7.5.6.2	Adensamento Populacional e Vazios Urbanos .....	149
7.5.6.3	Parques e Áreas Verdes .....	150
7.5.6.4	Equipamentos Urbanos.....	150
7.5.6.5	Índice de Uso Misto.....	150
7.5.6.6	Ocupações Irregulares .....	151
7.5.6.7	Planejamento Urbano, Ambiental e de Transportes previsto no PDE.....	151
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>.....</b>	<b>156</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>.....</b>	<b>157</b>

## 1 INTRODUÇÃO

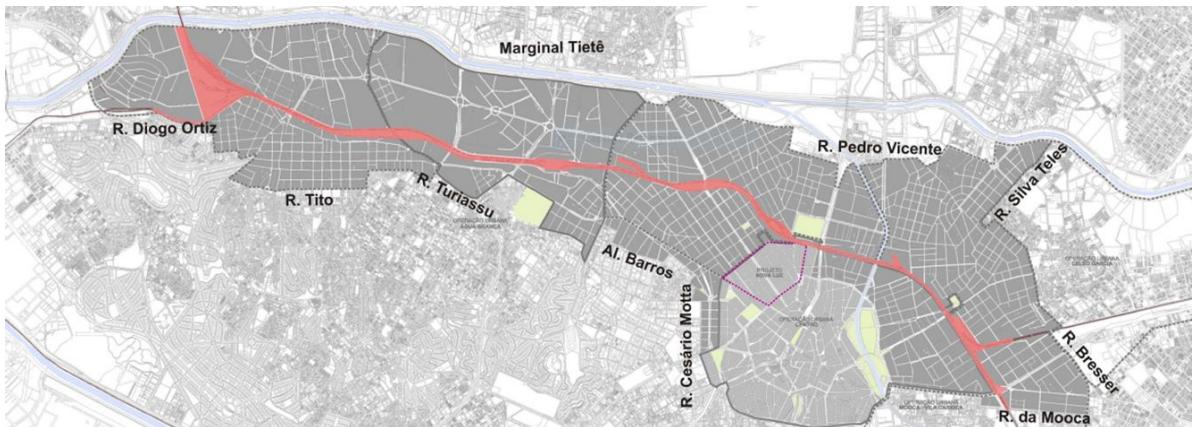
As operações urbanas na cidade de São Paulo são anteriores ao Estatuto da Cidade, sendo inseridas no Plano Diretor da cidade primeiramente em 1985 com a seguinte definição “Conjuntos integrados de intervenções desenvolvidas em áreas determinadas da Cidade, sob a coordenação do poder público, visando à obtenção de resultados relevantes para os objetivos do Plano Diretor”. Em 1990, definiu-se o caráter legal deste instrumento urbanístico pelo decreto da Lei Orgânica do Município de São Paulo “Art. 152 - O município poderá, na forma da lei, obter recursos junto à iniciativa privada para a construção de obras e equipamentos, através das operações urbanas.” Com a aprovação do Estatuto da Cidade no ano de 2001 ficou definido em âmbito federal que as operações urbanas seriam consorciadas (OUC).

Desde a década de 90 a prefeitura vem utilizando as operações em diversas áreas da cidade com o fim de obter melhorias estruturais, sociais e ambientais para a região. Entre estas experiências destacam-se as OUCs Faria Lima, Água Espraiada e Água Branca. Porém ao longo da história das OUCS, algumas não tiveram sucesso e não seguiram com o desenvolvimento de seus projetos em razão de diversos motivos. A Operação Urbana Consorciada Lapa-Brás (objeto de estudo deste trabalho) encontra-se neste quadro.

A licitação para a contratação de serviços de apoio para elaboração do projeto de lei da Lapa-Brás foi divulgada em 2010, mas não levou a uma contratação devido a problemas com a documentação dos concorrentes. A operação contemplava os distritos da Lapa, Barra Funda, Santa Cecília, Bom Retiro, Pari, Sé, Brás e Mooca, e possuía diretrizes muito ambiciosas e diversas, que visavam, principalmente, promover o adensamento populacional e construtivo, a melhoria na circulação viária e de pedestres, a demolição/desmontagem do Elevado Presidente João Goulart, a reciclagem das áreas consideradas subutilizadas e o melhor aproveitamento da infraestrutura de transporte de alta capacidade disponível na região.

Dentre as inúmeras propostas da OUC, o enterramento da linha de trem contida no perímetro indicado na Figura 1, bem como o adensamento populacional de seu entorno receberão maior destaque nesse trabalho, e serão estudadas alterativas de captura do montante necessário para essa intervenção. Para criar referências interessantes de captura de valor serão consideradas as experiências de outras cidades, como Londres, Nova York e Turim. Serão analisados também os benefícios que o rebaixamento proporcionará para a cidade, no que tange a melhoria da circulação urbana, a valorização dos imóveis no entorno e a criação de novas áreas verdes.

Figura 1 - Localização da OUC Lapa-Brás



Fonte: Secretaria do Desenvolvimento Urbano

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Procura-se avaliar as propostas discutidas da Operação Urbana Consorciada Lapa-Brás com foco na viabilidade econômica-financeira do enterramento da linha de trem da CPTM no trecho compreendido entre as estações Lapa e Brás, o qual possui cerca de 12 (doze) km de extensão e compreende 7 (sete), estações, uma delas ainda em construção.

Analisar os potenciais impactos desta obra para a cidade de São Paulo, principalmente ao norte da linha férrea, e investigar a possibilidade da captura de valor gerado pelas mudanças estruturais na região por meio dos mecanismos tradicionais da OUC. Ainda serão quantificados os incrementos de arrecadação tributária devido a intervenção mesmo sabendo que a legislação não permite a vinculação para financiamento de intervenções em infraestrutura.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar o histórico da urbanização da área abrangida pela OUC Lapa-Brás;
- Analisar a proposta da OUC Lapa-Brás;
- Estudar metodologias usadas em outras cidades-referência como Londres, Nova Iorque e Turim para implantação de projetos urbanos de grande porte;
- Estudar formas novas e diferentes de captar e arrecadar recursos para financiar a obra;

- Levantar e analisar os dados da área através da Pesquisa de OD, dados do PDE e da Pesquisa dos Setores Censitários do IBGE;
- Estimar a captação de recursos por CEPAC;
- Avaliar, de forma preliminar, a viabilidade técnica da intervenção;
- Prever os impactos qualitativos (sociais e ambientais) e quantitativos (econômicos) na área contemplada pela OUC Lapa-Brás.

### **3 RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA**

Este trabalho visa analisar a intervenção urbanística proposta pela OUC Lapa-Brás, com enfoque na obra de substituição do sistema ferroviário em superfície por um sistema subterrâneo. Tanto sua viabilidade técnica quanto financeira foram consideradas diante dos benefícios associados à operação em questão, a fim de se verificar um balanço entre os recursos destinados e o retorno gerado durante e após conclusão de sua implementação. Em posse dessas informações, espera-se obter uma indicação positiva ou negativa, para a intervenção, justificando o grande investimento necessário.

Tendo em vista a falta de sucesso na primeira abertura de licitações para os estudos que permitiriam a prospecção de lei para a OUC em 2010, é fundamental que as condições da região sejam revisadas a fim de se ter uma avaliação atual dos condicionantes. As análises contidas neste trabalho procuram nortear uma primeira avaliação tanto dos gestores públicos, quanto das empresas interessadas em desenvolver e participar do projeto de renovação da área.

Apesar do enfoque na questão financeira, sabendo se tratar de fator principal na viabilização de obras deste porte, procura-se também dar um panorama todos os benefícios ou prejuízos da intervenção em todas as esferas, principalmente social, somando estas variáveis qualitativas ao processo de análise de tomada de decisão em respeito à execução da intervenção proposta.

Por fim, embora o Plano Diretor Estratégico de São Paulo defina o Arco Tietê como um dos eixos de estruturação da transformação urbana, a região da Lapa-Brás (contida no perímetro arco), pode ser utilizada como referência aproveitando as propostas e análises deste trabalho, fazendo as necessárias ponderações, para garantir a relevância da metodologia utilizada.

## 4 REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 CIDADES E MOBILIDADE URBANA

As cidades são polos de concentração de pessoas, comércio, serviços, investimentos e atividades dos mais variados tipos, indo de universidades até estádios de futebol.

O sistema de transportes exerce a capacidade de conexões e fluxos com várias partes locais, regionais e mundiais, ou seja, torna capaz o fluxo de mercadorias, capitais, pessoas e atividades. Portanto, a função básica do transporte é integração espacial, econômica, social e, não menos importante, recreativa. (MARIANA DOS SANTOS SILVA, 2016, p. 10)

O crescimento acelerado e desordenado de São Paulo, assim como diversas outras cidades brasileiras, fez com que houvesse uma grande expansão da malha urbana. Essa expansão, no entanto, não foi acompanhada no mesmo ritmo pelo sistema de transportes públicos, tampouco pela formação de polos econômicos em quantidades suficientes nesses locais. Assim, os pontos que concentram os equipamentos, atividades econômicas e serviços em maior escala permaneceram na região central.

Desse modo, nas periferias de São Paulo e nas cidades adjacentes há, de forma geral, um desequilíbrio entre as moradias e os empregos, o que provoca uma grande quantidade de deslocamentos pendulares entre o centro e a periferia. As deficiências no sistema público de transporte, no que tange acessibilidade, segurança e conforto, aliadas a esses deslocamentos provocam uma elevada taxa de motorização. Esse panorama ajuda a explicar o motivo pelo qual a cidade de São Paulo é a 4<sup>a</sup> cidade com o maior congestionamento do mundo, de acordo com a Global Traffic Scorecard – INRIX.

Segundo Kneib (2014), São Paulo, assim como as demais cidades brasileiras, adotou um modelo de planejamento que favorece os automóveis. A falta de investimento no transporte coletivo contribuiu para que estes tenham sua atratividade reduzida. De acordo com o Plano de Mobilidade Urbana de São Paulo (2015) a atratividade do modal de transporte é definida por fatores como:

- A rapidez da viagem, considerando tempo de espera e de deslocamento;
- Custos diretos e indiretos;
- Confiabilidade do modo de transporte;
- Regularidade na prestação do serviço;
- Segurança da viagem, considerando o risco de acidente ou violência;

- Conforto, tanto da infraestrutura de apoio quanto nos veículos utilizados;
- Conectividade ou integração dos meios de transporte;
- Facilidade em atingir o destino de interesse.

Essas longas décadas de crescente importância do transporte motorizado individual, somada à ausência de investimentos nos modais coletivos, acarretou em uma baixa eficiência do sistema de mobilidade urbana, sendo necessária uma grande quantidade de espaço viário para transportar um pequeno número de usuários.

A busca pela otimização do espaço viário, através do incentivo ao transporte coletivo e das bicicletas, a manutenção da segurança e do conforto nas viagens, e o acesso rápido aos mais diversos pontos da cidade sumarizam os objetivos do poder público no que tange a mobilidade urbana. Tais objetivos são apontados em diversos instrumentos de planejamento, tais como o Plano Diretor Estratégico, o Plano de Mobilidade Urbana e SP2040 (MARTINS, 2016).

Figura 2 - Evolução do transporte motorizado



Fonte: METRO

A Figura 2, que ilustra a evolução do transporte motorizado na cidade de São Paulo, ajuda a explicar o panorama atual, onde a relação entre o transporte coletivo e individual, que em 2007 era 44% e 56%, ainda está longe do ideal, apesar da melhora significativa nos últimos anos.

Uma das metas do PlanMob/SP 2015 é garantir que essa relação chegue em 70% e 30%, taxa considerada ideal, para promover uma melhor eficiência no uso viário, garantindo a melhoria da circulação e acessibilidade para indivíduos de todos os pontos da malha urbana.

Essa defasagem entre o uso viário ideal, e o atual, pode ser ilustrada pela grande quantidade de linhas de ônibus que circulam em vias compartilhadas. Em 2015, dos 4500 km percorridos por ônibus, em aproximadamente 87% não há segregação, aumentando assim os tempos de viagens desse modal, e prejudicando a eficiência e atratividade do transporte coletivo.

Apesar dos muitos problemas ainda existentes, é inegável que o poder público, principalmente na gestão anterior, é muito ativo nesse sentido de incentivar o fluxo de bicicletas e dos modais coletivos, através de medidas para melhorar a circulação dos ônibus, como a criação de corredores e faixas exclusivas, para que esses não fiquem sujeitos ao tráfego lento, além de propostas como a possibilidade de ultrapassagem nas paradas, e a determinação da prioridade para os ônibus em fases semafóricas e conversões.

Por exemplo, de acordo com o PlanMob/SP (2015), no segundo semestre de 2015, havia 614 km de vias com algum tipo de priorização ao transporte coletivo, sendo que 78% delas foram implantadas no período 2013/2015. O incentivo às bicicletas pode ser exemplificado pelo fato que, das 498,3 km de vias destinadas aos ciclistas atualmente, 57% delas foram criadas depois de 2013.

No transporte por trilhos, que é de competência do governo estadual, também é fácil notar a elevada expansão das linhas, apesar dos atrasos. Entre 2011 e abril de 2018 foram inauguradas 13 novas estações, e 14,5 km de metro. Ainda esse ano, espera-se que sejam inauguradas mais 13 estações e 15,2 km de rede (Portal do Governo de SP, abril de 2018).

Em suma, os dados apresentados ilustram a importância do transporte público no bom funcionamento da cidade, e justificam a enorme preocupação do poder público em garantir sua eficiência e aprimoramento, com uma tendência crescente na valorização dos modais coletivos e ativos, em detrimento da circulação dos automóveis.

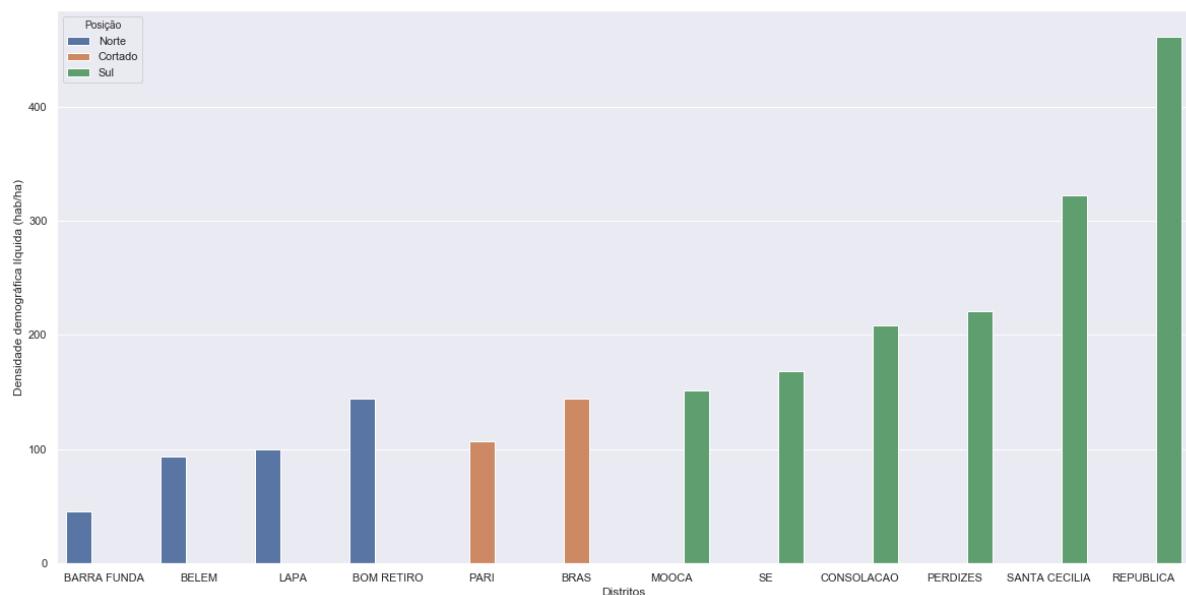
## 4.2 OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA LAPA-BRÁS

### 4.2.1 Conceituação

A Operação Urbana Lapa-Brás tem como principal diretriz o rebaixamento da ferrovia ali presente. Essa ferrovia apresenta-se como uma barreira física que impede a continuidade das vias coletoras entre as porções norte e sul e, por consequência, o empréstimo das características urbanísticas que os distritos ao sul possuem.

Ao norte, as quadras têm grandes dimensões, lotes subutilizados, drenagem deficiente, pouca diversidade do uso de solo e baixa densidade demográfica. Enquanto ao sul, o arruamento das vias é geométrico e regular, há boas condições de mobilidade, diversidade do uso do solo e densidade demográficas beirando o ideal. Na Figura 3, fica clara a diferenciação entre os distritos ao norte e ao sul.

Figura 3 - Gráfico das densidades demográficas líquida (hab/ha) por distrito



Fonte: Autoria própria

A Lei Geral de Zoneamento vigente classifica a maior parte dessa porção urbana como zonas mistas ou zonas de centralidade, indicando a nova ocupação desejada para as áreas que já possuem infraestrutura instalada e acessibilidade ao sistema de transporte, especialmente o transporte de alta capacidade, caracterizando uma “cidade compacta”. Assim, o rebaixamento se mostra ainda mais mandatório.

A mera transposição da ferrovia por viadutos não corrige o problema de descontinuidade urbanística visto que os cruzamentos em nível entre vias costumam se configurar como pontos nodais e referenciais importante para o cenário urbano: são pontos de encontro, indicam mudanças de rota e, muitas vezes, possuem elementos arquitetônicos de grande valor simbólico. Diante disso, a ferrovia acaba por privar uma grande área da cidade de urbanidade e a recuperação dessa orla ferroviária é uma das principais diretrizes da OUCLB.

#### **4.2.2 A Proposta**

A OUCLB, através do rebaixamento do trecho férreo entre essas duas estações, que totalizam 12 km, tem como principal proposta a reconstituição urbanística da orla da ferrovia, principalmente nas áreas ao norte, prezando pela continuidade do sistema de circulação, reutilizar diferentemente áreas vazias ou subutilizadas, aumento da densidade demográfica e construtiva, equilibrando moradia e oferta de emprego, aumento da permeabilidade junto ao aumento da cobertura vegetal e dos espaços públicos de convívio e lazer.

Em contrapartida ao rebaixamento da ferrovia, será aberta uma via de sistema viário de grande porte, mas com qualidade urbanística diferenciada, como uma via parque. Tal via será alternativa de acesso no sentido leste-oeste da cidade, desafogando outras grandes vias da cidade.

##### **4.2.2.1 Reordenação Urbano-Paisagística**

O eixo longitudinal representado pela ferrovia demarca o fim da várzea e o início das encostas que sobem em direção ao espião central, sendo cortado por eixos transversais que correspondem aos afluentes do rio Tietê, em sua maioria canalizados e fechados. Sobre esses eixos transversais ou junto às suas bordas foi implantado o sistema viário hoje existente.

Nesse sentido propõe-se que junto aos eixos transversais (córregos destamponados e com suas bordas marcadas por vegetação de grande porte, a exemplo dos canais da cidade de Santos) e ao eixo longitudinal sobre o sistema metro ferroviário rebaixado seja incentivada uma ocupação vertical com espaçamento generoso entre os edifícios de modo a definir com clareza essas silhuetas. Se o rebaixamento da linha férrea servirá para desobstruir a circulação de veículos e pedestres, as novas edificações não deverão formar uma barreira visual. O espaçamento entre prédios deverá contribuir para maior permeabilidade visual e para ressaltar a presença, ainda que distante, da serra e do espião, ordenando a paisagem com base em elementos geográficos marcantes (rios e montanhas).

Fica assim configurada uma paisagem dinâmica de “picos” (entornos dos eixos, com ocupação mais alta) e “vales” (áreas situadas entre os eixos transversais, com taxas de ocupação mais altas para os volumes inferiores resultando numa ocupação mais baixa e compacta).

#### 4.2.2.2 Reordenação Física-Espacial

As intervenções físicas, com o rebaixamento das linhas férreas, a abertura e complementação do sistema viário, embora importantes, não são os únicos fatores para a melhoria das condições de ocupação da área.

Ao incremento do sistema de transporte da alta capacidade e do sistema viário, deverá corresponder a um adensamento populacional e construtivo em proporções compatíveis com a plena utilização dessa infraestrutura e com os investimentos para a sua implantação. Assim, a diversidade na oferta de tipologias residenciais e não residenciais deverá ser assegurada.

O aumento da taxa de ocupação na superfície e nos subsolos, além dos impactos nos custos da construção, protegerá os subterrâneos e aumentará, paradoxalmente, as taxas de permeabilidade, fato que poderá contribuir para a mitigação dos problemas de drenagem com repercussão em melhorias ambientais gerais. A duplicação da área permeável interna aos lotes propiciaria ainda um aumento de área de passível de arborização com espécies de médio e grande porte com impactos positivos na paisagem e no clima.

Parte das áreas na superfície, resultantes do rebaixamento das ferrovias, poderá ter destinação pública na forma de equipamentos, parques e praças. Estas, somadas a outras áreas verdes resultantes do parcelamento de glebas ou de desapropriações deverão formar quantidade expressiva de espaços livres.

A oferta de áreas verdes públicas poderá ser outro fator importante na viabilização de empreendimentos residenciais na medida em que desobrigará o empreendedor de oferecer esta qualidade no interior das propriedades, fator que aumenta a cota de terreno por unidade e o seu custo final. Sendo o terreno urbanizado caro, sua utilização deve ser otimizada.

Este conjunto de propostas ainda preliminares aponta para a possibilidade de se constituir em todo o entorno próximo à área de rebaixamento das ferrovias, uma ocupação mais compacta, densa, diversificada e com qualidade ambiental diferenciada.

#### 4.2.2.3 Reordenação Socioeconômica

O equilíbrio entre empregos e habitantes e a diversificação das atividades econômicas é outro fator importante no que diz respeito à criação de condições para a diminuição de distâncias de deslocamento. Mesmo não havendo garantias de que a população que trabalha na região habita na mesma região, o fato de diversificar as atividades econômicas geradoras de

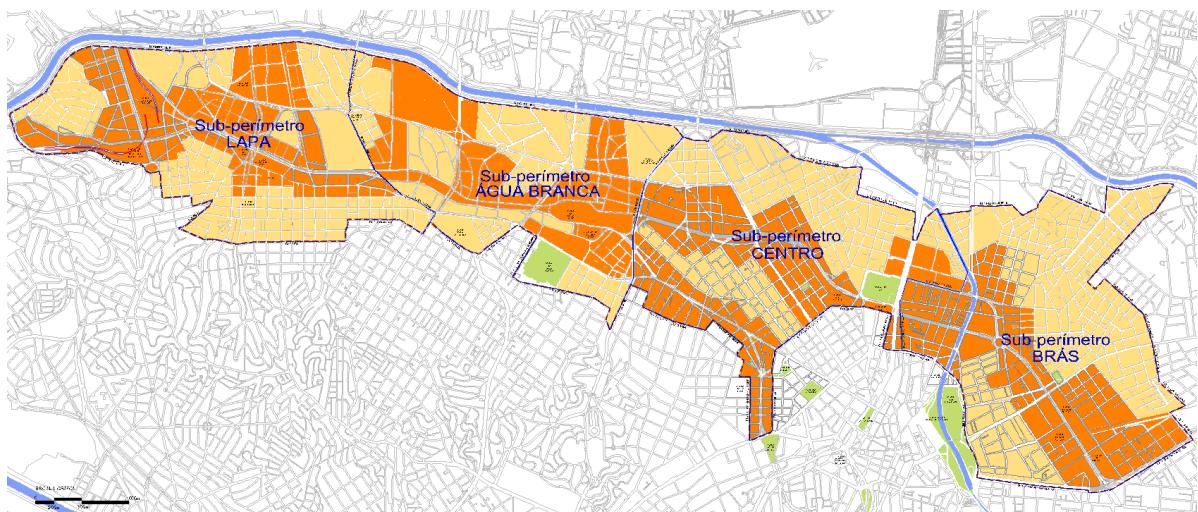
emprego faz aumentar substancialmente essa probabilidade além de conferir o caráter de centralidade urbana que se deseja estabelecer.

Além de manter esse equilíbrio, a OUC pretende valorizar os imóveis nos arredores para que os atuais moradores possam tomar parte do processo de requalificação da área, que criará e ofertará novos tipos de condições de trabalho e mercado, além de diferentes tipos de polos econômicos e sociais.

#### 4.2.3 Área de abrangência

A municipalidade desenvolveu os estudos gerais sobre uma porção territorial – denominada Área Total de Abrangência – formada por partes das áreas das Operações Urbanas Diagonal Norte e Diagonal Sul (em fase de estudos), Centro (em vigor) e pela área da Operação Urbana Água Branca (em vigor e com revisão em andamento) somando cerca de 2.300 hectares de área bruta e 1.700 hectares de área líquida.

Figura 4 - Área de abrangência da OUC Lapa-Brás



Fonte: Prefeitura do município de São Paulo

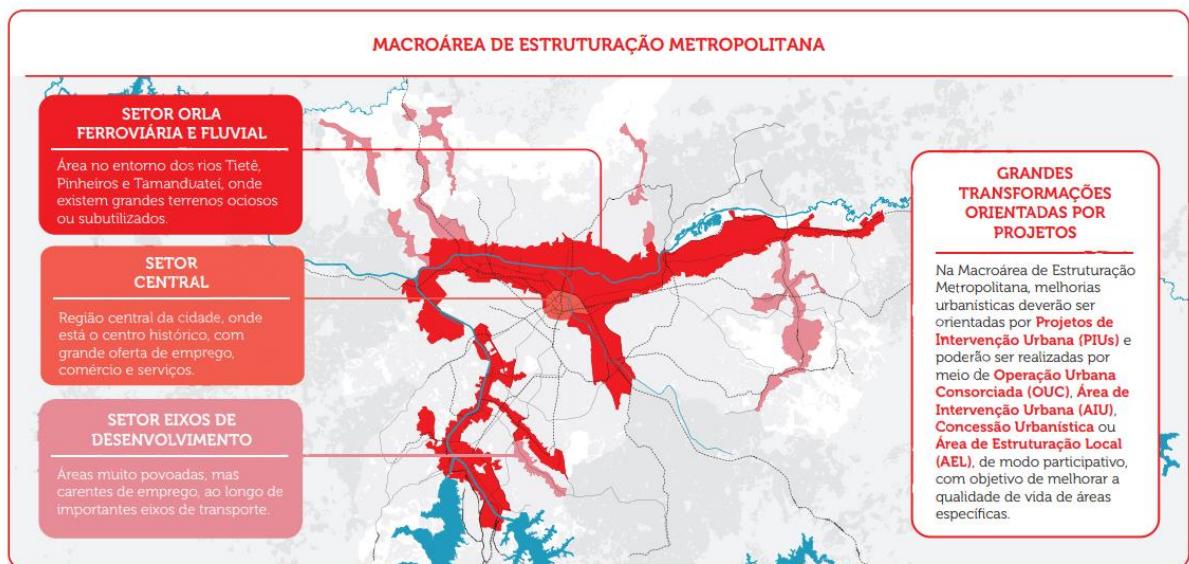
#### 4.3 PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO

Com a aprovação da lei do Estatuto da Cidade em 2001 ficou definido que o Plano Diretor aprovado por lei municipal é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, sendo que toda cidade brasileira com mais de 20 mil habitantes deve por lei elaborar um PDE (Plano Diretor Estratégico). O plano tem como função montar estratégias para

solucionar a problemática urbana, através de diversas formas, por exemplo, zoneamento, classificação de novos empreendimentos, limitação e parametrização de construções, e penalidades para prédios que não estão de acordo com o proposto pela lei.

Sancionado em 31 de julho de 2014, pela prefeitura, o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei n. 16.050/2014) define as três macro áreas de estruturação metropolitana como: setor central, setor eixos de desenvolvimento e o setor orla ferroviária e fluvial, esta última engloba por completo a área da OUCLB (Figura 5).

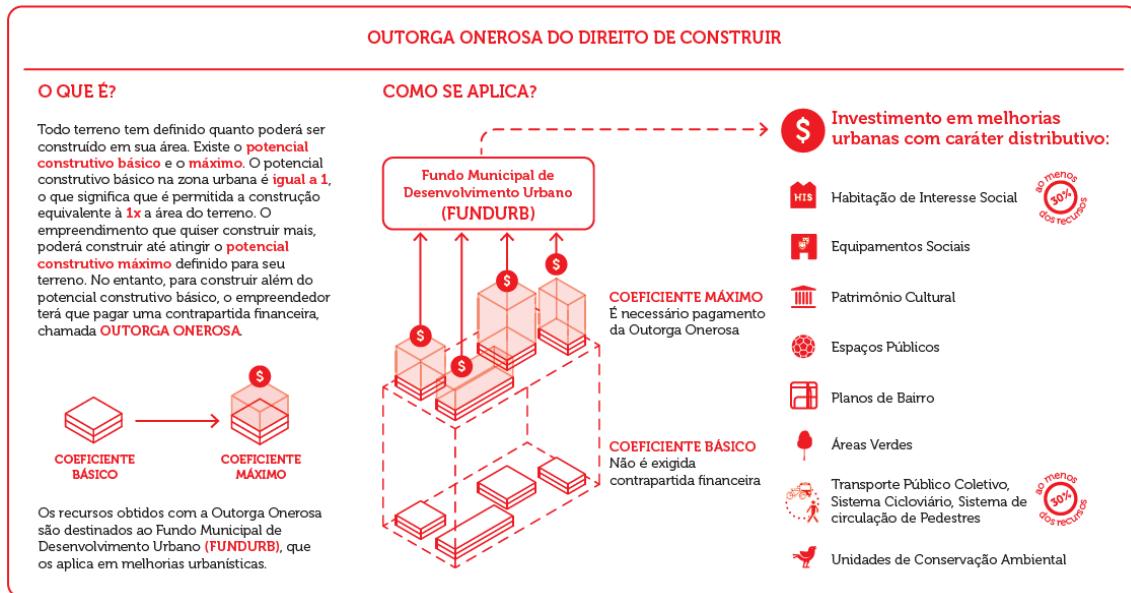
Figura 5 - Macro áreas de estruturação metropolitana



Fonte: Plano Diretor Estratégico Ilustrado São Paulo 2014

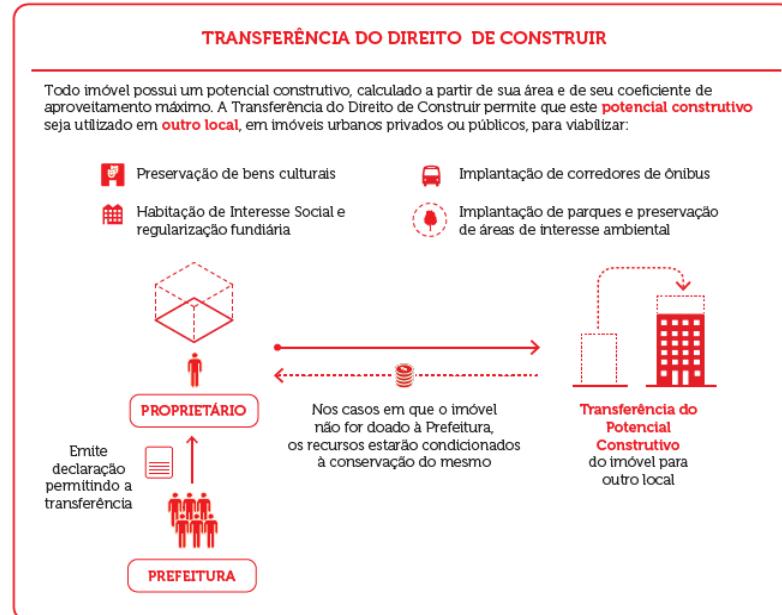
O PDE recepciona instrumentos (já estabelecidos em planos anteriores) necessários para implantação mais eficiente das OUCs como os Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPACs, títulos mobiliários emitidos pela Prefeitura, utilizados para aumentar o potencial construtivo dentro do perímetro de uma OUC), outorgas onerosas (direito de construir correspondente ao potencial construtivo adicional mediante contrapartida financeira) (Figura 6) e a transferência do direito de construir (Figura 7).

Figura 6 - Outorga Onerosa do direito de construir



Fonte: Plano Diretor Estratégico Ilustrado São Paulo 2014

Figura 7 - Transferência do direito de consumir



Fonte: Plano Diretor Estratégico Ilustrado São Paulo 2014

Os seguintes objetivos para as OUCs:

- Otimizar a ocupação de áreas subutilizadas, por meio de intervenções urbanísticas;
- Implantar equipamentos estratégicos para o desenvolvimento urbano;
- Ampliar e melhorar o sistema de transporte coletivo, as redes de infraestrutura e o sistema viário estrutural;

- Promover a recuperação ambiental de áreas contaminadas e áreas passíveis de inundações;
- Implantar equipamentos públicos sociais, espaços públicos e áreas verdes;
- Promover empreendimentos de Habitação de Interesse Social (HIS) e urbanizar e regularizar assentamentos precários;
- Proteger, recuperar e valorizar o patrimônio ambiental, histórico e cultural;
- Promover o desenvolvimento econômico e a dinamização de áreas visando à geração de empregos.

O plano também limita a Macro área de Estruturação Metropolitana como a única região a poder receber novas operações urbanas, com prioridade para a realização de estudos nos seguintes subsetores:

- Arco Tamanduateí;
- Arco Tietê (contém o território da Lapa-Brás);
- Arco Jurubatuba;
- Arco Pinheiros.

A elaboração da OUC deve atender ao conteúdo mínimo apresentado a seguir:

- Delimitação do perímetro de abrangência;
- Delimitação do perímetro expandido no qual serão realizados investimentos, com recursos da própria Operação Urbana Consorciada, que atendam às necessidades habitacionais da população de baixa renda e melhorem as condições dos sistemas ambientais, de drenagem, de saneamento e de mobilidade, entre outros;
- Finalidade da OUC;
- Plano urbanístico;
- Programa básico de intervenções urbanas articulado com o plano urbanístico e com as finalidades da operação;
- Estudo prévio de impacto ambiental, de vizinhança, quando couber, associado aos estudos necessários à área de intervenção;
- Programa de atendimento econômico, social e habitacional para a população diretamente afetada pela operação;
- Previsão de glebas e terrenos para a produção habitacional de interesse social dentro de seu perímetro de abrangência ou perímetro expandido;

- A regulamentação das condições específicas de aplicação do parcelamento, edificação e utilização compulsórias para glebas, lotes e edificações subutilizadas, não utilizadas e não edificadas;
- Mecanismos de garantia de preservação dos imóveis e espaços urbanos de especial valor histórico, cultural, arquitetônico, paisagístico e ambiental, protegidos por tombamento ou lei;
- Instrumentos urbanísticos complementares e de gestão ambiental a serem utilizados na implantação da Operação Urbana Consorciada;
- Contrapartidas a serem exigidas dos proprietários, usuários permanentes e investidores privados em função dos benefícios recebidos, estas aplicadas exclusivamente na implantação do Programa De Intervenções Urbanas, sendo que no mínimo 25% deve ser dedicado a HISs (Habitações de Interesse Social) preferencialmente na aquisição de glebas e lotes;
- Estoques de potencial construtivo adicional;
- Forma de controle e gestão da operação urbana consorciada, com a previsão de um conselho gestor paritário, formado por representantes do Poder Público e da sociedade civil;
- Fundo específico que deverá receber os recursos de contrapartidas financeiras e correntes dos benefícios urbanísticos concedidos;
- Regras de transição do regime jurídico da operação urbana consorciada para o regime jurídico ordinário da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, aplicáveis ao final de cada Operação Urbana Consorciada.

As áreas de influência são definidas pelo Plano Diretor como apresentado no quadro da Figura 5, essas são utilizadas pelas operações urbanas para avaliar e orientar os projetos. Os empreendimentos contidos dentro destas áreas precisam atender as seguintes condições:

- Número mínimo de unidades habitacionais;
- Nas edificações de uso misto, a cota máxima de terreno por unidade deverá ser aplicada à parcela de terreno correspondente ao potencial construtivo utilizado para o uso residencial;

No caso de lotes com área superior a 5.000 m<sup>2</sup>, também é necessário atender os seguintes critérios:

- Destinar para fruição pública área equivalente à no mínimo 20% da área do lote;

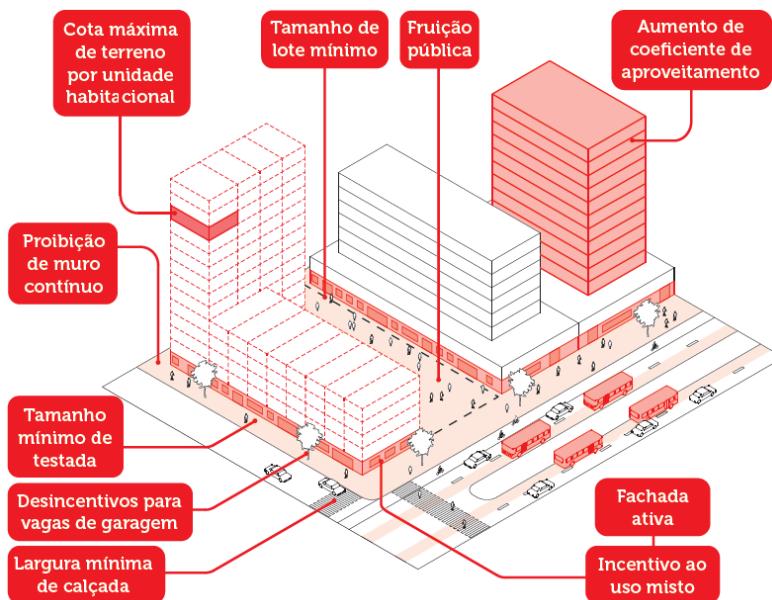
- Doação de área correspondente a 20% da área total da gleba ou lote, sendo no mínimo 15% para área verde, caso solicitado pelo órgão responsável da aprovação, a área dada pode ser dedicada à circulação de pedestres (no caso de lotes com mais de 40.000 m<sup>2</sup>).
- Taxa de permeabilidade de no mínimo 20% no lote;
- Observar limite de 25% de vedação da testada do lote com muros.

Figura 8 - Áreas de influência dos eixos de estruturação da transformação urbana



Fonte: Plano Diretor Estratégico Ilustrado São Paulo 2014

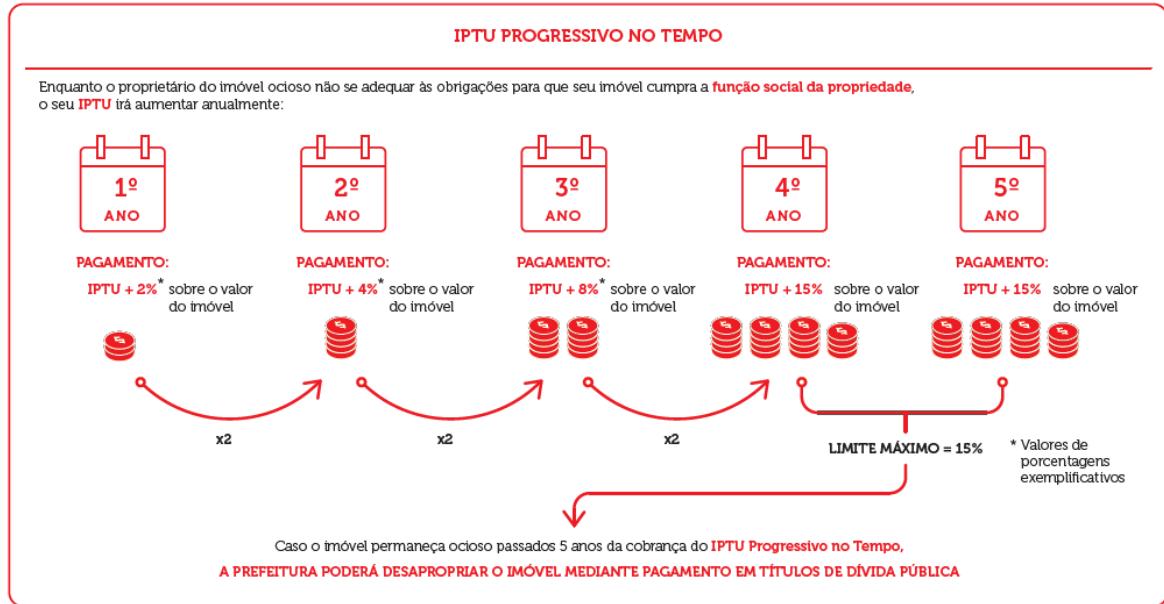
Figura 9 - Parâmetros e incentivos urbanísticos



Fonte: Plano Diretor Estratégico Ilustrado São Paulo 2014

Outra alteração no plano diretor de 2014 que visa melhorar a aplicação das medidas públicas é a alteração no IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) através da progressão do mesmo (Figura 10).

Figura 10 - IPTU progressivo



Fonte: Plano Diretor Estratégico Ilustrado São Paulo 2014

## 5 METODOLOGIA

O trabalho está dividido em duas partes sendo que a primeira parte é dedicada ao estudo de casos relacionados e ao levantamento de dados relevantes ao desenvolvimento das análises da Operação Urbana Consorciada Lapa-Brás. Na parte final se concentra a maior contribuição deste trabalho, dedicando-se a análise técnica do enterramento da linha e análise econômico-financeira. Os estudos de caso abordados são referentes a cidades internacionais que realizaram redesenvolvimento urbanos com aspectos semelhantes.

Nova York possuía a região de Hudson Yards, uma área pouco adensada com grande potencial para expansão com o uso de rezoneamento. Seu mecanismo de financiamento para construção de equipamento urbanos também é um ponto considerado interessante para discussão e comparação com o sistema paulistano.

A cidade de Turim realizou há alguns anos a substituição, em parte, do sistema de trilhos superficiais para o sistema de trilhos subterrâneos. Os desafios encontrados em solo italiano são fundamentais poder prever possíveis entraves ao executar um projeto de tal porte.

Por fim a cidade de Londres foi escolhida para o estudo de seu sistema de financiamento e todas as inovações levantadas por este para vencer o custo de aproximadamente £14,8 bilhões para construção da Crossrail.

O levantamento de dados da OUCLB refere-se à pesquisa de dados demográficos e físico-territoriais na área delimitada pela mesma, além de alguns dados macros da cidade de São Paulo e Região Metropolitana para fins de comparação. O objetivo para o levantamento dos dados é de construir um banco de dados que tem como sua unidade a quadra fiscal e uma série de atributos para cada quadra, como a qual distrito pertence, qual subperímetro pertence, se é área de centralidade ou não, qual sua taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, domicílios, empregos, habitantes e entre outros. Esses dados foram construídos a partir de bases de dados públicas (Pesquisa OD 2007, Senso Censitário 2010, GeoSampa), e por meio de softwares de geoprocessamento como o ArcGIS e o QGIS. Para tratamento dos dados de forma mais rápida e eficiente programou-se em Python (através da plataforma Jupyter Notebooks) com a utilização de bibliotecas como o Pandas, Numpy e Seaborn.

Para a viabilidade técnica, é feita a pesquisa pontos críticos possíveis de serem encontrados durante a fase de projeto, execução da obra. Contemplará os métodos construtivos possíveis segundo premissas impostas e comparar os custos de cada método a fim de mostrar que a arrecadação pela viabilidade financeira cobre tais custos.

A viabilidade financeira é feita a partir do cálculo da Área Construída Adicional passível de cobrança do CEPAC. É estipulado um valor do CEPAC com seu fator de contrapartida segundo critérios expostos adiante. Já a parte econômica parte da premissa que algumas atividades econômicas serão criadas e incentivadas a partir da transformação induzida da área da OUCLB, e assim, como será arrecadado por impostos como IPTU, ITBI, IPVA, IOF, ICMS, ISS, PIS/PASEP e COFINS.

## 6 ESTUDO DE CASOS

### 6.1 NOVA IORQUE

A cidade de Nova York, principalmente a ilha de Manhattan, é marcada por seus grandes arranha-céus e quarteirões sempre movimentados e cheio de pedestres. Entretanto até alguns anos a região mais nobre da metrópole possuía uma área marcada por grandes blocos, com pouca ocupação comercial e residencial, sendo um dos locais menos movimentados de Midtown e a menos de 1 km da popular Times Square. O local é Far West Midtown (conhecido também por Hudson Yards), e como o próprio nome diz encontra-se na porção oeste da ilha entre a 8<sup>th</sup> Avenue e o rio Hudson.

Figura 11 - Vista aérea da região, com destaque para o pátio de trens.



Fonte: Department of City Planning, NYC (2001)

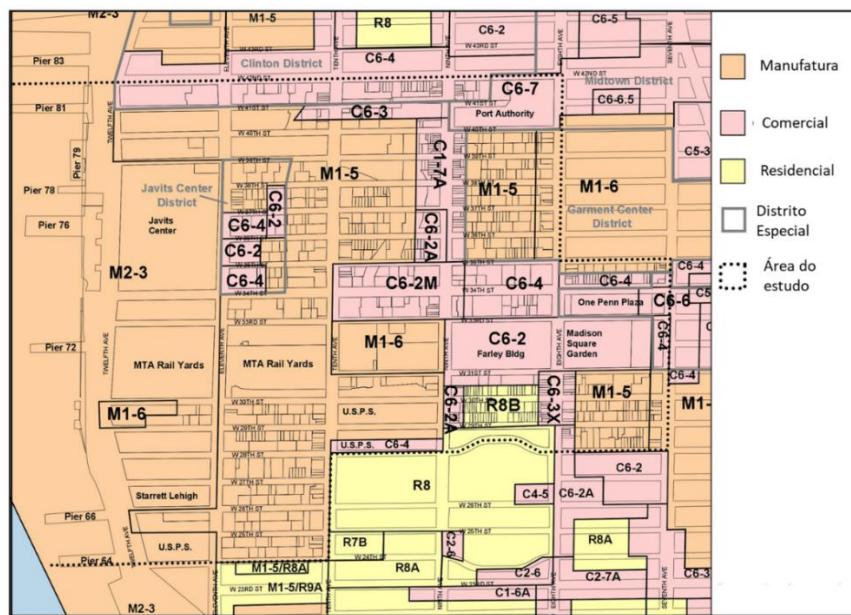
Com quase 400 anos desde sua fundação em 1624, Nova York sofreu diversas transformações. Seu crescimento vinculado ao porto e o comércio decorrente do mesmo, forçou o fim das fazendas na região. O primeiro zoneamento data de 1916, delimitando áreas específicas para três diferentes usos: comercial, residencial e sem-restricções. Este zoneamento permaneceu até 1961 quando foi revisto e alterado. A partir desta data, por meio de um mecanismo de rezoneamento bastante claro e transparente que permite a cidade acomodar as mudanças necessárias.

