UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

MYRIAM TSCHIPTSCHIN FRANCISCO

Qualidade ambiental a partir das áreas livres e vegetadas:
O caso da Operação Urbana Porto Maravilha

São Paulo

2016

MYRIAM TSCHIPTSCHIN FRANCISCO

Qualidade ambiental a partir das áreas livres e vegetadas:

O caso da Operação Urbana Porto Maravilha.

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
(FAU-USP) para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Planejamento Urbano e Regional

Linha de pesquisa: Políticas Públicas Urbanas

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Nobre

São Paulo

2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

E-mail da autora: myriamtf@gmail.com

F819q Francisco, Myriam Tschiptschin
Qualidade ambiental a partir das áreas livres e vegetadas. O caso da Operação Urbana Porto Maravilha / Myriam Tschiptschin Francisco. – São Paulo, 2016.
190 p. : il.

Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Planejamento Urbano e Regional) – FAUUSP.

Orientador: Eduardo Alberto Cusce Nobre

1. Operações urbanas – Rio de Janeiro (RJ) 2. Sustentabilidade – Rio de Janeiro (RJ) 3. Espaço público – Rio de Janeiro (RJ) 4. Vegetação – Rio de Janeiro (RJ) 5. Ambientes urbanos – Rio de Janeiro (RJ) 6. Conforto ambiental – Rio de Janeiro (RJ) 7. Qualidade de vida urbana - Rio de Janeiro (RJ) 8. Espaço urbano - Rio de Janeiro (RJ) 9. Áreas portuárias – Rio de Janeiro (RJ) 10. Porto Maravilha - Rio de Janeiro (RJ) I. Título

CDU 711.51:332.72 (815.31)

Nome: FRANCISCO, Myriam Tschiptschin

Título: Qualidade ambiental a partir das áreas livres e vegetadas. O caso da Operação Urbana Porto Maravilha.

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP) para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Com muito amor, aos meus falecidos avós Joaquim Francisco e Yolanda Verri Francisco, que sempre foram para mim exemplos de entusiasmo, otimismo e dedicação à vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Marina e Sidney, e a minha irmã, Vera, que sempre acompanharam, ajudaram e vibraram por todas as minhas conquistas.

Ao Pablo Guelli, que me acompanhou e me incentivou, desde a escolha do tema, em Pichilemo (CHI), até a conclusão de todo o trabalho.

Aos meus amigos Djana, Priscila, Simone, Tulio, Adriana, Gabriela e Mariana, que aguentaram firmes e aceitaram a minha ausência em muitos eventos por causa do mestrado e que, com certeza, estão sempre torcendo por mim.

Ao amigo e chefe Roberto de Souza, que me possibilitou o primeiro contato com o Porto Maravilha, me incentivou no desenvolvimento da pesquisa e ajudou na revisão do trabalho.

Aos professores da FAU Eduardo Nobre, João Sette e Denise Duarte, que sempre se colocaram disponíveis para contribuir com a pesquisa e representam para mim referências profissionais e acadêmicas.

À minha companheira de trabalho Camila e ao Felipe, que me ajudaram na finalização do trabalho, me transmitindo calma e confiança.