A área em questão (Far West Midtown) estava, sem restrições, sendo usado majoritariamente por indústrias, tais como armazéns, centros de distribuição, madereiras e pátios de trens, com apenas algumas quadras entre a 8<sup>th</sup> Avenue e 9<sup>th</sup> Avenue definidas como residenciais. Em 1961 definiu-se que grande parte seria destinada à manufatura e uma pequena

parcela foi adicionada como sendo comercial. Somente no ano de 2000 o zoneamento da região voltou a ser repensado (Figura 12), quando o Departamento de Planejamento da Cidade começou a elaborar um documento (Far West Midtown - A Framework for Development) para guiar e apontar as diretrizes para recuperação da mesma.

O mercado imobiliário já exercia uma pressão sobre essa região para a verticalização da mesma, em função da crescente necessidade por edifícios de escritório principalmente, fato que ficou mais acentuado após aos ataques terroristas de 11 de Setembro com a queda das torres do World Trade Center e a consequente perda de mais de 13 milhões de pés quadrados (aproximadamente 1,2 milhão de metros quadrados) de escritórios. O plano da prefeitura, que foi divulgado apenas em dezembro de 2001 era basicamente atuar sobre o zoneamento e buscar atrair empresas, e assim usar dos recursos gerados na região para desenvolver projetos para melhorias da mesma.

Figura 12 - Zoneamento da região em 2001



Fonte: Zoning Resolution, City of New York

### 6.1.1 Antes da proposta

Far West é o perímetro adjacente ao distrito de Midtown, o qual já encontrava-se saturado na época, porém era marcante a diferença existente entre eles ao se deslocar para Oeste. Os prédios e lojas movimentadas davam espaço para pátios de estacionamento (principalmente de ônibus devido à proximidade com o Port Authority Bus Terminal) a céu aberto, o pátio de

trens da MTA (Metropolitan Transportation Authority), edifícios industriais baixos, instalações de serviços postais/courier (United States Postal Service, FedEx, UPS, DHL), acessos para o Lincoln Tunnel, prédios residenciais deteriorados, e diversas rampas para passagem de ônibus (responsáveis por conectar o PABT ao nível da rua). Outra característica marcante na área é a falta de proporção entre as quadras, algumas com dimensões muito superiores ao padrão de 60 m por 240 m (200 pés por 800 pés) devido a presença do pátio de trens.

Todos estes fatores, aliados à falta de continuidade dos serviços de trem e metrô, resultavam em uma área com baixo fluxo de pessoas. Além disso o centro de convenções do Estado de Nova York (Javits Convention Center) situava-se na mesma condição do restante da área, isolado e destacado do contexto arquitetônico da região que o cerca. Na Tabela 2, é possível visualizar a diferença encontrada na região estudada ao cruzar a 9<sup>th</sup> Avenue, nota-se que grande parte da área comercial a Oeste deve-se a presença das instalações postais, do centro de convenções e do Madison Square Garden (complexo de arenas esportivas).

Tabela 1 - Ocupação por tipo de uso de solo

Tipo de Uso	Oeste da 9th Avenue			Leste da 9th Avenue		
	Área do lote (ft <sup>2</sup> )	Área do lote (m <sup>2</sup> )	%	Área do lote (ft <sup>2</sup> )	Área do lote (m <sup>2</sup> )	%
Commercial	2.592.167	27.901.853	32%	1.647.839	153.089	49%
Transportation/Utility	2.387.337	221.791	29%	301.422	28.003	9%
Industrial/Manufacturing	1.289.620	119.810	16%	393.629	36.569	12%
Parking/Vehicle Storage	1.102.950	102.467	14%	271.677	25.240	8%
Residential	450.592	41.861	6%	600.173	55.758	18%
Institutional/Public Facility	229.722	21.342	3%	144.771	13.450	4%
Open Space	49.375	4.587	1%	0	0	0%
Vacant Land	18.694	1.737	0%	12.442	1.156	0%
Total	8.120.457	754.415	100%	3.371.953	313.265	100%

Fonte: RPAD Data (1999)

Uma consequência dessa divisão entre tipos de uso é a altura das edificações. Na Tabela 3 observa-se o FAR (Floor Area Ratio), equivalente ao Coeficiente de Aproveitamento na legislação brasileira, que indica a razão entre a área total construída e a área do terreno. Na Figura 13 é possível observar a concentração de edifícios de grande elevação apenas na porção leste da área do estudo.

Tabela 2 - Ocupação por FAR

FAR	Oeste da 9th Avenue			Leste da 9th Avenue		
	Área do lote (ft <sup>2</sup> )	Área do lote (m <sup>2</sup> )	%	Área do lote (ft <sup>2</sup> )	Área do lote (m <sup>2</sup> )	%
Sem construção	3.012.773	32.429.219	37%	160.330	1.725.778	5%
0,1 - 3,0	1.732.143	18.644.632	21%	588.536	6.334.949	17%
3,1 - 5,0	1.844.970	19.859.092	23%	479.263	5.158.744	14%
5,1 - 10,0	1.263.524	13.600.459	16%	1.315.784	14.162.981	39%
10,1 - 15,0	267.047	2.874.470	3%	547.825	5.896.739	16%
15,1 +	0	0	0%	280.215	3.016.209	8%
Total	8.120.457	87.407.872	100%	3.371.953	36.295.400	100%

Fonte: RPAD Data (1999)

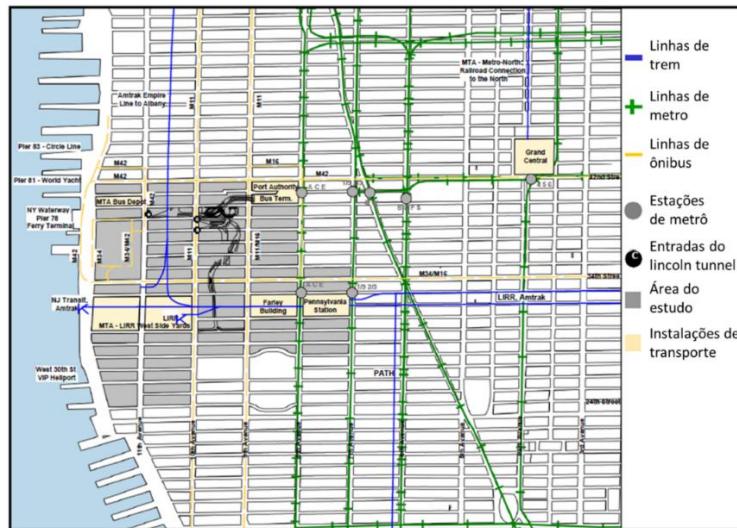
Figura 13 - Distribuição espacial por FAR



Fonte: RPAD Data (1999)

Em relação à mobilidade, mesmo com o PABT e a Pennsylvania Station situados adjacentes ao perímetro estudado, a oferta de transporte ainda era deficitária (Figura 14). E embora seja uma região pouca adensada comparada ao resto da ilha, a região ainda sofria com grandes índices de trânsito por conta do fluxo elevado concentrado para os acessos ao Lincoln Tunnel, responsável por conectar Nova York a Nova Jersey. Um ponto crítico que foi levantado no estudo de 2001 foi o estacionamento de veículos. A região é um dos principais locais para o estacionamento de veículos (Figura 15) uma vez que existem poucas opções ao longo de Midtown.

Figura 14 - Infraestrutura de transporte existente



Fonte: Department of City Planning, NYC (2001)

Figura 15 - Estacionamentos existentes



Fonte: Department of City Planning, NYC (2001)

Embora a divergência nas condições físicas entre as localidades fosse evidente, as condições econômicas na região eram ainda mais destacadas negativamente quando comparadas ao restante de Manhattan. Na Tabela 4 observa-se como a quantidade de empregos na ilha de Manhattan subiu no período analisado, em contraponto ao número da região de Far West Midtown, que diminuiu em 2,9%.

Tabela 3 - Quantidade de empregos em 1991 e 1997

	1991 Empregos	1997 Empregos	% Variação
Manhattan	1.718.823	1.776.170	3,30%
Área do estudo	60.785	59.004	-2,90%
Industrial	23.541	20.757	-11,80%
Construção	3.521	2.996	-14,90%
Manufatura	11.164	9.573	-14,30%
Transporte, Comunic., Serv. Púb.	3.755	456	21,40%
Atacado	5.101	3.628	-28,90%
Não industrial	37.244	38.247	2,70%
Varejo	3.438	4.261	23,90%
Finanças, Seguros e Real Estate	8.958	6.673	-25,50%
Serviços	24.682	26.893	9,00%
Não classificáveis	166	420	153,00%

Fonte: ES-202 Department of City Planning

Figura 16 - Número de empregos por quadra no ano de 1997



Fonte: ES-202 Department of City Planning NYC

### 6.1.2 Hudson-Yards

O projeto de desenvolvimento de Hudson Yards (nome pelo qual a prefeitura de Nova York desenvolveu o projeto de Far West Midtown em virtude do icônico do pátio de trens presente na área) foi aprovado apenas em janeiro de 2005 (com a alteração do zoneamento local), três anos após a divulgação do estudo da região em dezembro de 2001. O plano foi dividido nas seguintes propostas: ampliação do centro de convenções, extensão da linha 7 de metrô, criação de uma rede de open spaces (áreas ao ar livre) e redefinição do zoneamento.

Centro de convenções: a ampliação planejada do Javits Convention Center permitiria dobrar a capacidade dele em relação à área de exibição. Também estava previsto a construção (aliado ao rezonamento da região) de um hotel adjacente ao complexo a fim de melhorar a estrutura para recepção de eventos.

Metrô: com uma estação alocada próxima ao centro geométrico da área (10 minutos a pé de qualquer ponto) na 34<sup>th</sup> street com a 11<sup>th</sup> Avenue, o fluxo de pessoas deixaria de ser concentrado nas estações do Port Authority Terminal Bus e da Pennsylvania Station, o que auxiliaria a diminuir a saturação dessas uma vez que já se encontravam sobrecarregadas.

Open spaces: estes espaços iriam utilizar de plataformas sobre as linhas de trem existentes para conectar o projeto do High Line (na época ainda em fase inicial), o parque linear no litoral da ilha (Hudson River Park) e algumas outras áreas destinadas ao passeio e lazer de pedestres. Além de valorizar o horizonte urbano e propiciar zonas agradáveis para o caminho das pessoas, a rede também auxiliaria na circulação mais eficiente a pé.

Figura 17 - Rede de espaços ao ar livre



Fonte: Preferred Direction 2003 – NYC

Zoneamento: o rezoneamento dos terrenos teria como principal foco a expansão imobiliária da região em um horizonte de 40 anos, mantendo a cidade ainda competitiva no mercado para conseguir atrair empresas que busquem lajes comerciais maiores (grande dificuldade de se encontrar em Midtown). A previsão era de acomodar aproximadamente 28 milhões de pés quadrados (2,6 milhões de metros quadrados) de área para escritórios, além de 12 milhões de pés quadrados (1,1 milhões de metros quadrados) de área residencial e 1,5

milhões de pés quadrados de área hoteleira. Nota-se que a delimitação do zoneamento residencial está implícita o uso misto, com comércio nas partes inferiores dos edifícios.

Figura 18 - Uso previsto dos lotes e extensão da linha 7 de metrô



Fonte: Hudson Yards Plan, Department of City Planning - NYC 2003

O plano também continha alguns pontos que envolviam a compra de terrenos com finalidades específicas: suprir os déficits de estacionamentos gerados pela mudança no zoneamento, realocar alguns prédios públicos (ligados à polícia e ao departamento sanitário da cidade) e o pátio de veículos guinchados e prédios.

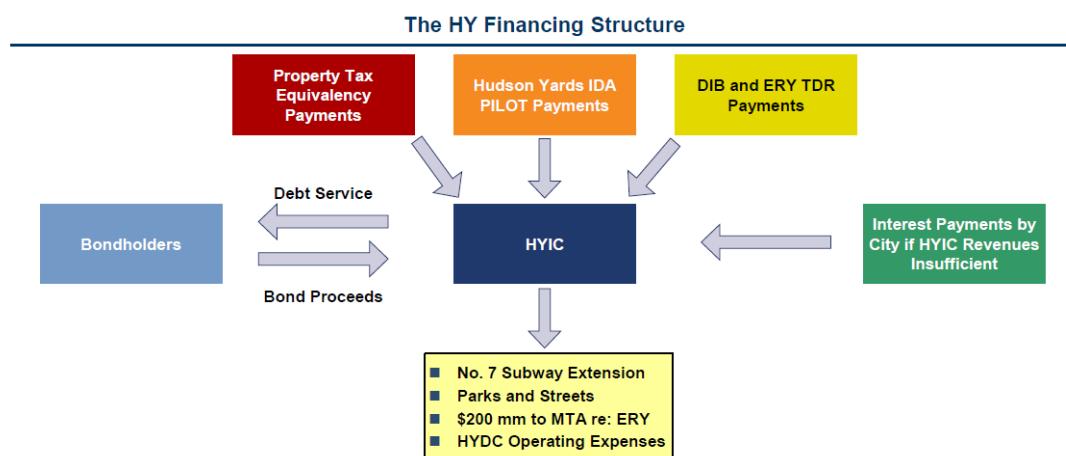
A temática de financeira também foi abordada no plano a fim de elaborar uma previsão de como arcar com os custos públicos das obras. Os recursos gerados pela própria reestruturação conseguiriam compensar os gastos, de forma que cidade não necessita deslocar parte de sua receita atual para o pagamento de débitos gerados na estruturação de Hudson Yards (o financiamento do Jacobs Convention Center seria realizado a parte uma vez que é de responsabilidade estadual).

Para conseguir cumprir com essa premissa a seguinte estratégia foi proposta: a Hudson Yards Infrastructure Corporation (corporação criada pela prefeitura de NYC para tratar do desenvolvimento na região) teria a responsabilidade de emitir títulos (de curto prazo inicialmente, passando para títulos de longo prazo com o decorrer dos anos) no mercado que seriam pagos através de impostos proveniente de financiamentos (Payments in Lieu of Mortgage Recording Tax, PILOMRTs) e potenciais construtivos (DIB and ERY TDR Payments) e principalmente pela geração de receita (recorrente) proveniente da arrecadação de

impostos fruto das novas habitações (Property Tax Equivalency Payments) e comércio (PILOT Payment) na região. O District Improvement Fund Bonus (DIB) refere-se ao potencial construtivo comprado (similar a outorga onerosa), enquanto o Eastern Rail Yard Transferable Development Rights (ERY TDR) trata da transferência do potencial não utilizado proveniente dos terrenos que englobam os pátios de trem na região.

Na Figura 19 possível ver o fluxograma da estrutura financeira da HYIC (os Bondholders são os indivíduos que recebem o retorno dos títulos comprados anteriormente). O destino do dinheiro captado é focado em atender o gasto operacional da corporação (construção do metro, aquisição de terrenos e construção de infraestrutura urbana na área) e o pagamento da dívida dos títulos. Caso o balanço entre recursos e despesas seja insuficiente, seria necessário o aporte de recursos da prefeitura.

Figura 19 - Estrutura financeira da HYIC



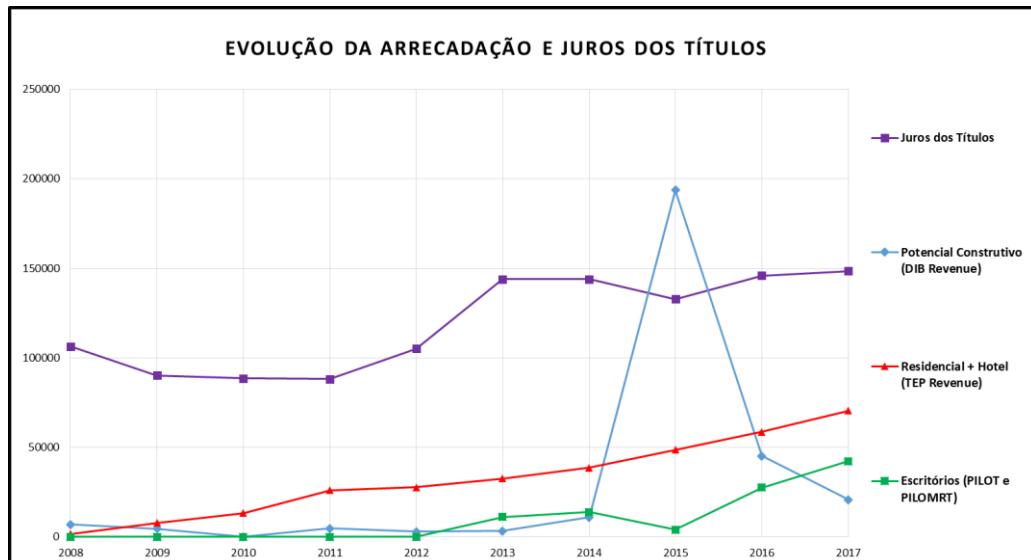
Fonte: HYIC Financing Transit and Park Infrastructure Through “Value Capture”

### 6.1.3 Resultados

Após a aprovação do novo zoneamento de Far West Midtown em 2005, a cidade conseguiu dar início a execução dos projetos citados anteriormente. Em dezembro de 2006, A Hudson Yards Infrastructure Corporation vendeu os U\$ 2 Bilhões em títulos, conseguindo dessa forma o capital inicial para execução dos projetos. A execução da extensão da linha 7 de metrô começou no final de 2007, com o repasse dos recursos captados pela HYIC para a Metropolitan Transportation Authority (MTA), e encerrou em setembro de 2015, com a abertura da estação 34<sup>th</sup> Street – Hudson Yards.

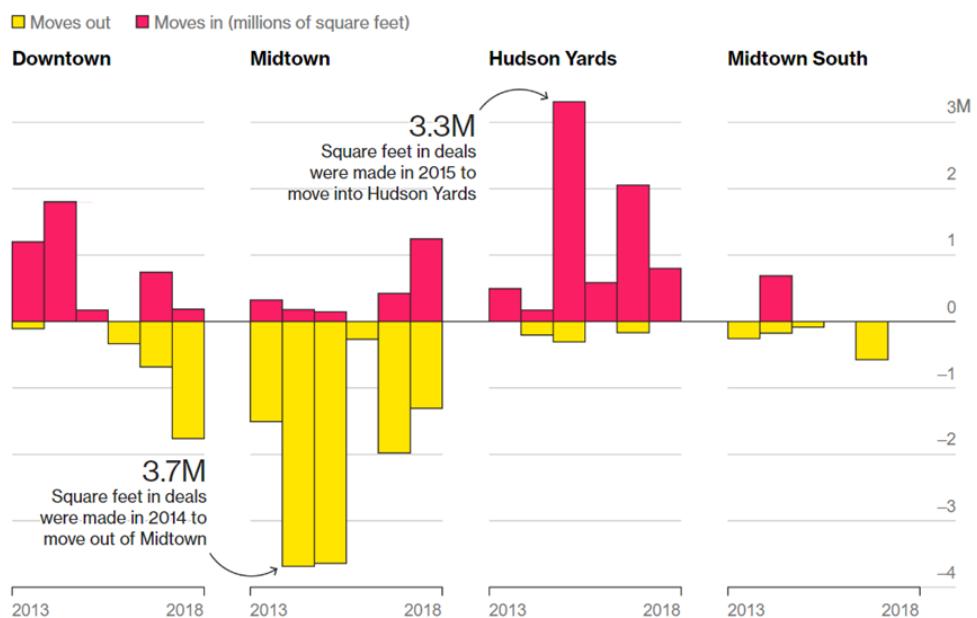
Entretanto, devido a atrasos nas obras, revisões de orçamento (que aumentaram o custo total) e a baixa arrecadação de impostos no período, a prefeitura de Nova York teve de intervir para subsidiar os custos da operação, uma vez que a arrecadação financeira mostrou-se mais lenta que o esperado (Figura 20). A baixa arrecadação inicial ocorreu em função da quantidade reduzida de novos empreendimentos nos primeiros anos, porém esse cenário vem mudando (Figura 22) com os diversos prédios comerciais em fase de construção.

Figura 20 - Evolução da arrecadação e juros dos títulos



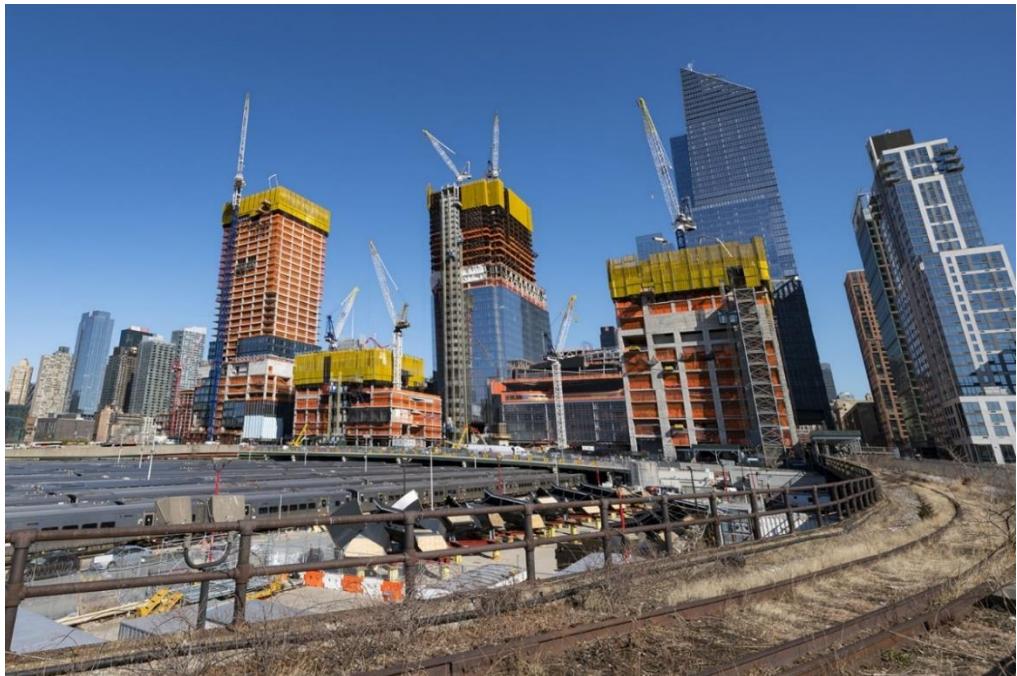
Fonte: CAFR2017, Comptroller of New York City

Figura 21 - Mudanças entre localização de escritórios



Fonte: Manhattan Office Migrations (Bloomberg, 2018)

Figura 22 - Prédios comerciais em construção na região de Hudson Yards



Fonte: Manhattan Office Migrations (Bloomberg, 2018)

## 6.2 TURIM: PASSANTE FERROVIÁRIO

### 6.2.1 Histórico da cidade: Plano Diretor de 2000

Em meados dos anos noventa, a cidade de Turim começou a lidar com as questões do redesenvolvimento e da regeneração urbana, implementando um conjunto de políticas, ferramentas e processos para tratar de dois fatores principais, um exógeno e outro endógeno, que afetaram a transformação da cidade.

De um lado, a crise do fordismo, que deixou mais de seis milhões de metros quadrados de áreas industriais vazias, impôs a reconsideração não apenas da identidade da cidade, depois de ser uma cidade fabril durante todo o Século XX, mas também de repensar o grande vazio urbano que poderia ser transformado, já que representava cerca de 80% das áreas urbanas em Turim.

Figura 23 - Fábrica da Fiat, Lingotto, 1923



Fonte: [www.turinitalyguide.com](http://www.turinitalyguide.com)

Figura 24 - Linha do Tempo de Turim

1899	Fundação da Fiat
1914-18	1ª Gerra Mundial acelera a Indústria
1920	Greve geral envolvendo mais de 150,000 funcionários
1925-43	Ditadura Fascista de Mussolini
1950-70	Milagre econômico
1970s	Declínio econômico
1980s	Declínio no bem-estar da população
1990s	Plano Estratégico da cidade
2000s	Investimento no metrô e "Spina Centrale"
2006	Olimpíadas de Inverno
2010	Crise nas dívidas da cidade

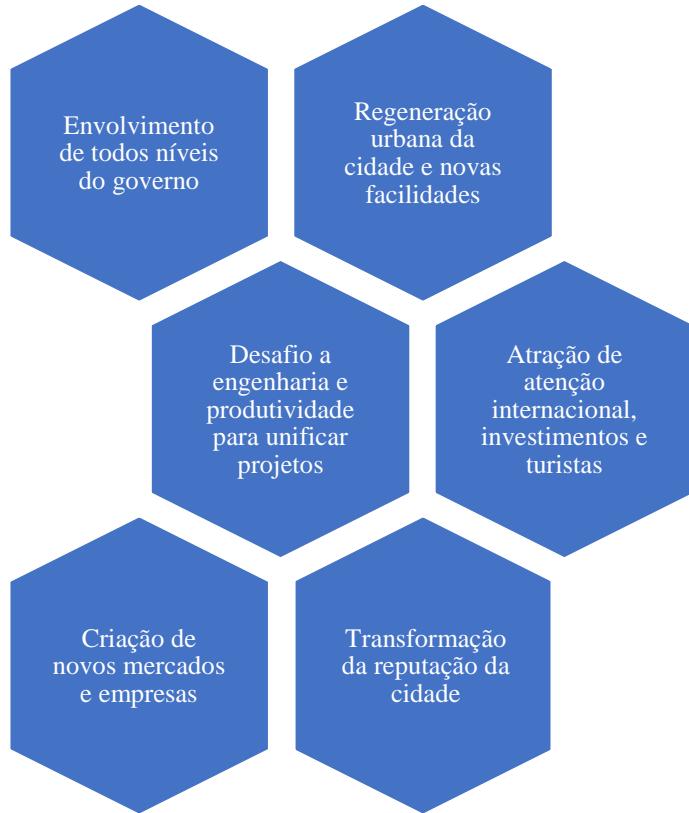
Fonte: POWER, Anne.

Por outro lado, nos mesmos anos 90, uma crise urbana apareceu envolvendo as áreas mais adensadas: bairros históricos como Porta Palazzo e San Salvario explodiram em conflitos, e a demanda dos cidadãos por segurança foi a reivindicação mais intensa, muitas vezes com uma abordagem agressiva particularmente em relação aos migrantes. Nesse período, portanto, diversos processos de recuperação e regeneração urbana foram lançados em combinação com projetos integrados com o objetivo de reforçar a coletividade dos cidadãos.

Uma impulsão a estas transformações veio dos investimentos para os Jogos Olímpicos de Inverno de 2006. Uma enorme quantidade de recursos nacionais e internacionais foi injetada em Turim, e grandes projetos de transformação urbana foram desenvolvidos: novos bairros foram criados, intervenções urbanísticas na “Spina Centrale” da cidade, como é chamado o eixo

norte-sul cortado por uma linha ferroviária, e a reutilização de uma grande área de instalações industriais abandonadas.

Figura 25 - Benefícios da Olimpíada de Inverno, 2006.

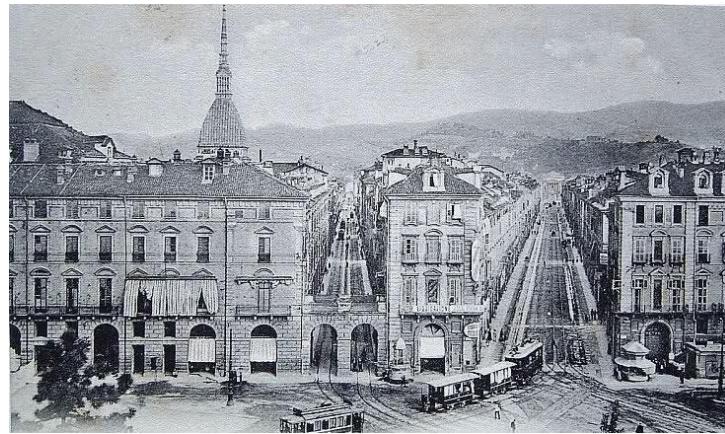


*Fonte: POWER, Anne.*

Todas as cidades italianas devem determinar o uso da terra em longo prazo através de um plano, como o Plano Diretor requerido no Brasil.

O último Plano Diretor de Turim tinha sido acordado em 1959. Em 1990, entretanto, com a visão de um pós-industrial reconfigurado, com maior densidade, apoiada por um melhor transporte público, iniciou o debate do Plano Diretor que seria publicado em 2000. Esse novo plano substituiria o zoneamento industrial ultrapassado, buscando recuperar as áreas industriais subutilizadas espalhadas pela cidade, e promovendo a revitalização do tecido urbano, que estava segregado, dando uso às vastas extensões de espaço no entorno das linhas ferroviárias, que cortavam o centro, e dividiam a cidade em dois, como se pode observar na Figura 27.

Figura 26 - Turim, Via Po, 1880



Fonte: [www.blogdicultura.it](http://www.blogdicultura.it)

A “Spina Centrale” que corta Turim tem milhares de hectares de terra abandonada e edifícios passíveis de reutilização. O fator chave que trabalhou em favor do Plano foi o poder de aumentar os impostos locais sobre a propriedade para financiar investimentos. Os principais objetivos do novo plano eram três:

"Enterrar" as linhas ferroviárias sob uma nova via de superfície, abrindo assim grandes áreas de terra inutilizável; Recuperar os locais industriais em ambos os lados e transformá-los em bairros de uso misto, tornando espaço para empreendimentos e atrações que reintegrariam e revigorariam a cidade; Criar um novo sistema de metrô moderno para a cidade adensada e super estendida para ligar os bairros ao centro, reduzir o tráfego e a poluição.

Figura 27 - Espinha Central e o Passante Ferroviário



Fonte: Officina Città Torino

## 6.2.2 O Passante Ferroviário

### 6.2.2.1 Características gerais

O projeto prevê o total enterramento de 13 km de ferrovia, construindo um circuito norte-sul e de novas estações, entre elas a estação subterrânea de “Porta Susa”, destinada a ser a maior estação de Turim, interligando a linha de trem com a de metrô.

Figura 28 - Estação de Porta Susa



Fonte: [www.comune.torino.it](http://www.comune.torino.it)

O projeto prevê a cobertura dos trilhos e a construção de uma grande avenida, para apoiar a renovação urbana de um grande setor de áreas industriais abandonadas e localizado na borda da linha ferroviária histórica. Este setor, chamado de "Spina Centrale", terá espaços e caminhos para pedestres, ciclovias, áreas verdes e será complementada por obras comissionadas especialmente pelo Município.

Os objetivos principais do enterramento em si são:

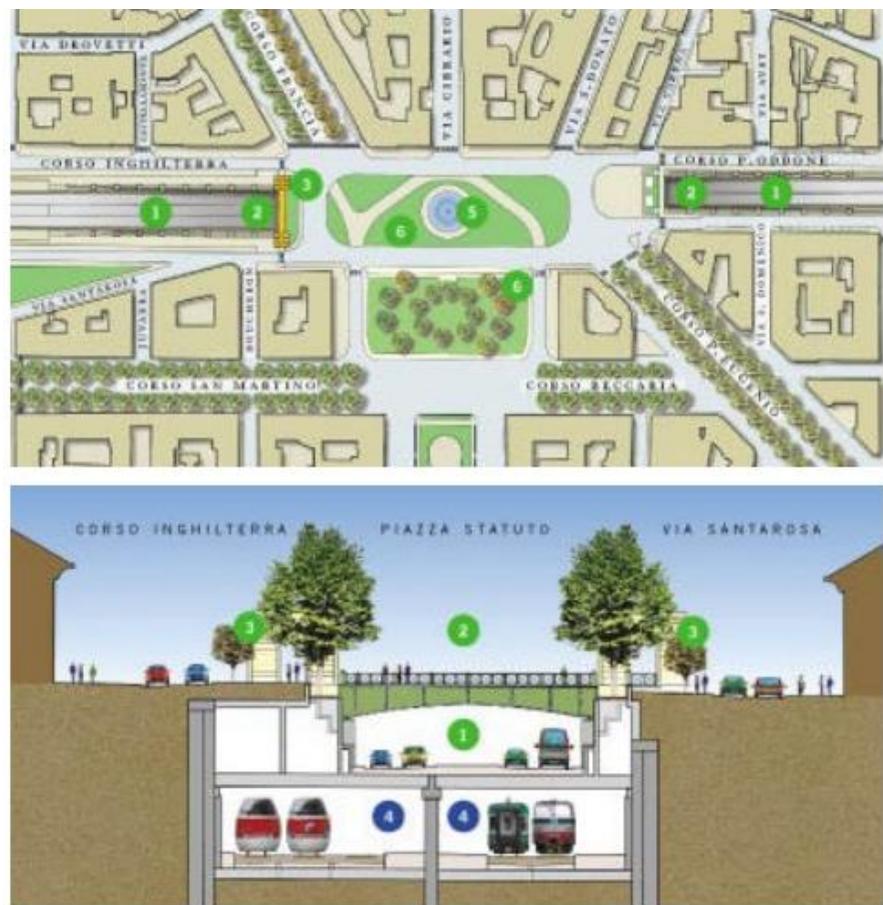
- Inserir Turim na nova rede ferroviária italiana de alta velocidade (ligação Turim-Milão) e integrar também com a rede Europeia;
- Aumentar a qualidade e oferta do serviço ferroviário;
- Liberar espaço para intervenções e reabilitação de áreas adjacentes aos trilhos (Spina Centrale);
- Criar um eixo norte-sul acessível atravessando o território municipal.

### 6.2.2.2 Desafios

Um dos principais desafios do projeto é a não interrupção integral da operação dos trens e do tráfego urbano ao redor. Para isto, foram exigidas tecnologias avançadas de estabilização e escavação subterrânea.

Outro problema consistia na necessidade de separar funcionalmente as linhas de transporte de passageiros e de cargas, que possuíam diferentes velocidades e frequência de paradas. Para isto se fez necessária a escavação dos túneis para abrigar quatro linhas ferroviárias, separando estas operações de natureza distinta. Nos trechos em que se fez necessária as quatro vias, a seção se caracteriza por duas galerias distintas principalmente pela diferença de gradiente de inclinação que cada projeto requer.

Figura 29 - Piazza Statuto: exemplo de seção transversal, com o enterramento das linhas de trem e rebaixamento da via sob a praça.



Fonte: Il Pasante Ferroviario di Torino – Inquadramento Generale

### 6.2.2.3 Benefícios obtidos

Figura 30 - Trecho central com enterramento concluído



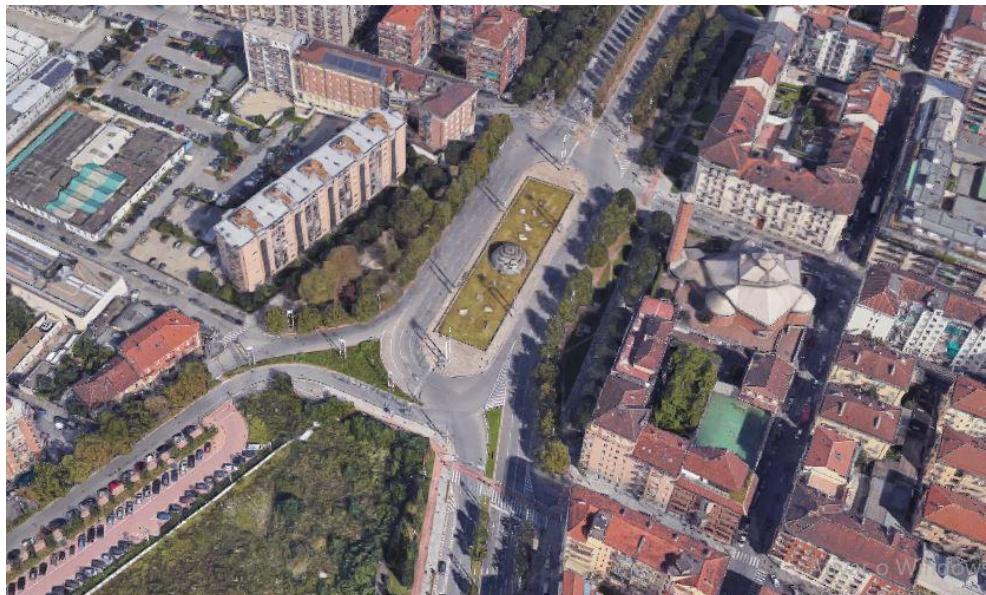
Fonte: Google Earth

- O Politecnico di Torino desenvolveu um novo campus central em um dos terrenos, oferecendo cursos especializados para um grande corpo discente internacional;
- Muitos bairros centrais e mais periféricos foram atraídos para o processo de renovação;
- A linha do metrô foi construída e conectada aos bairros;
- A via acima dos trens na “Spina Centrale” ganhou popularidade, unificou muitos bairros anteriormente isolados. Também permitiu o crescimento de muitas empresas novas.
- Aumento do recolhimento de impostos que poderiam financiar a obra e vir a ser receita para o governo no longo prazo;
- Crescimento indireto da economia através de redução do tempo gasto pelas pessoas no transporte, redução de transito e poluição, desgaste de ônibus e automóveis, entre outros.

Além dos pontos mais importantes citados acima. O Plano Diretor incentivou ainda mais a restauração de muitas áreas históricas e potencialmente belas centro da cidade. Isto coincidiu

com a ambição de mudança de moradia, uma vez que residentes estavam concentrados em áreas públicas periféricas e antigamente fabris, ou em apartamentos muito lotados no centro.

Figura 31 - Trecho Porta Susa - Fermata Zappata - Totalmente finalizado



Fonte: Google Earth

#### 6.2.2.4 Semelhanças e diferenças com a OUC Lapa-Brás

Na própria história da cidade descrita acima podemos notar semelhanças com a história de São Paulo e suas áreas ao redor da linha de trem. Ambas sofreram com períodos de crise que desaceleraram a atividade das indústrias, resultando em grandes construções vazias nos territórios adjacentes aos trilhos.

Além da história, implicações do projeto também possuem semelhanças a se ressaltar:

- Segregação de bairros imposta pela barreira física da linha de trem;
- Reabilitação de áreas industriais abandonadas;
- Importantes eixos de deslocamento para a cidade;
- Operação dividida entre transporte de carga e passageiros;
- Extensão total próxima (13 km em Turim vs. 12 km na Lapa-Brás).

Quanto às diferenças, podemos apontar principalmente que o apelo da obra de Turim era muito mais representativo na questão urbana, o que dá uma sustentação maior a execução do projeto. Em São Paulo, o enterramento da linha, apesar de promover inúmeros benefícios já citados no trabalho, não provocará o aumento tão significativo no transporte público, se

comparada a Turim, onde esse sistema de transporte tinha grandes deficiências, com déficit na oferta.

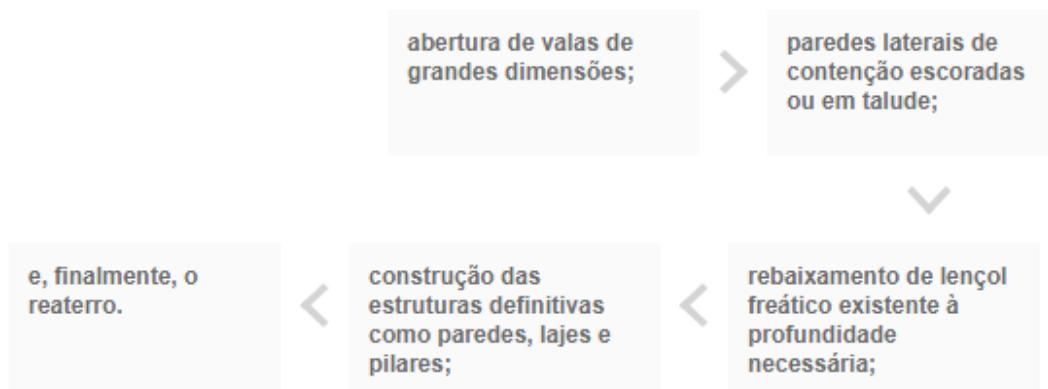
Além disso, apesar de ambas terem cursos d'água para sobrepor no caminho, os mesmos impõem desafios diferentes para a solução construtiva. Em Turim, optou-se pelo enterramento por vala a céu aberto.

Por fim, há uma grande diferença na proporção relativa da obra. O projeto de Turim corta todo o trecho urbano da cidade no eixo Norte-Sul, sendo um projeto de engajamento e benefícios diretos de toda a população. O projeto Lapa-Brás, por sua vez, representa pequena parte da malha ferroviária de São Paulo.

### 6.2.3 Implicações técnicas de projeto

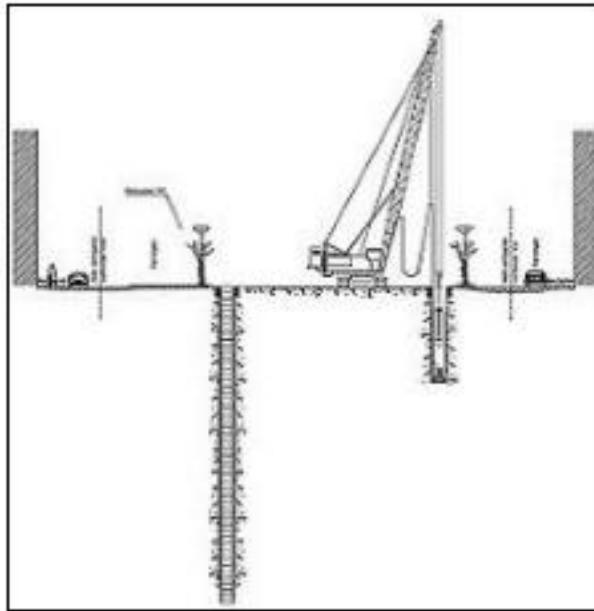
O projeto total do enterramento foi previsto em três etapas de construção. Durante todo o trajeto, o método construtivo mais utilizado foi o de trincheiras ou “cut and cover”. Neste método o recobrimento costuma ser baixo e não há problema em se desviar o tráfego da superfície, que é totalmente removida. Na maior parte do projeto de Turim este não era um problema, já que a linha ferroviária em funcionamento poderia ser facilmente desviada para as laterais. Em linhas gerais, os procedimentos são os seguintes:

Figura 32 - Método trincheira



Fonte: [www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br)

Figura 33 - Diagrama de execução de anteparos



Fonte: Il Pasante Ferroviario di Torino – Inquadramento Generale

Toda a área ferroviária é caracterizada pela presença de uma "laje base"; é uma laje de concreto armado, com 100 cm de espessura, colocada embaixo camada de lastro. A estrutura é a interface entre cargas ferroviárias e terra e cria o contraste horizontal entre as paredes verticais da galeria. As figuras a seguir mostram duas seções típicas do projeto.

Figura 35 - Exemplo de seção com segundo deck

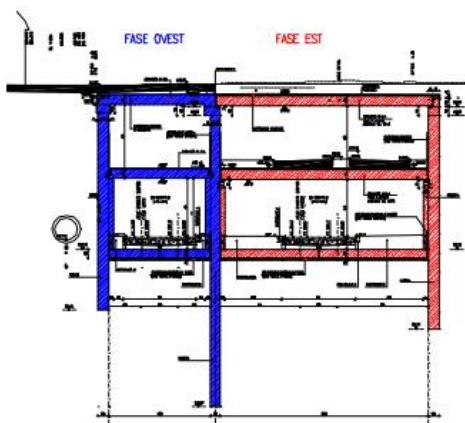
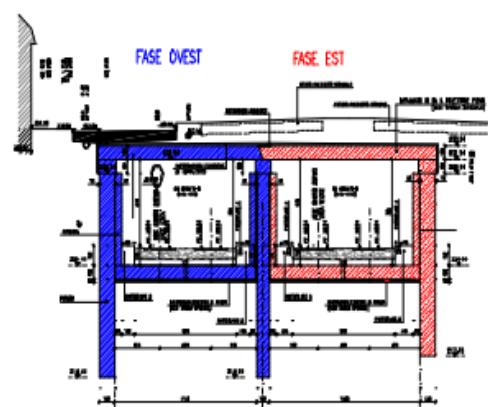


Figura 34 - Exemplo de seção simples



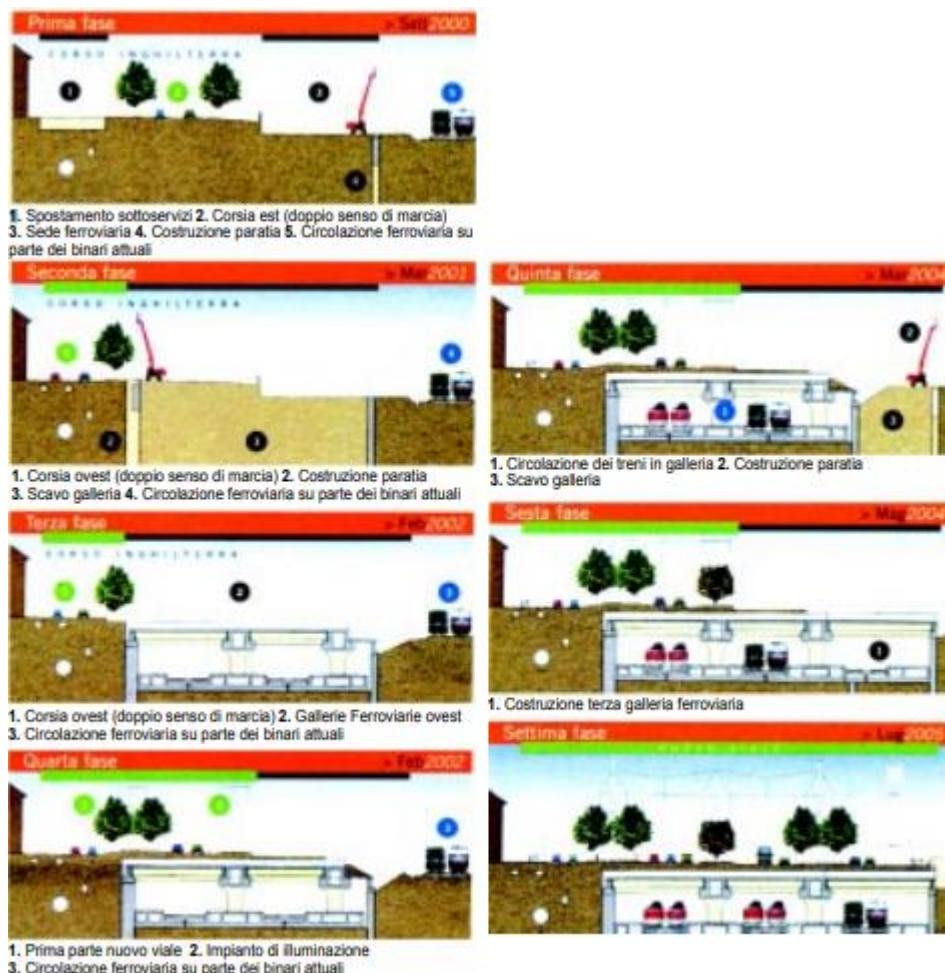
Fonte: Il Pasante Ferroviario di Torino – Inquadramento Generale

A quadruplicação e enterramento da linha Turim-Milão na seção incluída entre Porta Susa e a ponte sobre a Dora, é talvez o trecho mais delicado da obra, especialmente em vista do contexto territorial em questão (urbano de alta densidade). Foi essencial manter o

funcionamento contínuo da linha férrea durante todo o período de execução das obras e mínima interferência nas vias adjacentes. A sequência básica de execução foi a seguinte:

- Executar primeiro o túnel artificial oeste, (dedicado à linha lenta), paralelamente à linha existente;
- Desviar o tráfego ferroviário para dentro do túnel construído;
- Desmontar a linha histórica e construir a galeria leste (dedicada à linha rápida), coincidindo em nível com o túnel já concluído;
- Realizar as obras de viárias e de mobiliário urbano.

Figura 36 - Fases de construção da segunda etapa



Fonte: Bringiotti, Dossi (2002)

Em alguns trechos específicos do projeto, não foi possível usar a técnica de trincheiras demonstrada acima, como no trecho de Corso Turati, onde a relação com a superfície era muito mais complicada e optou-se pelo enterramento em túnel natural em uma extensão de 352 m.

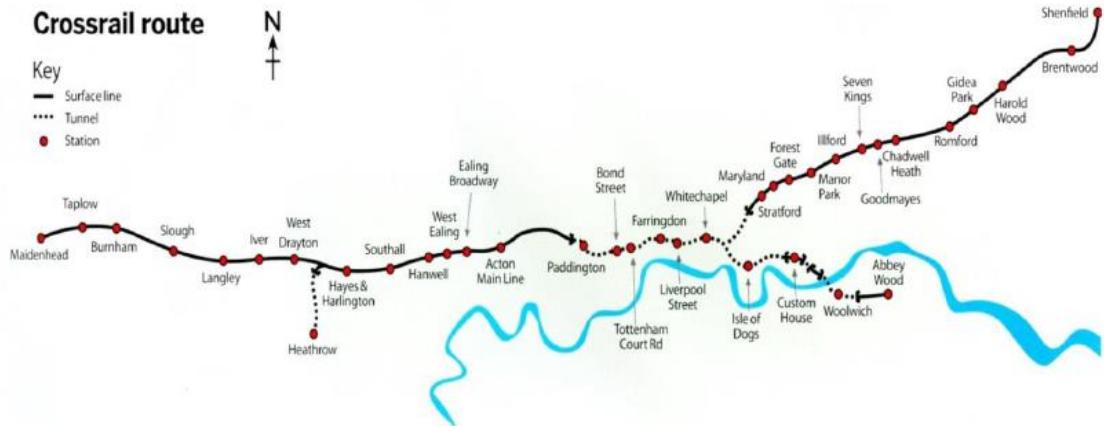
Após totalmente concluído, seguem algumas características gerais da obra do “Passante”:

- Comprimento da via ferroviária: 13 km;
- Enterramento máximo em relação ao nível da estrada: 18 m;
- Cobertura geral das antigas linhas ferroviárias: 260.000 m<sup>2</sup>
- Concreto utilizado: 180.000 t;
- Escavação ao ar livre: 2.000.000 m<sup>3</sup>;
- Comprimento da nova avenida arborizada de Corso Turati a Corso Grosseto: 7,5 km;
- Largura máxima da nova avenida arborizada: 90 m;
- Passageiros transportados em um ano: mais de 50.000.000;
- Trens em trânsito todos os dias: 520;
- Frequências diárias de trens em ambas as direções: nos horários de pico, a cada 5 minutos;
- Custo total das obras: 1.187 milhões de euros.

### 6.3 LONDRES: CROSSRAIL

A Crossrail é uma linha férrea de 118 km, que cruza a cidade de Londres no sentido Leste-Oeste, atendendo também algumas cidades adjacentes, como Berkshire, Buckinghamshire e Essex. Trata-se do segundo maior projeto de infraestrutura da Europa, sendo superado somente em 2016 pela Grand Paris Express. Sua construção teve início em 2009, e atualmente está em fase final de construção, com previsão de inauguração entre o final de 2018 e 2019.

Figura 37 - Trajetória da Crossrail



Fonte: Greater London Authority (2016)

Os custos totais da obra giram em torno de £14,8 bilhões. A arrecadação desse montante se mostrou um enorme desafio para as autoridades de Londres e do Reino Unido, pelo fato de se tratar de um valor muito alto para ser levantado pelos métodos convencionais, e pela inexistência de uma obra de porte semelhante para se basear. A forma encontrada para arrecadar esse montante é uma experiência valiosa para ser estudada, podendo fornecer diretrizes interessantes para a obra do rebaixamento dos trilhos entre a Lapa e o Brás.

O poder público inglês julgou que a existência da crossrail (que será renomeada Elizabeth Line) trará impactos socioeconômicos muito positivos para Londres e para o Reino Unido como um todo, o que justifica a participação do governo federal no projeto.

Espera-se que a nova linha, que possuirá capacidade para 36.000 passageiros por hora, reduza o tráfego rodoviário, promova viagens mais rápidas, menos tumultuadas e mais confortáveis para os usuários, permitindo a interação com outros modais de transporte e garantindo também acesso fácil a mais locais da cidade e do entorno, como o Heathrow Airport.

Além dos benefícios diretos citados acima, a Elizabeth Line será fundamental para suportar o crescimento econômico de novas regiões, que atualmente estão com índices de empregos abaixo do ideal. Com a nova linha, espera-se que haja uma distribuição do setor de serviços, garantindo uma relação melhor entre moradias e empregos desses novos pontos da cidade, atrair funcionários de alta qualificação em múltiplos setores, inclusive o industrial, e promover a valorização dos imóveis no entorno das estações. Soma-se aos benefícios diretos, os 14.000 empregos gerados nos 10 anos de obra, e os 1.000 empregos relacionados à operação das linhas.

### 6.3.1 Arrecadação

O programa de captura de valores para a obra foi complexo, inovador e contou com diversas partes interessadas, além do poder público central e local. A arrecadação proveniente dos beneficiários, como colaboradores, patrocinadores e a futura venda de passagens, corresponderam a dois terços do montante da obra. O restante foi completado com dinheiro público diretamente dos cofres ingleses. “A qualidade da estimativa de custo, juntamente com a confiança gerada pela análise de risco incentivou os colaboradores a fazerem os compromissos políticos e financeiros necessários” (BUCK, 2017).

O diferencial desse programa está relacionado à intensa participação dos beneficiários, que compreenderam a necessidade de colaborar, e se mostraram muito ativos para ajudar na arrecadação de fundos, conforme será exemplificado a seguir.

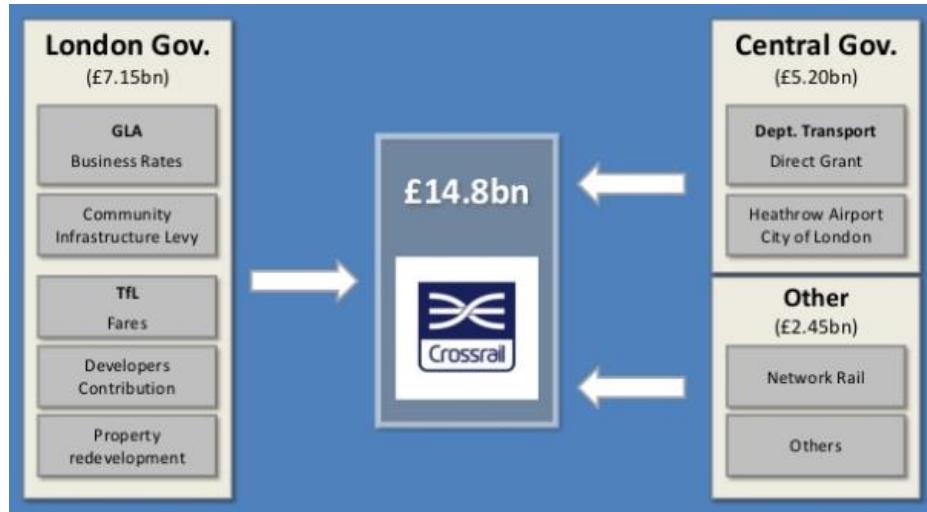
O Departamento de Transporte garantiu os £ 5 bilhões iniciais, e a TFL (Transport for London) pegou um empréstimo de £ 2 bilhões, contra o dinheiro futuro das passagens.

Em 2010, após discussões entre diversas partes, o prefeito de Londres aprovou o BRS (business rate supplement), que é o aumento de 0 a 2% dos impostos comerciais sobre empresas nesses locais que possuem arrecadação maior que £55.000 por ano, pelo fato dessas conseguirem absorver essa taxa com maior facilidade. Esse aumento permitiu que fosse arrecadado £ 225 milhões por ano, garantindo um total de 3 a 5 bilhões de libras no total. A intenção é que esse acréscimo no imposto cesse em 2030, pois se estima que nesse ano os ganhos para as empresas decorrentes da nova linha já tenham pagado o montante fornecido pelas empresas.

Grandes empresas imobiliárias também serão muito beneficiadas com a Elizabeth Line. Estudos desenvolvidos por Gibbons e Machin (2004) sobre Londres, concluíram que a proximidade das estações de trem promove uma variação positiva no valor dos imóveis, e estimaram que uma redução de 1 km entre essas, corresponde a um aumento de pelo menos 1,5% no seu preço, com tal valor podendo chegar a até 150% em alguns casos.

Assim, empresas imobiliárias, como a Canary Wharf Group e o Berkeley Group sofrerão um aumento substancial em suas arrecadações, em decorrência da nova linha. Por esse motivo, estima-se que essas empresas contribuirão com cerca de £ 300 milhões, em contrapartida, o governo deve construir estações em 2 pontos solicitados por eles. Por promover maior facilidade de acesso ao Heathrow Airport, a Heathrow Airport Holdings Limited também se comprometeu a colaborar com £70 milhões para a execução da obra.

Figura 38 - Modelo de funding de Londres



Fonte: Greater London Authority (2016)

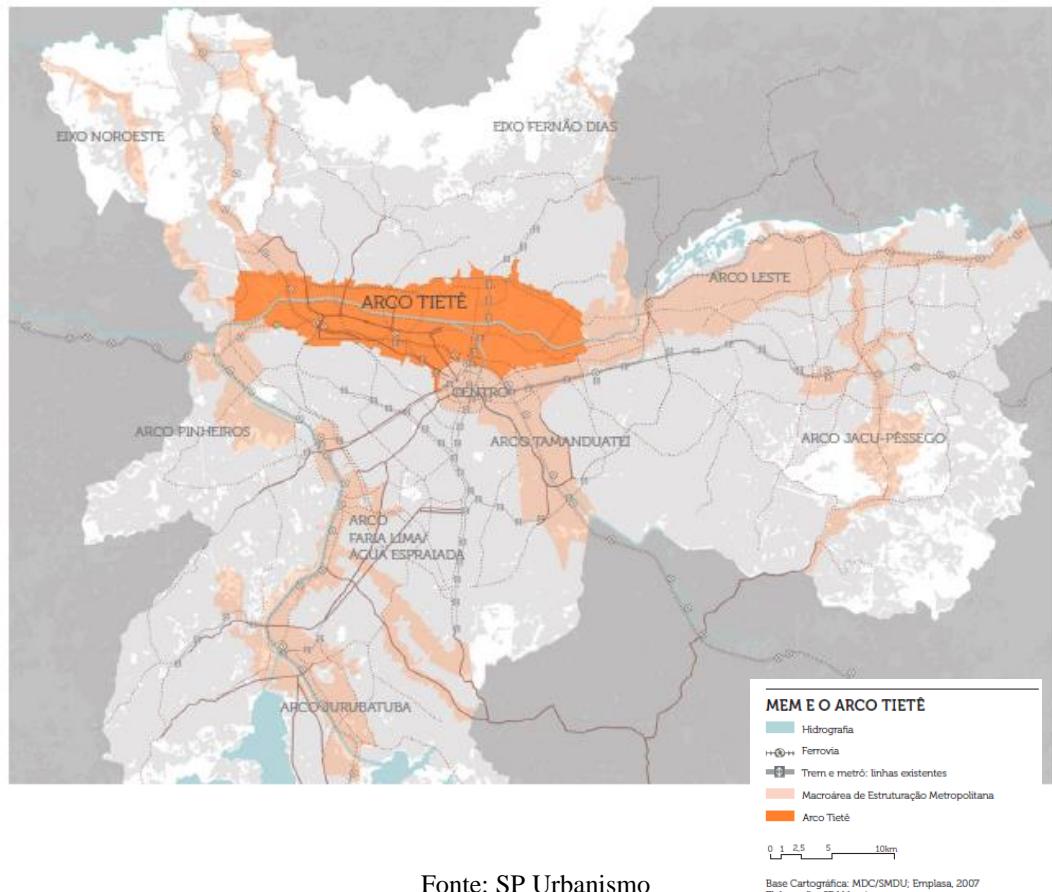
### 6.3.2 Relação com a OUC Lapa-Brás

A obra da Crossrail irá trazer alguns benefícios semelhantes ao rebaixamento dos trilhos no trecho Lapa-Brás, referentes principalmente à valorização dos imóveis nos arredores da linha e ao incremento nas ofertas de emprego desses locais. Assim, é possível imaginar um mecanismo de arrecadação de fundos em São Paulo semelhante ao BRS (Business Rate Supplement) e uma colaboração das empresas imobiliárias, como foi o caso do Canary Wharf Group e do Berkeley Group.

Por outro lado, a arrecadação referente à venda futura de passagens, apesar de existente, seria muito menos impactante, pelo fato de que em São Paulo, a linha em questão já está em operação, e o incremento na demanda ser muito menor que no caso de Londres.

## 6.4 SÃO PAULO: ARCO TIETÊ

Figura 39 - MEM e o Arco Tietê



O Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo definiu o Arco Tietê como uma das Macro Áreas da Estruturação Metropolitana, que são zonas criadas para facilitar a estruturação da política de desenvolvimento urbano, considerando as estratégias definidas no PDE. Trata-se de regiões que possuem “características e objetivos urbanos, ambientais, sociais e econômicos específicos” (Portal, Gestão Urbana Prefeitura de São Paulo).

Conforme indicado no mapa, a região do Arco Tietê é relativamente central, e abrange uma faixa de aproximadamente 16 km no sentido Leste-Oeste, e 4 km no Norte-Sul, totalizando assim uma área de 5380 ha, o que corresponde a 4% da área do Município de São Paulo (MSP) e engloba algumas operações urbanas, como a OUC Lapa-Brás, que é tema central desse trabalho.

A região possui um total de 349.000 habitantes (3% do Município de São Paulo), e uma oferta de 564.000 empregos (10,8% em relação à MSP) resultando em uma relação de empregos/habitantes de 1,6. Portanto, trata-se de uma área com um número de habitantes

abaixo do ideal, ainda mais se considerando a centralidade da região e a proximidade com infraestruturas de transporte. A densidade populacional média da região ajuda a reforçar essa afirmação: na área em questão, há 65 hab/ha, índice abaixo da média da MSP, com 77 hab/ha, e muito abaixo da região de Santa Cecília, que está dentro do Arco Tiete e possui 200 hab/ha.

Esses índices de densidade aquém do ideal justificam a necessidade de intervenções do poder público para adensar a região, criando habitações de interesses sociais, e buscando fomentar o desenvolvimento das atividades econômicas para manter uma boa relação de empregos/habitantes. Nesse contexto, se enquadra algumas operações urbanas como a Lapa Brás, e a Água-Branca, que possuem diferentes escalas, mas tem como o objetivo central a adequação da região, atualmente muito subutilizada, ao zoneamento da cidade, seguindo uma série de diretrizes que serão explicadas oportunamente.

Além das OUCs citadas, há outro grande projeto de Intervenção Urbana para o Arco Tietê (PIU ACT), instituído sobre o projeto de Lei N°581/2016. Foram feitos diversos estudos e diagnósticos sobre a região, e identificaram que os objetivos gerais do projeto seriam:

- I. Direcionar os investimentos do setor público e privado e o uso da infraestrutura para incrementar a oferta de empregos e o desenvolvimento econômico, dinamizando os setores produtivos existentes, bem como promover o uso diversificado, intensivo e equilibrado do território;
- II. Estimular a diversidade tipológica habitacional e a implantação de equipamentos sociais e institucionais para atendimento de diferentes faixas de renda, viabilizando a permanência da atual população residente;
- III. Mitigar os problemas ambientais do território, ampliando o sistema de controle de inundações e alagamentos, reduzindo o efeito das ilhas de calor e incrementando-se a oferta de espaços e áreas verdes públicas;
- IV. Promover a transformação de áreas ociosas, de imóveis subutilizados e a instalação de novos usos compatíveis às áreas com solo potencialmente contaminado, possibilitando sua reinserção funcional no ambiente urbano de forma sustentável, segura e integrada aos demais objetivos desta lei;
- V. Melhorar as condições gerais de mobilidade e acesso da região, em escala local e regional, harmonizando a convivência entre os diversos modais de circulação, priorizando o acesso à rede de transporte coletivo;
- VI. Qualificar o ambiente urbano, por meio da preservação e valorização dos recursos naturais e da proteção e recuperação do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico existente.

(Sumário Executivo Arco Tietê, 2016).

Por uma série de razões, apesar dos estudos muito bem executados, que forneceram um diagnóstico detalhado sobre a área e respaldaram a necessidade de intervenções, o projeto do Arco Tietê, assim como a OUC Lapa Brás, não está em vigor, e essas propostas e estudos estão arquivados, e serão reaproveitados em um momento mais conveniente.

## 7 ANÁLISE DA PROPOSTA DA OUCLB

### 7.1 ANÁLISE TÉCNICA

A análise de viabilidade técnica da substituição do sistema em superfície por sistema subterrâneo presente neste trabalho tem como intenção apenas dar a primeira discussão e levantar os principais pontos a serem debatidos. Estudos e projetos mais elaborados são necessários para entender toda a complexidade da OUC e assim possibilitar uma abordagem para os eventuais problemas da melhor forma possível.

Antes do detalhamento dos métodos construtivos em si, são destacadas algumas premissas para condução inicial do projeto: Hidrologia, Geologia e a construção do Ferroanel.

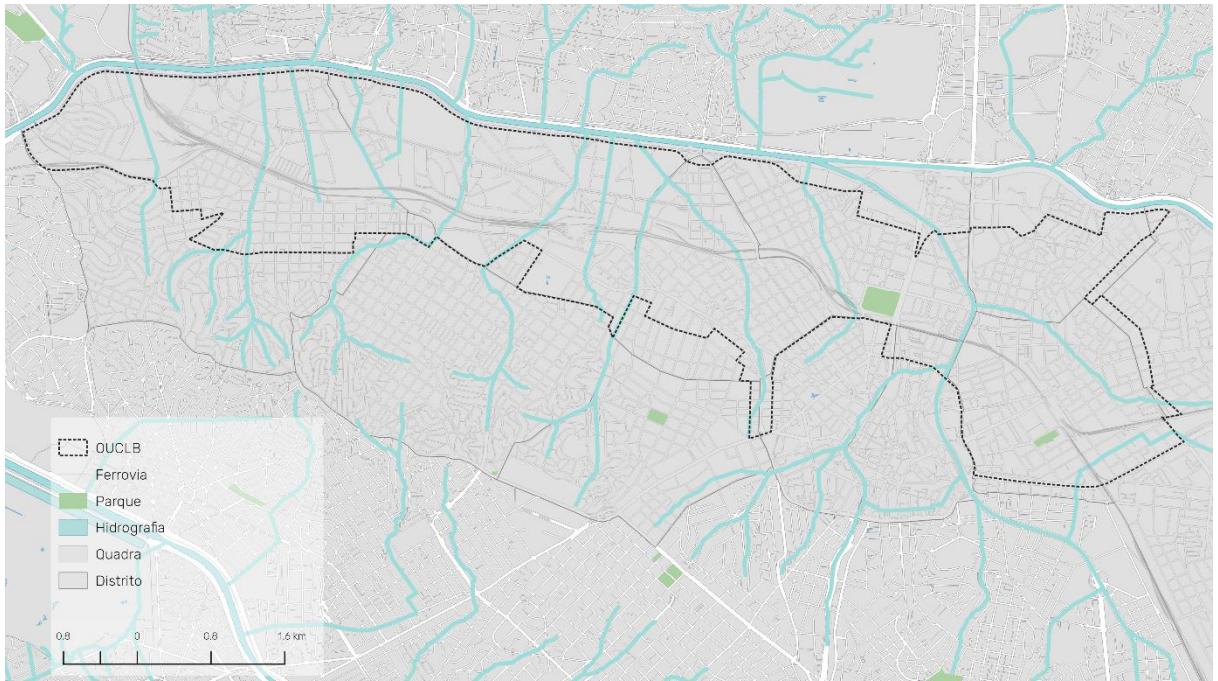
#### 7.1.1 Premissas

##### 7.1.1.1 Hidrologia

O rebaixamento da linha do trem apresenta uma questão relevante referente à confluência da hidrografia regional. A execução dos túneis e escavação das estações pode implicar na intersecção com o sistema de macrodrenagem da cidade. A seguir estão listados os pontos de atenção e localização aproximada dos mesmos (ordem de oeste para leste):

- Córrego Tiburtino
- Córrego Curtume
- Córrego Comendador Martinelli
- Córrego Água Preta
- Córrego Sumaré
- Córrego Quirino dos Santos
- Córrego Pacaembu
- Córrego Anhanguera
- Córrego da Luz
- Rio Tamanduateí

Figura 40 - Localização da linha de trem com os córregos da região da OUCLB



Fonte: Autoria própria

Figura 41 - Ampliação do córrego Sumaré

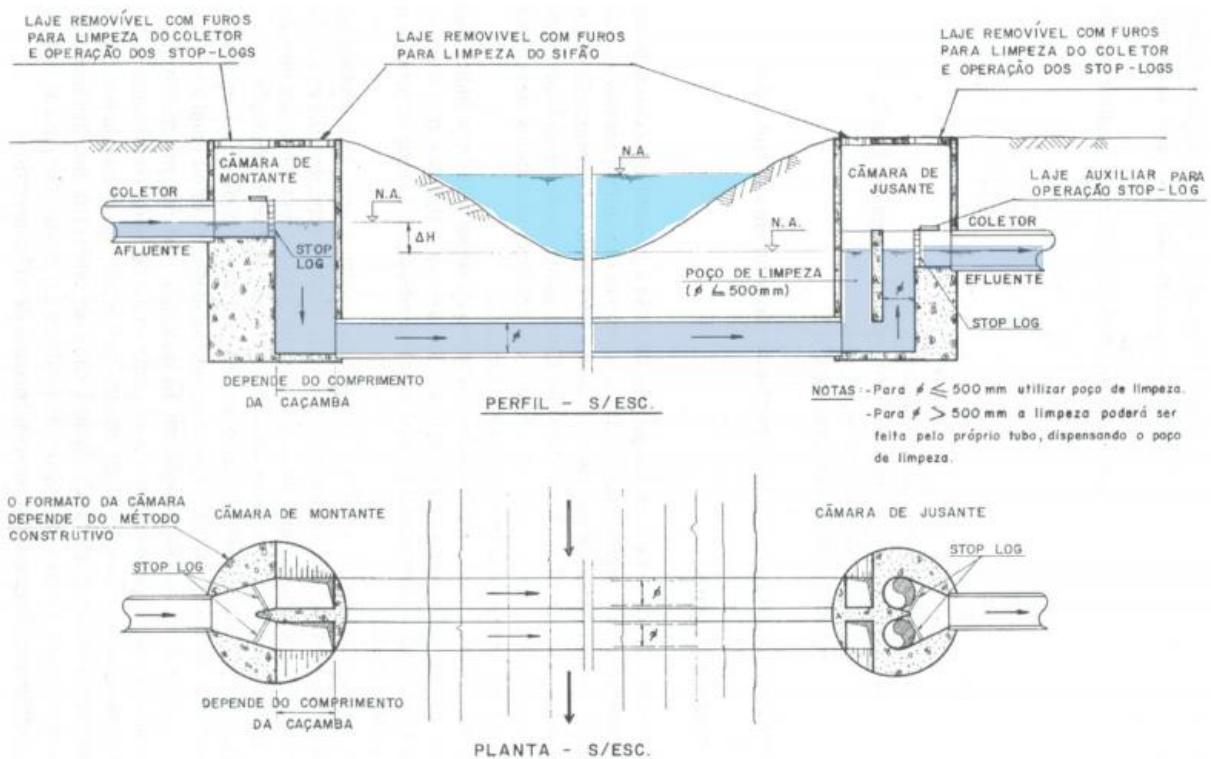


Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2013.

A construção dos túneis deve considerar as galerias e leitos dos córregos em questão, em especial durante escolha do método construtivo, uma vez que a profundidade de escavação reflete diretamente no custo do enterramento.

Uma das alternativas para reduzir a profundidade de escavação seria a utilização de sifões inversos como na Figura 43. Desta forma a linha ferroviária passaria sobre a infraestrutura de macrodrenagem em questão. No entanto esta opção necessita de constante manutenção para limpeza, pois os riscos associados à má operação são grandes, podendo gerar alagamentos na região.

Figura 42 - Esquema de Sifão Invertido



Fonte: Coleta e transporte de esgoto, 2000.

Outra alternativa é a transposição do túnel por debaixo do leito dos corpos d'água. Durante a obra deve ser realizada a suspensão das galerias ou até a construção de estruturas como pontes-canais, em casos especiais como o rio Tamanduateí. Embora exista a interferência com o sistema de drenagem durante a escavação, a operação do sistema é menos afetada, sem gerar a necessidade de vistorias e limpezas constantes como no sifão invertido.

Figura 43 - Rio Tamanduateí



Fonte: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2018.

#### 7.1.1.2 Ferroanel

Uma questão importante a ser discutida é a definição de como o novo projeto vai abordar o problema da operação de transporte de cargas. Atualmente trens de cargas e passageiros dividem a mesma linha e apresentam grandes desafios operacionais.

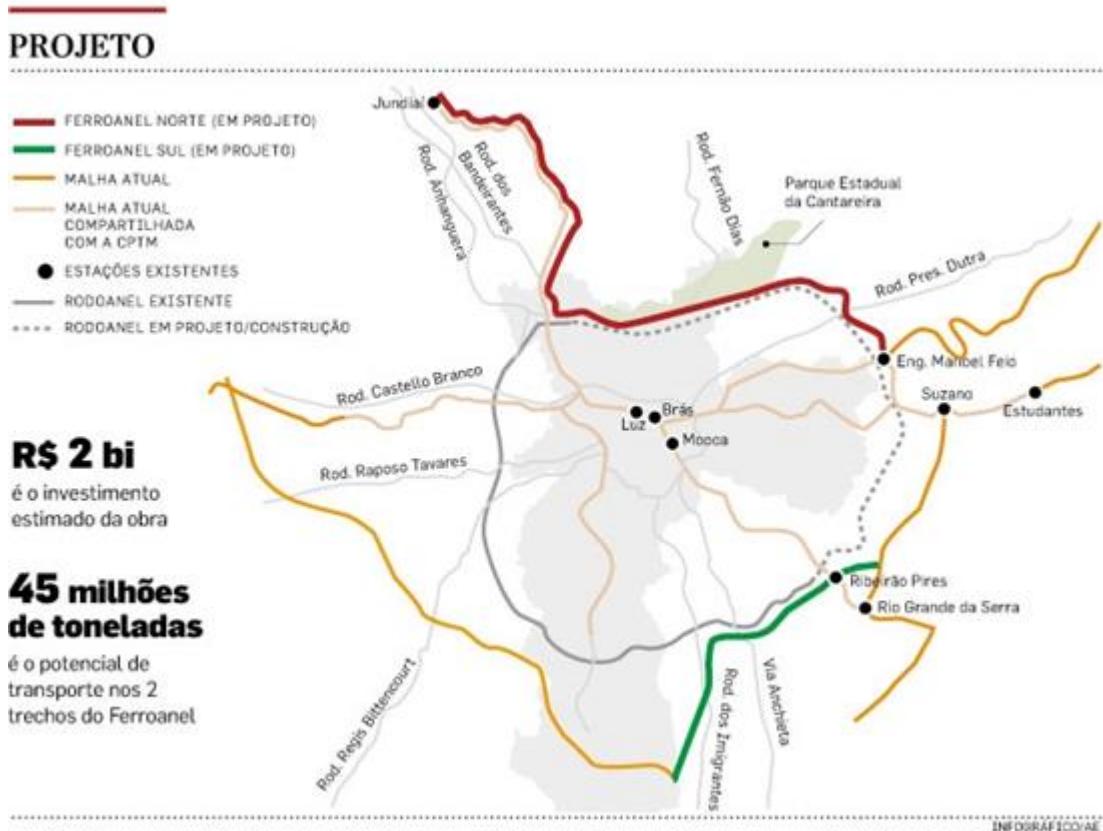
A primeira constatação que reforça a necessidade de discutir esse tema é a capacidade que a via terá para atender a demanda de passageiros. Uma eventual divisão do espaço subterrâneo com os trens de passageiro e de cargas diminuiria a capacidade de atendimento aos passageiros dos trens da CPTM.

A opção de construir um segundo túnel, paralelo ao de transporte de pessoas, para realizar o transporte de cargas, apesar de viável tecnicamente, é muito oneroso e não seria uma solução definitiva. Os trens de carga não podem, eventualmente, dividir a mesma via subterrânea que os trens de passageiros, por possuírem velocidades de operação muito menores e a inclinação máxima do greide reduzidas. Para isto, a melhor solução se apresenta com a execução do projeto do Ferroanel, dividido nos trechos Norte e Sul.

Segundo a Dersa, responsável pelo projeto, o Ferroanel Norte será um ramal ferroviário de 53 quilômetros de extensão que interligará as estações de Perus, em São Paulo, e de Manoel Feio, em Itaquaquecetuba, em área contígua ao traçado do Rodoanel. Sua implantação possibilitará que os trens de carga que hoje compartilham os mesmos trilhos com os trens da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) sejam desviados, eliminando o conflito entre cargas e passageiros nos trilhos que cortam o interior da metrópole. A expectativa é que os estudos básicos e elementos de projeto estejam finalizados até o fim de 2018.

O trecho sul, de mesmo propósito, tem uma extensão de 58,12km, ligando as cidades de Evangelista de Souza e Ribeirão Preto. Este trecho que a principio teria menor custo, ainda não tem nenhuma evolução em suas etapas.

Figura 44 - Projeto do Ferroanel de São Paulo



Fonte: Arte Estado/Infográfico/Estadão Conteúdo

Com a finalização destes trechos, os trens de cargas não precisariam mais passar por dentro da cidade, melhorando a qualidade e oferta do serviço da CPTM para os usuários. Além disso, a Dersa estima que haveria uma redução de 7000 caminhões por dia circulando nas rodovias.

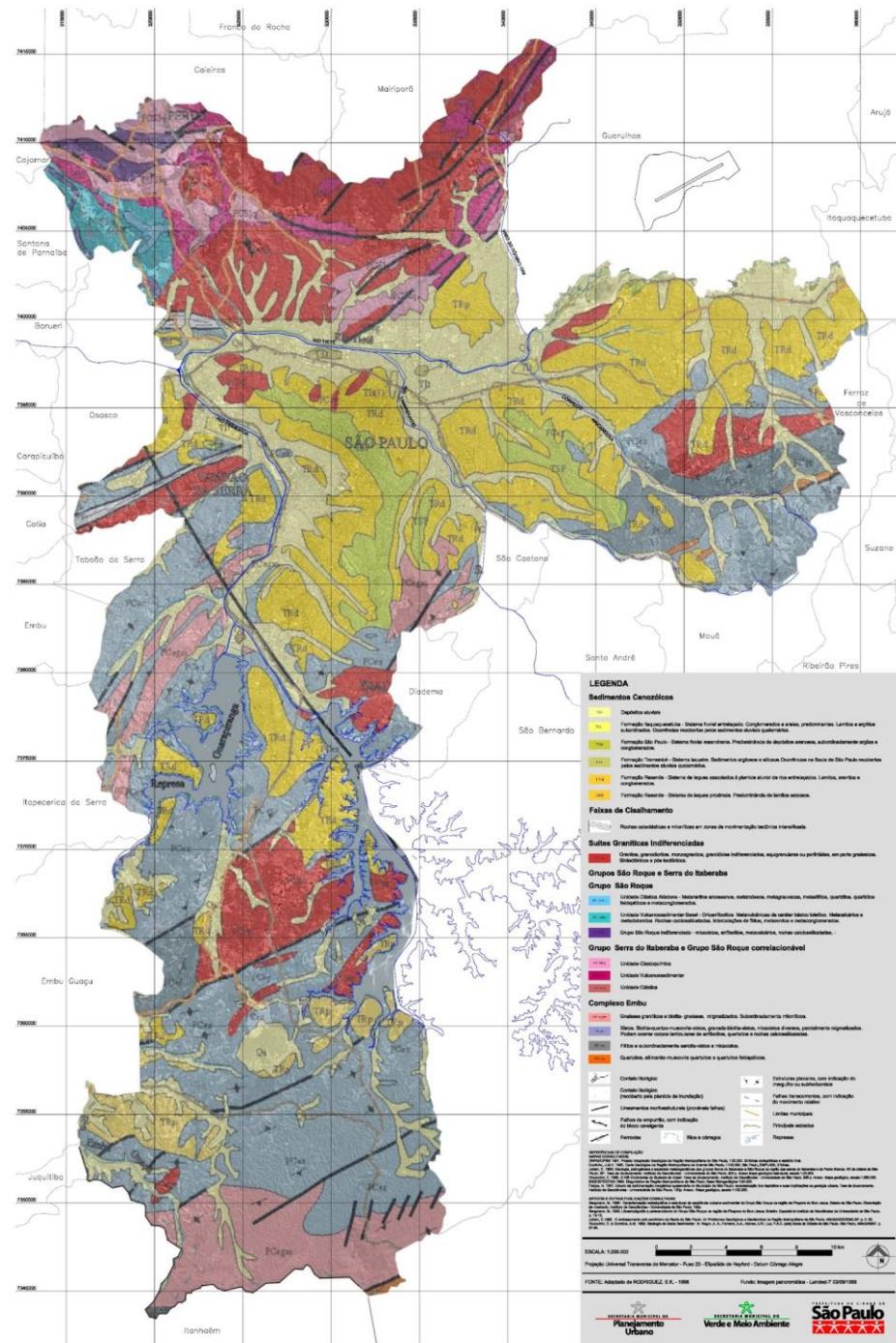
### 7.1.1.3 Geologia

A formação geológica na região tem muita importância nesse estudo, pelo fato do tipo de solo ter impacto direto no método construtivo a ser utilizado na construção do túnel para rebaixamento da linha férrea. A partir do mapa geológico de São Paulo (Figura 46), pode-se inferir que a escavação para rebaixamento da linha de trem se dará em grande parte em solo

aluvional. Suas implicações serão expostas na seção referente aos métodos construtivos.

É importante salientar que uma análise mais detalhada a respeito do tipo de solo no local de estudo deve ser feita com base em investigações de campo. O conteúdo apresentado mostra essas questões em uma visão mais simplificada, e busca apenas auxiliar em um entendimento inicial das condições de projeto.

Figura 45 - Mapa Geológico de São Paulo



Fonte Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2002.

## 7.1.2 Métodos Construtivos

A realização das escavações dos túneis no sistema metroviário de São Paulo será abordada considerando três métodos construtivos bastante conhecidos, são eles a escavação por vala a céu aberto (cut and cover), o NATM (New Austrian Tunnelling Method) e o TBM (Tunnel Boring Machines). Cada um diferencia-se pela produtividade, custos e condicionantes técnicas.

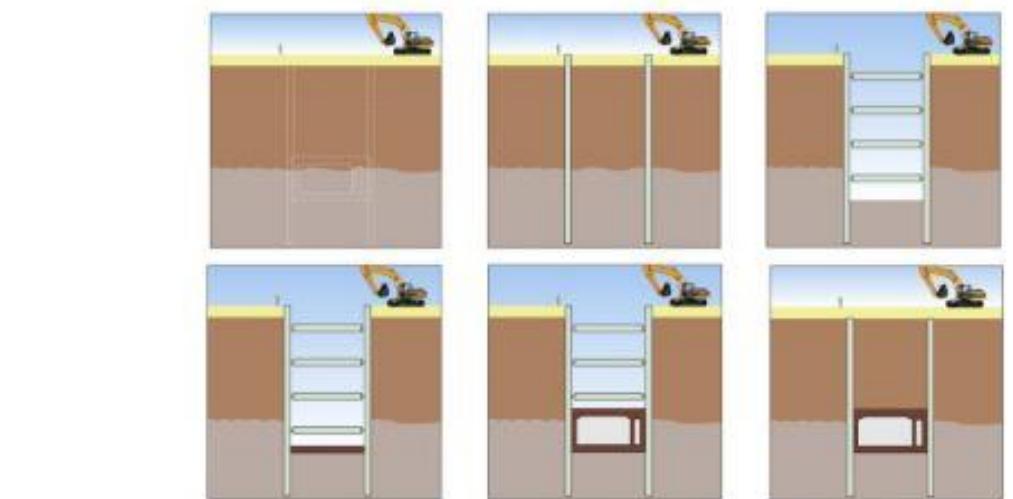
### 7.1.2.1 Vala a céu aberto

Como o nome já indica, este é um método em que a escavação do túnel se dá a céu aberto. É o método mais antigo de execução de obras subterrâneas e se adapta a diversas aplicações, limitando-se, porém a pequenas profundidades.

Também chamado de cut-and-cover, é um método simples de construção para túneis rasos onde uma seção é escavada e implantada uma estrutura resistente, seguida pela cobertura de solo até a cota da superfície do terreno. As duas formas mais conhecidas de execução deste tipo de túnel são:

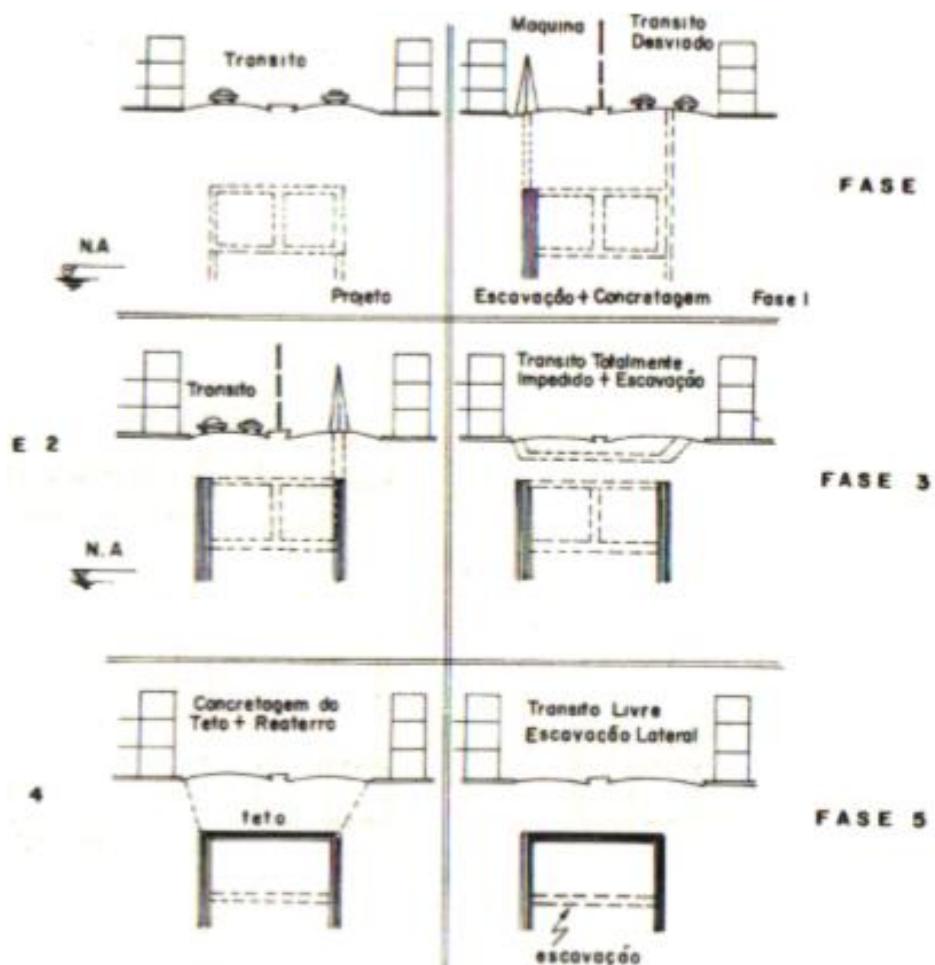
- **Botton-up:** O local principal é escavado a partir da superfície e o túnel é construído no interior desta escavação. O túnel pode ser executado com concreto in situ, concreto pré-moldado ou arcos pré-moldados. A vala é então cuidadosamente preenchida acima da estrutura superior do túnel e a superfície é restaurada. Trata-se da variante mais simples e mais usual do cut-and-cover.
- **Top-down:** Paredes de suporte lateral e vigas de sustentação são construídas a partir do nível do solo, tipicamente com paredes de contenção ou estacas. Em seguida, uma escavação rasa permite fazer o teto do túnel de vigas pré-moldadas ou concreto in situ. A superfície é então recoberta, exceto pelas aberturas de acesso. Isso permite o restabelecimento da operação de vias de transporte, serviços e outros recursos de superfície. A escavação, em seguida, ocorre sob o teto do túnel permanente, intercalando com a instalação de novas vigas e, por fim, a construção da laje base.

Figura 46 - Sequência construtiva de túnel executado a partir de escavação a céu aberto, através de concretagem de paredes diafragmas - Bottom-up



Fonte: Arup (2002)

Figura 47 - Sequência construtiva de túnel executado a partir de escavação a céu aberto, método top-down.

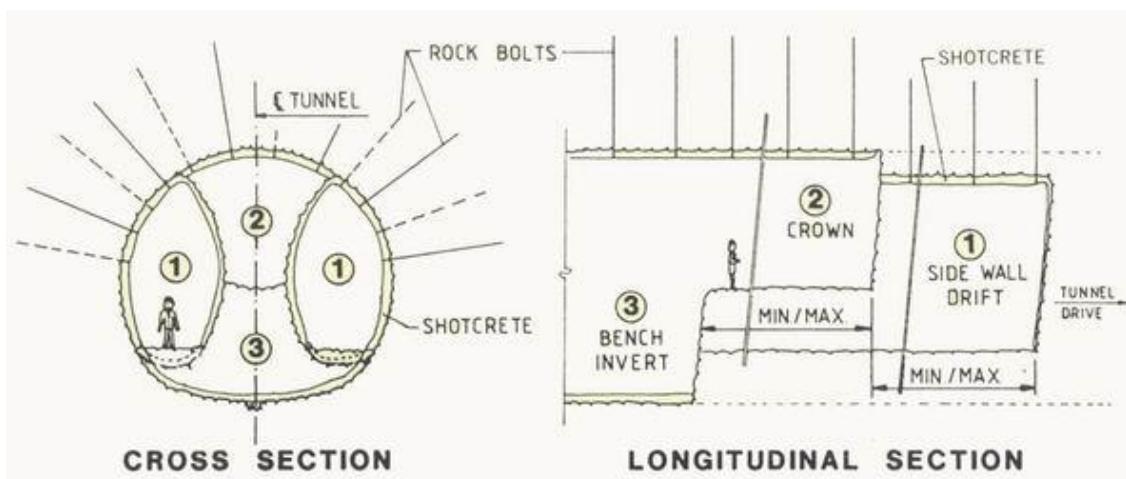


Fonte: Chiossi (1979)

### 7.1.2.2 New Austrian Tunnelling Method

O método NATM foi desenvolvido em na Década de 60 e consiste na utilização do próprio maciço para sustentar o túnel. A escavação é realizada por etapas sendo acompanhado da projeção de concreto nas paredes e acompanhamento constante das deformações. Principal vantagem do NATM é a adaptabilidade da seção, conforme as necessidades de parcialização da escavação e alteração da geometria.

*Figura 48 - Exemplo de faseamento para escavação de túnel*



*Fonte: NATM and Its Toolbox, Gerhard Sauer - 2013*

*Figura 49 - Túnel da linha 4 do metro chegada da estação Faria Lima*



*Fonte: téchne, 2007*

Foi largamente utilizada no sistema metroviário de São Paulo, na execução das linhas 2, 3 e parte da linha 4 (Butantã – Faria Lima). Além disso, foi utilizada na escavação das estações, e dos poços de ventilação e acesso.

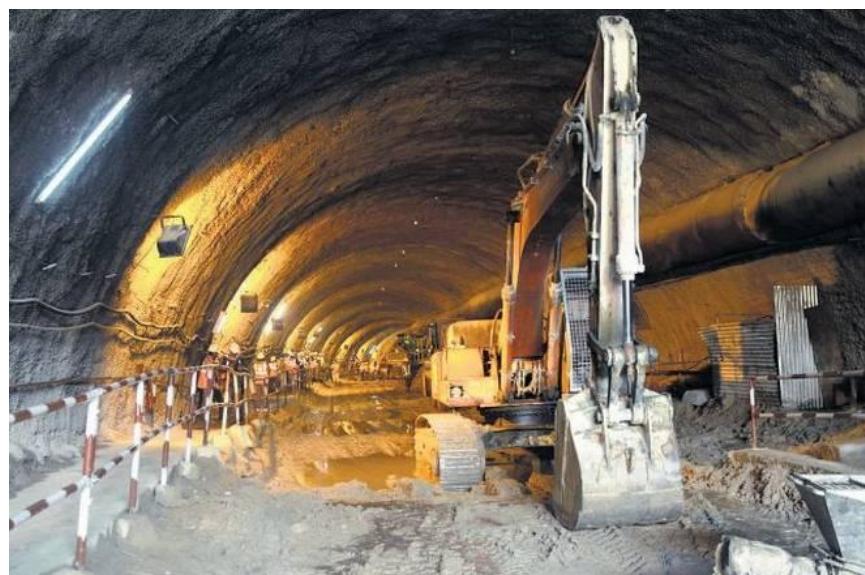
Figura 50 - Vista do Interior da Estação Vila Madalena durante escavação



Fonte: CBT, 2006

Por garantir acesso livre a qualquer parte da área de escavação e conseguir acomodar condições geológicas variáveis, bem como mudanças na seção transversal do túnel, o método do NATM é indicado para regiões com maior variabilidade de solo e presença de interferências, como fundações de edifícios vizinhos.

Figura 51 - Túnel executado pelo método NATM em Nova Déli, Índia.

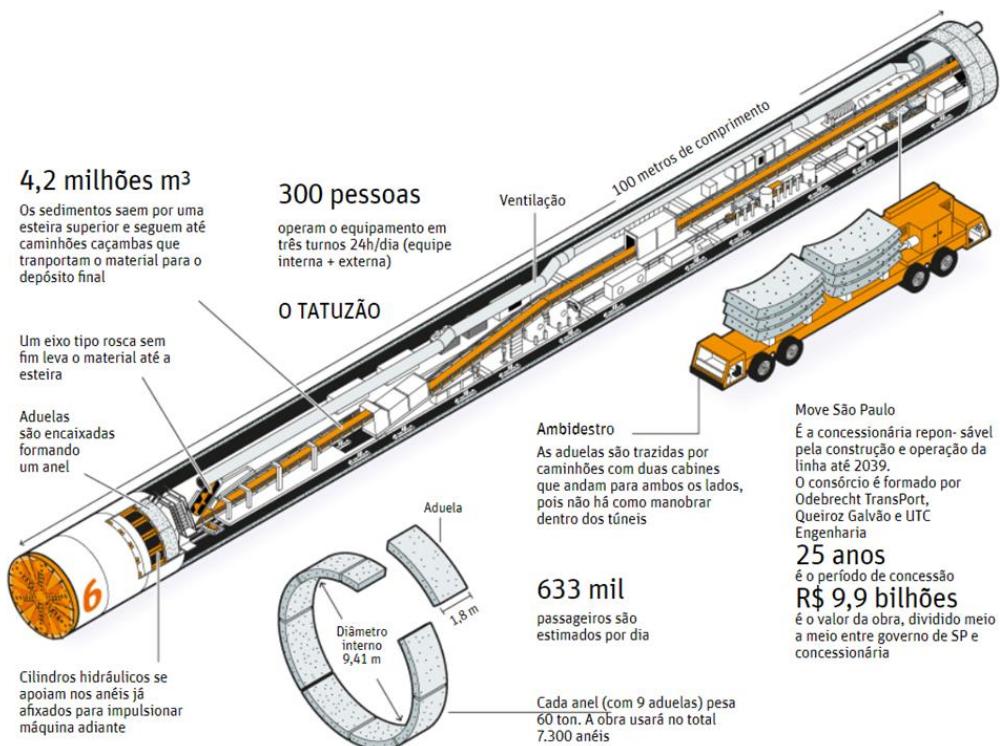


Fonte: The Hindu, 2014

### 7.1.2.3 Tunnel Boring Machines

O TBM ou Shield, popularmente conhecido como “Tatuzão”, consiste na utilização de uma máquina tuneladora, responsável pela escavação e contenção, mediante avanço, do maciço através de aduelas de concreto armado. O diâmetro do túnel escavado é constante e é definido pela máquina utilizada na obra, no caso de São Paulo, as tuneladoras utilizadas têm diâmetro de 10,6m. As aduelas que formam os anéis são fabricadas em um canteiro na superfície e transportadas pelo túnel até o local adequado. O material escavado é retirado pela própria tuneladora através de esteiras, descartando em caminhões caçambas para disposição final.

Figura 52 - Esquema da tuneladora utilizada durante escavação da linha 6-laranja do metro



Fonte: Folha de São Paulo, 2016.

Figura 53 - Fábrica das aduelas para túneis da Linha 6-Laranja



Fonte: Blog Metro CPTM, 2017

A linha 4-Amarela (no trecho Faria Lima – Luz) foi a pioneira na utilização de tuneladoras em São Paulo. A linha 5-Lilás, recém-inaugurada, também utilizou tal tecnologia. Atualmente a linha 6-Laranja está em construção e conta duas máquinas, uma para solo mole a Sul do Rio Tietê e outra para rocha a Norte do Tietê. A principal diferença entre elas, é que devido maior integridade do maciço rochoso, o desgaste de cortadores acaba sendo maior, resultando em um maior tempo parado visando à substituição e manutenção.

Figura 54 - Tuneladora chegando à Estação Eucaliptos da linha 5-Lilás

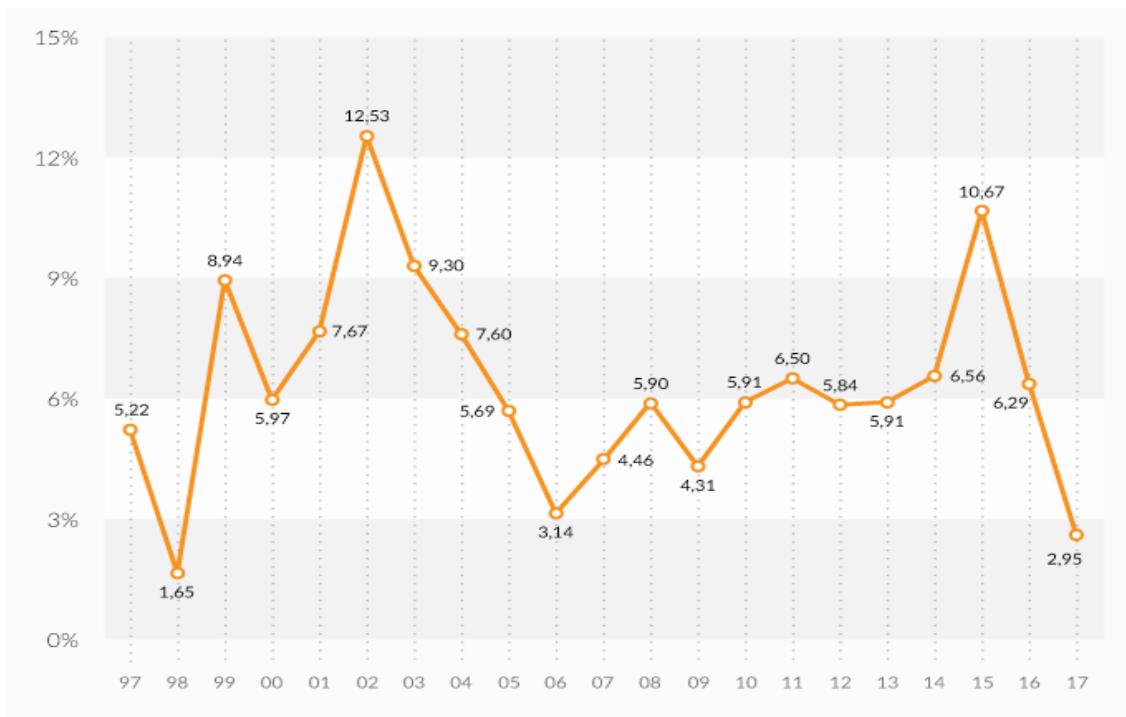


Fonte: Folha de São Paulo, 2015.

### 7.1.3 Estimativa de custos

Com intuito de estimar um custo para a substituição do sistema de trilhos em superfície por um sistema subterrâneo, procuraram-se valores de referências em obras similares na região metropolitana. Apenas os métodos de Vala a Céu Aberto e TBM tiveram seus custos estimados, devido a maior utilização destas técnicas em obras do metro paulistano. Todos os valores foram reajustados com base na evolução do IPCA dos últimos anos.

Figura 55 - Evolução IPCA 1997-2017



Fonte: Valor Econômico 2018

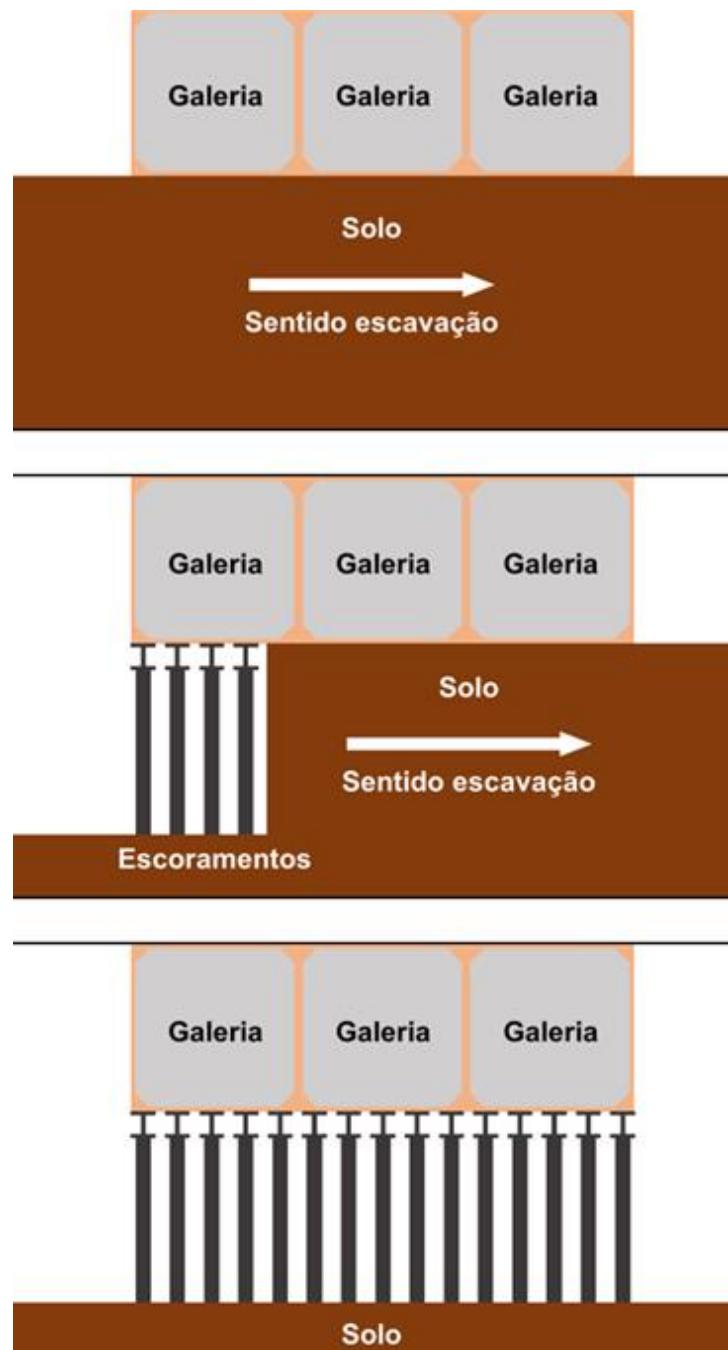
#### 7.1.3.1 Vala a céu aberto

Vale ressaltar que as dimensões e tecnologias construtivas definidas são apenas opções selecionadas com o objetivo de estimar inicialmente um custo para a obra. A escolha da parede diafragma como alternativa deve-se pelo fato da mesma já garantir a impermeabilização, possibilitando a escavação em lençóis freáticos elevados, além de ser uma estrutura mais rígida, ajudando a reduzir o número de tirantes e escoras, assim como o recalque do solo em questão.

A profundidade a qual a nova linha ferroviária deve passar foi estabelecida considerando a presença das galerias de drenagem que cruzam a linha, em média estas galerias possuem 3,6

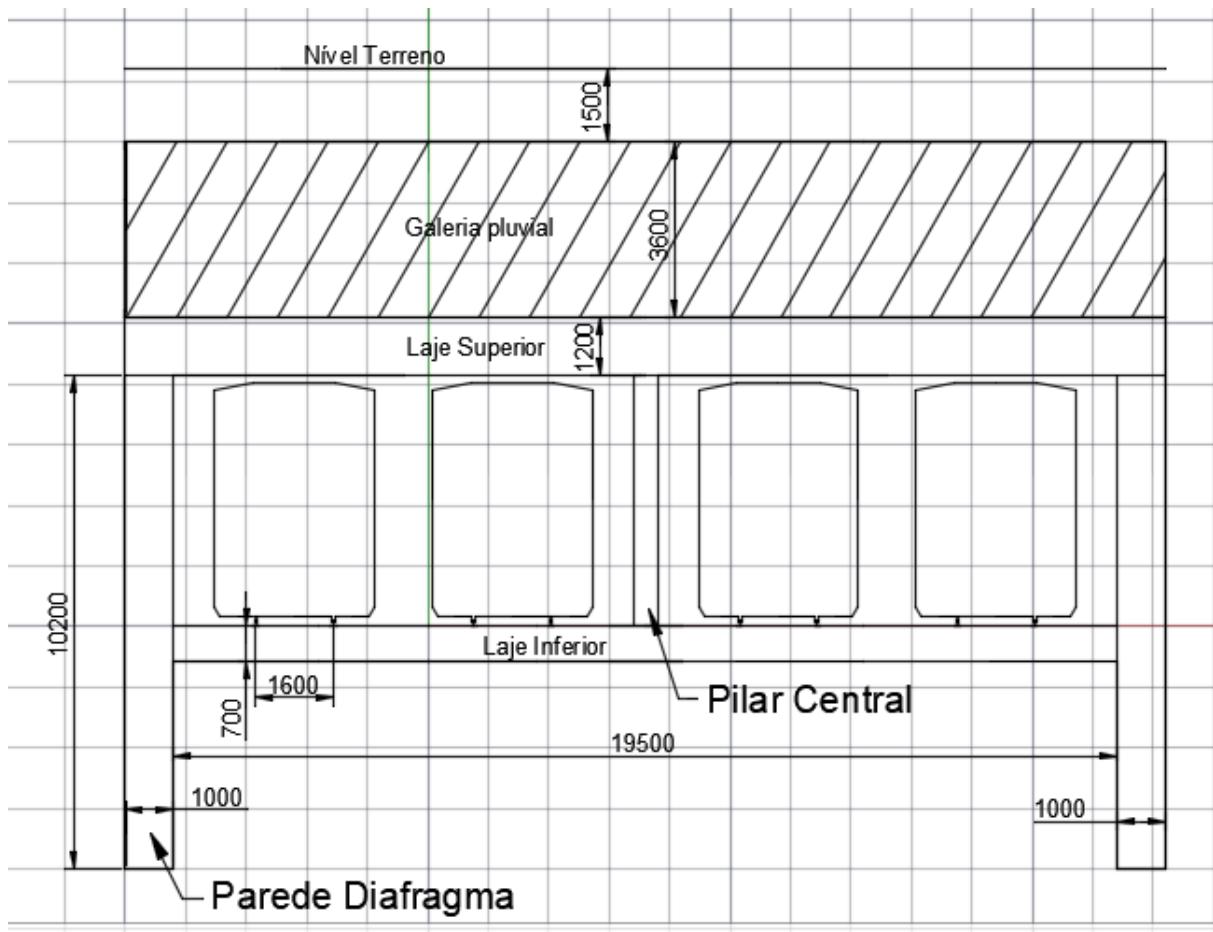
metros de altura e encontram-se a 1,5m da superfície. A sequência executiva da obra deve ser tal, de forma a escorar corretamente as galerias durante e após as obras, preferencialmente a escavação sob as mesmas sendo feita por etapas, escorando as partes recém-escavadas para garantir a estabilidade das galerias.

Figura 56 - Esquema de escoramento em etapas acompanhando escavação



Fonte: Autoria própria

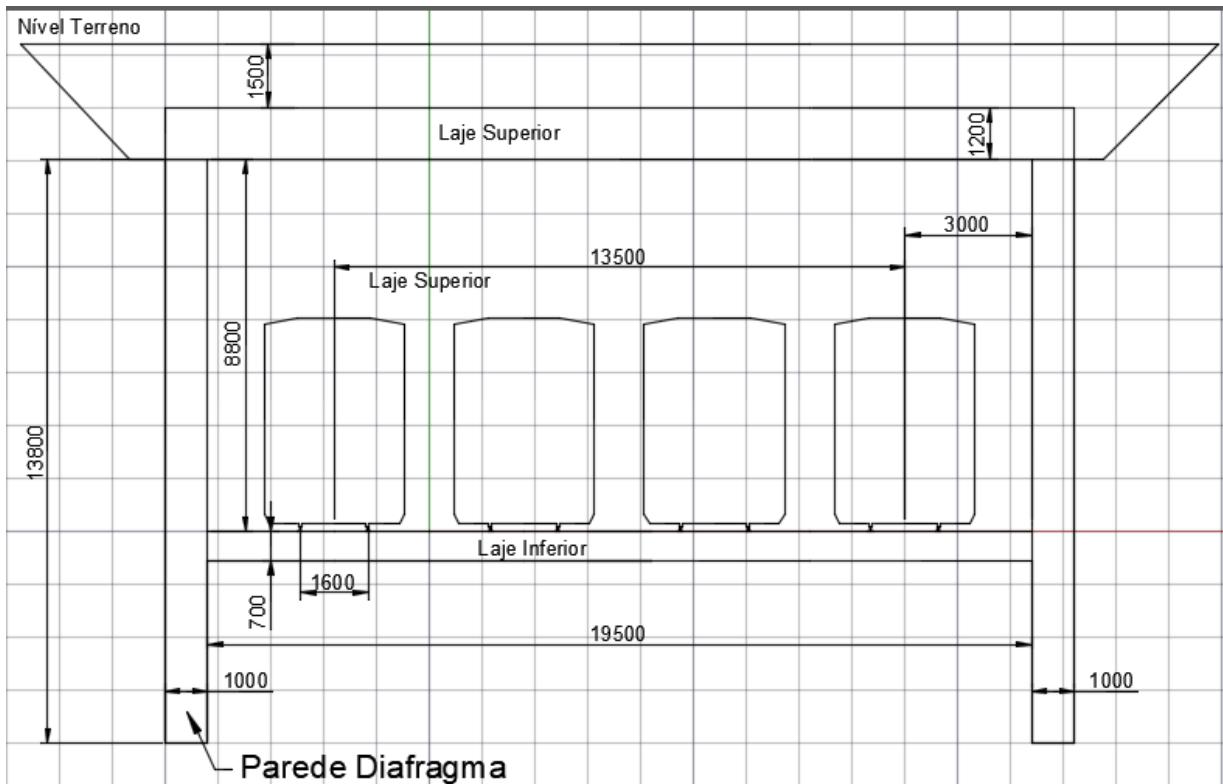
Figura 57 - Seção transversal do túnel em intersecção com galeria pluvial



Fonte: Autoria própria

Os custos unitários utilizados no orçamento foram baseados em dados disponibilizados pelo DNIT (2017) e PINI (2017). Com base em uma seção tipo, definida a partir dos parâmetros para operação ferroviária e das condições do solo, estimou-se um custo linear de aproximadamente R\$ 115 milhões /km, considerando apenas o volume de escavação e estrutura de concreto realizada (lajes e paredes diafragmas). Por fim, tomando como referência a extensão da linha 9-Esmeralda (Osasco-Grajaú) da CPTM, orçada em R\$ 790 milhões para um trecho de 4,5, considerou-se um custo linear de R\$ 175 milhões /km, para a construção da infraestrutura necessária, adotando a utilização de novos trilhos e demais componentes do sistema, sem reutilização das peças atuais, como trilhos, dormentes e o sistema elétrico por catenárias). Com isso, o custo total da substituição do sistema em superfície por sistema subterrâneo, através de Vala a Céu Aberto está estimado em um total de R\$ 290 milhões /km (175 + 115), totalizando aproximadamente R\$ 3,5 bilhões.

Figura 58 - Esquema da seção vertical para estimativa



Fonte: Autoria própria

Tabela 4 - Estimativa de custos de escavação e concretagem

	Espessura (m)	Área seção transversal (m²)	Custo unitário (R\$/m³)
Parede Diafragma	1,00		
	Altura (m)	27,60	R\$ 526,00
	13,80		
	Comprimento do túnel (m)	Volume total (m³)	Custo total parede diafragma
	12.000	331.200	R\$ 174.211.332,48
Muro guia	Comprimento do túnel (m)	Custo unitário (R\$/m)	Custo total muro guia
	12.000	511,20	R\$ 12.268.783,20
Lajes	Espessura (m)	Largura (m)	Área seção transversal (m²)
Fundo Superior	0,70	19,50	13,65
	1,20	19,50	23,40
Total	Volume de concreto armado (m³)	Custo unitário (R\$/m³)	Custo total
	444.600	2.065,31	R\$ 918.238.960,08
Escavação	Volume escavação (m³)	Custo unitário escavação (R\$/m³)	Custo total
	3.417.600	R\$ 75,65	R\$ 258.553.401,60
Custo Total	R\$ 1.363.272.477,36	Custo Total (R\$/km)	R\$ 113.606.039,78

Tabela: Autoria própria

### 7.1.3.2 Tunnel Boring Machines

Por ser o método mais utilizado para a construção da malha metroviária de São Paulo, o método de Tunnel Boring Machines pode ter seu custo estimado através do levantamento de custo de obras semelhantes já concluídas, obtendo resultados bastante satisfatórios.

Isto é possível, pois, ao se tratarem de obras também em São Paulo, já levam em conta os custos de materiais, equipamentos, logística, mão-de-obra, e outras características específicas inerentes à cidade que incidem direta ou indiretamente sobre o custo final.

Para fazer este levantamento, buscamos as licitações de obras mais recentes do metrô paulista que utilizam o método TBM e os custos divulgados publicamente relativos à sua execução.

Tabela 5 - Custos de construção de linhas de metro utilizando TBMs

Obra	Trecho	Status	Ano	(km)	Custo (R\$)	(R\$/km)	(R\$/km) Corrigido IPCA
Prolongamento da Linha 2 - Verde	Vila Prudente - Dutra	Em obras	2013	13,50	R\$ 4.000.000.000	R\$ 296.296.296	R\$ 401.477.619
Prolongamento da Linha 2 - Verde	Ana Rosa - Alto do Ipiranga	Finalizado	2007	3,50	R\$ 954.000.000	R\$ 272.571.429	R\$ 508.627.879
Linha 4 - Amarela	Primeira Fase*	Finalizado	2007	12,80	R\$ 2.600.000.000	R\$ 203.125.000	R\$ 379.038.399
Prolongamento da Linha 5 - Lilás	Largo Treze - Chacara Klabin	Finalizado	2015	11,50	R\$ 4.500.000.000	R\$ 391.304.348	R\$ 470.468.314

Fonte: Autoria própria

Com os valores acima, foi estimado um valor médio de R\$ 440 mi / km de linha escavada por TBM. Cabe ressaltar que os valores apresentados fazem referência a utilização de tuneladoras de diâmetro de aproximadamente 10,6 metros. Para acomodar as duas linhas da CPTM 7-Rubi e 8-Diamante (sem necessidade de alteração na operação) seria necessário a execução de dois túneis paralelos, ou a utilização de uma tuneladora com diâmetro maior, o que aumentaria o valor dessas estimativas. Apenas para efeito comparativo, a Bertha, maior TBM já utilizado até então, foi responsável por executar um túnel rodoviário em Seattle (EUA) com diâmetro de 17,4 metros. Tal diferença de diâmetro resulta em um túnel cuja seção transversal apresenta área aproximadamente 2,7 vezes maior se comparado a um túnel de 10,6 metros.

Figura 59 - TBM Bertha no final da escavação do túnel



Fonte: Hitachizosen, 2017

#### 7.1.4 Conclusão

No quadro a seguir (Figura 61), é possível observar um resumo com os pontos positivos e negativos dos três métodos apresentados.

Figura 60 - Tabela comparativa métodos construtivos

Método	Vantagens	Desvantagens
<i>Cut and Cover</i>	Maior facilidade de executar poços de ventilação, acessos e outras estruturas de apoio	Maiores impactos causados pela obra derivado ao facto da frente de obra ocupar a superfície
	Normalmente, não requer mão-de-obra tão especializada nem equipamentos tão específicos como os outros 2 métodos.	Para maiores profundidades é na maior parte das vezes um método antieconómico.
<i>Bored Tunneling (TBM)</i>	Impactos ambientais são mais reduzidos em termos de ruído, poeiras e vibrações	Raios de curvatura limitados e maiores limitações na variação da secção a utilizar.
	Comparativamente com o <i>cut and cover</i> gera menos movimentos de produtos provenientes da escavação	A sua utilização só em túneis com comprimentos significativos.
	Grandes velocidades de avanço em terrenos mais macios	Requer equipamento e mão-de-obra altamente especializada.
<i>Novo Método Austríaco (NATM)</i>	Impactos ambientais são mais reduzidos em termos de ruído, poeiras e vibrações	Requer equipamento e mão-de-obra especializada neste tipo de construção.
	Comparativamente com o método <i>cut and cover</i> gera menos movimentos de produtos provenientes da escavação	Mais vocacionado para maciços rochosos
	Versatilidade no que respeita à parcialização da escavação	Maior dificuldade em alterações significativas da secção a executar

Fonte: COSTA DE OLIVEIRA, Pedro. Instituto Superior de Lisboa.

A recomendação para o método construtivo a ser adotado na obra de rebaixamento da linha ferroviária é a utilização de Vala a Céu Aberto, por se tratar de um custo equivalente a 66% do custo do TBM (que ainda seria maior devido a necessidade de ). A velocidade de avanço também é outro ponto a ser destacado, pois deve ser maior se comparado ao NATM e ao TBM, uma vez que é possível abrir diversas frentes de trabalho.

Por outro lado, com essa opção a operação das linhas da CPTM teria um impacto negativo maior, pela abertura das valas em superfície. Esse problema pode ser mitigado, através de uma sequência de execução da obra pensada de forma a evitar grandes paralisações na linha.

Nesta solução, problemas como geração de ruído, poeira e vibrações também existem e devem ser mitigados para evitar maiores impactos na região. No entanto, a região em questão não apresenta grandes entraves em relação circulação de pessoas e veículos, visto que o trecho é condizente com o traçado da ferrovia atual e não existem muitas interferências.

Além disso, deve haver um cuidado especial com o recalque do solo. O monitoramento desses recalques, assim como do lençol freático, deve ser feito de forma cuidadosa para evitar danos a estruturas no perímetro da escavação. Por exemplo, as estações da linha 5-Lilás foram realizadas em vala a céu aberto, e, por exigência da Sabesp, não poderiam gerar movimentação nas adutoras de ferro fundido de mais de 90 anos presentes nas proximidades.

Vale lembrar que a escolha final do método a ser utilizado deve ser feita após investigações e pesquisas mais aprofundados da região, ponderando os bônus e ônus de cada alternativa. A recomendação feita neste trabalho tem como intuito apenas indicar um possível caminho para um estudo mais avançado.

## 7.2 ANÁLISE URBANÍSTICA

### 7.2.1 Histórico da Área

No final do Século XIX, frente à necessidade de aumentar a eficiência no transporte de cargas, principalmente para o porto de Santos, foram construídas ferrovias que cruzavam o município paulistano. À época, a ferrovia que liga Jundiaí a Estação da Luz, que hoje corresponde à linha 7 – Rubi, foi construída em locais pouco povoados e relativamente distantes à “cidade”, na forma como era conhecida. Essa implantação contribuiu para a formação de bairros industriais ao redor das ferrovias, com a consequente instalação de residências dos trabalhadores associados a essas atividades.

Com o crescimento acelerado da cidade, no que tange a expansão do tecido urbano e o aumento no número de habitantes, esses bairros que outrora ficavam distantes, passaram a configurar a região central da cidade, e ficaram subutilizados na ótica urbanística. Trata-se, afinal, de uma região chave com densidade ocupacional muito baixa, com infraestrutura bastante desenvolvida, o que significa que muitos indivíduos estão sendo privados dessa rede

de serviços e do sistema de alta capacidade de transporte, contrariando a lógica da cidade compacta, que estipula a redução das distâncias, e maior acessibilidade a diversos locais.

Esse descompasso entre a densidade ideal da região e a vigente é ainda mais acentuada na porção ao Norte da ferrovia, entre ela e o rio Tiete. São características desse trecho: quadras de grandes dimensões, sistema de circulação descontínuo, drenagem deficiente, e densidades demográficas baixas. Ao Sul da ferrovia, há melhores condições da rede viária, densidades demográficas e diversidades de uso. Apesar disso, ainda estão aquém do potencial relativo à infraestrutura instalada e da localização privilegiada.

Além dessa questão urbanística citada, a ferrovia constitui uma extensa barreira física, que impede a continuidade da rede viária, em nível; sendo necessárias vias elevadas ou rebaixadas para realizar esse cruzamento, a exemplo do Viaduto Pompeia e Av. Antártica. Esse cenário, além de prejudicar imensamente a circulação rodoviária e de pedestres, priva a cidade das esquinas, que são “elementos emblemáticos da urbanidade que abrigam com frequência, elementos arquitetônicos e urbanísticos de grande valor simbólico”.

### 7.2.2 Áreas de Abrangência

A OUCLB é dividida em 4 (quatro) subperímetros: Lapa, Água Branca, Centro e Brás; e abrange um total de 12 (doze) distritos do município de São Paulo. Contudo somente 6 (seis) desses distritos possuem área significativa dentro da OUCLB, conforme explícito na tabela a seguir, são eles Barra Funda, Bom Retiro, Brás, Lapa, Pari e Santa Cecília.

Tabela 6 - Distribuição de áreas nos distritos da OUC

Distritos	Área Bruta (ha)			Área Líquida (ha)		
	Total	OUCLB	%	Total	OUCLB	%
<b>Barra Funda</b>	585,35	525,65	89,80%	432,49	403,89	93,39%
<b>Belém</b>	604,67	24,45	4,04%	492,21	19,21	3,90%
<b>Bom Retiro</b>	420,59	294,89	70,11%	298,56	209,24	70,08%
<b>Brás</b>	362,97	339,02	93,40%	303,01	248,75	82,09%
<b>Consolação</b>	381,54	6,63	1,74%	294,23	4,76	1,62%
<b>Lapa</b>	1.028,26	574,70	55,89%	779,77	461,04	59,13%
<b>Mooca</b>	794,89	48,95	6,16%	664,29	41,66	6,27%
<b>Pari</b>	272,99	169,56	62,11%	193,65	125,33	64,72%
<b>Perdizes</b>	633,77	9,68	1,53%	473,60	6,61	1,40%
<b>República</b>	239,70	14,59	6,08%	158,28	8,61	5,44%
<b>Santa Cecília</b>	375,95	300,95	80,05%	299,22	242,08	80,90%
<b>Sé</b>	219,38	26,88	12,25%	144,38	16,96	11,75%
<b>Total</b>	<b>5.920,05</b>	<b>2.335,94</b>	<b>39,46%</b>	<b>4.533,70</b>	<b>1.788,13</b>	<b>39,44%</b>

Fonte: Autoria própria

Desses subperímetros da OUCLB foram definidas Áreas de Centralidade, onde a transformação seria mais intensificada, com adensamento e oferta de emprego maior. Tais Áreas de Centralidade foram contempladas por estarem mais próximas da linha férrea, por onde o rebaixamento ocorrerá e a via parque implantada, além da revitalização dos córregos, canais e galerias. As áreas que estão fora das Áreas de Centralidade mas dentro da OUCLB foram nomeadas Áreas de Perificalidade.

Tabela 7 - Distribuição das áreas da centralidade nos distritos da OUC

Distritos	Área Líquida (ha)			Área bruta (ha)		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	193,17	210,72	403,89	248,53	277,12	525,65
Belém	-	19,21	19,21	-	24,45	24,45
Bom Retiro	67,23	142,01	209,24	103,32	191,57	294,89
Brás	109,46	139,30	248,75	150,91	188,11	339,02
Consolação	4,76	-	4,76	6,23	0,40	6,63
Lapa	266,91	194,13	461,04	298,25	276,45	574,70
Mooca	41,66	-	41,66	47,71	1,23	48,95
Pari	15,72	109,60	125,33	21,40	148,16	169,56
Perdizes	-	6,61	6,61	-	9,68	9,68
República	8,61	-	8,61	12,93	1,65	14,59
Santa Cecília	171,95	70,13	242,08	201,62	99,34	300,95
Sé	16,96	-	16,96	25,10	1,79	26,88
Total	896,43	891,70	1.788,13	1.115,98	1.219,96	2.335,94

Fonte: Autoria própria

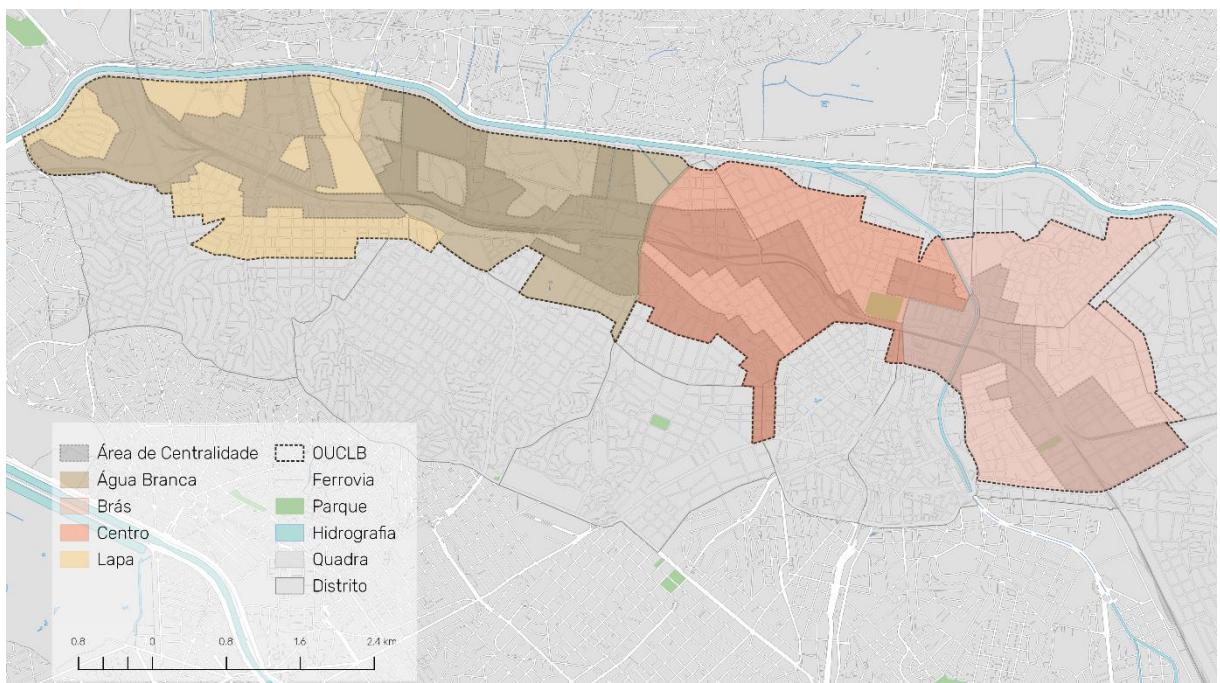
Tabela 8 - Distribuição das áreas da centralidade nos subperímetros da OUC

Subperímetros	Área Líquida (ha)			Área bruta (ha)		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	208,43	198,39	406,82	266,42	260,93	527,36
Brás	204,35	275,09	479,44	276,16	373,05	649,21
Centro	216,73	204,91	421,64	275,14	283,31	558,45
Lapa	266,91	213,32	480,23	298,25	302,68	600,93
Total	896,43	891,70	1.788,13	1.115,98	1.219,97	2.335,94

Fonte: Autoria própria

Na Figura 62, podemos ver geograficamente essa distribuição de áreas, inclusive o posicionamento da linha férrea em relação a elas.

Figura 61 - Mapa de distribuição de áreas da OUCLB

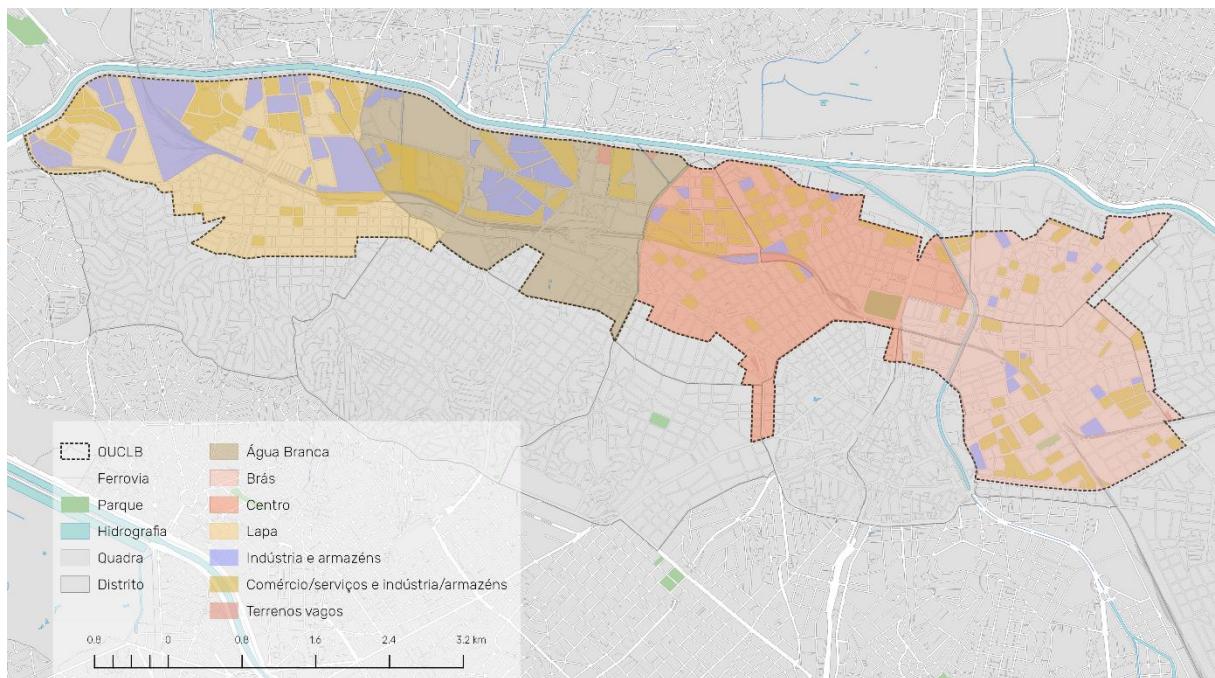


Fonte: Autoria própria

Além dessas áreas, ainda foram categorizadas Áreas de Renovação, áreas que apresentam maior possibilidade de renovação no período da implantação da OUCLB por possuírem pouca ou nenhuma área construída. Consideraram-se duas possíveis estimativas de Áreas de Renovação: (i) segundo o uso predominante do solo e (ii) segundo a premissa de ser 30% da área líquida da OUCLB.

Em (i) foi consideradas Áreas de Renovação as quadras que possuíam uso predominante do solo em indústrias, armazéns e terrenos vagos e em (ii) calculou-se 30% da área líquida para cada subperímetro. As Áreas de Renovação segundo a premissa (i) totalizam 33,56% da área líquida total da OUCLB, sendo compatível com a premissa (ii).

Figura 62 - Mapa de distribuição das Áreas Renováveis pela premissa (i)



Fonte: Autoria própria

Tabela 9 - Distribuição das áreas de renovação

Subperímetros	Uso	Área Renováveis por Uso predominante do Solo		
		Centralidade	Perifericidade	OUCLB
Água Branca	Indústria e Armazéns	221.251	290.256	511.508
	Ind/Arm e Com/Serv	856.433	187.093	1.043.526
	Terrenos vagos	28.495	6.957	35.452
Brás	Indústria e Armazéns	97.258	946.267	1.043.526
	Ind/Arm e Com/Serv	344.243	505.235	849.478
	Terrenos vagos	-	4.560	4.560
Centro	Indústria e Armazéns	79.079	39.701	118.780
	Ind/Arm e Com/Serv	478.473	417.351	895.824
	Terrenos vagos	37.011	-	37.011
Lapa	Indústria e Armazéns	1.149.264	292.465	1.441.729
	Ind/Arm e Com/Serv	354.850	519.697	874.547
	Terrenos vagos	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>3.646.357</b>	<b>3.209.581</b>	<b>6.855.938</b>

Fonte: Autoria própria

### 7.2.3 Descrição dos Dados Urbanísticos e Censitários

A partir de três base de dados, sendo elas a Pesquisa de Origem e Destino de 2007 do Metrô, o Censo Demográfico de 2010 e o Mapa Digital da Cidade (GeoSampa), foi possível construir uma base de dados de 23 atributos por quadra fiscal. Essa construção foi feita através de estimativas estatísticas e geográficas.

Tabela 10 - Metadados da base de dados construída

Variável	Tipo	Unid.	Intervalo	Resumo
1 qd_id	int	#	7 65288	Código de identificação da Quadra Fiscal
2 distrito	str	-	- -	Distrito a qual a quadra pertence
3 zona_id_od07	int	#	1 102	Código de identificação da Zona da Pesquisa OD de 2007 a qual a quadra pertence
4 zona_nome_od07	str	-	- -	Nome da Zona da Pesquisa OD de 2007 a qual a quadra pertence
5 qd_tx_tipo	str	-	- -	Tipo de quadra fiscal
6 qd_area	float	m <sup>2</sup>	0 max	Área líquida da quadra
7 qd_emp_total	int	#	0 max	Total de empregos na quadra
8 qd_emp_dens_hectar	float	emp/ha	0 max	Densidade de empregos por hectare
9 qd_emp_dens_hab	float	emp/hab	0 max	Densidade de empregos por habitante
10 qd_hab_total	int	#	0 max	Total de habitantes na quadra
11 qd_hab_dens_hectar	float	hab/ha	0 max	Densidade demográfica por hectare
12 coef_aprov	float	#	0 max	Coeficiente de Aproveitamento da quadra (Área Total Vertical Construída/Área da Quadra)
13 taxa_ocup	float	#	0 max	Taxa de Ocupação (Área Construída em planta/Área da Quadra)
14 num_edificios	int	#	0 max	Número de edifícios na quadra
15 qd_area_construida	float	m <sup>2</sup>	0 max	Área total construída em planta
16 qd_area_vertical	float	m <sup>2</sup>	0 max	Área total vertical construída
17 valorvenal	float	R\$/m <sup>2</sup>	0 max	Valor venal, ponderado pela média dos valores no logradouro, por quadra
18 hab_por_domicilio	float	#	0 max	Habitante por domicílio
19 Domicílios	int	#	0 max	Número de domicílios por quadra
20 Domicílios/%_ate2SM	float	%	0 1	Percentual da população com renda até 2 SM
21 Domicílios/%_2_4SM	float	%	0 1	Percentual da população com renda de 2 a 4 SM
22 Domicílios/%_4_8SM	float	%	0 1	Percentual da população com renda de 4 a 8 SM
23 Domicílios/%_8_15SM	float	%	0 1	Percentual da população com renda de 8 a 15 SM
24 Domicílios/%_acima15SM	float	%	0 1	Percentual da população com renda acima de 15 SM

Fonte: Autoria própria

Dessa forma, foi capaz de obter informações relevantes para a análise da área da OUC. Desses dados foram construídos modelos de projeção de densidades, empregos, habitantes e áreas computáveis para a arrecadação de CEPAC.

Pela simples soma e separação das variáveis em três dimensões (por distrito, área de centralidade ou perifericidade e por subperímetro), obteve-se os dados pertinentes para cálculo da projeção em um horizonte de 30 anos (2010 – 2040).

Tabela 11 - Habitantes em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Habitantes (2010)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Água Branca	4.857	10.979	15.836
Brás	35.378	34.440	69.818
Centro	51.223	34.440	85.605
Lapa	14.118	17.169	31.287
Total	105.576	97.586	202.545

Fonte: Autoria própria

Tabela 12 - Habitantes em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Habitantes 2010		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	4.020	11.063	15.083
Belém	-	2.308	2.308
Bom Retiro	11.337	19.115	30.452
Brás	10.024	18.076	28.100
Consolação	2.841	-	2.841
Lapa	14.118	16.352	30.470
Mooca	12.631	-	12.631
Pari	4.737	11.699	16.436
Perdizes	-	733	733
República	2.129	-	2.129
Santa Cecília	41.559	17.624	59.183
Sé	2.179	-	2.179
Total	105.575	96.970	202.545

Fonte: Autoria própria

Tabela 13 - Empregos em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Empregos (2010)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Água Branca	30.819	30.928	61.747
Brás	36.831	52.070	88.901
Centro	61.151	41.955	103.106
Lapa	40.091	34.560	74.651
Total	168.892	160.821	328.405

Fonte: Autoria própria

Tabela 14 - Empregos em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Empregos (2010)		
	Centralidade	Perifícidade	OUCLB
Barra Funda	27.225	32.142	59.367
Belém	-	2.477	2.477
Bom Retiro	16.842	25.588	42.430
Brás	17.124	34.904	52.028
Consolação	1.769	-	1.769
Lapa	40.091	31.987	72.078
Mooca	3.774	-	3.774
Pari	2.181	13.696	15.877
Perdizes	-	1.359	1.359
República	9.238	-	9.238
Santa Cecília	42.614	17.360	59.974
Sé	8.034	-	8.034
Total	168.892	159.513	328.405

Fonte: Autoria própria

Tabela 15 - Domicílios em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Domicílios (2010)		
	Centralidade	Perifícidade	OUCLB
Água Branca	1.920	4.104	6.024
Brás	12.019	11.646	23.665
Centro	20.145	12.474	32.619
Lapa	4.816	6.026	10.842
Total	38.900	34.503	73.150

Fonte: Autoria própria

Tabela 16 - Domicílios em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Domicílios (2010)		
	Centralidade	Perifícidade	OUCLB
Barra Funda	1.573	4.127	5.700
Belém	-	768	768
Bom Retiro	3.637	6.141	9.778
Brás	3.473	6.297	9.770
Consolação	1.353	-	1.353
Lapa	4.816	5.724	10.540
Mooca	4.327	-	4.327
Pari	1.516	3.817	5.333
Perdizes	-	279	279
República	998	-	998
Santa Cecília	16.402	7.097	23.499
Sé	805	-	805
Total	38.900	34.250	73.150

Fonte: Autoria própria

A partir destes dados absolutos, podem-se calcular as densidades e coeficientes úteis como a densidade demográfica por área bruta, habitante por domicílio, emprego por habitante, taxa de ocupação (TO) e coeficiente de aproveitamento (CA).

O cálculo destes últimos dois índices considerou-se o shapefile de edifícios disponibilizado no GeoSampa, para cada edifício tinha-se a altura e área em planta. Admitindo uma altura de piso a piso de 3 metros, obteve-se o número de pavimentos de cada edifício que multiplicando pela área em planta, totaliza a área construída. Por compatibilidade geográfica, têm-se quais edifícios estão contidos nas quadras fiscais, e assim calcula-se o CA (área total construída por área em planta da quadra) e TO (área dos edifícios em planta por área em planta da quadra).

Tabela 17 - Densidade demográfica em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Densidade demográfica (hab/ha bruto)		
	Centralidade	Perifericidade	OUCLB
Água Branca	18,23	42,08	30,03
Brás	128,11	92,32	107,54
Centro	186,17	121,56	153,29
Lapa	47,34	56,72	52,06
Total	94,60	79,49	86,71

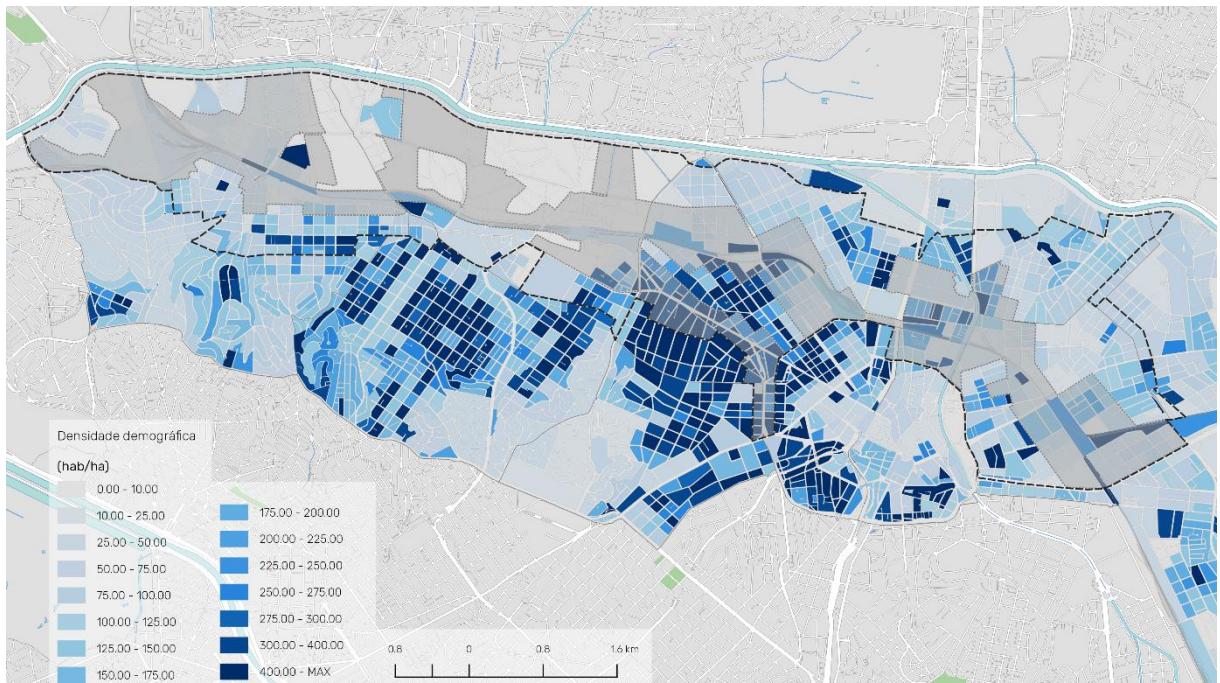
Fonte: Autoria própria

Tabela 18 - Densidade demográfica em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Densidade demográfica (hab/ha bruto)		
	Centralidade	Perifericidade	OUCLB
Barra Funda	16,18	39,92	28,69
Belém	-	94,39	94,39
Bom Retiro	109,73	99,78	103,27
Brás	66,43	96,09	82,89
Consolação	456,08	-	428,78
Lapa	47,34	59,15	53,02
Mooca	264,73	-	258,05
Pari	221,39	78,96	96,93
Perdizes	-	75,70	75,70
República	164,62	-	145,97
Santa Cecília	206,13	177,42	196,65
Sé	86,83	-	81,06
Total	94,60	79,49	86,71

Fonte: Autoria própria

Figura 63 - Densidade demográfica (hab/ha) na OUCLB



Fonte: Autoria própria

Tabela 19 - Taxa de Ocupação em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Taxa de Ocupação		
	Centralidade	Perificaldade	OUCLB
Água Branca	0,38	0,40	0,39
Brás	0,71	0,78	0,75
Centro	0,62	0,73	0,68
Lapa	0,52	0,63	0,57
Total	0,55	0,65	0,60

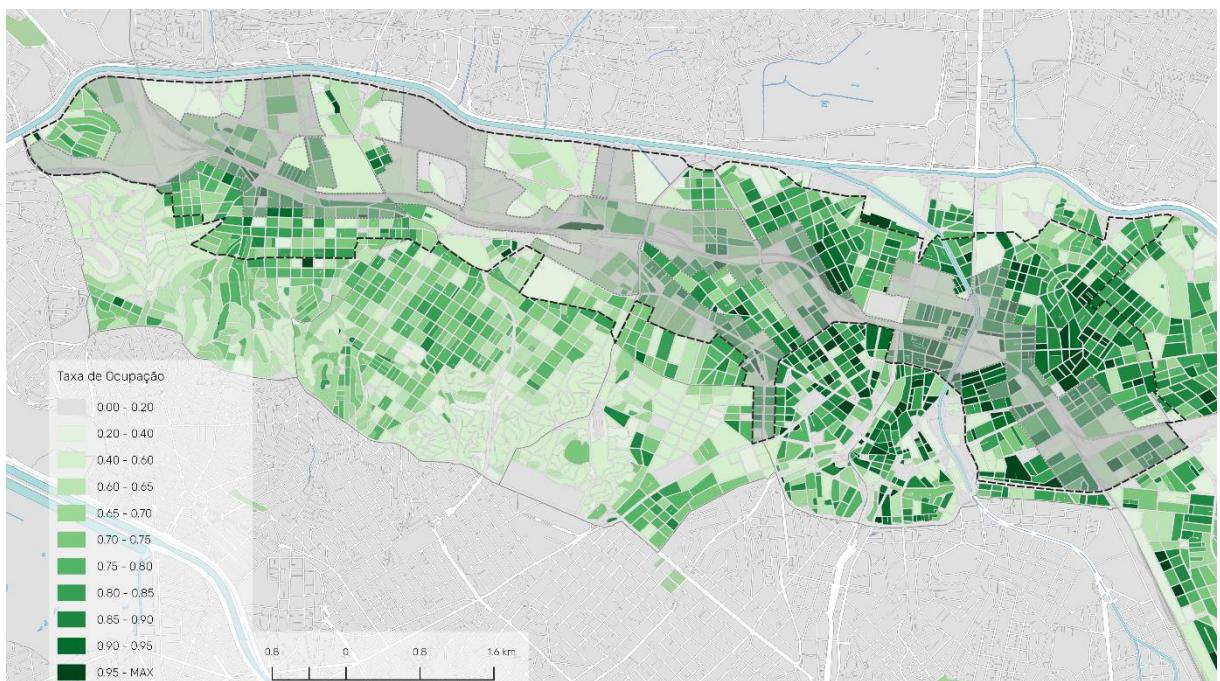
Fonte: Autoria própria

Tabela 20 - Taxa de Ocupação em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Taxa de Ocupação		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	0,38	0,41	0,39
Belém	-	0,76	0,76
Bom Retiro	0,61	0,73	0,69
Brás	0,72	0,82	0,78
Consolação	0,77	-	0,77
Lapa	0,52	0,63	0,57
Mooca	0,57	-	0,57
Pari	0,82	0,73	0,74
Perdizes	-	0,69	0,69
República	0,72	-	0,72
Santa Cecília	0,61	0,75	0,65
Sé	0,85	-	0,85
Total	0,55	0,65	0,60

Fonte: Autoria própria

Figura 64 - Taxa de Ocupação na OUCLB



Fonte: Autoria própria

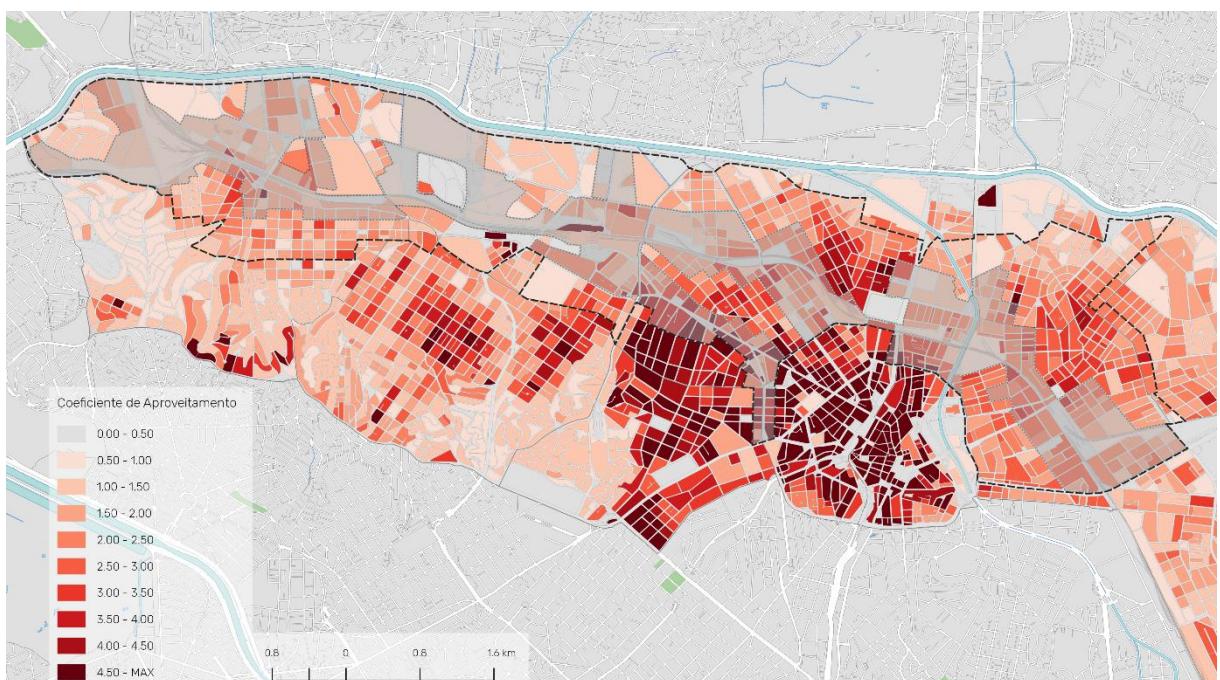
Tabela 21 - Coeficiente de Aproveitamento em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Coeficiente de Aproveitamento		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	1,11	1,18	1,15
Brás	2,04	2,15	2,10
Centro	2,30	2,37	2,34
Lapa	1,33	1,57	1,44
Total	1,68	1,84	1,76

Tabela 22 - Coeficiente de Aproveitamento em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Coeficiente de Aproveitamento		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	1,09	1,19	1,14
Belém	-	2,06	2,06
Bom Retiro	1,74	2,27	2,10
Brás	2,07	2,47	2,30
Consolação	3,91	-	3,91
Lapa	1,33	1,57	1,43
Mooca	1,60	-	1,60
Pari	2,11	1,79	1,83
Perdizes	-	2,06	2,06
República	4,68	-	4,68
Santa Cecília	2,20	2,48	2,29
Sé	3,35	-	3,35
Total	1,68	1,84	1,76

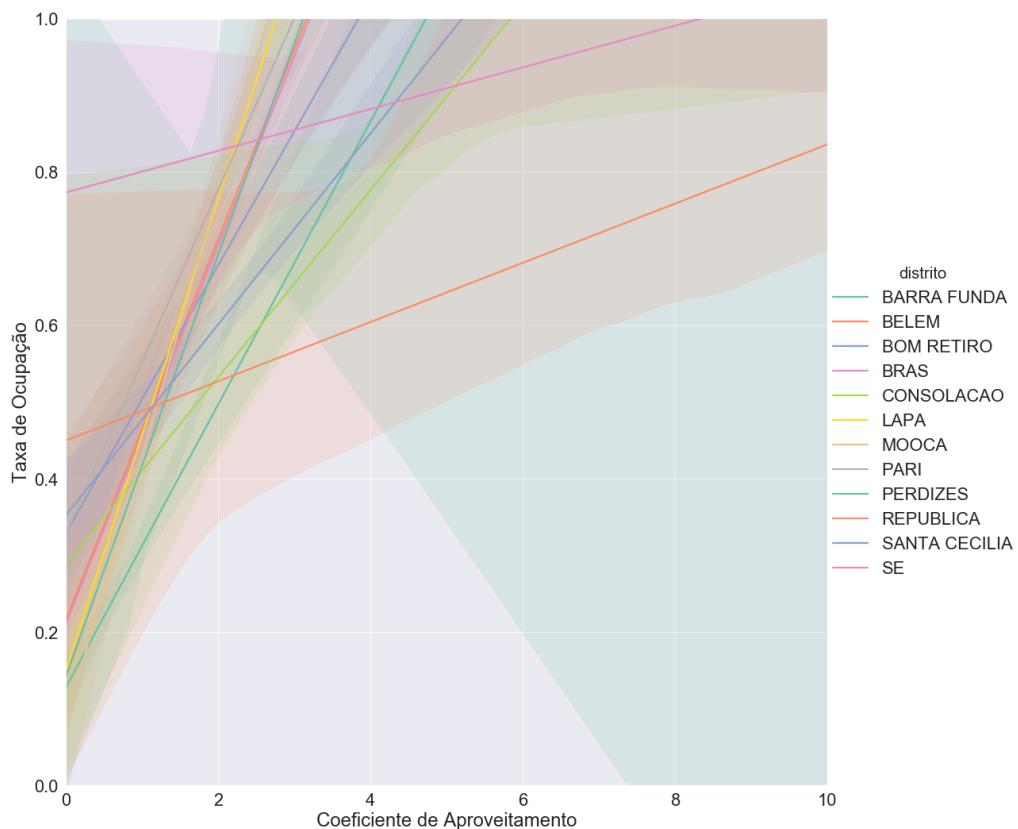
Figura 65 - Coeficiente de Aproveitamento na OUCLB



Fonte: Autoria própria

Através dos mapas e tabelas anteriores, é fácil notar que as áreas ao sul da linha férrea possuem índices mais bem adequados para uma área urbana no centro do município de São Paulo. Como no gráfico abaixo, onde contempla os distritos dentro da área da OUCLB, estabelece-se uma relação entre o CA e a TO, uma regressão linear. Quanto mais inclinada a regressão é, menos verticalizada é a área.

Figura 66 - Regressão linear entre TA e CO para os distritos dentro da OUC



As relações entre habitante por domicílio e emprego por habitante encontram-se calculadas nas tabelas a seguir.

Tabela 23 - Habitante por domicílio em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Habitante por domicílio		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	2,53	2,68	2,63
Brás	2,94	2,96	2,95
Centro	2,54	2,76	2,62
Lapa	2,93	2,85	2,89
Total	2,71	2,83	2,77

Fonte: Autoria própria

Tabela 24 - Habitante por domicílio em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Habitante por domicílio		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	2,56	2,68	2,65
Belém	-	3,01	3,01
Bom Retiro	3,12	3,11	3,11
Brás	2,89	2,87	2,88
Consolação	2,10	-	2,10
Lapa	2,93	2,86	2,89
Mooca	2,92	-	2,92
Pari	3,12	3,06	3,08
Perdizes	-	2,63	2,63
República	2,13	-	2,13
Santa Cecília	2,53	2,48	2,52
Sé	2,71	-	2,71
Total	2,71	2,83	2,77

Fonte: Autoria própria

Tabela 25 - Emprego por habitante em 2010 por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	Emprego por habitante		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Água Branca	6,35	2,82	3,90
Brás	1,04	1,51	1,27
Centro	1,19	1,22	1,20
Lapa	2,84	2,01	2,39
Total	1,60	1,64	1,62

Fonte: Autoria própria

Tabela 26 - Emprego por habitante em 2010 por distrito dentro da OUCLB

Distritos	Emprego por habitante		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	6,77	2,91	3,94
Belém	-	1,07	1,07
Bom Retiro	1,49	1,34	1,39
Brás	1,71	1,93	1,85
Consolação	0,62	-	0,62
Lapa	2,84	1,96	2,37
Mooca	0,30	-	0,30
Pari	0,46	1,17	0,97
Perdizes	-	1,85	1,85
República	4,34	-	4,34
Santa Cecília	1,03	0,99	1,01
Sé	3,69	-	3,69
Total	1,60	1,64	1,62

Fonte: Autoria própria

#### 7.2.4 Projeção de Adensamento para 2040

Para projetar as densidades e índices no horizonte de 30 anos (2010 – 2040) foi necessário estabelecer algumas premissas. São elas:

- Para as Áreas de Centralidade foi admitida uma densidade demográfica bruta de 220 hab/ha. Nos distritos dentro dessas áreas que possuíam densidades maiores que essa, admitiu-se que não haverá adensamento populacional. Para as Áreas de Perificalidade adotou-se 150 hab/ha, com o mesmo critério;
- Não haverá mudança na relação habitante por domicílio neste horizonte;
- Para as Áreas de Centralidade adotou-se uma relação de emprego por habitante de 2,0 e nas Áreas de Perificalidade, de 1,0. Caso houvesse decréscimo de emprego em algum distrito, utilizou-se por método de inspeção um valor de relação que não ocorresse decréscimo ou acréscimo.

Dessa forma, considerando o cenário de dados do item anterior, temos:

Tabela 27 - Projeção de densidade demográfica para 2040 dividida por subperímetro da OUCLB

Subperímetros	Densidade demográfica (hab/ha bruto)		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	220,01	150,00	185,37
Brás	227,84	151,37	183,90
Centro	226,46	158,66	192,06
Lapa	220,00	150,00	184,75
Total	223,53	152,43	186,40

Fonte: Autoria própria

Tabela 28 - Projeção de densidade demográfica para 2040 dividida por distrito da OUCLB

Distritos	Densidade demográfica (hab/ha bruto)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	220,00	150,00	183,10
Belém	-	150,02	150,02
Bom Retiro	220,02	154,93	177,73
Brás	220,01	150,00	181,16
Consolação	456,08	-	428,78
Lapa	220,00	150,00	186,33
Mooca	264,73	-	258,05
Pari	221,39	150,00	159,01
Perdizes	-	150,05	150,05
República	220,06	-	195,13
Santa Cecília	221,51	177,95	207,13
Sé	220,04	-	205,43
Total	223,53	152,43	186,40

Fonte: Autoria própria

Tabela 29 - Projeção de emprego por habitante para 2040 dividida por subperímetro da OUCLB

Subperímetros	Emprego por habitante		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Água Branca	2,00	1,00	1,60
Brás	2,00	1,12	1,58
Centro	2,06	1,00	1,61
Lapa	2,00	1,00	1,59
Total	2,01	1,04	1,60

Fonte: Autoria própria

Tabela 30 - Projeção de emprego por habitante para 2040 dividida por distrito da OUCLB

Distritos	Emprego por habitante		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	2,00	1,00	1,57
Belém	-	1,00	1,00
Bom Retiro	2,00	1,00	1,43
Brás	2,00	1,24	1,65
Consolação	2,00	-	2,00
Lapa	2,00	1,00	1,61
Mooca	2,00	-	2,00
Pari	2,00	1,00	1,18
Perdizes	-	1,00	1,00
República	3,25	-	3,25
Santa Cecília	2,00	1,00	1,72
Sé	2,00	-	2,00
Total	2,01	1,04	1,60

Fonte: Autoria própria

A partir das tabelas 12 e 13 e possuindo a área bruta dos distritos dentro e fora das Áreas de Centralidade da OUCLB, projetamos os habitantes, empregos e domicílios para o ano de 2040.

Tabela 31 - Projeção do número de habitantes para 2040

Subperímetros	Habitantes (2040)		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	58.615	39.141	97.756
Brás	62.922	56.468	119.390
Centro	62.308	44.948	107.256
Lapa	65.615	45.403	111.018
Total	249.460	185.960	435.420

Fonte: Autoria própria

Tabela 32 - Projeção do número de habitantes para 2040

Distritos	Habitantes (2040)		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	54.677	41.570	96.247
Belém	-	3.668	3.668
Bom Retiro	22.731	29.681	52.412
Brás	33.200	28.218	61.418
Consolação	2.841	-	2.841
Lapa	65.615	41.468	107.083
Mooca	12.631	-	12.631
Pari	4.737	22.225	26.962
Perdizes	-	1.453	1.453
República	2.846	-	2.846
Santa Cecília	44.660	17.677	62.337
Sé	5.522	-	5.522
Total	249.460	185.960	435.420

Fonte: Autoria própria

Tabela 33 - Projeção do número de empregos para 2040

Subperímetros	Empregos (2040)		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	117.230	39.141	156.371
Brás	125.844	63.154	188.998
Centro	128.162	44.948	173.110
Lapa	131.230	45.403	176.633
Total	502.466	192.646	695.112

Fonte: Autoria própria

Tabela 34 - Projeção do número de habitantes para 2040

Distritos	Empregos (2040)		
	Centralidade	Perifícidade	OUCLB
Barra Funda	109.354	41.570	150.924
Belém	-	3.668	3.668
Bom Retiro	45.462	29.681	75.143
Brás	66.400	34.904	101.304
Consolação	5.682	-	5.682
Lapa	131.230	41.468	172.698
Mooca	25.262	-	25.262
Pari	9.474	22.225	31.699
Perdizes	-	1.453	1.453
República	9.238	-	9.238
Santa Cecília	89.320	17.677	106.997
Sé	11.044	-	11.044
Total	502.466	192.646	695.112

Fonte: Autoria própria

Tabela 35 - Projeção do número de domicílios para 2040

Subperímetros	Domicílios (2040)		
	Centralidade	Perifícidade	OUCLB
Água Branca	23.028	14.639	37.667
Brás	21.612	19.068	40.680
Centro	23.740	15.865	39.605
Lapa	22.383	15.750	38.133
Total	90.763	65.322	156.085

Fonte: Autoria própria

Tabela 36 - Projeção do número de domicílios para 2040

Distritos	Domicílios (2040)		
	Centralidade	Perifícidade	OUCLB
Barra Funda	21.395	15.292	36.687
Belém	-	1.221	1.221
Bom Retiro	7.222	9.532	16.754
Brás	11.503	9.831	21.334
Consolação	1.353	-	1.353
Lapa	22.383	14.516	36.899
Mooca	4.327	-	4.327
Pari	1.516	7.252	8.768
Perdizes	-	554	554
República	1.335	-	1.335
Santa Cecília	17.688	7.124	24.812
Sé	2.041	-	2.041
Total	90.763	65.322	156.085

Fonte: Autoria própria

Dessa forma, há a projeção do seguinte incremento neste horizonte de 30 anos:

Tabela 37 - Incremento de habitantes de 2010 a 2040

Subperímetros	Acréscimo de Habitantes		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	53.758	28.162	81.920
Brás	27.544	22.028	49.572
Centro	11.085	10.566	21.651
Lapa	51.497	28.234	79.731
<b>Total</b>	<b>143.884</b>	<b>88.990</b>	<b>232.874</b>

Fonte: Autoria própria

Tabela 38 - Incremento de habitantes de 2010 a 2040

Distritos	Acréscimo de Habitantes		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	50.657	30.507	81.164
Belém	-	1.360	1.360
Bom Retiro	11.393	10.566	21.959
Brás	23.176	10.142	33.318
Consolação	-	-	-
Lapa	51.497	25.116	76.613
Mooca	-	-	-
Pari	-	10.526	10.526
Perdizes	-	720	720
República	717	-	717
Santa Cecília	3.101	53	3.154
Sé	3.343	-	3.343
<b>Total</b>	<b>143.884</b>	<b>88.990</b>	<b>232.874</b>

Fonte: Autoria própria

Tabela 39 - Incremento de empregos de 2010 a 2040

Subperímetros	Acréscimo de Empregos		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	86.411	8.213	94.624
Brás	89.013	11.084	100.097
Centro	67.011	2.993	70.004
Lapa	91.139	10.843	101.982
<b>Total</b>	<b>333.574</b>	<b>33.133</b>	<b>366.707</b>

Fonte: Autoria própria

Tabela 40 - Incremento de empregos de 2010 a 2040

Distritos	Acréscimo de Empregos		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	82.129	9.428	91.557
Belém	-	1.191	1.191
Bom Retiro	28.620	4.093	32.713
Brás	49.276	-	49.276
Consolação	3.913	-	3.913
Lapa	91.139	9.481	100.620
Mooca	21.488	-	21.488
Pari	7.293	8.529	15.822
Perdizes	-	94	94
República	-	-	-
Santa Cecília	46.706	317	47.023
Sé	3.010	-	3.010
Total	333.574	33.133	366.707

Fonte: Autoria própria

Tabela 41 - Incremento de domicílios de 2010 a 2040

Subperímetros	Acréscimo de Domicílios		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	21.108	10.535	31.643
Brás	9.593	7.422	17.015
Centro	3.595	3.391	6.986
Lapa	17.567	9.724	27.291
Total	51.863	31.072	82.935

Fonte: Autoria própria

Tabela 42 - Incremento de domicílios de 2010 a 2040

Distritos	Acréscimo de Domicílios		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	19.822	11.165	30.987
Belém	-	453	453
Bom Retiro	3.585	3.391	6.976
Brás	8.030	3.534	11.564
Consolação	-	-	-
Lapa	17.567	8.792	26.359
Mooca	-	-	-
Pari	-	3.435	3.435
Perdizes	-	275	275
República	337	-	337
Santa Cecília	1.286	27	1.313
Sé	1.236	-	1.236
Total	51.863	31.072	82.935

Fonte: Autoria própria

A partir das tabelas acima, estima-se que haverá um incremento de 233 mil habitantes, 366 mil empregos e 83 mil domicílios para a totalidade da área da OUCLB. Nota-se que a densidade demográfica dessa área deve subir de 86,71 hab/ha para 186,40 hab/ha, a oferta de emprego por habitante reduz de 1,62 para 1,60, porém a densidade de emprego em área aumenta. A Área de Centralidade é a maior responsável por aumentar o número de habitantes e empregos.

### 7.2.5 Cálculo do Acréscimo de Área Computável

Para calcular o acréscimo da Área Computável Residencial, distribuem-se os domicílios por faixa de renda, admitindo que no horizonte de 30 anos, os domicílios aumentem mais nas faixas de renda centrais. Separou-se novamente nas três dimensões: subperímetro, distrito e área de centralidade, mas nesse caso ainda adicionou-se uma quarta: faixas de renda. Para a distribuição da Área Computável Não Residencial, ou seja, comércio e serviços considerou que o número de empregos é dividido igualitariamente entre serviços ou comércio de alto e médio padrão.

Tal cálculo foi suplementado por tabelas de equivalência, utilizando os fatores: Fator de interesse social (Fs) e Fator de Planejamento (Fp), segundo a Lei nº 16.050/2014. Consideraram-se também tabelas de Área Computável adicional por emprego e por unidade habitacional.

Tabela 43 - Equivalência para uso habitacional

Uso Habitacional				
Faixas de renda	Fator de interesse social	Fator de Planejamento	Fator de Contrapartida	AC/unid. (m <sup>2</sup> )
Até 2 SM	-	1,20	-	50
De 2 a 4 SM	0,40	1,20	0,48	60
De 4 a 8 SM	0,60	1,20	0,72	70
De 8 a 15 SM	0,80	1,20	0,96	90
Acima de 15 SM	1,00	1,20	1,20	150

Tabela 44 - Equivalência para uso comercial/serviços

Uso comercial/serviços				
Faixas de renda	Fator de interesse social	Fator de Planejamento	Fator de Contrapartida	AC/emp (m <sup>2</sup> )
Médio padrão	0,80	1,20	0,96	10
Alto padrão	1,00	1,20	1,20	15

Fonte: Autoria própria

Tabela 45 - Número de domicílios por distrito por faixa de renda na OUCLB em 2010

Distritos	Faixas de renda	OUCLB			
		Centralidade	Perifericidade	Domicílios (2010)	
				OUCLB	
<b>Barra Funda</b>	Até 2 SM	45	3%	157	4%
	De 2 a 4 SM	220	14%	531	13%
	De 4 a 8 SM	412	26%	1.115	27%
	De 8 a 15 SM	418	27%	1.009	24%
	Acima de 15 SM	477	30%	1.315	32%
<b>Belém</b>	Até 2 SM	-	0%	91	12%
	De 2 a 4 SM	-	0%	169	22%
	De 4 a 8 SM	-	0%	289	38%
	De 8 a 15 SM	-	0%	127	17%
	Acima de 15 SM	-	0%	91	12%
<b>Bom Retiro</b>	Até 2 SM	273	8%	529	9%
	De 2 a 4 SM	838	23%	1.624	26%
	De 4 a 8 SM	1.438	40%	2.364	39%
	De 8 a 15 SM	736	20%	1.079	18%
	Acima de 15 SM	353	10%	544	9%
<b>Brás</b>	Até 2 SM	290	8%	552	9%
	De 2 a 4 SM	1.069	31%	1.770	28%
	De 4 a 8 SM	1.434	41%	2.359	37%
	De 8 a 15 SM	534	15%	1.124	18%
	Acima de 15 SM	145	4%	491	8%
<b>Consolação</b>	Até 2 SM	95	7%	-	0%
	De 2 a 4 SM	261	19%	-	0%
	De 4 a 8 SM	427	32%	-	0%
	De 8 a 15 SM	361	27%	-	0%
	Acima de 15 SM	209	15%	-	0%
<b>Lapa</b>	Até 2 SM	144	3%	207	4%
	De 2 a 4 SM	486	10%	521	9%
	De 4 a 8 SM	1.902	40%	1.997	35%
	De 8 a 15 SM	1.299	27%	1.758	31%
	Acima de 15 SM	984	20%	1.240	22%
<b>Mooca</b>	Até 2 SM	348	8%	-	0%
	De 2 a 4 SM	652	15%	-	0%
	De 4 a 8 SM	1.640	38%	-	0%
	De 8 a 15 SM	974	23%	-	0%
	Acima de 15 SM	712	16%	-	0%
<b>Pari</b>	Até 2 SM	145	10%	347	9%
	De 2 a 4 SM	489	32%	1.212	32%
	De 4 a 8 SM	467	31%	1.214	32%
	De 8 a 15 SM	352	23%	909	24%
	Acima de 15 SM	63	4%	136	4%
<b>Perdizes</b>	Até 2 SM	-	0%	8	3%
	De 2 a 4 SM	-	0%	17	6%
	De 4 a 8 SM	-	0%	68	24%
	De 8 a 15 SM	-	0%	86	31%
	Acima de 15 SM	-	0%	99	36%
<b>República</b>	Até 2 SM	95	10%	-	0%
	De 2 a 4 SM	257	26%	-	0%
	De 4 a 8 SM	372	37%	-	0%
	De 8 a 15 SM	194	19%	-	0%
	Acima de 15 SM	79	8%	-	0%
<b>Santa Cecília</b>	Até 2 SM	786	5%	355	5%
	De 2 a 4 SM	3.701	23%	1.719	24%
	De 4 a 8 SM	4.471	27%	2.080	29%
	De 8 a 15 SM	4.021	25%	1.644	23%
	Acima de 15 SM	3.423	21%	1.298	18%
<b>Sé</b>	Até 2 SM	149	19%	-	0%
	De 2 a 4 SM	206	26%	-	0%
	De 4 a 8 SM	290	36%	-	0%
	De 8 a 15 SM	160	20%	-	0%
	Acima de 15 SM	-	0%	-	0%

Fonte: Autoria própria

Viabilidade econômica-financeira da OUC Lapa-Brás

Tabela 46 - Número de domicílios por distrito por faixa de renda na OUCLB em 2040

Distritos	Faixas de renda	OUCLB			Domicílios (2040)	
		Centralidade		Perifericidade	OUCLB	
		Centralidade	Perifericidade		OUCLB	OUCLB
Barra Funda	Até 2 SM	1.070	5%	765	5%	1.835
	De 2 a 4 SM	3.851	18%	2.752	18%	6.603
	De 4 a 8 SM	8.558	40%	6.117	40%	14.675
	De 8 a 15 SM	4.814	23%	3.441	23%	8.255
	Acima de 15 SM	3.102	14%	2.218	15%	5.320
Belém	Até 2 SM	-	0%	91	7%	91
	De 2 a 4 SM	-	0%	220	18%	220
	De 4 a 8 SM	-	0%	458	38%	458
	De 8 a 15 SM	-	0%	275	23%	275
	Acima de 15 SM	-	0%	177	14%	177
Bom Retiro	Até 2 SM	417	6%	585	6%	1.002
	De 2 a 4 SM	1.300	18%	1.853	19%	3.153
	De 4 a 8 SM	2.889	40%	3.727	39%	6.616
	De 8 a 15 SM	1.625	23%	2.048	21%	3.673
	Acima de 15 SM	990	14%	1.320	14%	2.310
Brás	Até 2 SM	575	5%	552	6%	1.127
	De 2 a 4 SM	2.071	18%	1.770	18%	3.841
	De 4 a 8 SM	4.601	40%	3.872	39%	8.473
	De 8 a 15 SM	2.588	22%	2.212	23%	4.800
	Acima de 15 SM	1.668	15%	1.425	14%	3.093
Consolação	Até 2 SM	95	7%	-	0%	95
	De 2 a 4 SM	262	19%	-	0%	262
	De 4 a 8 SM	427	32%	-	0%	427
	De 8 a 15 SM	361	27%	-	0%	361
	Acima de 15 SM	209	15%	-	0%	209
Lapa	Até 2 SM	1.119	5%	726	5%	1.845
	De 2 a 4 SM	4.029	18%	2.613	18%	6.642
	De 4 a 8 SM	8.953	40%	5.806	40%	14.759
	De 8 a 15 SM	5.036	22%	3.266	22%	8.302
	Acima de 15 SM	3.246	15%	2.105	15%	5.351
Mooca	Até 2 SM	348	8%	-	0%	348
	De 2 a 4 SM	653	15%	-	0%	653
	De 4 a 8 SM	1.640	38%	-	0%	1.640
	De 8 a 15 SM	974	23%	-	0%	974
	Acima de 15 SM	712	16%	-	0%	712
Pari	Até 2 SM	145	10%	384	5%	529
	De 2 a 4 SM	489	32%	1.305	18%	1.794
	De 4 a 8 SM	467	31%	2.879	40%	3.346
	De 8 a 15 SM	352	23%	1.632	23%	1.984
	Acima de 15 SM	63	4%	1.052	15%	1.115
Perdizes	Até 2 SM	-	0%	28	5%	28
	De 2 a 4 SM	-	0%	100	18%	100
	De 4 a 8 SM	-	0%	202	36%	202
	De 8 a 15 SM	-	0%	125	23%	125
	Acima de 15 SM	-	0%	100	18%	100
República	Até 2 SM	100	7%	-	0%	100
	De 2 a 4 SM	267	20%	-	0%	267
	De 4 a 8 SM	507	38%	-	0%	507
	De 8 a 15 SM	294	22%	-	0%	294
	Acima de 15 SM	167	13%	-	0%	167
Santa Cecília	Até 2 SM	934	5%	356	5%	1.290
	De 2 a 4 SM	3.955	22%	1.723	24%	5.678
	De 4 a 8 SM	4.979	28%	2.090	29%	7.069
	De 8 a 15 SM	4.276	24%	1.653	23%	5.929
	Acima de 15 SM	3.584	20%	1.303	18%	4.887
Sé	Até 2 SM	153	7%	-	0%	153
	De 2 a 4 SM	368	18%	-	0%	368
	De 4 a 8 SM	817	40%	-	0%	817
	De 8 a 15 SM	440	22%	-	0%	440
	Acima de 15 SM	264	13%	-	0%	264

Fonte: Autoria própria

Tabela 47 - Acréscimo de área computável residencial por distrito por faixa de renda na OUCLB

Distritos	Faixas de renda	OUCLB			Incremento de Área Computável (Residencial)		
		Domicílios (2010 - 2040)		OUCLB	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
		Centralidade	Perificalidade				
Barra Funda	Até 2 SM	1.025	608	1.633	51.250	30.400	81.650
	De 2 a 4 SM	3.631	2.221	5.852	217.860	133.260	351.120
	De 4 a 8 SM	8.146	5.002	13.148	570.220	350.140	920.360
	De 8 a 15 SM	4.396	2.432	6.828	395.640	218.880	614.520
	Acima de 15 SM	2.625	903	3.528	393.750	135.450	529.200
Belém	Até 2 SM	-	-	-	-	-	-
	De 2 a 4 SM	-	51	51	-	3.060	3.060
	De 4 a 8 SM	-	169	169	-	11.830	11.830
	De 8 a 15 SM	-	148	148	-	13.320	13.320
	Acima de 15 SM	-	86	86	-	12.900	12.900
Bom Retiro	Até 2 SM	144	56	200	7.200	2.800	10.000
	De 2 a 4 SM	462	229	691	27.720	13.740	41.460
	De 4 a 8 SM	1.451	1.363	2.814	101.570	95.410	196.980
	De 8 a 15 SM	889	969	1.858	80.010	87.210	167.220
	Acima de 15 SM	637	776	1.413	95.550	116.400	211.950
Brás	Até 2 SM	285	-	285	14.250	-	14.250
	De 2 a 4 SM	1.002	-	1.002	60.120	-	60.120
	De 4 a 8 SM	3.167	1.513	4.680	221.690	105.910	327.600
	De 8 a 15 SM	2.054	1.088	3.142	184.860	97.920	282.780
	Acima de 15 SM	1.523	934	2.457	228.450	140.100	368.550
Consolação	Até 2 SM	-	-	-	-	-	-
	De 2 a 4 SM	1	-	1	60	-	60
	De 4 a 8 SM	-	-	-	-	-	-
	De 8 a 15 SM	-	-	-	-	-	-
	Acima de 15 SM	-	-	-	-	-	-
Lapa	Até 2 SM	975	519	1.494	48.750	25.950	74.700
	De 2 a 4 SM	3.543	2.092	5.635	212.580	125.520	338.100
	De 4 a 8 SM	7.051	3.809	10.860	493.570	266.630	760.200
	De 8 a 15 SM	3.737	1.508	5.245	336.330	135.720	472.050
	Acima de 15 SM	2.262	865	3.127	339.300	129.750	469.050
Mooca	Até 2 SM	-	-	-	-	-	-
	De 2 a 4 SM	1	-	1	60	-	60
	De 4 a 8 SM	-	-	-	-	-	-
	De 8 a 15 SM	-	-	-	-	-	-
	Acima de 15 SM	-	-	-	-	-	-
Pari	Até 2 SM	-	37	37	-	1.850	1.850
	De 2 a 4 SM	-	93	93	-	5.580	5.580
	De 4 a 8 SM	-	1.665	1.665	-	116.550	116.550
	De 8 a 15 SM	-	723	723	-	65.070	65.070
	Acima de 15 SM	-	916	916	-	137.400	137.400
Perdizes	Até 2 SM	-	20	20	-	1.000	1.000
	De 2 a 4 SM	-	83	83	-	4.980	4.980
	De 4 a 8 SM	-	134	134	-	9.380	9.380
	De 8 a 15 SM	-	39	39	-	3.510	3.510
	Acima de 15 SM	-	1	1	-	150	150
República	Até 2 SM	5	-	5	250	-	250
	De 2 a 4 SM	10	-	10	600	-	600
	De 4 a 8 SM	135	-	135	9.450	-	9.450
	De 8 a 15 SM	100	-	100	9.000	-	9.000
	Acima de 15 SM	88	-	88	13.200	-	13.200
Santa Cecília	Até 2 SM	148	1	149	7.400	50	7.450
	De 2 a 4 SM	254	4	258	15.240	240	15.480
	De 4 a 8 SM	508	10	518	35.560	700	36.260
	De 8 a 15 SM	255	9	264	22.950	810	23.760
	Acima de 15 SM	161	5	166	24.150	750	24.900
Sé	Até 2 SM	4	-	4	200	-	200
	De 2 a 4 SM	162	-	162	9.720	-	9.720
	De 4 a 8 SM	527	-	527	36.890	-	36.890
	De 8 a 15 SM	280	-	280	25.200	-	25.200
	Acima de 15 SM	264	-	264	39.600	-	39.600

Fonte: Autoria própria

Tabela 48 - Acréscimo de área computável residencial por subperímetro por faixa de renda na OUCLB

Subperímetros	Faixas de renda	OUCLB					
		Domicílios		Incremento de Área Computável			
		Centralidade	Perificalidade	OUCLB	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	Até 2 SM	1.166	576	1.742	58.300	28.800	87.100
	De 2 a 4 SM	3.872	2.108	5.980	232.320	126.480	358.800
	De 4 a 8 SM	8.649	4.745	13.394	605.430	332.150	937.580
	De 8 a 15 SM	4.638	2.288	6.926	417.420	205.920	623.340
	Acima de 15 SM	2.784	813	3.597	417.600	121.950	539.550
Brás	Até 2 SM	289	38	327	14.450	1.900	16.350
	De 2 a 4 SM	1.187	145	1.332	71.220	8.700	79.920
	De 4 a 8 SM	3.815	3.347	7.162	267.050	234.290	501.340
	De 8 a 15 SM	2.441	1.959	4.400	219.690	176.310	396.000
	Acima de 15 SM	1.862	1.936	3.798	279.300	290.400	569.700
Centro	Até 2 SM	156	55	211	7.800	2.750	10.550
	De 2 a 4 SM	464	228	692	27.840	13.680	41.520
	De 4 a 8 SM	1.470	1.365	2.835	102.900	95.550	198.450
	De 8 a 15 SM	895	973	1.868	80.550	87.570	168.120
	Acima de 15 SM	652	778	1.430	97.800	116.700	214.500
Lapa	Até 2 SM	975	572	1.547	48.750	28.600	77.350
	De 2 a 4 SM	3.543	2.292	5.835	212.580	137.520	350.100
	De 4 a 8 SM	7.051	4.208	11.259	493.570	294.560	788.130
	De 8 a 15 SM	3.737	1.696	5.433	336.330	152.640	488.970
	Acima de 15 SM	2.262	959	3.221	339.300	143.850	483.150

Fonte: Autoria própria

Tabela 49 - Acréscimo de área computável comercial por distrito na OUCLB

Distritos	Padrão	OUCLB				Área Computável (Comercial/serviços)		
		Empregos		Área Computável (Comercial/serviços)				
		Centralidade	Perificalidade	OUCLB	Centralidade	Perificalidade	OUCLB	
Barra Funda	Médio Padrão	41.065	4.714	45.779	410.645	47.140	457.785	
	Alto Padrão	41.065	4.714	45.779	615.968	70.710	686.678	
Belém	Médio Padrão	-	596	596	-	5.955	5.955	
	Alto Padrão	-	596	596	-	8.933	8.933	
Bom Retiro	Médio Padrão	14.310	2.047	16.357	143.100	20.465	163.565	
	Alto Padrão	14.310	2.047	16.357	214.650	30.698	245.348	
Brás	Médio Padrão	24.638	-	24.638	246.380	-	246.380	
	Alto Padrão	24.638	-	24.638	369.570	-	369.570	
Consolação	Médio Padrão	1.957	-	1.957	19.565	-	19.565	
	Alto Padrão	1.957	-	1.957	29.348	-	29.348	
Lapa	Médio Padrão	45.570	4.741	50.310	455.695	47.405	503.100	
	Alto Padrão	45.570	4.741	50.310	683.543	71.108	754.650	
Mooca	Médio Padrão	10.744	-	10.744	107.440	-	107.440	
	Alto Padrão	10.744	-	10.744	161.160	-	161.160	
Pari	Médio Padrão	3.647	4.265	7.911	36.465	42.645	79.110	
	Alto Padrão	3.647	4.265	7.911	54.698	63.968	118.665	
Perdizes	Médio Padrão	-	47	47	-	470	470	
	Alto Padrão	-	47	47	-	705	705	
República	Médio Padrão	-	-	-	-	-	-	
	Alto Padrão	-	-	-	-	-	-	
Santa Cecília	Médio Padrão	23.353	159	23.512	233.530	1.585	235.115	
	Alto Padrão	23.353	159	23.512	350.295	2.378	352.673	
Sé	Médio Padrão	1.505	-	1.505	15.050	-	15.050	
	Alto Padrão	1.505	-	1.505	22.575	-	22.575	

Fonte: Autoria própria

Tabela 50 - Acréscimo de área computável comercial por subperímetro na OUCLB

Subperímetros	Padrão	OUCLB			Área computável (comercial/serviços)		
		Centralidade	Perificalidade	OUCLB	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
<b>Água Branca</b>	Médio padrão	43.206	4.107	47.312	432.055	41.065	473.120
	Alto padrão	43.206	4.107	47.312	648.083	61.598	709.680
<b>Brás</b>	Médio padrão	44.507	5.542	50.049	445.065	55.420	500.485
	Alto padrão	44.507	5.542	50.049	667.598	83.130	750.728
<b>Centro</b>	Médio padrão	33.506	1.497	35.002	335.055	14.965	350.020
	Alto padrão	33.506	1.497	35.002	502.583	22.448	525.030
<b>Lapa</b>	Médio padrão	45.570	5.422	50.991	455.695	54.215	509.910
	Alto padrão	45.570	5.422	50.991	683.543	81.323	764.865

Fonte: Autoria própria

Em suma, podemos resumir as tabelas acima em uma tabela (Tabela 52).

Tabela 51 - Acréscimo de área computável total por subperímetro na OUCLB

Subperímetros	Uso	Incremento de Área Computável		
		Centralidade	Perificalidade	OUCLB
<b>Água Branca</b>	Habitacional	1.731.070	815.300	2.546.370
	Comércio/Serv	1.080.138	102.663	1.182.800
<b>Brás</b>	Habitacional	851.710	711.600	1.563.310
	Comércio/Serv	1.112.663	138.550	1.251.213
<b>Centro</b>	Habitacional	316.890	316.250	633.140
	Comércio/Serv	837.638	37.413	875.050
<b>Lapa</b>	Habitacional	1.430.530	757.170	2.187.700
	Comércio/Serv	1.139.238	135.538	1.274.775
<b>Total</b>		8.499.875	3.014.483	11.514.358

Fonte: Autoria própria

Estima-se que haverá um incremento de 11,5 milhões de metros quadrados de área computável na área de abrangência da OUCLB. Para verificar se este valor é factível, ou seja, se essa área “cabe” nessa área, adotaram-se as verificações conforme as duas formas de se calcular a Área Renovável:

- Nas áreas de renovação onde tem uso predominante de solo por indústrias, armazéns e terrenos vagos;
- Em 30% da área líquida da OUC.

Dessa forma, calculou-se o coeficiente de aproveitamento médio que essas áreas teriam, para avaliar a possibilidade de essa área absorver todo esse incremento de Área Computável.

Tabela 52 - Verificação da área computável nas Áreas de Renovação

Subperímetros	Área Renovável	Coeficiente de Aproveitamento nas Áreas Renováveis		
		Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	30% da OUC	4,50	1,54	3,06
	Uso do solo	2,54	1,90	2,34
Brás	30% da OUC	3,20	1,03	1,96
	Uso do solo	4,45	0,58	1,48
Centro	30% da OUC	1,78	0,58	1,19
	Uso do solo	1,94	0,77	1,43
Lapa	30% da OUC	3,21	1,39	2,40
	Uso do solo	1,71	1,10	1,49
Total	30% da OUC	1,41	2,07	1,49
	Uso do solo	2,33	0,94	1,68

Fonte: Autoria própria

A partir da Tabela 53, verificamos que existem áreas que absorvem muito pouco o acréscimo Área Computável como na Área de Centralidade dos subperímetros de Água Branca e Brás, mas que outras áreas absorvem muito bem como na Área de Perificalidade dos subperímetros Brás e Centro. Ou seja, é possível que seja necessário o remanejamento desse acréscimo de áreas computáveis.

### 7.2.6 Cálculo da Área Construída Adicional (ACA)

#### 7.2.6.1 ACA Potencial

Para efeito de estudo, pode-se considerar que nas Áreas de Centralidade o CA máximo médio poderá atingir 4,0 (se atualmente tal área possuir maior que 4, será considerado o maior) e nas Áreas de Perificalidade o CA máximo médio de 2,0 (mesma condição se aplica). Neste item, é comparado o cenário atual da área abrangida pela OUCLB com o cenário acima descrito a fim de resultar em um ACA potencial, como se fosse transformar a área a partir do cenário atual e estimar uma área de estoque atual.

Tabela 53 - Coeficiente de Aproveitamento em 2040 segundo premissas

Distritos	CA 2040		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	4,00	2,00	2,96
Belém	-	2,06	2,06
Bom Retiro	4,00	2,29	2,84
Brás	4,00	2,47	3,14
Consolação	4,00	-	4,00
Lapa	4,00	2,00	3,16
Mooca	4,00	-	4,00
Pari	4,00	2,00	2,25
Perdizes	-	2,06	2,06
República	4,68	-	4,68
Santa Cecília	4,00	2,49	3,56
Sé	4,01	-	4,01
Total	4,01	2,16	3,09

Fonte: Autoria própria

Tabela 54 - Coeficiente de Aproveitamento em 2040 segundo premissas

Subperímetros	CA 2040		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Água Branca	4,00	2,00	3,02
Brás	4,00	2,24	2,99
Centro	4,03	2,37	3,22
Lapa	4,00	2,00	3,11
Total	4,01	2,16	3,09

Fonte: Autoria própria

A partir das Tabelas 23 e 54, é possível calcular as ACAs realizadas e segundo premissas. A subtração da ACA segundo premissas pela ACA realizada nos resulta um estoque de ACA, que absorveria o acréscimo de Área Computável.

Tabela 55 - ACA Realizado por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	ACA Realizada (ha)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Água Branca	23,59	36,01	59,60
Brás	213,37	315,82	529,19
Centro	282,24	280,84	563,09
Lapa	89,06	120,62	209,67
Total	608,26	753,29	1.361,55

Fonte: Autoria própria

Tabela 56 - ACA Realizado por distrito dentro da OUCLB

Distritos	ACA Realizada (ha)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	17,15	39,69	56,84
Belém	-	20,45	20,45
Bom Retiro	49,88	180,64	230,52
Brás	117,29	205,20	322,48
Consolação	13,85	-	13,85
Lapa	89,06	109,94	199,00
Mooca	25,03	-	25,03
Pari	17,45	86,07	103,52
Perdizes	-	7,00	7,00
República	31,68	-	31,68
Santa Cecília	207,03	104,31	311,34
Sé	39,85	-	39,85
Total	608,26	753,29	1.361,55

Fonte: Autoria própria

Tabela 57 - ACA segundo premissas por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	ACA segundo premissas (ha)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Água Branca	625,30	198,39	823,69
Brás	613,06	342,23	955,29
Centro	656,21	280,84	937,05
Lapa	800,73	213,71	1.014,44
Total	2.695,31	1.035,17	3.730,47

Fonte: Autoria própria

Tabela 58 - ACA segundo premissas por distrito dentro da OUCLB

Distritos	ACA segundo premissas (ha)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	579,51	210,72	790,23
Belém	-	20,45	20,45
Bom Retiro	201,70	183,51	385,21
Brás	328,37	205,20	533,57
Consolação	14,28	-	14,28
Lapa	800,73	194,13	994,86
Mooca	124,97	-	124,97
Pari	47,17	109,60	156,78
Perdizes	-	7,00	7,00
República	31,68	-	31,68
Santa Cecília	515,85	104,56	620,41
Sé	51,05	-	51,05
Total	2.695,31	1.035,17	3.730,47

Fonte: Autoria própria

Tabela 59 - ACA Potencial ou estoque por subperímetro dentro da OUCLB

Subperímetros	ACA Potencial - Estoque (m <sup>2</sup> )		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	6.017.086,18	1.623.783,66	7.640.869,84
Brás	3.996.908,17	264.097,32	4.261.005,49
Centro	3.739.659,69	-	3.739.659,69
Lapa	7.116.756,89	930.897,88	8.047.654,77
Total	20.870.410,94	2.818.778,87	23.689.189,80

Fonte: Autoria própria

Tabela 60 - ACA Potencial ou estoque por distrito dentro da OUCLB

Distritos	ACA Potencial - Estoque (m <sup>2</sup> )		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	5.623.597,67	1.710.300,26	7.333.897,93
Belém	-	-	-
Bom Retiro	1.518.117,47	28.760,88	1.546.878,36
Brás	2.110.852,98	-	2.110.852,98
Consolação	4.241,03	-	4.241,03
Lapa	7.116.756,89	841.897,56	7.958.654,45
Mooca	999.442,56	-	999.442,56
Pari	297.270,22	235.336,44	532.606,66
Perdizes	-	-	-
República	-	-	-
Santa Cecília	3.088.180,84	2.483,72	3.090.664,57
Sé	111.951,26	-	111.951,26
Total	20.870.410,94	2.818.778,87	23.689.189,80

Fonte: Autoria própria

#### 7.2.6.2 ACA a partir do acréscimo de Área Computável

Considerando o acréscimo de Área Computável mostrado na Tabela 24, temos um total de 11,5 milhões de metros quadrados distribuídos nos subperímetros e áreas de centralidade. Uma questão importante, que tem impacto na arrecadação via CEPAC é avaliar quanto dessa área computável será construída via coeficiente básico e via coeficiente acima do básico. Sabe-se que o empreendedor busca por questões de eficiência econômica dos empreendimentos ao utilizar coeficientes próximos de 4,0. No entanto, isso não é obrigatório e abaixo estudou-se cenários onde o coeficiente médio dos empreendimentos que aderem a OUCLB seja 4,0, 3,0 e 2,0. Assim, teríamos uma ideia da variabilidade de arrecadação nessas condições. O CA médio 4,0 levaria a uma transformação mais verticalizada e o CA médio 2,0 levaria a uma

transformação mais extensiva e com gabaritos menores. Dessa forma temos as seguintes ACA por CA, ou seja, estoques passíveis de cobrança de CEPAC.

Tabela 61 - ACA segundo incremento de área computável, passível de cobrança de CEPAC

Subperímetros	CA Máx	ACA segundo CA Máx nas áreas de CEPAC		
		ACA - Estoque passível de cobrança de CEPAC (m <sup>2</sup> )		
		Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	4,0	2.108.406	688.472	2.796.878
	3,0	1.874.138	611.975	2.486.113
	2,0	1.405.604	458.981	1.864.585
Brás	4,0	1.473.279	637.613	2.110.892
	3,0	1.309.582	566.767	1.876.348
	2,0	982.186	425.075	1.407.261
Centro	4,0	865.896	265.247	1.131.143
	3,0	769.685	235.775	1.005.460
	2,0	577.264	176.831	754.095
Lapa	4,0	1.927.326	669.531	2.596.856
	3,0	1.713.178	595.138	2.308.317
	2,0	1.284.884	446.354	1.731.238
Total	4,0	6.374.906	2.260.862	8.635.768
	3,0	5.666.583	2.009.655	7.676.238
	2,0	4.249.938	1.507.241	5.757.179

Fonte: Autoria própria

Pode-se comparar as ACAs encontradas com o CA máximo de 4,0 com o ACA Potencial (item 7.2.6.1), configurando a seguinte proporção.

Tabela 62 - Absorção da ACA máxima pela ACA potencial

Subperímetros	Uso	Comparação da Área Computável com ACA segundo premissas		
		Área (m <sup>2</sup> )		
		Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Água Branca	ACA (CA máx 4)	2.108.406	688.472	3.729.170
	ACA Potencial	6.017.086	1.623.784	7.640.870
	% do Potencial	35,04%	42,40%	48,81%
Brás	ACA (CA máx 4)	1.473.279	637.613	2.814.523
	ACA Potencial	3.996.908	264.097	4.261.005
	% do Potencial	36,86%	241,43%	66,05%
Centro	ACA (CA máx 4)	865.896	265.247	1.508.190
	ACA Potencial	3.739.660	-	3.739.660
	% do Potencial	23,15%	inf	40,33%
Lapa	ACA (CA máx 4)	1.927.326	669.531	3.462.475
	ACA Potencial	7.116.757	930.898	8.047.655
	% do Potencial	27,08%	71,92%	43,02%
Total	Calculado	6.374.906	2.260.862	8.635.768
	Potencial	20.870.411	2.818.779	23.689.190
	% do Potencial	30,55%	80,21%	36,45%

Fonte: Autoria própria

Como observado pela Tabela 53, algumas áreas não absorvem muito bem o acréscimo de Área Computável. Na Tabela 63, observa-se a Área de Centralidade possui muito estoque caso o CA máximo seja de fato 4,0 nessas áreas e que a Área de Perificalidade já utilizou por completo seu estoque nos subperímetros Brás e Centro.

## 7.3 ANÁLISE FINANCEIRA

### 7.3.1 Arrecadação por recolhimento de CEPAC

Para estimar a arrecadação pelo instrumento urbanístico CEPAC, adotou-se um valor do metro quadrado adicional para as Áreas de Perificalidade de R\$ 700,00 e nas Áreas de Centralidade, de R\$ 1.000,00. Seguindo a Tabela de Equivalência (Tabelas 44 e 45), temos:

Tabela 63 - Valor de CEPAC nas áreas comerciais/serviço

Faixas de renda	Uso comercial/serviços			
	Centralidade		Perificalidade	
	Valor do m <sup>2</sup> adicional	Valor de Contrapartida	Valor do m <sup>2</sup> adicional	Valor de Contrapartida
Médio padrão	R\$ 1.000	R\$ 960	R\$ 700	R\$ 672
Alto padrão		R\$ 1.200		R\$ 840

Fonte: Autoria própria

Tabela 64 - Valor de CEPAC nas áreas residenciais

Faixas de renda	Uso Habitacional			
	Centralidade		Perificalidade	
	Valor do m <sup>2</sup> adicional	Valor de Contrapartida	Valor do m <sup>2</sup> adicional	Valor de Contrapartida
Até 2 SM		R\$ -		R\$ -
De 2 a 4 SM		R\$ 480		R\$ 336
De 4 a 8 SM	R\$ 1.000	R\$ 720	R\$ 700	R\$ 504
De 8 a 15 SM		R\$ 960		R\$ 672
Acima de 15 SM		R\$ 1.200		R\$ 840

Fonte: Autoria própria

Através da Tabela 62, têm-se três cenários, onde o primeiro com CA máximo 4,0 terá a maior arrecadação por CEPAC e o último com CA mínimo de 2,0, a menor. Dessa forma, temos o seguinte:

Tabela 65 - Receita por CEPAC com CA máximo 4 nas áreas de uso habitacional

Receita por recolhimento de CEPAC segundo CA Máx 4,0						
Subperímetros	Faixas de renda	Uso Habitacional				
		Centralidade		Perifericidade		OUCLB
Água Branca	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 83.635.200	R\$ 31.872.960	R\$ 115.508.160		
	De 4 a 8 SM	R\$ 326.932.200	R\$ 125.552.700	R\$ 452.484.900		
	De 8 a 15 SM	R\$ 300.542.400	R\$ 103.783.680	R\$ 404.326.080		
	Acima de 15 SM	R\$ 375.840.000	R\$ 76.828.500	R\$ 452.668.500		
Brás	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 25.639.200	R\$ 2.192.400	R\$ 27.831.600		
	De 4 a 8 SM	R\$ 144.207.000	R\$ 88.561.620	R\$ 232.768.620		
	De 8 a 15 SM	R\$ 158.176.800	R\$ 88.860.240	R\$ 247.037.040		
	Acima de 15 SM	R\$ 251.370.000	R\$ 182.952.000	R\$ 434.322.000		
Centro	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 10.022.400	R\$ 3.447.360	R\$ 13.469.760		
	De 4 a 8 SM	R\$ 55.566.000	R\$ 36.117.900	R\$ 91.683.900		
	De 8 a 15 SM	R\$ 57.996.000	R\$ 44.135.280	R\$ 102.131.280		
	Acima de 15 SM	R\$ 88.020.000	R\$ 73.521.000	R\$ 161.541.000		
Lapa	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 76.528.800	R\$ 34.655.040	R\$ 111.183.840		
	De 4 a 8 SM	R\$ 266.527.800	R\$ 111.343.680	R\$ 377.871.480		
	De 8 a 15 SM	R\$ 242.157.600	R\$ 76.930.560	R\$ 319.088.160		
	Acima de 15 SM	R\$ 305.370.000	R\$ 90.625.500	R\$ 395.995.500		
Total		R\$ 2.768.531.400	R\$ 1.171.380.420	R\$ 3.939.911.820		

Fonte: Autoria própria

Tabela 66 - Receita por CEPAC com CA máximo 4 nas áreas de uso comercial e serviços

Receita por recolhimento de CEPAC segundo CA Máx 4,0						
Subperímetros	Padrão	Uso comercial e serviços				
		Centralidade		Perifericidade		OUCLB
Água Branca	Médio padrão	R\$ 311.079.600	R\$ 20.696.760	R\$ 331.776.360		
	Alto padrão	R\$ 583.274.250	R\$ 38.806.425	R\$ 622.080.675		
Brás	Médio padrão	R\$ 320.446.800	R\$ 27.931.680	R\$ 348.378.480		
	Alto padrão	R\$ 600.837.750	R\$ 52.371.900	R\$ 653.209.650		
Centro	Médio padrão	R\$ 241.239.600	R\$ 7.542.360	R\$ 248.781.960		
	Alto padrão	R\$ 452.324.250	R\$ 14.141.925	R\$ 466.466.175		
Lapa	Médio padrão	R\$ 328.100.400	R\$ 27.324.360	R\$ 355.424.760		
	Alto padrão	R\$ 615.188.250	R\$ 51.233.175	R\$ 666.421.425		
Total		R\$ 3.452.490.900	R\$ 240.048.585	R\$ 3.692.539.485		

Fonte: Autoria própria

Tabela 67 - Receita por CEPAC com CA máximo 3 nas áreas de uso habitacional

Receita por recolhimento de CEPAC segundo CA Máx 3,0						
Subperímetros	Faixas de renda	Uso Habitacional				
		Centralidade		Perifericidade		OUCLB
Água Branca	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 74.342.400	R\$ 28.331.520	R\$ 102.673.920		
	De 4 a 8 SM	R\$ 290.606.400	R\$ 111.602.400	R\$ 402.208.800		
	De 8 a 15 SM	R\$ 267.148.800	R\$ 92.252.160	R\$ 359.400.960		
	Acima de 15 SM	R\$ 334.080.000	R\$ 68.292.000	R\$ 402.372.000		
Brás	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 22.790.400	R\$ 1.948.800	R\$ 24.739.200		
	De 4 a 8 SM	R\$ 128.184.000	R\$ 78.721.440	R\$ 206.905.440		
	De 8 a 15 SM	R\$ 140.601.600	R\$ 78.986.880	R\$ 219.588.480		
	Acima de 15 SM	R\$ 223.440.000	R\$ 162.624.000	R\$ 386.064.000		
Centro	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 8.908.800	R\$ 3.064.320	R\$ 11.973.120		
	De 4 a 8 SM	R\$ 49.392.000	R\$ 32.104.800	R\$ 81.496.800		
	De 8 a 15 SM	R\$ 51.552.000	R\$ 39.231.360	R\$ 90.783.360		
	Acima de 15 SM	R\$ 78.240.000	R\$ 65.352.000	R\$ 143.592.000		
Lapa	Até 2 SM	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	De 2 a 4 SM	R\$ 68.025.600	R\$ 30.804.480	R\$ 98.830.080		
	De 4 a 8 SM	R\$ 236.913.600	R\$ 98.972.160	R\$ 335.885.760		
	De 8 a 15 SM	R\$ 215.251.200	R\$ 68.382.720	R\$ 283.633.920		
	Acima de 15 SM	R\$ 271.440.000	R\$ 80.556.000	R\$ 351.996.000		
Total		R\$ 2.460.916.800	R\$ 1.041.227.040	R\$ 3.502.143.840		

Fonte: Autoria própria

Tabela 68 - Receita por CEPAC com CA máximo 3 nas áreas de uso comercial e serviços

Receita por recolhimento de CEPAC segundo CA Máx 3,0						
Subperímetros	Padrão	Uso comercial e serviços				
		Centralidade		Perifericidade		OUCLB
Água Branca	Médio padrão	R\$ 276.515.200	R\$ 18.397.120	R\$ 294.912.320		
	Alto padrão	R\$ 518.466.000	R\$ 34.494.600	R\$ 552.960.600		
Brás	Médio padrão	R\$ 284.841.600	R\$ 24.828.160	R\$ 309.669.760		
	Alto padrão	R\$ 534.078.000	R\$ 46.552.800	R\$ 580.630.800		
Centro	Médio padrão	R\$ 214.435.200	R\$ 6.704.320	R\$ 221.139.520		
	Alto padrão	R\$ 402.066.000	R\$ 12.570.600	R\$ 414.636.600		
Lapa	Médio padrão	R\$ 291.644.800	R\$ 24.288.320	R\$ 315.933.120		
	Alto padrão	R\$ 546.834.000	R\$ 45.540.600	R\$ 592.374.600		
Total		R\$ 3.068.880.800	R\$ 213.376.520	R\$ 3.282.257.320		

Fonte: Autoria própria

Tabela 69 - Receita por CEPAC com CA máximo 2 nas áreas de uso habitacional

Subperímetros	Faixas de renda	Receita por recolhimento de CEPAC segundo CA Máx 2,0				
		Uso Habitacional				
		Centralidade		Perificalidade		OUCLB
Água Branca	Até 2 SM	R\$	-	R\$	-	R\$
	De 2 a 4 SM	R\$	55.756.800	R\$	21.248.640	R\$ 77.005.440
	De 4 a 8 SM	R\$	217.954.800	R\$	83.701.800	R\$ 301.656.600
	De 8 a 15 SM	R\$	200.361.600	R\$	69.189.120	R\$ 269.550.720
	Acima de 15 SM	R\$	250.560.000	R\$	51.219.000	R\$ 301.779.000
Brás	Até 2 SM	R\$	-	R\$	-	R\$
	De 2 a 4 SM	R\$	17.092.800	R\$	1.461.600	R\$ 18.554.400
	De 4 a 8 SM	R\$	96.138.000	R\$	59.041.080	R\$ 155.179.080
	De 8 a 15 SM	R\$	105.451.200	R\$	59.240.160	R\$ 164.691.360
	Acima de 15 SM	R\$	167.580.000	R\$	121.968.000	R\$ 289.548.000
Centro	Até 2 SM	R\$	-	R\$	-	R\$
	De 2 a 4 SM	R\$	6.681.600	R\$	2.298.240	R\$ 8.979.840
	De 4 a 8 SM	R\$	37.044.000	R\$	24.078.600	R\$ 61.122.600
	De 8 a 15 SM	R\$	38.664.000	R\$	29.423.520	R\$ 68.087.520
	Acima de 15 SM	R\$	58.680.000	R\$	49.014.000	R\$ 107.694.000
Lapa	Até 2 SM	R\$	-	R\$	-	R\$
	De 2 a 4 SM	R\$	51.019.200	R\$	23.103.360	R\$ 74.122.560
	De 4 a 8 SM	R\$	177.685.200	R\$	74.229.120	R\$ 251.914.320
	De 8 a 15 SM	R\$	161.438.400	R\$	51.287.040	R\$ 212.725.440
	Acima de 15 SM	R\$	203.580.000	R\$	60.417.000	R\$ 263.997.000
Total		R\$	1.845.687.600	R\$	780.920.280	R\$ 2.626.607.880

Fonte: Autoria própria

Tabela 70 - Receita por CEPAC com CA máximo 2 nas áreas de uso comercial e serviços

Subperímetros	Padrão	Receita por recolhimento de CEPAC segundo CA Máx 2,0				
		Uso comercial e serviços				
		Centralidade		Perificalidade		OUCLB
Água Branca	Médio padrão	R\$	207.386.400	R\$	13.797.840	R\$ 221.184.240
	Alto padrão	R\$	388.849.500	R\$	25.870.950	R\$ 414.720.450
Brás	Médio padrão	R\$	213.631.200	R\$	18.621.120	R\$ 232.252.320
	Alto padrão	R\$	400.558.500	R\$	34.914.600	R\$ 435.473.100
Centro	Médio padrão	R\$	160.826.400	R\$	5.028.240	R\$ 165.854.640
	Alto padrão	R\$	301.549.500	R\$	9.427.950	R\$ 310.977.450
Lapa	Médio padrão	R\$	218.733.600	R\$	18.216.240	R\$ 236.949.840
	Alto padrão	R\$	410.125.500	R\$	34.155.450	R\$ 444.280.950
Total		R\$	2.301.660.600	R\$	160.032.390	R\$ 2.461.692.990

Fonte: Autoria própria

Em suma, somando as áreas comerciais e serviço com as habitacionais, temos a receita total e distribuída, como a seguinte:

Tabela 71 - Receita recolhida por CEPAC distribuída por CA máximo

Subperímetros	CA Máx	Receita por recolhimento de CEPAC				
		Uso Habitacional + Comércio e serviços				
		Centralidade		Perificalidade		OUCLB
Água Branca	4,0	R\$ 1.981.303.650,00	R\$	397.541.025,00	R\$	2.378.844.675,00
	3,0	R\$ 1.761.158.800,00	R\$	353.369.800,00	R\$	2.114.528.600,00
	2,0	R\$ 1.320.869.100,00	R\$	265.027.350,00	R\$	1.585.896.450,00
Brás	4,0	R\$ 1.473.746.850,00	R\$	422.069.445,00	R\$	1.895.816.295,00
	3,0	R\$ 1.309.997.200,00	R\$	375.172.840,00	R\$	1.685.170.040,00
	2,0	R\$ 1.000.451.700,00	R\$	295.246.560,00	R\$	1.295.698.260,00
Centro	4,0	R\$ 905.168.250,00	R\$	178.905.825,00	R\$	1.084.074.075,00
	3,0	R\$ 804.594.000,00	R\$	159.027.400,00	R\$	963.621.400,00
	2,0	R\$ 603.445.500,00	R\$	119.270.550,00	R\$	722.716.050,00
Lapa	4,0	R\$ 1.833.872.850,00	R\$	392.112.315,00	R\$	2.225.985.165,00
	3,0	R\$ 1.630.109.200,00	R\$	348.544.280,00	R\$	1.978.653.480,00
	2,0	R\$ 1.222.581.900,00	R\$	261.408.210,00	R\$	1.483.990.110,00
Total	4,0	R\$ 6.194.091.600,00	R\$	1.390.628.610,00	R\$	7.584.720.210,00
	3,0	R\$ 5.505.859.200,00	R\$	1.236.114.320,00	R\$	6.741.973.520,00
	2,0	R\$ 4.147.348.200,00	R\$	940.952.670,00	R\$	5.088.300.870,00

Fonte: Autoria própria

### 7.3.2 Arrecadação por IPTU

Para verificar o impacto da OUCLB na arrecadação do IPTU na sua área de abrangência, foram feitas duas simulações: (i) não há valorização dos imóveis e (ii) há valorização dos imóveis. Para ambas as simulações considerou-se apenas a arrecadação do IPTU a partir dos domicílios criados.

Sem a valorização dos imóveis, possuímos a seguinte configuração de valor venal por metro quadrado na área de abrangência da OUCLB:

Tabela 72 - Valor venal base em 2010 por subperímetro

Subperímetros	Valor Venal (R\$/m <sup>2</sup> ) base em 2010				
	Centralidade		Perificalidade		OUCLB
Água Branca	R\$ 1.211,45	R\$ 1.442,44	R\$ 1.338,16		
Brás	R\$ 2.318,04	R\$ 2.606,85	R\$ 2.500,57		
Centro	R\$ 2.743,79	R\$ 2.591,71	R\$ 2.666,19		
Lapa	R\$ 1.437,25	R\$ 1.688,38	R\$ 1.577,88		
Total	R\$ 2.034,91	R\$ 2.182,56	R\$ 2.118,37		

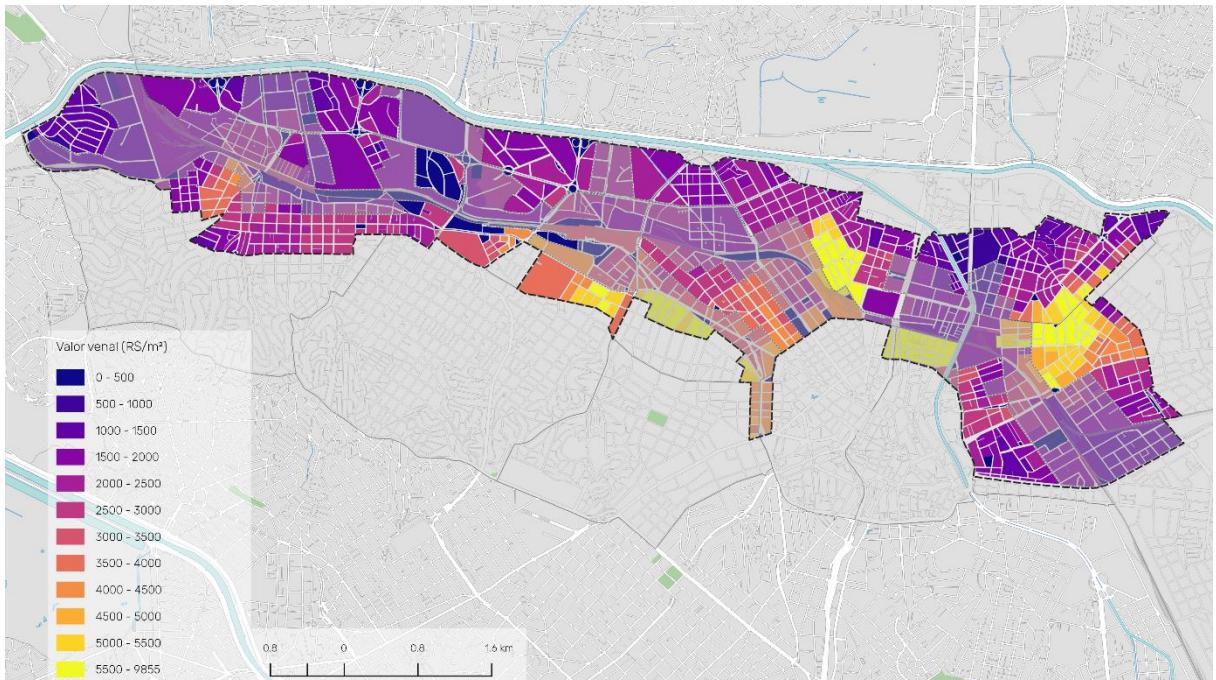
Fonte: Autoria própria

Tabela 73 - Valor venal base em 2010 por distrito

Distritos	Valor Venal (R\$/m <sup>2</sup> ) base em 2010				
	Centralidade		Perificalidade		OUCLB
Barra Funda	R\$ 1.216,17	R\$ 1.393,82	R\$ 1.318,40		
Belém	R\$ -	R\$ 2.077,35	R\$ 2.077,35		
Bom Retiro	R\$ 1.812,41	R\$ 2.546,58	R\$ 2.317,98		
Brás	R\$ 2.559,64	R\$ 3.170,54	R\$ 2.952,36		
Consolação	R\$ 4.346,47	R\$ -	R\$ 4.346,47		
Lapa	R\$ 1.437,25	R\$ 1.777,43	R\$ 1.618,76		
Mooca	R\$ 1.288,36	R\$ -	R\$ 1.288,36		
Pari	R\$ 1.168,02	R\$ 2.198,92	R\$ 2.038,14		
Perdizes	R\$ -	R\$ 1.641,02	R\$ 1.641,02		
República	R\$ 3.930,30	R\$ -	R\$ 3.930,30		
Santa Cecília	R\$ 2.560,78	R\$ 2.355,50	R\$ 2.487,01		
Sé	R\$ 6.583,21	R\$ -	R\$ 6.583,21		
Total	R\$ 2.034,91	R\$ 2.182,56	R\$ 2.118,37		

Fonte: Autoria própria

Figura 67 - Valor venal das quadras dentro da OUCLB



Fonte: Autoria própria

Considerando o acréscimo de domicílios segundo a Tabela 48 e as áreas por domicílio por faixa de renda na Tabela 45 e o cálculo do IPTU segundo a tabela da Prefeitura Municipal de São Paulo:

Tabela 74 - Cálculo do IPTU por faixa de valor venal do imóvel habitacional

Faixas de Valor Venal (R\$)	Multiplicar por	Subtrair
Até R\$ 150.000,00	0,007	R\$ 0,00
De R\$ 150.001,00 a R\$ 300.000,00	0,009	R\$ 300,00
De R\$ 300.001,00 a R\$ 600.000,00	0,011	R\$ 900,00
De R\$ 600.001,00 a R\$ 1.200.000,00	0,013	R\$ 2.100,00
Acima de R\$ 1.200.000,00	0,015	R\$ 4.500,00

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

Tabela 75 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por subperímetro

Subperímetros	IPTU Residencial base 2010					
	Centralidade		Perificaldade		OUCLB	
Água Branca	R\$ 14.805.728	R\$ 8.555.586	R\$ 23.361.314			
Brás	R\$ 20.079.655	R\$ 14.827.196	R\$ 34.906.851			
Centro	R\$ 5.960.249	R\$ 6.581.885	R\$ 12.542.134			
Lapa	R\$ 14.688.940	R\$ 9.179.973	R\$ 23.868.912			
<b>Total</b>	<b>R\$ 55.534.572</b>	<b>R\$ 39.144.640</b>	<b>R\$ 94.679.212</b>			

Fonte: Autoria própria

Tabela 76 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por distrito

Distritos	IPTU Residencial base 2010					
	Centralidade		Perificaldade		OUCLB	
Barra Funda	R\$ 14.035.788	R\$ 8.780.073	R\$ 22.815.861			
Belém	R\$ -	R\$ 636.534	R\$ 636.534			
Bom Retiro	R\$ 4.808.912	R\$ 6.567.042	R\$ 11.375.954			
Brás	R\$ 13.944.848	R\$ 8.753.505	R\$ 22.698.353			
Consolação	R\$ 2.047	R\$ -	R\$ 2.047			
Lapa	R\$ 14.688.940	R\$ 8.736.808	R\$ 23.425.748			
Mooca	R\$ 541	R\$ -	R\$ 541			
Pari	R\$ -	R\$ 5.436.670	R\$ 5.436.670			
Perdizes	R\$ -	R\$ 218.677	R\$ 218.677			
República	R\$ 1.048.214	R\$ -	R\$ 1.048.214			
Santa Cecília	R\$ 827.200	R\$ 15.330	R\$ 842.531			
Sé	R\$ 6.178.082	R\$ -	R\$ 6.178.082			
<b>Total</b>	<b>R\$ 55.534.572</b>	<b>R\$ 39.144.640</b>	<b>R\$ 94.679.212</b>			

Fonte: Autoria própria

Temos que caso a projeção de incremento de domicílios tomar como almejado, a arrecadação por IPTU terá um incremento de R\$ 95 milhões por ano na OUCLB.

No segundo cenário, onde os imóveis foram valorizados, considera-se que os terrenos com valores venais somente dentro da Área de Centralidade serão valorizados dessa forma: valores venais abaixo de R\$ 500 multiplicam-se por 5, entre R\$ 500 e R\$ 1.000 por 4, entre R\$ 1.000 e R\$ 2.000 por 3, entre R\$ 2.000 e R\$ 3.000 por 2, entre R\$ 3.000 e R\$ 4.000 por 1,5 e acima de R\$ 4.000 por 1,25. Os terrenos na Área de Perificaldade não possuem valorização.

Tabela 77 - Valor venal base em 2040 por subperímetro

Subperímetros	Valor Venal (R\$/m <sup>2</sup> ) projetada para 2040				
	Centralidade		Perificalidade		OUCLB
Água Branca	R\$ 2.506,32	R\$ 1.442,44	R\$ 2.269,01		
Brás	R\$ 4.824,05	R\$ 2.606,85	R\$ 4.471,91		
Centro	R\$ 4.452,60	R\$ 2.591,71	R\$ 4.328,21		
Lapa	R\$ 3.427,97	R\$ 1.688,38	R\$ 3.122,45		
<b>Total</b>	<b>R\$ 3.802,74</b>	<b>R\$ 2.182,56</b>	<b>R\$ 3.547,89</b>		

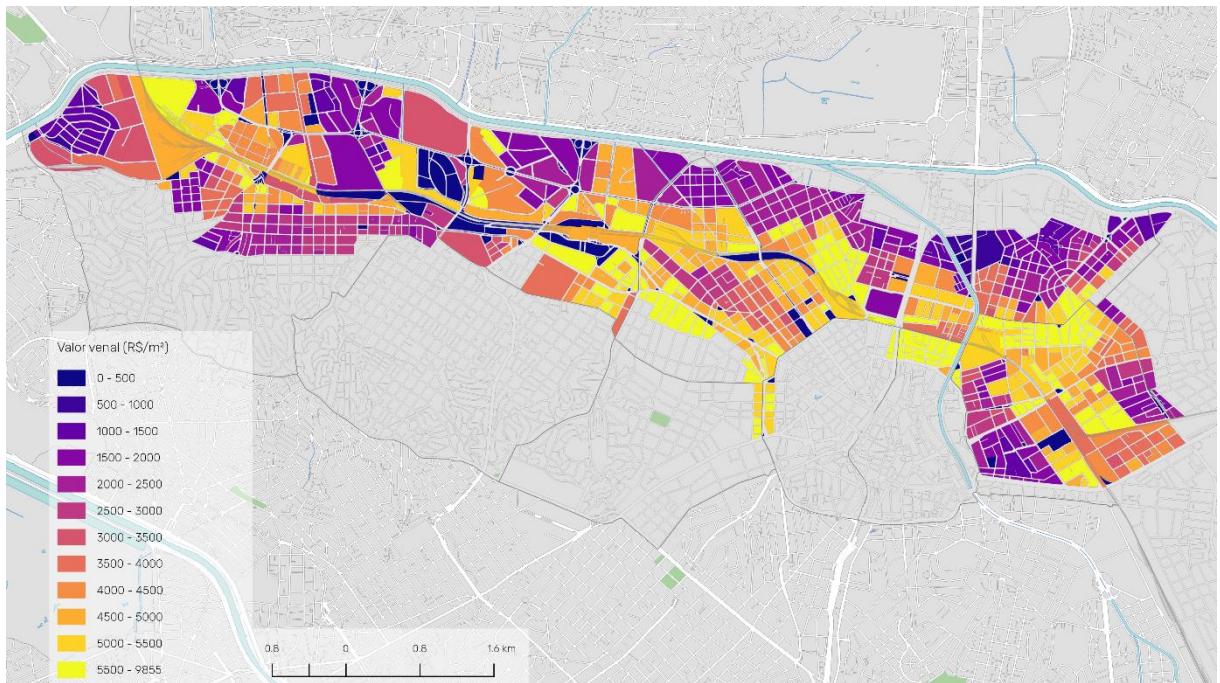
Fonte: Autoria própria

Tabela 78 - Valor venal base em 2040 por distrito

Distritos	Valor Venal (R\$/m <sup>2</sup> ) projetada para 2040				
	Centralidade		Perificalidade		OUCLB
Barra Funda	R\$ 2.536,37	R\$ 1.393,82	R\$ 2.339,68		
Belém	R\$ -	R\$ 2.077,35	R\$ 2.077,35		
Bom Retiro	R\$ 3.957,72	R\$ 2.546,58	R\$ 3.094,51		
Brás	R\$ 5.088,25	R\$ 3.170,54	R\$ 4.411,41		
Consolação	R\$ 5.573,04	R\$ -	R\$ 5.573,04		
Lapa	R\$ 3.427,97	R\$ 1.777,43	R\$ 3.043,60		
Mooca	R\$ 3.751,51	R\$ -	R\$ 3.751,51		
Pari	R\$ 3.756,86	R\$ 2.198,92	R\$ 2.152,99		
Perdizes	R\$ -	R\$ 1.641,02	R\$ 1.641,02		
República	R\$ 5.311,63	R\$ -	R\$ 5.311,63		
Santa Cecília	R\$ 4.330,20	R\$ 2.355,50	R\$ 4.458,65		
Sé	R\$ 8.292,76	R\$ -	R\$ 8.292,76		
<b>Total</b>	<b>R\$ 3.835,53</b>	<b>R\$ 2.182,56</b>	<b>R\$ 3.547,89</b>		

Fonte: Autoria própria

Figura 68 - Valor venal com base em 2040 das quadras dentro da OUCLB



Fonte: Autoria própria

Tabela 79 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por subperímetro

Subperímetros	IPTU Residencial base 2040			OUCLB
	Centralidade	Perificaldade		
Água Branca	R\$ 32.458.692	R\$ 8.555.586		R\$ 41.014.278
Brás	R\$ 38.726.584	R\$ 14.827.196		R\$ 53.553.780
Centro	R\$ 10.334.709	R\$ 6.581.885		R\$ 16.916.594
Lapa	R\$ 38.863.981	R\$ 9.179.973		R\$ 48.043.953
Total	R\$ 120.383.966	R\$ 39.144.640		R\$ 159.528.606

Fonte: Autoria própria

Tabela 80 - Valor do IPTU em 1 ano na OUCLB por subperímetro

Distritos	IPTU Residencial base 2040					
	Centralidade		Perificalidade		OUCLB	
Barra Funda	R\$ 31.279.931	R\$ 8.780.073	R\$ 40.060.004			
Belém	R\$ -	R\$ 636.534	R\$ 636.534			
Bom Retiro	R\$ 9.537.800	R\$ 6.567.042	R\$ 16.104.842			
Brás	R\$ 30.075.780	R\$ 8.753.505	R\$ 38.829.285			
Consolação	R\$ 2.709	R\$ -	R\$ 2.709			
Lapa	R\$ 38.863.981	R\$ 8.736.808	R\$ 47.600.789			
Mooca	R\$ 1.726	R\$ -	R\$ 1.726			
Pari	R\$ -	R\$ 5.436.670	R\$ 5.436.670			
Perdizes	R\$ -	R\$ 218.677	R\$ 218.677			
República	R\$ 1.452.253	R\$ -	R\$ 1.452.253			
Santa Cecília	R\$ 1.283.536	R\$ 15.330	R\$ 1.298.867			
Sé	R\$ 7.886.249	R\$ -	R\$ 7.886.249			
Total	R\$ 120.383.966	R\$ 39.144.640	R\$ 159.528.606			

Fonte: Autoria própria

Considerando tal valorização e a projeção de incremento de domicílios, a arrecadação por IPTU terá um incremento de R\$ 160 milhões por ano na OUCLB e a valorização dos imóveis foi responsável por R\$ 65 milhões do total.

#### 7.4 ANÁLISE ECONÔMICA

Uma intervenção de grande porte na cidade como a proposta pela OUC impactará diretamente a dinâmica produtiva da região. Os benefícios financeiros desta operação, portanto, não se restringem apenas às arrecadações via instrumentos de exploração da terra como analisados no capítulo 7.3 (CEPAC), e devem ser avaliadas também as receitas provenientes de impostos sobre a atividade econômica em nível nacional.

Atualmente a região apresenta uma baixa densidade de empregos em relação a sua área, e estes são predominantemente provenientes da indústria e serviços, com baixa representatividade do comércio. Com as obras da OUC e consequente aumento da densidade populacional, esta composição certamente será alterada e a economia beneficiada com a criação de mais postos de empregos como verificado no capítulo 7.2.4.

O problema, portanto, é obter o aumento de arrecadação sobre a atividade econômica como função do número de incremento em empregos. Para isso, deve ser projetada uma

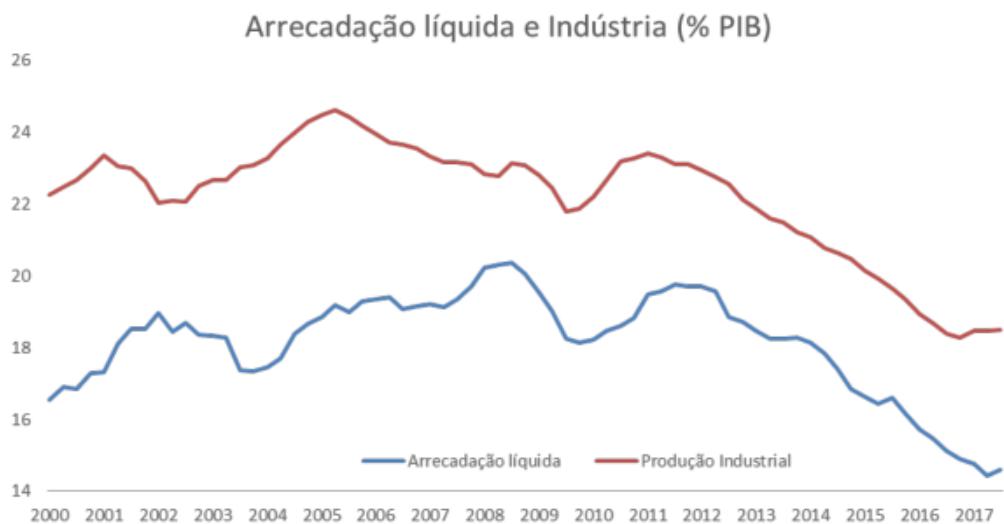
composição de setores de atividade produtiva na área da operação urbana, a partir dos quais podem ser buscados dados relativos a contribuições fiscais.

É muito importante ressaltar que essa análise não visa construir um modelo refinado devido a grande quantidade de variáveis envolvidas, mas sim por meio de um modelo simples, estimar a ordem de grandeza dos benefícios que podem ser atingidos e auxiliar a tomada de decisão por parte do poder público.

#### **7.4.1 Embasamento Teórico**

É simples o raciocínio de que a arrecadação de impostos em um país está relacionada com a evolução do PIB (Produto Interno Bruto). A seguir podemos visualizar este princípio aplicado à produção industrial no Brasil entre 2000 e 2017, como exemplo.

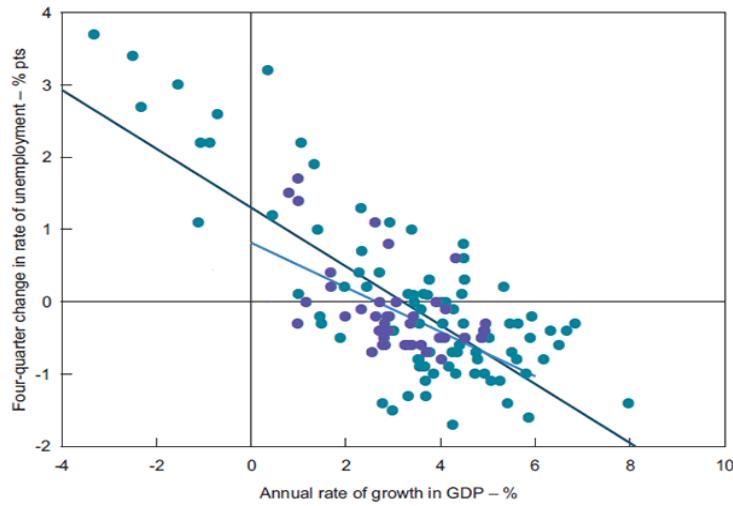
Figura 69 - Gráfico de Arrecadação líquida e Produção Industrial



Fonte: STN, IPEA, IBGE. Elaboração: SEPLAN/MP

O PIB por sua vez, depende de diversas variáveis e é extremamente sensível às perturbações inesperadas como crises econômicas, por exemplo. Este é um dado também muito correlacionado com os níveis de emprego, como se verifica na teoria desenvolvida pelo economista americano Arthur Okun (Figura 70).

Figura 70 – Lei de Okun: PIB x Desemprego.



Fonte: Reserve Bank of Australia

Motivados pela análise acima, será assumido que arrecadação de impostos e número de empregos guardam uma relação entre si. Essa fundamentação é importante para indicar que partir do número de empregos para a estimativa de arrecadação é um caminho que pode trazer resultados condizentes com a realidade.

#### 7.4.2 Premissas

Para podermos estimar a arrecadação de impostos proveniente de atividades econômicas na OUC depois de 2040, que é horizonte de projeção dos dados de emprego, é necessário definir algumas premissas sobre a área.

A primeira tange à composição percentual dos setores econômicos na atividade da região. Para isso, adotamos como região modelo o distrito de Perdizes, por ser o que atualmente se assemelha mais com o projeto futuro esperado para a OUC – Lapa Brás.

A segunda premissa a ser estabelecida é de que a contribuição para a arrecadação de cada setor de atividade dentro da operação é, proporcionalmente ao número de pessoal empregado, a mesma que os dados obtidos para o Brasil como um todo.

Em seguida, assumimos que o incremento de emprego é efetivo, ou seja, desconsiderando uma realocação interna no município entre os distritos. Essa transferência certamente ocorrerá, mas está é uma análise mais específica e difícil de estimar. Por hipótese cria-se uma relação linear entre emprego criado com arrecadação, de modo fazer uma análise estimada apenas aplicando uma porcentagem sobre o número obtido.

Por fim, assume-se que a economia nos próximos anos crescerá em números moderados, garantindo a criação do número de empregos projetados para 2040. Esta premissa reforça a adoção da anterior, pois a proposta é que a região da OUC absorva parte do crescimento econômico do país (traduzido em número de empregos) que se distribuiria entre outras cidades e estados, se beneficiando de sua centralidade e potencial de desenvolvimento.

#### 7.4.3 Metodologia e dados

Na figura abaixo está resumido esquematicamente o método de análise, a fonte dos dados e as premissas usadas.

Figura 70 - Resumo do método de análise, dados e premissas.



Fonte: Autoria própria

A conta a ser feita é simples a princípio. Dos dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) obteremos a relação empregados por setor econômico projetado para a OUC, o qual será multiplicado pela razão da arrecadação de impostos por setor por empregados, obtidos nas pesquisas anuais do IBGE. Resultará portanto em uma arrecadação por setor de atividade econômica da OUC, e basta somar os números de todos os setores para chegar ao incremento anual total de arrecadação de impostos para a área.

A RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) é um relatório de informações sócio-econômicas solicitado pelo Ministério do Trabalho e Emprego às pessoas jurídicas anualmente.

Estes dados são colhidos para todos os municípios do país e georreferenciados por distrito no caso da cidade de São Paulo.

A principal informação que pode ser tirada da RAIS é a quantidade de pessoas ocupadas por 25 setores de atividade econômica por cada distrito. A partir deles foi possível montar a distribuição destes setores para o distrito modelo de comparação, no caso Perdizes.

O IBGE, por sua vez, realiza anualmente quatro pesquisas de interesse econômico em nível nacional, obtendo diversos dados inerentes à atividade econômica por cada setor. As pesquisas são: PIA (Pesquisa Industrial Anual), PAIC (Pesquisa Anual da Indústria de Construção), PAC (Pesquisa Anual do Comércio) e PAS (Pesquisa Anual de Serviços).

Os principais dados retirados destas pesquisas e suas definições de acordo com o IBGE estão elencadas na tabela abaixo, com destaque ao item “deduções”.

Tabela 81 – Variáveis obtidas por setor de atividade econômica nas pesquisas anuais do IBGE (PIA, PAIC, PAC e PAS 2016)

DADO	DEFINIÇÃO
Pessoas ocupadas	Número de pessoas remuneradas diretamente pela empresa, com ou sem vínculo empregatício, no período de referência.
Receita Bruta	Soma de receitas de produção, revenda de mercadorias, prestação de serviços e outras atividades.
Deduções	Contempla as deduções sobre a receita bruta. Inclui: ICMS, ISS, PIS/PASEP, COFINS e Simples Nacional.
Contribuições para a Previdência Social	Contribuições pagas em favor dos funcionários para a previdência social (parte da empresa, ou seja, não inclua a parte descontada dos salários dos empregados, nem os recolhimentos relativos aos autônomos).
FGTS	Gastos da empresa com a manutenção do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.
Outros impostos	Despesas com Impostos e taxas (IPNU, IPVA, IOF, alvarás, etc.). Não inclui ICMS, ISS, COFINS, PIS, IPI, Simples Nacional.

Fonte: Autoria própria

A divisão por setores das pesquisas do IBGE são feitas com base no CNAE 2.0 (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) da CONCLA-IBGE (Comissão Nacional de Classificação). O nível de especificidade da classificação é enorme, podendo ser resumido em 99 divisões em 21 seções principais.

Foi necessário desta maneira fazer uma compatibilização entre as classificações da RAIS e do CNAE, já que não são totalmente identicas e equivalentes em níveis. O resultado da

compatibilização foram 23 setores, apresentados na tabela 82. A relação destes códigos estabelecidos com as classificações da RAIS e CNAE estão fornecidas no Anexo 01.

Tabela 82 – Divisão dos setores da economia considerada nos cálculos

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
001	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA
002	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS
003	INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIS NAO METÁLICOS
004	INDÚSTRIA METALÚRGICA
005	INDÚSTRIA MECÂNICA
006	INDÚSTRIA DO MATERIAL ELÉTRICO E DE COMUNICAÇÕES
007	INDÚSTRIA DO MATERIAL DE TRANSPORTE
008	INDÚSTRIA DA MADEIRA E DO MOBILIÁRIO
009	INDÚSTRIA DO PAPEL, PAPELAO, EDITORIAL E GRÁFICA
010	IND. DA BORRACHA, FUMO, COUROS, PELES, SIMILARES, IND. DIVERSAS
011	IND. QUÍMICA DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS, VETERINÁRIOS, PERFUMARIA, ...
012	INDÚSTRIA TÊXTIL DO VESTUÁRIO E ARTEFATOS DE TECIDOS, CALÇADOS
013	INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, BEBIDAS E ÁLCOOL ETÍLICO
014	ELETRICIDADE E GÁS, ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS
015	CONSTRUÇÃO
016	COMÉRCIO ATACADISTA
017	INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO, TRANSPORTE, ARMAZENAGEM, REPARAÇÃO DE AUTOMOT.
018	COMÉRCIO VAREJISTA
019	ATIVIDADES FINANCEIRAS, DE SEGUROS E SERVIÇOS RELACIONADOS
020	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS, TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, CIENTÍFICAS E COMPLEMENT.
021	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL
022	EDUCAÇÃO, ARTES, CULTURA, ESPORTE E RECREAÇÃO
023	SAÚDE HUMANA, SERVIÇOS SOCIAIS E VETERINÁRIA

Fonte: Autoria própria

#### 7.4.4 Resultados e Conclusões

Como assumido nas premissas, a composição de empregos por setor na área da OUC será a mesma de Perdizes. A distribuição obtida da pesquisa da RAIS é apresentada abaixo em porcentagem na tabela 83.

A tabela 84 apresenta resumidamente os dados da tabela 81 extraídos das pesquisas do IBGE pelos setores de atividades fixados. A tabela 85, por fim, é resultado dos cálculos entre as informações das tabelas 83 e 84, tomando como base o valor de 366.707 empregos obtidos na tabela 41 do item 7.2.4.

Tabela 83 – Composição da atividade econômica no distrito de Perdizes e nos 12 distritos que abrangem a OUC.

COD	ATIVIDADE ECONOMICA	PERDIZES	TOTAL 12 DISTRITOS
020	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS, TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, CIENTÍFICAS E COMPLEMENTARES	31%	33%
018	COMÉRCIO VAREJISTA	29%	27%
023	SAÚDE HUMANA, SERVIÇOS SOCIAIS E VETERINÁRIA	9%	6%
016	COMÉRCIO ATACADISTA	3%	6%
019	ATIVIDADES FINANCEIRAS, DE SEGUROS E SERVIÇOS RELACIONADOS	3%	5%
017	INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO, TRANSPORTE, ARMAZENAGEM, REPARAÇÃO DE AUTOMOTORES	3%	5%
022	EDUCAÇÃO, ARTES, CULTURA, ESPORTE E RECREAÇÃO	11%	4%
012	INDÚSTRIA TÊXTIL DO VESTUÁRIO E ARTEFATOS DE TECIDOS, CALÇADOS	0%	4%
015	CONSTRUÇÃO	7%	3%
009	INDÚSTRIA DO PAPEL, PAPELAO, EDITORIAL E GRÁFICA	1%	1%
013	INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, BEBIDAS E ÁLCOL ETÍLICO	1%	1%
011	IND. QUÍMICA DE PRODUTOS FARMACÉUTICOS, VETERINÁRIOS, PERFUMARIA, ...	0%	1%
005	INDÚSTRIA MECÂNICA	0%	1%
010	IND. DA BORRACHA, FUMO, COUROS, PELES, SIMILARES, IND. DIVERSAS	1%	1%
004	INDÚSTRIA METALÚRGICA	0%	1%
014	ELETRICIDADE E GÁS, ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS	0%	0%
007	INDÚSTRIA DO MATERIAL DE TRANSPORTE	0%	0%
006	INDÚSTRIA DO MATERIAL ELÉTRICO E DE COMUNICAÇÕES	0%	0%
003	INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIS NAO METÁLICOS	0%	0%
008	INDÚSTRIA DA MADEIRA E DO MOBILIÁRIO	0%	0%
001	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA	0%	0%
002	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	0%	0%
021	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	0%	0%

Fonte: Autoria própria

Tabela 84 – Composição da atividade econômica no distrito de Perdizes e nos 12 distritos que abrangem a OUC.

R\$ 1.000 do ano-base 2016									
	Pessoal Ocupado	Receita Bruta Total (dedutível)	Deduções (ICMS, IPI, ISS, PIS/PASEP, Simples Nacional)	Contribuições p/ previdência social	FGTS	Outros impostos e taxas (IPTU, ITR, IPVA)			TOTAL
001	67.812	R\$ 6.755.768	R\$ 558.184	R\$ 222.816	R\$ 125.724	R\$ 63.316	R\$	7.793.620	
002	187.327	R\$ 163.342.103	R\$ 6.136.567	R\$ 2.257.573	R\$ 873.374	R\$ 1.870.943	R\$	174.667.887	
003	406.683	R\$ 90.142.048	R\$ 21.016.206	R\$ 1.970.322	R\$ 1.067.077	R\$ 650.325	R\$	115.252.661	
004	619.171	R\$ 273.122.551	R\$ 47.055.059	R\$ 4.565.949	R\$ 2.169.833	R\$ 1.457.954	R\$	328.970.517	
005	922.325	R\$ 402.962.166	R\$ 88.387.310	R\$ 8.597.628	R\$ 4.155.386	R\$ 2.857.809	R\$	507.882.624	
006	338.428	R\$ 171.137.950	R\$ 39.734.119	R\$ 3.303.481	R\$ 1.368.557	R\$ 1.755.449	R\$	217.637.984	
007	89.417	R\$ 54.179.956	R\$ 3.063.099	R\$ 822.100	R\$ 714.754	R\$ 278.951	R\$	59.148.277	
008	402.312	R\$ 55.832.501	R\$ 10.725.322	R\$ 1.191.782	R\$ 829.432	R\$ 320.682	R\$	69.302.031	
009	282.323	R\$ 132.455.204	R\$ 20.128.369	R\$ 1.977.851	R\$ 890.765	R\$ 809.190	R\$	156.543.702	
010	899.614	R\$ 197.988.353	R\$ 56.325.383	R\$ 3.949.095	R\$ 2.141.563	R\$ 1.270.307	R\$	262.574.315	
011	582.260	R\$ 728.807.696	R\$ 171.818.000	R\$ 10.380.722	R\$ 3.791.218	R\$ 3.920.834	R\$	919.300.730	
012	825.460	R\$ 92.749.439	R\$ 18.320.275	R\$ 1.928.947	R\$ 1.428.320	R\$ 583.929	R\$	115.836.370	
013	1.837.754	R\$ 855.555.147	R\$ 129.031.230	R\$ 9.488.430	R\$ 4.586.946	R\$ 3.880.176	R\$	1.004.382.683	
014	226.221	R\$ 27.961.499	R\$ 3.093.927	R\$ 1.455.767	R\$ 543.738	R\$ 219.989	R\$	33.501.141	
015	2.133.810	R\$ 319.598.285	R\$ 26.821.228	R\$ 9.765.327	R\$ 5.301.459	R\$ 3.324.052	R\$	366.944.161	
016	1.475.834	R\$ 1.546.971.957	R\$ 207.522.884	R\$ 11.767.142	R\$ 4.289.962	R\$ 4.713.916	R\$	1.776.741.695	
017	6.801.033	R\$ 1.648.392.045	R\$ 198.918.854	R\$ 31.225.422	R\$ 18.016.404	R\$ 20.978.464	R\$	1.924.332.222	
018	8.147.196	R\$ 1.656.667.194	R\$ 153.000.332	R\$ 22.541.398	R\$ 12.842.284	R\$ 11.936.624	R\$	1.865.225.028	
019	165.450	R\$ 55.165.250	R\$ 5.220.483	R\$ 1.373.293	R\$ 497.840	R\$ 469.153	R\$	62.891.469	
020	5.133.990	R\$ 465.379.181	R\$ 44.934.526	R\$ 20.695.436	R\$ 9.102.765	R\$ 5.234.329	R\$	550.480.227	
021*	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$	-	
022	452.092	R\$ 27.319.110	R\$ 2.646.785	R\$ 515.894	R\$ 535.035	R\$ 1.224.208	R\$	32.693.124	
023	247.573	R\$ 13.067.932	R\$ 1.160.745	R\$ 230.134	R\$ 278.835	R\$ 229.730	R\$	15.214.949	

\*021 setor público não abrangido pelas pesquisas do ibge

Fonte: Autoria própria

Viabilidade econômica-financeira da OUC Lapa-Brás

Tabela 85 - Resultado: Incremento de arrecadação total e por atividades na área da OUC em 2040

INCREMENTO ANUAL A PARTIR DE 2040 (em R\$ 1.000 do ano-base 2016)									
CÓDIGO	ATIVIDADE	% NA OUC	EMPREGOS	RECEITA BRUTA TOTAL (DEDUTÍVEL)	DEDUÇÕES (ICMS, IPI, ISS, PIS/PASEP, SIMPLES NACIONAL)	CONTRIBUIÇÕES P/ PREVIDÊNCIA SOCIAL	FGTS	OUTROS IMPOSTOS E TAXAS (IPFU, ITR, IPVA)	TOTAL
001	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA	0,25%	934	93.056,77	7.688,66	3.069,16	1.731,77	872,14	13.361,74
002	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	0,00%	0	-	-	-	-	-	-
003	INDÚSTRIA DE PRODUTOS MINERAIAS NAO METÁLICOS	0,02%	77	16.970,37	3.956,56	370,94	200,89	122,43	4.650,82
004	INDÚSTRIA METALÚRGICA	0,04%	161	70.922,85	12.213,79	1.185,66	563,45	378,59	14.341,49
005	INDÚSTRIA MECÂNICA	0,03%	123	53.520,51	11.739,40	1.141,92	551,91	379,57	13.812,79
006	INDÚSTRIA DO MATERIAL ELÉTRICO E DE COMUNICAÇÕES	0,11%	421	212.942,66	49.440,17	4.110,44	1.702,86	2.184,26	57.437,73
007	INDÚSTRIA DO MATERIAL DE TRANSPORTE	0,00%	0	-	-	-	-	-	-
008	INDÚSTRIA DA MADEIRA E DO MOBILIÁRIO	0,08%	276	38.251,33	7.348,01	816,50	568,25	219,70	8.952,46
009	INDÚSTRIA DO PAPEL, PAPELÃO, EDITORIAL E GRÁFICA	0,64%	2.350	1.102.760,23	167.579,41	16.466,66	7.416,09	6.736,94	198.199,11
010	IND. DA BORRACHA, FUMO, COURO, PELES, SIMILARES, IND. DIVERSAS	1,35%	4.954	1.090.203,75	310.150,28	21.745,31	11.792,31	6.994,82	350.682,73
011	IND. QUÍMICA DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS, VETERINÁRIOS, PERFUMARIA, ...	0,18%	643	804.998,80	189.780,22	11.465,94	4.187,56	4.330,73	209.764,45
012	INDÚSTRIA TÉXIL DO VESTUÁRIO E ARTIFATOS DE TECIDOS, CALÇADOS	0,40%	1.470	165.172,01	32.675,50	3.435,15	2.543,61	1.039,88	39.644,14
013	INDÚSTRIA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, BEBIDAS E ÁLCOL EFLÚCOS	1,13%	4.157	1.935.449,92	291.895,40	21.464,80	10.376,62	8.777,76	332.514,58
014	ELETRICIDADE E GÁS, ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS	0,00%	15	1.892,68	209,42	98,54	36,80	14,89	359,66
015	CONSTRUÇÃO	6,70%	24.584	3.682.213,41	309.017,57	112.510,05	61.080,13	38.297,67	520.905,41
016	COMÉRCIO ATACADISTA	2,90%	10.635	11.147.234,33	1.495.376,96	84.792,16	30.912,79	33.967,73	1.645.049,63
017	INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO, TRANSPORTE, ARMAZENAGEM, REPARAÇÃO DE AUTOMOT.	3,25%	11.929	2.891.166,06	348.388,96	54.767,24	31.599,53	36.794,78	472.051,51
018	COMÉRCIO VAREJISTA	28,57%	104.769	21.303.949,72	1.968.668,63	289.871,62	165.145,65	153.499,29	2.577.185,19
019	ATIVIDADES FINANCEIRAS, DE SEGUROS E SERVIÇOS RELACIONADOS	3,47%	12.717	4.240.220,16	401.267,05	105.556,75	38.265,96	36.060,96	581.150,73
020	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS, TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, CIENTÍFICAS E COMPLEMENT.	30,93%	113.405	10.279.821,91	992.564,65	457.144,21	201.072,17	115.621,78	1.766.402,81
022	EDUCAÇÃO, ARTES, CULTURA, ESPORTE E RECREAÇÃO	10,76%	39.453	2.384.074,50	230.978,70	45.020,86	46.691,25	106.833,75	429.524,56
023	SAÚDE HUMANA, SERVIÇOS SOCIAIS E VETERINÁRIA	9,17%	33.634	1.775.353,11	157.693,83	31.265,02	37.881,33	31.210,13	258.050,30
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>366.707</b>	<b>63.290.175,08</b>	<b>6.989.084,18</b>	<b>1.256.298,91</b>	<b>654.320,93</b>	<b>584.337,82</b>	<b>9.494.041,84</b>

Fonte: Autoria própria

Viabilidade econômica-financeira da OUC Lapa-Brás

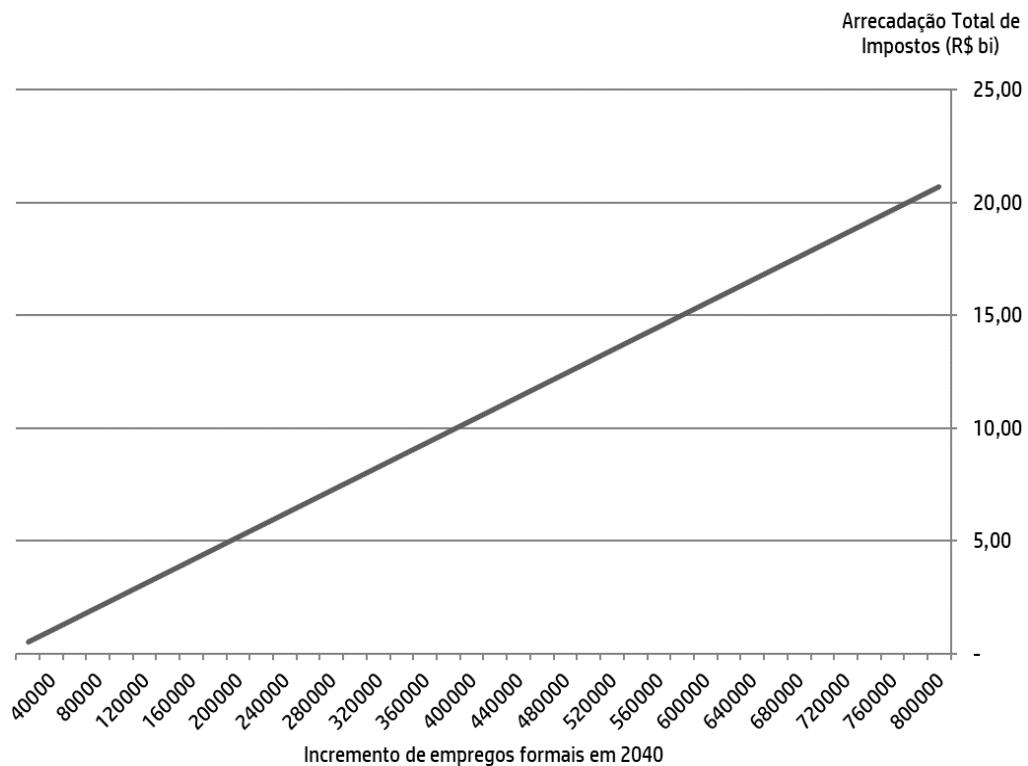
O resultado do incremento de 366.707 empregos formais até 2040 é, portanto, um benefício de aproximadamente R\$ 9,5 bilhões ao ano. Destacam-se principalmente em contribuição os setores de comércio varejista, atacadista e as atividades imobiliárias, técnicas, administrativas e serviços complementares.

Segundo dados da ACSP (Associação Comercial de São Paulo), a arrecadação com tributos no Brasil no mesmo ano de 2016 foi de aproximadamente R\$ 2.005 bilhões. O valor calculado para a contribuição da OUC representa um acréscimo de 0,47% neste número.

Estes resultados devem ser analisados e examinados com cuidado, levando em conta todas as premissas assumidas anteriormente. O valor deve ser menor pelo fato de existir transferência interna de empregos entre os distritos, mas não se sabe facilmente este número, já que se assume uma economia nacional em crescimento e consequentemente um grande potencial de absorção dele sendo traduzido em criação de empregos efetivamente novos.

A seguir apresenta-se uma curva criada a partir de um teste de hipóteses para a empregos vs. arrecadação no universo da OUC em 2040:

Figura 71 - Curva arrecadação vs. Empregos.



Fonte: Autoria Própria

Analisando os dados do gráfico acima, nota-se que a criação de apenas 20 mil empregos efetivos (5,4% do estimado), resultaria em um incremento de arrecadação de R\$ 518 mi, valor que em 7 anos se equivaleria aos custos do enterramento da linha através de vala a céu aberto, e 11 anos através de TBM, como determinado no capítulo 7.1.3.

Por fim, nesta avaliação não se entrou no mérito da destinação que esse impostos arrecadados já possuem, mas é uma avaliação importante para as decisões para a política pública visto a relevância dos valores calculados. Mais importante que a precisão exata do valor é que esta arrecadação terá um fluxo permanente ao longo dos anos após a efetivação das mudanças estruturais da área, diferente das outras formas de arrecadação estudadas anteriormente, configurando uma receita extremamente atraente frente ao investimento feito.

## 7.5 BENEFÍCIOS QUALITATIVOS

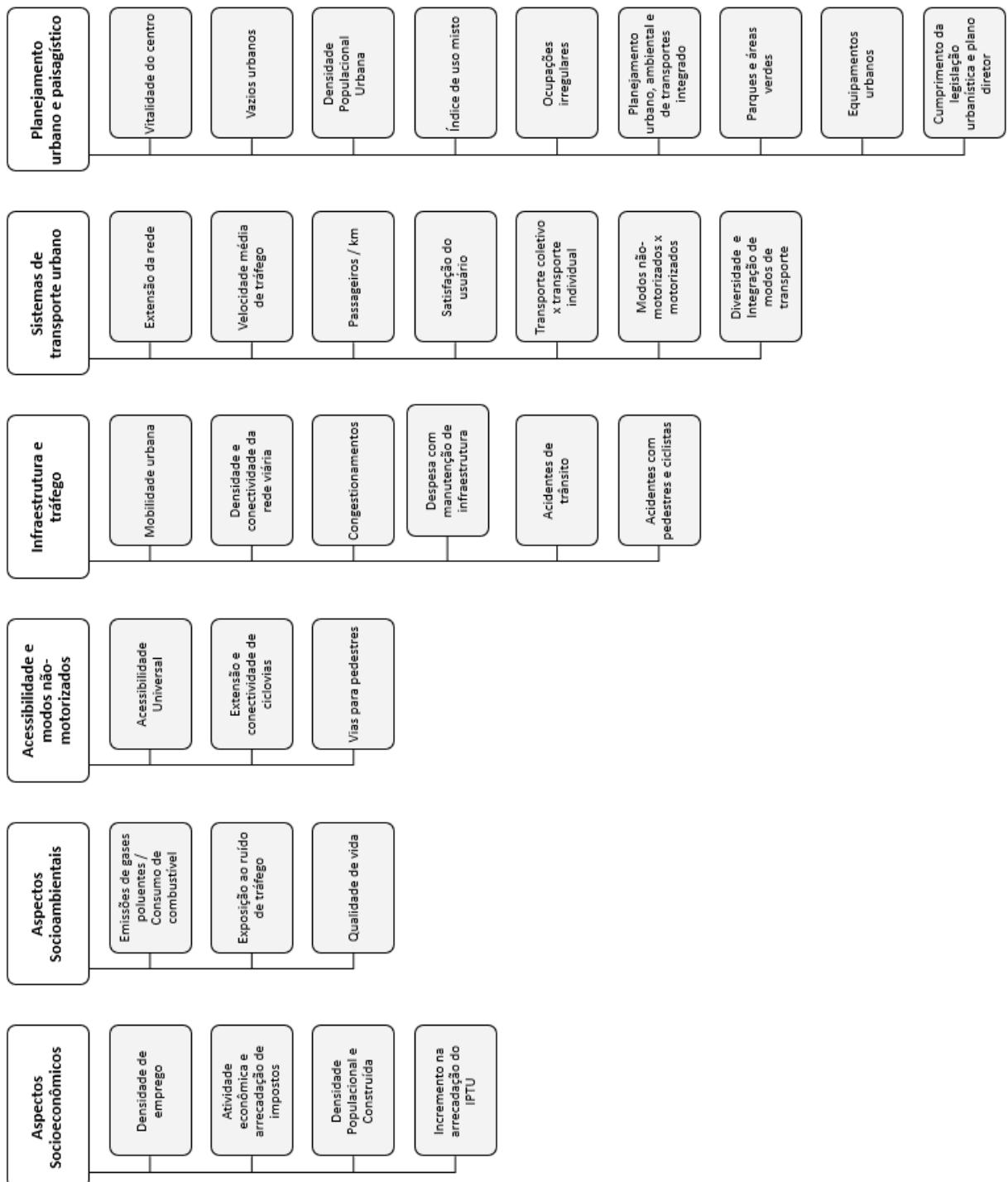
O objetivo dessa seção é comentar os impactos resultantes das principais intervenções previstas na Operação Urbana Consorciada Lapa Brás. A principal intervenção é o rebaixamento da linha férrea que propicia a reconfiguração do sistema viário da região. Como consequência permitirá o aumento na densidade de habitantes e empregos deste local, o que é altamente desejável.

No conjunto potencialmente ocorrerão transformações que precisam ser articuladas. As consequências dessas transformações serão referidas genericamente como impactos e serão analisadas abaixo.

Além de apontar e debater os benefícios e prejuízos decorrentes dessas intervenções, essa seção também visa explicitar pontos sensíveis, que devem ser levados em consideração no planejamento da região, a fim de controlar consequências negativas.

O esquema a seguir (Figura 73) mostra os principais impactos da OUC:

Figura 72 - Principais impactos da OUCLB



Fonte: Autoria própria

## 7.5.1 Aspectos Socioeconômicos

### 7.5.1.1 Densidade de Emprego

Um dos impactos mais relevantes da Operação Urbana Consorciada Lapa Brás é a elevação dos índices de emprego, que atualmente estão em patamares relativamente baixos, e muito aquém do seu potencial, considerando a localização central da região, sua proximidade de um sistema de transporte de alta capacidade, e o Uso do Solo estipulado na Lei de Zoneamento.

O aumento nesse índice é importante, por indicar que mais indivíduos estão usufruindo de um sistema de transportes de alta capacidade, tendo mais facilidade e velocidade em seus deslocamentos.

Tabela 85 - Emprego por área projetada para 2040

Distritos	Emprego/ha		
	Centralidade	Perificalidade	OUCLB
Barra Funda	440	150	287
Belém	-	150	150
Bom Retiro	440	155	255
Brás	440	186	299
Consolação	912	-	858
Lapa	440	150	301
Mooca	529	-	516
Pari	443	150	187
Perdizes	-	150	150
República	714	-	633
Santa Cecília	443	178	356
Sé	440	-	411
Total	450	158	298

Fonte: Autoria própria

Tabela 86 - Emprego por habitante projetado para 2040

Distritos	Emprego por habitante		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	2,00	1,00	1,57
Belém	-	1,00	1,00
Bom Retiro	2,00	1,00	1,43
Brás	2,00	1,24	1,65
Consolação	2,00	-	2,00
Lapa	2,00	1,00	1,61
Mooca	2,00	-	2,00
Pari	2,00	1,00	1,18
Perdizes	-	1,00	1,00
República	3,25	-	3,25
Santa Cecília	2,00	1,00	1,72
Sé	2,00	-	2,00
Total	2,01	1,04	1,60

Fonte: Autoria própria

### 7.5.1.2 Densidade Populacional

Tabela 87 - Densidade demográfica projetada para 2040

Distritos	Densidade demográfica (hab/ha bruto)		
	Centralidade	Perificalde	OUCLB
Barra Funda	220,00	150,00	183,10
Belém	-	150,02	150,02
Bom Retiro	220,02	154,93	177,73
Brás	220,01	150,00	181,16
Consolação	456,08	-	428,78
Lapa	220,00	150,00	186,33
Mooca	264,73	-	258,05
Pari	221,39	150,00	159,01
Perdizes	-	150,05	150,05
República	220,06	-	195,13
Santa Cecília	221,51	177,95	207,13
Sé	220,04	-	205,43
Total	223,53	152,43	186,40

Fonte: Autoria própria

Essa variação, que aproxima esses índices aos valores estipulados na Lei de Zoneamento, é importante por reduzir os vazios urbanos, cujos malefícios serão detalhados na seção correspondente.

### **7.5.2 Aspectos Socioambientais**

#### **7.5.2.1 Emissões de gases poluentes e Consumo de Combustíveis Fósseis**

A circulação de automóveis é um dos principais responsáveis pela emissão de poluentes na atmosfera. A queima de combustíveis fósseis resultam na produção de gases nocivos como o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), o monóxido de carbono (CO), os Óxidos de Nitrogênio (NOx) e os materiais particulados, que, segundo a Fratar Engenharia Consultiva, “contribuem para o agravamento do efeito estufa, do aquecimento global e à saúde, sendo responsável pelo aumento da incidência de doenças cardiorrespiratórias.”

De acordo com o relatório da CETESB 2012, um veículo leve, movido à gasolina, emite 0,25 e 195 gramas de CO e  $\text{CO}_2$ , respectivamente, a cada quilômetro rodado. Não faz parte do escopo do trabalho estimar a variação da quantidade de gases emitidos em decorrência do enterramento, mas tais indicadores dão um indício de como seria positiva para a cidade essa redução dos congestionamentos e a substituição dos veículos motorizados por outros modais não motorizados.

Em suma, um maior equilíbrio entre localização de empregos e moradias, e o aumento da acessibilidade da região, que culmina numa diminuição no número de viagens, a redução do congestionamento, e a maior presença de áreas verdes, como a via parque, garantiriam uma redução significativa da emissão de tais poluentes, melhorando muito a qualidade do ar da cidade, trazendo muitos benefícios de saúde para os cidadãos, ajudando até a descarregar o sistema público de saúde.

#### **7.5.2.2 Exposição ao ruído de tráfego**

Outro impacto relevante que deve ser analisado são os novos níveis de ruído da região. Segundo a Organização Mundial da Saúde, ruídos superiores a 65 Db(A) já são suficientes para agredir o organismo e produzir um desequilíbrio emocional. De acordo com o pesquisador da UNB Armando Maroja, especialista em acústica ambiental, distúrbios como “cansaço, irritabilidade, estresse, ansiedade, insônia, falha de memória, falta de concentração, gripe e até

doenças cardíacas, respiratórias, digestivas e mentais são decorrentes de ruídos elevados.” Assim, justifica-se a necessidade de considerar tal fator, e considerar medidas para mitigar seus impactos negativos.

Apesar de não ser fácil realizar uma análise conclusiva a respeito da influência das intervenções estudadas nesse trabalho no que tange os níveis de ruído da região, há uma grande possibilidade de haver uma redução desses, pois, mesmo que o adensamento populacional, o incremento das atividades comerciais e a instalação da avenida aumentem tais níveis, é bastante provável que a redução dos congestionamentos, a presença de muitas árvores no via parque, e principalmente, o enterramento da linha de trem acarretem em uma diminuição mais relevante nos ruídos até níveis inferiores à situação atual.

Além disso, deve ser considerado que a operação urbana promove, dentre outros benefícios, o adensamento numa região central, e a redução dos congestionamentos da cidade como um todo, e não só no local de estudo. Assim, mesmo que o impacto no perímetro da Lapa-Brás seja nulo ou negativo, é justo inferir que outros pontos da cidade seriam afetados de forma positiva, mesmo que de forma microscópica.

#### 7.5.2.3 Qualidade de vida

Apesar de ser um conceito subjetivo e afetar os indivíduos de maneiras diferentes, de forma geral, a qualidade de vida “reflete o sentimento dos cidadãos no que diz respeito a questões como: segurança, saúde, educação, moradia, meio ambiente, lazer e recreação, interação social, economia, custo de vida e questões relacionadas à mobilidade urbana.” (COSTA, M. S. 2008). A qualidade de vida impacta diretamente a felicidade das pessoas, podendo acarretar até em ganhos na produtividade, traduzindo-se em ganhos para a economia.

As intervenções propostas pela OUC interferem em vários dos fatores indicados acima, e afetará positivamente a qualidade de vida dos indivíduos, através da redução do número de viagens, da redução de empregos, do aumento das áreas de lazer e convivência e da melhoria nos fatores ambientais citados.

### **7.5.3 Acessibilidade e modos não motorizados**

#### **7.5.3.1 Acessibilidade**

Um dos maiores benefícios promovidos pelas intervenções do estudo, seria o aumento da acessibilidade universal da região.

A acessibilidade é um conceito diretamente ligado à ideia de tempo de viagem, que mede a facilidade de acesso dos indivíduos de uma região a diversos serviços e atividades, como polos de trabalhos, equipamentos públicos, áreas de lazer, infraestrutura de transportes, etc.

Esse aumento seria resultado de uma combinação de fatores, como a criação de novas linhas de ônibus, a redução do congestionamento da região, e a criação de novos equipamentos urbanísticos e espaços públicos.

Além disso, o adensamento populacional e de empregos permite que muitos novos usuários possam conviver nessa região central e usufruir de um sistema de transportes de alta capacidade, o que contribui para a lógica das cidades compactas, reduzindo assim as distâncias e os tempos de viagem e resultando em melhorias muito significativas em diversos âmbitos, como a qualidade de vida dos indivíduos, o aumento de produtividade, benefícios ambientais, redução nos custos de transportes, dentre outros.

Por fim, esse aumento na acessibilidade seria muito importante para diminuir a segregação espacial na cidade como um todo, visto que o adensamento prevê a diversidade tipológica habitacional, de forma a deixar a região mais democrática e possibilitar que indivíduos de mais baixa renda, que outrora moravam, de forma geral, mas afastados, possam usufruir dos mesmos equipamentos urbanos.

#### **7.5.3.2 Extensão e Conectividade de Ciclovias**

Políticas públicas que garantam a provisão de infraestrutura para os meios de transporte não motorizados são muito importantes para o incentivo da mobilidade sustentável. A bicicleta, além dos benefícios mais conhecidos, referentes à saúde dos indivíduos, à qualidade de vida, e ao meio ambiente, através da não emissão de gases poluentes e de ruídos, também promove uma democratização do espaço urbano e inclusão social, por se tratar de um meio de locomoção acessível e barato para a população de baixa renda.

A criação do via parque, com ciclovia, no espaço onde atualmente há a calha ferroviária configuraria uma ótima alternativa de deslocamento para os indivíduos da região, por se tratar

de um local relativamente plano em quase toda sua extensão, e estar muito próximo a um corredor de ônibus e ao sistema ferroviário, possibilitando uma excelente integração com esses modais, podendo reduzir os tempos de viagem dos cidadãos, e ajudando na otimização do espaço viário, pelo fato da bicicleta, assim como os meios de transporte públicos, ter uma capacidade grande de transportar indivíduos com um espaço pequeno, se comparado aos automóveis, o que ajuda na redução do congestionamento na região.

É importante que a nova malha cicloviária tenha todos os atributos necessários para garantir seu bom funcionamento: sinalização adequada, pavimento regular, segregação física dos automóveis e boa conectividade com o restante da malha. Uma despesa do poder público nesse sentido seria facilmente recuperada através da diminuição nos déficits referentes à manutenção do pavimento da via parque, pela substituição dos automóveis pelas bicicletas, que não danificam o pavimento.

#### 7.5.3.3 Vias para Pedestres

A revitalização da região, o aumento na densidade populacional e o incremento nas atividades comerciais promoverão um incremento significativo no fluxo de pedestres, tornando muito importante a existência de políticas públicas no sentido de incentivar o uso de modos não motorizados.

Assim, os caminhos para pedestres devem atender alguns parâmetros de conforto e segurança, como qualidade do pavimento, declividade, conforto, largura, sinalização, arborização, iluminação, e dispositivos especiais para indivíduos com necessidades especiais. (COSTA, M. S. 2008)

A qualidade das calçadas é importante para estimular esse tipo de deslocamento, que promove o maior convívio social, interação com a cidade, incentiva o comércio, e traz benefícios para a saúde dos indivíduos e para o meio ambiente. A boa manutenção dessas é especialmente importante nas proximidades nós do transporte público, tanto rodoviário, quanto ferroviário, devendo haver caminhos para facilitar a circulação e o acesso das conexões intermodais.

Por fim, vias com largura e sinalização adequada, são importantes para reduzir o número de acidentes envolvendo pedestres, que são muito vulneráveis no transito, por não possuírem uma carroceria protegendo-os.

## 7.5.4 Infraestrutura e Tráfego

### 7.5.4.1 Mobilidade Urbana

No documento emitido pela prefeitura em 2012, referente ao Plano SP2040, paulistanos foram questionados sobre qual é a característica da cidade que eles mais desejavam. A resposta mais votada foi “fluída”, evidenciando o problema que é a circulação urbana na capital, e a importância que os usuários dão para esse tema, que está diretamente relacionada à qualidade de vida.

Como já foi citado em outras oportunidades desse estudo, um dos principais benefícios do rebaixamento dos trilhos, seria o aumento na fluidez do tráfego, acelerado pela reconfiguração da malha viária, pela criação da ciclovia, e pela instalação e modificação nas linhas de ônibus existentes. Todos esses fatores, que serão mais detalhados nas seções correspondentes, incentivam a substituição dos automóveis por alternativas mais eficientes, que promovem a otimização do espaço viário, de forma que uma mesma via tenha a capacidade de comportar mais indivíduos.

### 7.5.4.2 Densidade e Conectividade da Rede Viária

A reconfiguração da malha viária, indicada nas imagens abaixo, será peça fundamental para o desafogamento do congestionamento no perímetro da operação urbana, através da criação de nós e do aumento da densidade de vias ( $\text{km}/\text{km}^2$ ), oferecendo aos usuários novas alternativas para chegarem ao seu destino.

Atualmente, os veículos que desejam cruzar a ferrovia devem fazê-lo através de vias em desnível, consideravelmente distantes entre si. A nova configuração, com as vias coletoras prolongadas no sentido Norte-Sul, como as ruas Aurélia, Curtume, Santa Marina, Conselheiro Brotero, Piratininga, Monsenhor Andrade e Av. Angélica, fornecerão aos motoristas novas alternativas de rotas, aliviando o tráfego nesse sentido.

Por outro lado, a criação da via parque, com cinco faixas de rolamento por sentido, culminaria em um aumento muito grande na capacidade de tráfego nesse sentido, e se apresentaria como uma ótima alternativa para o viaduto João Goulart, que costuma ter o fluxo de veículos bastante carregado.

Figura 73 - Situação da malha viária atualmente



Figura 74 - Prolongamento das vias coletoras

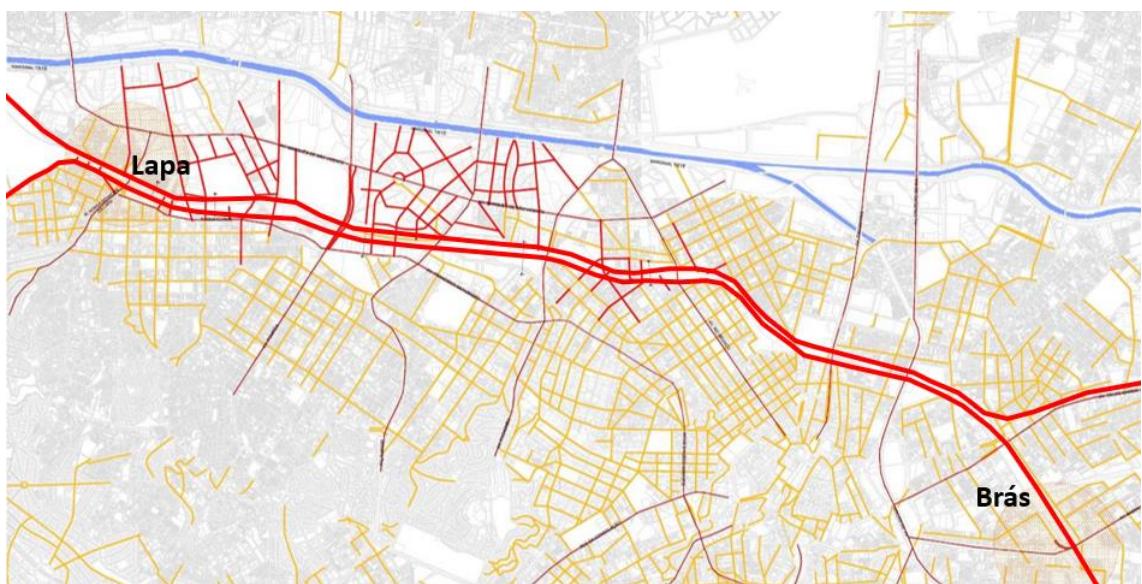


Figura 75 - Criação da Via Parque



#### 7.5.4.3 Congestionamento

As alterações na estrutura viária local, que resultam na criação de novos nós, e no aumento da densidade de vias, devem, naturalmente, reduzir o congestionamento da região, por oferecer aos usuários novos trajetos para chegar ao seu destino.

Além disso, tais alterações seriam acompanhadas da criação de novas linhas de ônibus, e adequações nas existentes, que ajudariam a captar a demanda por transporte na região.

Por fim, a criação da ciclovia na via parque, característica desse tipo de sistema viário, poderá oferecer uma nova alternativa de deslocamentos bastante interessante, considerando que esse trecho será relativamente plano em quase sua totalidade, e pela possibilidade de ser utilizada em consonância com o sistema de transporte ferroviário, que possuem estações muito próximas a esse novo eixo viário.

Em suma, o trecho de estudo é muito bem abastecido pelo sistema de transporte público e pela ciclovia, oferecendo aos indivíduos que ali vivem e trabalham muitas alternativas para se deslocar, sem a necessidade de um automóvel, que é um tipo de modal muito desajustado do ponto de vista urbanístico, por utilizar o espaço viário de forma ineficiente, ocupando muito espaço para transportar poucas pessoas, além de promover danos ambientais elevados.

Apesar de não fazer parte do escopo desse trabalho dimensionar o impacto dessas intervenções na mobilidade local, é seguro dizer que estas trariam melhorias nesse quesito.

Mesmo com o adensamento e o maior número de pessoas convivendo nesse espaço, todos os fatores citados anteriormente implicariam em uma contribuição muito relevante, e provavelmente acarretariam em uma redução no congestionamento local.

É importante salientar também, que mesmo que tal melhora local não ocorra da forma esperada, o fato de mais pessoas estarem convivendo em uma região central da cidade, e próxima a sistemas de transportes de alta capacidade, seguramente promoveria uma redução média nas distâncias de viagens dos indivíduos, considerando a matriz de deslocamentos da cidade como um todo, e uma maior utilização do transporte público. Desse modo, em outros pontos da cidade, deve haver uma redução no congestionamento em decorrência dessas intervenções.

#### 7.5.4.4 Despesa com Manutenção de Infraestrutura

O poder público despende uma fatia muito representativa do seu orçamento na conservação da malha viária existente, tentando garantir que esta esteja em boas condições para a circulação rodoviária. No contexto da Operação Urbana Lapa Brás, tais gastos certamente aumentariam, pela introdução de novas vias, e o incentivo de circulação de ônibus, que geram um grande dano ao pavimento.

Entretanto, apesar de se tratar de uma enorme despesa, que poderia ter outros fins relevantes, a conservação das vias pavimentadas, muito além do conforto do usuário, promove muitos outros benefícios para os cidadãos: melhoraram o acesso aos equipamentos urbanos, reduz os custos de transporte através da diminuição da manutenção dos veículos, melhoraram a circulação de pessoas e bens, através da maior velocidade de tráfego, e podem até reduzir o número de acidentes principalmente de motociclistas, que são usuários muito vulneráveis e propensos a se desequilibrar em vias com pavimentos irregulares.

Em suma, as intervenções estudadas nesse trabalho promoveriam um pequeno aumento nas despesas públicas com a manutenção do pavimento. Esse gasto, no entanto, é muito importante para os usuários, evitando que estes tenham prejuízos maiores, citados acima, e são irrissórios, se considerados os outros benefícios da OUC, sejam estes financeiros, sociais, econômicos ou urbanísticos.

Além dos custos de manutenção, é importante lembrar que os custos de implantação também são significativos.

#### 7.5.4.5 Acidentes de Trânsito

Em 2010, a OMS (Organização Mundial de Saúde) publicou um relatório informando que 1,2 milhões de indivíduos haviam perdido a vida em decorrência de acidentes de trânsito, sendo a principal causa de óbitos entre jovens de 15 a 29 anos. No Brasil, esse número chegou a 43,8 mil pessoas (22,5 mortes / 100 000 habitantes) (PlanMob 2015). Tais acidentes têm implicações de ordem econômica e social.

No campo econômico, “implicam em perda de carga, perda de produção, danos a veículos e ao patrimônio público e privado, além de elevados custos associados à assistência médica, hospitalar e de reabilitação das vítimas de acidentes.” (COSTA, M. S. 2008). No campo social, são responsáveis por danos físicos, deficiências permanentes, podendo resultar até em perdas humanas.

Justifica-se, portanto, a consideração de tais impactos no planejamento e execução da obra, visando sempre à mitigação de tais danos.

Segundo Ferraz, 2012, a exposição ao risco de acidentes de trânsito é medida pela quantidade de transporte (veículo-quilômetros), e representa a distância total percorrida, por todos os veículos, em um determinado período de tempo.

A criação das novas vias, aliada à redução de congestionamentos, culminaria em um aumento da distância total percorrida, e por consequência, do número de acidentes na região. Assim, é importante tomar medidas para a mitigação desses efeitos, como a presença de limites de velocidade e de uma fiscalização eletrônica eficiente.

#### 7.5.4.6 Acidentes com Pedestres e Ciclistas

Pedestres e ciclistas, por não possuírem uma carroceria para protegê-los, são os usuários mais vulneráveis no trânsito, e os acidentes envolvendo eles costumam ser muito mais graves que os demais. Justifica-se assim, a necessidade de considerar medidas para reduzir tais ocorrências no planejamento e provisão da infraestrutura urbana.

Felizmente, diferente dos acidentes envolvendo automóveis, que são mais imponderáveis e difíceis de controlar, ações voltadas para a proteção dos pedestres costumam ser eficientes nesse combate aos acidentes.

Pensando na região de estudo, é muito importante compatibilizar o rebaixamento dos trilhos e a criação das novas malhas viárias à políticas públicas que primam pela segurança viária, através de modificações na sinalização, faróis de trânsito e outros tipos de segregação,

pois trata-se de uma região que terá um aporte muito grande de pedestres e ciclistas, que devem ser protegidos.

### **7.5.5 Sistemas de Transportes Urbanos**

#### **7.5.5.1 Extensão da rede**

Para a manutenção da mobilidade sustentável, é muito importante que haja uma rede de transporte público extensa, acessível, e com capacidade para transportar a demanda da região com conforto e segurança. A ausência de uma rede com esses atributos resulta no estímulo ao transporte individual, e culmina em impactos sociais, econômicos e ambientais negativos para a cidade, e contribuindo para o aumento da segregação socioespacial, prejudicando principalmente a população de baixa renda.

As intervenções estudadas nesse trabalho resultariam em efeitos opostos a esses: nas vias coletoras, no sentido Norte-Sul, com o prolongamento das mesmas, haveria uma adequação nas linhas de ônibus existentes, que deveriam também passariam a realizar esse cruzamento, ou a conversão para os dois sentidos da via parque. Nessas vias, é importante haver um corredor de ônibus com algum tipo de priorização, quando conveniente.

No sentido da via parque, seriam criadas novas linhas, que realizariam esse trecho, e cortariam todos os bairros da operação. No termo de referência da OUC Lapa Brás, é mostrada a seção transversal desse sistema viário, que prevê uma faixa exclusiva de ônibus, garantindo um fluxo mais rápido para esses veículos, aumentando muito sua capacidade.

Já no que tange o transporte ferroviário, a Operação Urbana e o enterramento não promoveriam nenhum tipo de mudança estrutural, como a inauguração de novas linhas nesse trecho. No entanto, é possível que com o adensamento, a demanda por transporte aumente a ponto de motivar mudanças operacionais, com o aumento na frequência de trens.

#### **7.5.5.2 Velocidade Média de Tráfego**

A criação das novas linhas de ônibus no perímetro da OUC promoveria um aumento no nível de serviço do transporte público, que seriam capazes de aportar um número maior de indivíduos. Nas vias coletoras, no sentido Norte-Sul, é provável que a velocidade média do tráfego aumente, como consequência da redução dos congestionamentos na região da OUC como um todo.

Na via parque, não é possível traçar algum tipo de comparação, por se tratar de uma via inteiramente nova. É seguro afirmar que, em decorrência da faixa exclusiva de ônibus, a velocidade nessa faixa seria relativamente elevada.

Além do tipo de segregação, a priorização ou não de ultrapassagem, a boa sincronia dos semáforos, e a distância entre os pontos são importantes para aumentar a velocidade média desse modal, resultando assim, em uma redução dos custos de transporte.

#### 7.5.5.3 Passageiros por quilômetro

A densidade de passageiros por quilômetro, medida pelo IPK, diz respeito ao grau de utilização do serviço público por ônibus. Índices elevados são reflexos de um serviço eficiente e bem dimensionado, com baixos custos operacionais.

Com o adensamento populacional e construtivo da região, a certamente haverá um aumento no número de passageiros por quilômetro, tornando imperativo um bom estudo de planejamento de transportes, para promover uma frota, e uma frequência adequada para abrigar toda a demanda da região, mantendo um nível de conforto adequado para os usuários.

Além das linhas de ônibus, a quantidade de passageiros atendidos por quilômetro rodado, também aumentará no transporte sobre trilhos, em decorrência da elevação da demanda, causada pelo adensamento.

#### 7.5.5.4 Satisfação do Usuário

A satisfação do usuário, apesar de ser um atributo subjetivo e difícil de estimar, é extremamente importante, e deve ser levado em conta no planejamento de transportes. O nível de satisfação é causado por fatores como: velocidade do tráfego, tempo de espera, lotação, estar sentado ou de pé, necessidade de realizar transbordo, segurança, preço da passagem, pontualidade, dentre outros.

Assim, é importante haver um dimensionamento na frota e na frequência que, não só otimize os custos operacionais e a eficiência do serviço, como também considere a satisfação dos usuários.

Em muitos casos, é interessante dimensionar uma frota superior ao ideal, para garantir um tempo de espera menor aos usuários desse sistema.

Tais fatores abordados devem ser considerados no planejamento e dimensionamento das novas linhas.

### 7.5.5.5 Transporte Coletivo vs Transporte Individual

De acordo com o Plano de Mobilidade de São Paulo de 2015, os fatores que influenciam os usuários a optarem pelo transporte coletivo são os seguintes:

- Rapidez da viagem, considerando tempo de espera e de deslocamento.
  - Custos diretos e indiretos
  - Confiabilidade do modo de transporte
  - Regularidade na prestação do serviço
  - Segurança da viagem, considerando o risco de acidente ou violência.
  - Conforto, tanto da infraestrutura de apoio quanto nos veículos utilizados.
  - Conectividade ou integração dos meios de transporte
  - Facilidade em atingir o destino de interesse
- (PLANMOB-SP 2015)

Nos últimos anos, há uma tendência muito forte do poder público em instituir medidas de incentivo ao transporte coletivo, a fim de melhorar os atributos acima, através da inauguração de novas linhas e estações de metro, e da criação de novas linhas de ônibus, com algum tipo de priorização desse modal. Em São Paulo, por exemplo, no segundo semestre de 2015 havia 614 km de vias com algum tipo de favorecimento ao transporte coletivo, sendo que 78% delas foram implantadas no período de 2013/2015.

“Políticas visando à mobilidade sustentável devem priorizar os deslocamentos por modos coletivos e não motorizados de transportes, em função de seus benefícios sociais (equidade), econômicos (maior acessibilidade econômica, principalmente para a população de baixa renda) e ambientais (uso mais racional do espaço urbano, maior eficiência energética e redução da emissão de poluentes).” COSTA, M. S. (2008). Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

A Operação Urbana Consorciada Lapa Brás está em consonância com essa tendência de incentivo ao transporte coletivo, através da criação de novas linhas de ônibus. Por se tratar de uma região central, muito bem abastecida de transportes públicos, tanto ônibus, como o sistema de transporte ferroviário, indivíduos que moram na região teriam muitas possibilidades para realizarem suas atividades diárias sem a posse de um veículo individual motorizado.

### 7.5.5.6 Modos não motorizados vs Motorizados

Como já comentado anteriormente, as intervenções citadas nesse trabalho dão todos os subsídios para incentivar o uso do transporte não motorizado, que, além de serem opções baratas e democráticas para o deslocamento, promovem maior interação com a cidade, trazem

benefícios na saúde dos cidadãos e ambientais para a cidade, por conta da redução no consumo de combustíveis fósseis, da não emissão de gases poluentes, e da não emissão de ruídos.

Muito além do contexto desse trabalho, a presença de novos modais de transportes não motorizados, como patinetes e bicicletas elétricas é uma tendência muito recente nas cidades brasileiras, e ainda estão em um estágio embrionário. Empresas de mobilidade estão rapidamente buscando viabilizar essas alternativas, e certamente tais modais passarão a integrar a matriz de deslocamentos com um peso muito maior nos anos seguintes.

#### **7.5.5.7 Diversidade e Integração dos Modos de Transporte**

Conforme já foi bastante discutido, as alterações propostas trazem benefícios à utilização de diversos modos distintos: automóveis, ônibus, metro, bicicletas, patinetes e bicicletas elétricas, e indivíduos que andam a pé.

Essa possibilidade de utilizar diversos meios para chegar ao seu destino são muito importantes para garantir uma boa conectividade da rede, uma boa resiliência desta, e permite ao indivíduo variar seus trajetos diários, tornando tais viagens menos cansativas e aumentando sua interação com a cidade.

A boa integração dos modos de transportes permite ainda a racionalização do sistema viário e um planejamento mais inteligente do transporte público, evitando sua ociosidade, possibilitando a redução da frota e a utilização de veículos com capacidade mais elevada.

### **7.5.6 Planejamento Urbano e Paisagístico**

#### **7.5.6.1 Vitalidade do Centro**

Atualmente, a ferrovia constitui uma barreira física, responsável por fragmentar parte relevante do tecido urbano. Áreas ociosas, lotes largos com usos inadequados, baixa densidade populacional, calçadas e vias deterioradas integram a porção ao norte do sistema ferroviário. Assim, tornam-se imperativas ações públicas para promover o adensamento populacional, e o rebaixamento da calha ferroviária, a fim de reconfigurar esquinas, que são “elementos emblemáticos de urbanidade que auxiliam na compreensão da estrutura físico-espacial, e que abrigam elementos arquitetônicos e urbanísticos de grande valor simbólico”.

As intervenções estudadas visam transformar essa área, que atualmente está subutilizada e em desacordo com a Lei de Zoneamento, em uma região ativa urbanisticamente, com

aquecimento de atividades comerciais, elevados índices de empregos, garantindo a multiplicidade dos usos do solo e com espaços de lazer e convivência em abundância, promovendo assim, a qualificação do ambiente urbano, pela valorização dos patrimônios históricos, culturais e paisagísticos da região.

A via parque construída, por exemplo, seria uma ótima representação dessa valorização, configurando-se como uma área arborizada, de lazer e convivência, com a integração e estímulo a modos de transportes sustentáveis, e ser agradável do ponto de vista estético e paisagístico, contrapondo-se ao viaduto João Goulart, cujo entorno é muito degradado. Por esse motivo, a OUC considera inclusive a possibilidade de sua desmontagem, visto que a nova via teria uma grande capacidade de comportar o tráfego da região.

#### 7.5.6.2 Adensamento Populacional e Vazios Urbanos

Um dos principais problemas atuais da região de estudo está relacionado ao elevado número de vazios urbanos e a baixa densidade populacional, sobretudo na porção ao norte da ferrovia. Além do fato das unidades habitacionais não estarem em consonância com suas funções sociais, a grande quantidade de vazios urbanos é indesejável por contrariar a lógica da cidade compacta, de reduzir as distâncias entre os indivíduos: a existência de vazios urbanos em grandes quantidades é um indício que a cidade se expandiu muito horizontalmente, sem ter utilizado todo o seu potencial.

A acentuada horizontalização das cidades causada pelos vazios urbanos, acarreta em muitos problemas urbanísticos, como a dificuldade de prover infraestrutura e serviços para uma área tão grande, o maior tamanho das viagens percorridas pelos indivíduos, e o aumento da segregação socioespacial e iniquidade, pelo fato dos moradores dessas regiões periféricas serem, sobretudo, de baixa renda.

O aumento dos custos com a infraestrutura é resultado da necessidade de prover um sistema viário, de saneamento básico, de transportes e outros equipamentos urbanos para uma área mais extensa. Além disso, os custos de transportes se tornam muito maiores na cidade com um todo, em decorrência do uso pouco eficiente dos mesmos, pela dificuldade de seu planejamento em regiões com um contraste entre locais de baixa e alta demanda.

### 7.5.6.3 Parques e Áreas Verdes

A criação da via parque na superfície, onde hoje está a ferrovia, além de promover os benefícios no âmbito da mobilidade, pelos motivos já comentados, traria vários outros ganhos para a cidade. O sistema viário citado configuraria um ótimo local de convivência e lazer, impulsionada por um canteiro central largo, onde as pessoas o utilizariam para correr, caminhar e andar de bicicleta.

Fora a criação da via parque, o plano da reestruturação da região também prevê a criação de novos espaços de convivência, como praças e parques. Tais ambientes seriam bastante arborizados, e colaborariam para melhorar a qualidade e a umidade do ar, além de ajudar no controle de ruído, da temperatura, e do mau odor. Soma-se a isso, o aumento nas áreas permeáveis, que provocariam uma redução nos riscos de enchentes nesses locais.

Além dos benefícios citados, em termos estéticos, esses espaços contribuem para diversificação da paisagem e embelezamento da cidade. A existência de novas praças de lazer e convivência também implica em ganhos sociais, aumentando a qualidade de vida dos moradores.

### 7.5.6.4 Equipamentos Urbanos

Além da criação de áreas verdes, a reestruturação urbana também deve prover um índice adequado de equipamentos urbanos essenciais, como escolas, creches, hospitais, unidades de saúde, delegacias, dentre outros serviços para a população residente.

Esses equipamentos possuem uma importância social muito grande, que dispensa explicações, e não à toa, documentos de planejamento urbano, como o Plano Diretor Estratégico exigem que estes sejam instalados em quantidade adequada, seja para evitar a ociosidade nesses sistemas, quando para que não fiquem sobrecarregados, gerando um déficit para a população.

### 7.5.6.5 Índice de Uso Misto

A OUC tem como importante premissa elevar o índice de uso misto da região. Tal atributo mede o quanto diferentes os usos do solo se encontram combinados em uma região, e é um fator importante no aumento da acessibilidade a polos de emprego, pelo fato desses estarem mais próximos à moradia da população.

Assim, um aumento nesse índice promove ganhos sociais, econômicos e ambientais, referentes à redução de viagens, ao maior dinamismo econômico da região, e à redução da emissão de gases poluentes, em decorrência dessa redução das viagens citadas.

#### 7.5.6.6 Ocupações Irregulares

Atualmente, a região conta com alguns cortiços, e outros tipos de ocupações irregulares, que são desprovidas de infraestrutura adequada e não atendem requisitos básicos de segurança, conforto e saúde dos residentes. Tais moradias resultam em prejuízos para a saúde humana, meio ambiente, desenvolvimento econômico e social (UNCSD, 2001).

É importante que a reestruturação urbana proposta pela OUC elimine essas áreas precárias, e garanta a criação de habitações de interesses sociais, destinadas à população de baixa renda, de acordo com as normas urbanísticas aplicáveis às Zonas Especiais de Interesse Social. Garantindo assim, a diversidade tipológica habitacional da região, de forma a deixá-la mais democrática, e que usuários de todas as faixas de renda possam usufruir da infraestrutura, e dos equipamentos públicos ali disponíveis.

#### 7.5.6.7 Planejamento Urbano, Ambiental e de Transportes previsto no PDE.

É muito importante que essa modificação seja feita de forma muito planejada, cumprindo as determinações do plano diretor, para garantir que sejam providos infraestrutura, serviços, equipamentos urbanos essenciais e áreas de lazer e convivência em níveis adequados, para atender a população da melhor forma possível.

Essa possibilidade de transformar uma porção tão relevante de uma região central deve ser tratada com muita cautela, por serem raras tais oportunidades, pelo fato da maioria das regiões já estarem bastante consolidadas, e a margem para corrigir eventuais problemas estruturais serem reduzidas.

Assim, é muito importante que esse estudo e implementação sejam feito de forma muito bem planejada, para modelar a região seguindo o Plano Diretor Estratégico, para que a área nova possa atender todas as necessidades atuais e futuras, configurando-se em uma região democrática, com a valorização dos recursos naturais, do patrimônio histórico, cultural e paisagístico do local.

“Pelas dimensões e importância da intervenção, é possível afirmar que sua implantação se dará de forma paulatina e em longo prazo. É necessário, portanto, que o projeto a ser desenvolvido se baseie em diretrizes propostas pelo Poder Público, consoantes com a legislação urbanística vigente que no decorrer do desenvolvimento do projeto, permeado pela participação da sociedade civil, resulte em uma intervenção consensualizada como benéfica para a Cidade. A solidez, validade e perenidade das diretrizes adotadas deverão proporcionar as condições para que o processo de implementação das intervenções possa dar-se de forma contínua.”

(Termo de Referência da OUCLB)

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A OUC Lapa-Brás é uma intervenção urbanística que exige a análise de diversas faces do seu projeto e seu impacto sobre a dinâmica da cidade de São Paulo. No presente trabalho foi possível abordar principalmente a viabilidade financeira através da estimativa de custos e futuras receitas esperadas pelos mecanismos de arrecadação já existentes, e também analisar qualitativamente uma série de benefícios esperados.

O rebaixamento da ferrovia implica em uma reordenação da cidade em três frentes: Urbano-paisagística, física-espacial e socioeconômica. A remoção desta barreira promovida pela linha entre as áreas ao norte e ao sul recuperará a circulação no nível da rua, valorizando o pedestre e diminuindo distâncias de trajeto para os carros. Essa intervenção é seguida de uma melhoria nas condições de ocupação da área, hoje pouco adensada e com pouca oferta de comércios, empregos e serviços. A partir de hipóteses e comparação com outras áreas melhor desenvolvidas, foi possível criar um modelo de estimar novos indicadores (densidade, emprego/habitante, CA, etc.), imprescindíveis para uma análise de impacto financeiro.

Como ponto de partida, foram obtidas duas estimativas de custo da obra do rebaixamento em si, através dos métodos de TBM e vala a céu aberto. O segundo, com um custo de R\$ 3,5 bilhões e apenas 66% do custo do primeiro foi o método recomendado. Deve ser feito proveito de a área possibilitar o trabalho na superfície sem grandes problemas já que a não cruzará vias ou passará muito próximo de edificações, necessitando apenas de uma coordenação da operação da linha existente durante a obra.

Outro ponto importante mencionar sobre os custos de obra da OUCLB é o custo de desapropriação das áreas próximas à ferrovia, que será um custo significativo, e outros custos não estimados neste trabalho como o custo de revitalização dos córregos, galerias e rios e o custo da construção da via parque.

O acréscimo de habitantes na região correspondem a aproximadamente 16% do total do acréscimo no município de São Paulo no horizonte de 2010 – 2040 (INFOCIDADE).

A partir dos instrumentos urbanísticos presentes na legislação brasileira para geração de recursos como o CEPAC, que capta recursos que serão utilizados obrigatoriamente na área de abrangência da operação urbana à qual pertence, conclui-se que essa arrecadação é estimada entre R\$ 5,1 bilhões e R\$ 7,6 bilhões, considerando cenários de diferentes coeficiente de aproveitamento médio máximo utilizado para cálculo da Área Construída Adicional. Outro recurso de arrecadação estimado foi o recolhimento do IPTU residencial a partir do incremento de domicílios estimado para o horizonte de 30 anos. Este foi estimado de R\$ 95 milhões à R\$

160 milhões ao ano (após o horizonte considerado), considerando a manutenção do valor venal neste horizonte e um parâmetro de valorização até o fim do horizonte.

Além do cálculo de arrecadações diretas inerentes aos terrenos na operação, identificou-se a importância de uma análise de benefícios de uma forma indireta, por meio do desenvolvimento do potencial econômico da região. Notou-se que através do adensamento e dos outros números obtidos no capítulo de análise urbanística, principalmente o de empregos, obteve-se um número muito significativo de R\$ 9,5 bilhões de incremento de arrecadação de impostos sobre atividade econômica e contribuições trabalhistas, como ICMS, ISS, IPI, PIS, FGTS e até mesmo IPVA e IPTU comercial. Apesar de exigir cuidado na análise deste número visto as premissas assumidas, este é um valor de enorme peso sobre as decisões de política pública, por se tratar de um fluxo contínuo de longo prazo para os cofres do governo.

Importante a menção que somente os recursos estimados via CEPAC são receita direcionadas, obrigatoriamente, para cobrir os custos da OUCLB. As outras estimativas de captação, principalmente por impostos, não tem obrigatoriedade de direcionamento para a cobertura dos custos de obra da OUCLB e devem ser distribuídas conforme legislação. Contudo, não são acréscimos de arrecadação fiscal pequenos e por isso, não devem ser ignorados, ainda mais para uma pequena área do município de São Paulo, no estudo de viabilizar essa operação urbana.

Também deve-se atentar ao descasamento de tempo entre a cronologia de obra e de captação via CEPAC. A arrecadação via CEPAC é um mecanismo que demora décadas de anos e, por isso, não seria possível pagar os custos de obra com essa arrecadação à vista. Dessa forma, seria necessário um financiamento em parceria do Estado de São Paulo para que depois resgastasse o valor do financiamento com a arrecadação via CEPAC. Outros mecanismos para contornar o problema do descasamento são ofertas privadas como debêntures de infraestrutura e a aplicação de mecanismos de captura estrangeiros como a TIF (Tax Increment Financing).

Qualitativamente foi possível observar diversas vantagens a favor da operação. A começar pelos estudos de caso, que mostraram um caso com uma configuração estrutural e desafios de projeto bastante semelhante (Turim) e outros dois com inovadores processos de arrecadação de fundos para a viabilização do projeto. Em todos eles o retorno social através da recuperação de áreas urbanas em áreas centrais mostrou-se muito relevante, e hoje as áreas já estão totalmente integradas à realidade da cidade.

Não só através dos estudos de caso é possível verificar os benefícios da intervenção. Através de uma análise sistemática no capítulo 7.5 foram identificados impactos em sua grande maioria benéficos para seis principais aspectos analisados: socioeconômicos, socioambientais,

acessibilidade e promoção de modos não motorizados de transporte, infraestrutura e tráfego, sistema de transporte público e planejamento urbano e paisagístico. A análise de casos de impacto negativo é também de suma importância para que possam ser minimizados ou mitigados no projeto. Destacam-se na análise a promoção de um transporte público com integração de modais e mais eficiente, menores tempo de deslocamento ao recuperar a continuidade da malha viária e criação de uma avenida de grande porte aliviando o tráfego, recuperação das calçadas e vias facilitando o tráfego de pedestres e a criação da via parque com benefícios ambientais importantes na redução da poluição do ar. Todos estes fatores estão intrinsicamente ligados com um significante ganho de qualidade de vida para o cidadão paulistano.

Dessa forma, é inferido que a OUCLB é viável financeiramente e economicamente. Os custos de obra do enterramento da linha férrea são cobertos pelo recolhimento CEPAC até considerando o cenário com uma transformação mais horizontal e com menos área construída adicional, resultando num menor estoque passível de cobrança. A estimativa do incremento de arrecadação dos impostos a partir do fortalecimento das atividades econômicas na área ainda é algo pouco estudado e deve ser objeto de consideração para viabilizar a OUCLB já que caso seja concluída, haverá muito ganho não só econômico mas também urbanístico e social para essa área no centro do município de São Paulo, uma área tão bem localizada e subutilizada.

Tabela 88 - Resumo das estimativas

Valores em milhões de reais (ano base 2010)				
	Vala a céu aberto		TBM	
Custos do enterramento da linha férrea	R\$	3.480	R\$	5.729
Receita via CEPAC	CA médio máximo 2		CA médio máximo 4	
Receita incremental via IPTU residencial (por ano)	R\$	5.088	R\$	7.585
Receita incremental via arrecadação fiscal (por ano)	Sem valorização do valor venal		Com valorização do valor venal	
	R\$	96	R\$	160
	R\$			9.494

## ANEXO I

Correspondência entre códigos de setores da RAIS, CNAE 2.0 e o usado no presente trabalho.

FONTE	CODIGO ORIGINAL	CODIGO COMPATIBILIZADO	FONTE	CODIGO ORIGINAL	CODIGO COMPATIBILIZADO
RAIS	1	002	CNAE	31	008
RAIS	2	003	CNAE	32	010
RAIS	3	004	CNAE	33	005
RAIS	4	005	CNAE	35	014
RAIS	5	006	CNAE	36	014
RAIS	6	007	CNAE	37	014
RAIS	7	008	CNAE	38	014
RAIS	8	009	CNAE	39	014
RAIS	9	010	CNAE	41	015
RAIS	10	011	CNAE	42	015
RAIS	11	012	CNAE	43	015
RAIS	12	012	CNAE	45	017
RAIS	13	013	CNAE	46	016
RAIS	14	014	CNAE	47	018
RAIS	15	015	CNAE	49	017
RAIS	16	018	CNAE	50	017
RAIS	17	016	CNAE	51	017
RAIS	18	019	CNAE	52	017
RAIS	19	020	CNAE	53	017
RAIS	20	017	CNAE	56	018
RAIS	21	018	CNAE	58	017
RAIS	22	023	CNAE	59	017
RAIS	23	022	CNAE	60	017
RAIS	24	021	CNAE	61	017
RAIS	25	001	CNAE	62	017
CNAE	01	001	CNAE	63	017
CNAE	02	001	CNAE	64	019
CNAE	03	001	CNAE	65	019
CNAE	05	002	CNAE	66	019
CNAE	06	002	CNAE	68	020
CNAE	07	002	CNAE	69	020
CNAE	08	002	CNAE	70	020
CNAE	09	002	CNAE	71	020
CNAE	10	013	CNAE	72	020
CNAE	11	013	CNAE	73	020
CNAE	12	010	CNAE	74	020
CNAE	13	012	CNAE	75	023
CNAE	14	012	CNAE	77	020
CNAE	15	010	CNAE	78	020
CNAE	16	008	CNAE	79	020
CNAE	17	009	CNAE	80	020
CNAE	18	009	CNAE	81	020
CNAE	19	011	CNAE	82	020
CNAE	20	011	CNAE	84	021
CNAE	21	011	CNAE	85	022
CNAE	22	010	CNAE	86	023
CNAE	23	003	CNAE	87	023
CNAE	24	004	CNAE	88	023
CNAE	25	004	CNAE	90	022
CNAE	26	006	CNAE	91	022
CNAE	27	006	CNAE	92	022
CNAE	28	005	CNAE	93	022
CNAE	29	005	CNAE	55	018
CNAE	30	007			

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Termo de Referência para  
Contratação de Empresa ou Consórcio de Empresas para Elaboração de Estudos  
Urbanísticos e Estudos Complementares de Subsídio à Formulação do Projeto de Lei da  
Operação Consorciada. São Paulo, 2011.**

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO. **Plano Diretor do Município de São Paulo 1985/2000.** São Paulo: SEMPLA, 1985.

PORTAL DO MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO.

**Parcerias**      **Público-Privadas.**      Disponível em:  
<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/desenvolvimento/parcerias-publico-privadas>.  
Acessado em 09 de dezembro de 2018.

CAMACHO, Bruno Sanna. **Parcerias público-privadas, Conceito, princípios e situações práticas.** Disponível em: <<http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI62352,41046-Parcerias+publicoprivadas+Conceito+principios+e+situacoes+praticas>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Curso de Direito Administrativo**. São Paulo: Saraiva, 2005. p. 549.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Plano Diretor Estratégico Lei nº 16.050.** São Paulo, 2014.

PLANALTO DO GOVERNO. Art. 2º, §1º, da Lei 11.079/04. Brasília, 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm)>. Acessado em 09/12/2018.

**PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Lei Orgânica do Município de São Paulo.  
São Paulo, 1990.**

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES: SPTrans e CET (Companhia de Engenharia de Tráfego). **Plano de Mobilidade de São Paulo.** 2015. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp\\_v072\\_1455546429.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp_v072_1455546429.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Estimativa dos custos dos Acidentes de Trânsito no Brasil com base na Atualização simplificada das Pesquisas Anteriores do IPEA.** 2015.

INRIX. **Global Traffic Scorecard.** Disponível em: <<http://inrix.com/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

SILVA, Mariana dos Santos. **Análise do cumprimento dos objetivos estabelecidos pela Política de Circulação Viária e Transportes conforme Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei nº 13.430/2002) no período de 2002 – 2012.** São Paulo, 2016. 75p.

CASAROLI, Gabriel da Silva. **Análise do Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP 2015) em relação aos acidentes de tráfego envolvendo os usuários vulneráveis do sistema de transporte.** São Paulo, 2017. 110p.

NEW YORK DEPARTMENT OF CITY PLANNING. **Far West Midtown: A Framework for Development.** Nova Iorque, 2001.

NEW YORK DEPARTMENT OF CITY PLANNING. **Hudson Yards.** Nova Iorque, 2014. Disponível em: <<https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/hyards.pdf>>. Acessado em 7 de maio de 2018.

NEW YORK DEPARTMENT OF CITY PLANNING. **Hudson Yards Development Information.** Nova Iorque, 2003. Disponível em: <[http://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/hy\\_development\\_information.pdf](http://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/hy_development_information.pdf)>. Acessado em 7 de maio de 2018.

NEW YORK DEPARTMENT OF CITY PLANNING. **Hudson Yards Master Plan: Preferred Direction.** Nova Iorque, 2003. Disponível em: <<https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/prefdir.pdf>>. Acessado em 7 de maio de 2018.

NEW YORK DEPARTMENT OF CITY PLANNING. **Hudson Yards Zoning.** Nova Iorque, 2003. Disponível em: <[https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/hy\\_zoning\\_012005.pdf](https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/hy_zoning_012005.pdf)>. Acessado em 7 de maio de 2018.

NEW YORK DEPARTMENT OF CITY PLANNING: CITY PLANNING COMISSION. **Zoning Maps and Resolution.** Nova Iorque, 1961.

HUDSON YARDS INFRASTRUCTURE CORPORATION. **Presentation of HYIC Financing Plan to City Planning Commission.** Nova Iorque, 2004. Disponível em: <[https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/financing\\_for\\_cpc.pdf](https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/hudson-yards/financing_for_cpc.pdf)>. Acessado em 7 de maio de 2018.

HUDSON YARDS INFRASTRUCTURE CORPORATION. **HYIC - Financing Transit and Park Infrastructure Through “Value Capture”.** Nova Iorque, 2016. Disponível em: <[http://www.acecny.org/uploads/membersonly/1466517605\\_ValueCaptureMarvinMarkus6-10-16.pdf](http://www.acecny.org/uploads/membersonly/1466517605_ValueCaptureMarvinMarkus6-10-16.pdf)>. Acessado em 7 de maio de 2018.

HUDSON YARDS INFRASTRUCTURE CORPORATION. **Financial Statements Fiscal Years 2017 and 2016.** Nova Iorque, 2016. Disponível em: <<https://comptroller.nyc.gov/wp-content/uploads/documents/HYIC-Financial-Statements-6-30-17.pdf>>. Acessado em 1 de junho de 2018.

FISHER, Bridget. **The Myth of Self-Financing: The Trade-Offs Behind the Hudson Yards Redevelopment Project.** Nova Iorque, 2015. Disponível em: <[http://www.economicpolicyresearch.org/images/docs/research/political\\_economy/Bridget\\_Fisher\\_WP\\_2015-4\\_final.pdf](http://www.economicpolicyresearch.org/images/docs/research/political_economy/Bridget_Fisher_WP_2015-4_final.pdf)>. Acessado em 1 de junho de 2018.

NEW YORK CITY INDEPENDENT BUDGET OFFICE. **Fiscal Brief: City’s Spending on Hudson Yards Project Has Exceeded Initial Estimates.** Nova Iorque, 2013. Disponível em:

<<http://www.ibo.nyc.ny.us/iboreports/hudsonyards2013.pdf>>. Acessado em 1 de junho de 2018.

**COMPTROLLER OF NEW YORK CITY. Comprehensive Annual Financial Report for the Fiscal Year 2017.** Nova Iorque, 2017. Disponível em: <<https://comptroller.nyc.gov/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**REGIONAL PLAN ASSOCIATION. The Fourth Regional Plan for the New York-New Jersey-Connecticut Metropolitan Area.** Nova Iorque, 2017.

MARTIN, Buck. **Crossrail Project: Finance, Funding and Value Capture for London's Elizabeth Line.** Londres, 2017. Disponível em: <<https://www.icevirtuallibrary.com/doi/pdf/10.1680/jcien.17.00005>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

NEDDA, F., ROUKOUNI, A. **Evaluation of Value Capture Mechanism as a Funding Source for Urban Transport: The Case of London's Crossrail.** Londres, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812029539>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**GREATER LONDON AUTHORITY. Crossrail Funding: Use of Planning Obligations and the Mayoral Community Infrastructure Levy.** Londres, 2016. Disponível em: <[https://www.london.gov.uk/sites/default/files/crossrail\\_funding\\_spg\\_updated\\_march\\_2016v2.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/crossrail_funding_spg_updated_march_2016v2.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**CROSSRAIL LTDA. Funding.** Disponível em: <<http://www.crossrail.co.uk/about-us/funding>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**CITTA' DI TORINO. Rigenerazione Urbana a Torino.** Disponível em: <<http://www.comune.torino.it/rigenerazioneurbana>>. Acessado em 01 de julho 2018.

**COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. Tecnologia de construção subterrânea.** <<http://www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/subterraneo.aspx>>. Acessado em 01 de julho 2018.

POWER, Anne. **Torino City Story. La Frabique de la cite; Case Report 106.** Turim, 2016.

Autor desconhecido. **Il Pasante Ferroviario di Torino: Inquadramento Generale.**

BRINGIOTTI, Massimiliano; DOSSI, Marco. **Tecnologia Voncente per il Passante Ferroviario di Torino.** Geotunnel Genova - Quarry & Construction. Turim, 2002.

**GESTÃO URBANA PREFEITURA DE SÃO PAULO. Projeto de Intervenção Urbana do Arco Tietê.** Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/estruturacao-territorial/arcos/arco-tiete/projeto-de-intervencao-urbana-do-arco-tiete/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Sumário Executivo Arco Tietê.** São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/10/Sum%C3%A1rio-Executivo-PIU-ACT.pdf>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**GESTÃO URBANA PREFEITURA DE SÃO PAULO. Macroáreas do novo Plano Diretor Estratégico.** Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/novo-pde-macroareas/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. Listagem de Valores Venais de SP.** São Paulo, 2010. Disponível em: <[http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/PGV\\_2010-Listagem\\_de\\_valores.pdf](http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/PGV_2010-Listagem_de_valores.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**CHIOSSI, N. J. Geologia Aplicada à Engenharia.** II edição, São Paulo, Grêmio Politécnico, 1979.

**DERSA. Ferroanel Norte.** São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.dersa.sp.gov.br/empreendimentos/ferroanel-norte>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

MARANGON, Marcio. **Tópicos em Geotecnia e Obras de Terra.** 2007. Disponível em <[http://www.ufjf.br/nugeo/files/2009/11/togot\\_Unid06EscavacoesTuneis-2007.pdf](http://www.ufjf.br/nugeo/files/2009/11/togot_Unid06EscavacoesTuneis-2007.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

MEDEIROS, Heloisa. **Engenharia subterrânea.** Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/107/artigo287064-1.aspx>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

ROCHA, Matheus Oliveira. **ESTUDO DA ESTABILIDADE DA FRENTE DE ESCAVAÇÃO DE TÚNEIS RASOS EM SOLO, 2014.** Disponível em: <<https://www.ufmg.br/pos/geotrans/images/stories/diss035-final.pdf>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

NBR9061. **Segurança de escavação a céu aberto.** Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/08-02-16-nbr09061-1995-segurancadeescavacaoaceuaberto-pro.pdf>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

BERTONI, Estevão. VERONEZI, Luciano. **Perfuração de nova linha do metrô de SP vai começar debaixo do Tietê.** Disponível em: <<http://arte.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/08/14.metro-linha-laranja/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

THE HINDU. **Tunnelling on 176-metre Metro line using NATM.** Disponível em: <<https://www.thehindu.com/news/cities/Delhi/tunnelling-on-176metre-metro-line-using-natm/article6664259.ece>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

GERACE. M. **Extensão da Linha 5 do metrô de São Paulo: Resumo das principais lições aprendidas na Conclsaão do Projeto e do Acompanhamento Técnico da Obra.** Disponível em: <<http://www.acquacon.com.br/4cbt/ppt/dia3/16h00-m.-gerace-03-04-vermelha.pdf>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

Prefeitura Municipal de São Paulo/ Secretaria do Verde e Meio Ambiente. **Atlas Ambiental do Município de São Paulo,** 2002

**SAUER, G. Design Concept for large Underground Openings in Soft Ground using NATM.** Disponível em: <<http://projects.dr-sauer.com/resources/presentations-lectures/417>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**KOCHEN. Roberto. NATM – Túneis no Brasil pelo Método Austríaco.** Disponível em: <[http://www.geocompany.com.br/ftp/2NATM\\_TuneisBrasil.pdf](http://www.geocompany.com.br/ftp/2NATM_TuneisBrasil.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**PREFEITURA DE SÃO PAULO. Obras nos córregos Água Preta e Sumaré minimizam alagamentos na zona oeste.** Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/lapa/noticias/?p=45036>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**MEIER, Ricardo. Move São Paulo recebe proposta de empresa pela Linha 6-Laranja.** Disponível em: <<https://www.metrocptm.com.br/move-sao-paulo-recebe-proposta-de-empresa-pela-linha-6-laranja/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**ECONOMIA & NEGÓCIOS. ‘Tatuzão’ da linha 5 do Metrô adere à economia de água.** Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/blogs/retratos-da-economia/tatuzao-da-linha-5-do-metro-adere-a-economia-de-agua/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**FRISCH, Felipe. Projeção para IPCA de 2018 tem 5ª alta seguida, para 4,43%, traz Focus.** Disponível em: <<https://www.valor.com.br/brasil/5924249/projacao-para-ipca-de-2018-tem-5-alta-seguida-para-443-traz-focus>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**IBGE. Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (IBGE/SNIPC).** Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=38391>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**SAUER, G. NATM and Its Toolbox.** Earth Retention Systems 2003, Nova York: A Joint Conference, ASCE Metropolitan Section Geotechnical Group, The Deep Foundations Institute, and ADSC: The International Association of Foundation Drilling.

**ABNT NBR 12915: Via férrea - Entrevia e gabarito ferroviário – Requisitos, 2010**

AMORIM, Luiz Alfredo. **Manutenção de Trens.** Disponível em: <[http://cptm.sp.gov.br/llicitacoes/Documents/Audiencias\\_Publicas/Apresentacao\\_Manutencao\\_de\\_TUEs\\_2016\\_retomada.pdf](http://cptm.sp.gov.br/llicitacoes/Documents/Audiencias_Publicas/Apresentacao_Manutencao_de_TUEs_2016_retomada.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**ESTADÃO, Galerias pluviais da Pompeia recebem aval.** Disponível em: <<https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,galerias-pluviais-da-pompeia-recebem-aval-imp-1057117>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**REVISTA INFRAESTRUTURA URBANA. Canalização dos córregos Água Preta e Sumaré devem diminuir transtornos causados pelas chuvas na Zona Oeste de São Paulo.** Disponível em: <<https://infraestruturaurbana.pini.com.br/2016/09/canalizacao-dos-corracos-agua-preta-e-sumare-devem-diminuir-transtornos-causados-pelas-chuvas-na-zona-oeste-de-sao-paulo/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**DIÁRIO OFICIAL DA CIDADE DE SÃO PAULO.** 24 de julho de 2013. Disponível em: <<http://www.docidadesp.imprensaoficial.com.br/RenderizadorPDF.aspx?ClipID=60OK04687EJQBeA2VCIKGLMQL7G>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**DIÁRIO OFICIAL DA CIDADE DE SÃO PAULO. Relatório Técnico com análise e pedido de complementação do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA das Galerias Complementares dos Córregos Água Preta e Sumaré.** Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/sp\\_obra/noticias/?p=200133](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/sp_obra/noticias/?p=200133)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. GALERIAS COMPLEMENTARES DOS CÓRREGOS ÁGUA PRETA E SUMARÉ.** Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp\\_obra/Agua%20Preta%20e%20Sumare%20-%204.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp_obra/Agua%20Preta%20e%20Sumare%20-%204.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**PORTAL DO GOVERNO DE SÃO PAULO. Linha 9-Esmeralda irá até Varginha e deve atender 120 mil novos usuários.** Disponível em:

<<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/linha-9-esmeralda-sera-ampliada-ate-varginha-e-atendera-120-mil-novos-usuarios>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**BILESKY, G. SLEIMAN, L. DA SILVA, R. AGUERA, R. BARAKAT, T.- Estudo da Aplicação de Obras Subterrâneas em Regiões Muito Urbanizadas: Consideração de Aspectos de Concepção, Projeto e Métodos Construtivos**, São Paulo, 2017.

MENDES, Gustavo. **Metrô de São Paulo: confira reportagem fotográfica das obras**. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/125/artigo287478-2.aspx>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

**PORTAL DO GOVERNO DE SÃO PAULO. Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja.** Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/metro/licenciamento-ambiental/pdf/eia/volume-i/1-a-7-empreendimento-B.pdf>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

BESSE, Thierry. **Apresentação da concessão patrocinada para a prestação dos serviços públicos de transporte de passageiros da Linha 6 – Laranja do Metrô de São Paulo, contemplando implantação, operação e manutenção.** Disponível em: <<http://www.aeamesp.org.br/22semana/wp-content/uploads/sites/5/2016/09/P9-Thierry-Besse-2.pdf>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

KOCHEN, Roberto. **Tuneladoras em rocha: uma nova fronteira para a engenharia brasileira de túneis.** Disponível em: <[http://www.geocompany.com.br/ftp/Tuneladoras\\_Rocha\\_Out2013.pdf](http://www.geocompany.com.br/ftp/Tuneladoras_Rocha_Out2013.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

BARTON, Nick. **TBM PERFORMANCE OVERVIEW, AND WHY THE QTBM PROGNOSIS MODEL**, Oslo (Høvik). Disponível em: <<http://nff.no/wp-content/uploads/2015/12/Barton-Experiences-with-the-Q-TBM-PROGNOSIS-MODEL.pdf>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

HITACHI ZOZEN CORPORATION. **The World's Largest EPB Shield Tunneling Machine.** Disponível em: <<http://www.hitachizosen.co.jp/english/pickup/pickup008.html>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

FRATAR Engenharia Construtiva. **ANÁLISE DE EMISSÃO DE POLUENTES EM TRANSPORTE.** Disponível em <https://www.fratar.com.br/servicos/estudos-de-trafego-e-transportes/analise-de-emissao-de-poluentes-em-transporte/>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Cetesb Qualidade do Ar, 2012.** Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

WESTIN, Ricardo. **Poluição sonora prejudica a saúde e preocupa especialistas.** Disponível em <<https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/poluicao-sonora-prejudica-a-saude-e-preocupa-especialistas/poluicao-sonora-prejudica-a-saude-e-preocupa-especialistas>>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **SP2040, A cidade que queremos.** 2012. Disponível em: <[http://crasp.gov.br/wp/wp-content/uploads/28\\_06\\_2012\\_A\\_cidade\\_que\\_queremos.pdf](http://crasp.gov.br/wp/wp-content/uploads/28_06_2012_A_cidade_que_queremos.pdf)>. Acessado em 09 de dezembro de 2018.

COSTA, M. S. (2008). **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.** Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Pesquisa da Indústria da Construção,** 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Pesquisa Industrial Anual,** 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Pesquisa do Comércio,** 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Pesquisa dos Serviços,** 2006.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômico do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Participação Setorial e crescimento da arrecadação, 2018.** Disponível em < [http://www.planejamento.gov.br/publicacoes/estudos-economicos/texto-surpresa-fiscal\\_industria-e-projecao-4.pdf/view](http://www.planejamento.gov.br/publicacoes/estudos-economicos/texto-surpresa-fiscal_industria-e-projecao-4.pdf/view) >. Acesso em dezembro de 2018.