RESUMO

TSCHIPTSCHIN, Myriam. **Qualidade ambiental a partir das áreas livres e vegetadas: O caso da Operação Urbana Porto Maravilha**. 2016. 190 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Em 2009, foi aprovada a Lei da Operação Urbana Consorciada (OUC) Porto Maravilha, tendo como objetivo promover a reestruturação urbana da zona portuária do Rio de Janeiro por meio da ampliação, articulação e requalificação dos seus espaços livres de uso público, com foco na melhoria da qualidade de vida de seus moradores e na sustentabilidade ambiental e socioeconômica da região. Esse objetivo está teoricamente em consonância com os conceitos trazidos pela bibliografia recente acerca do urbanismo sustentável e da qualidade ambiental urbana. Esta dissertação busca apontar os alcances e as limitações dos espaços públicos e da regulação urbanística de uso e ocupação do solo propostos pela OUC Porto Maravilha, sob o ponto de vista da qualidade ambiental urbana, como foco principal nas áreas livres e vegetadas. Além de uma investigação teórica desses aspectos, para efetivação do objetivo proposto, foram realizados o diagnóstico urbano da zona portuária do Rio e o estudo das propostas de projeto e legislação da OUC. Além disso, a pesquisa apresenta algumas experiências de regulamentações urbanísticas de uso e ocupação do solo, com foco na promoção de áreas livres e vegetadas em lotes, aplicadas em outras cidades do mundo. As análises e discussões desenvolvidas demonstram que, no âmbito nacional, a OUC Porto Maravilha apresenta diversas ações inovadoras com impacto positivo na qualidade ambiental urbana. Entretanto, a pesquisa também aponta os desafios e diretrizes que podem servir de referência para a formulação de futuras políticas públicas, tanto para a região objeto de estudo, como para outras localidades.

Palavras-chave: Operações urbanas. Sustentabilidade. Espaço público. Porto Maravilha. Vegetação. Ambientes urbanos. Conforto ambiental. Qualidade de vida urbana. Áreas urbanas. Áreas portuárias. Rio de Janeiro (RJ).

ABSTRACT

TSCHIPTSCHIN, Myriam. Environmental quality from green open spaces: The case of Porto Maravilha Urban Operation. 2016. 190 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Porto Maravilha Urban Operation approved in 2009 has as its aim the promotion of the Rio de Janeiro harbor area renewal by expanding, articulating and requalifying its public open spaces, with special focus on the improvement of the resident's quality of life and on the sustainability. This objective is theoretically consonant with the concepts brought by recent bibliography on sustainable urbanism and on urban environmental quality. This thesis seeks to point out the scopes and limitations of public spaces and the use and occupancy ordinances proposed by the Porto Maravilha Urban Operation from the point of view of urban environmental quality, with a chief focus on the green and open areas. Besides a theoretical investigation of these aspects, in order to achieve the proposed objectives, this study also presents an urban diagnosis of the harbor area in Rio and an evaluation of the urban planning and legislation proposed for the project. Moreover, this research presents some experiences of urbanistic regulations on the use and occupancy of sites, focusing on promoting open and green spaces, applied in other cities of the world. The evaluations and discussions here developed show that, within the national scope, the Porto Maravilha has several innovative actions with a positive impact on urban environmental quality. However, the research also points to challenges and guidelines for the Project that can be a reference for the development of future public policies in the studied region as well as for other areas.

Keywords: Urban operation. Sustainability. Public space. Porto Maravilha. Green area. Open space. Urban area. Environmental comfort. Environmental quality. Urban quality of life. Harbor area. Rio de Janeiro (RJ).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Contextualização da OUC Porto Maravilha.....	24
Figura 2 – Perímetro da OUC com indicação de pontos de referência.	25
Figura 3 – Esquemas de expansão do centro do Rio.....	26
Figura 4 – Centro Rio de Janeiro em 1889.	28
Figura 5 – Morro da Providencia em 2011.	29
Figura 6 – Início do desmonte do Morro do Castelo em 1921. À direita, os fundos da Biblioteca Nacional.....	30
Figura 7 – Perfil original da zona portuária.....	31
Figura 8 – Fotomontagem do perfil original e aterro.....	31
Figura 9 – Obras para o novo Cais do Porto (1904-1911).	32
Figura 10 – Foto da Praça Mauá, com a Av. Central (atual Av. Rio Branco) ao fundo e Av. Rodrigues Alves à direita - 1922.	33
Figura 11 – Construção do viaduto Perimetral, fim dos anos 1950.	34
Figura 12 – ArtRio nos Armazéns 1, 2, 3, 4 e 5.....	35
Figura 13 – Perímetros da OUC Porto Maravilha, de SAGAS e da área com venda de CEPACs.....	36
Figura 14 – Escola Vicente Licínio Cardoso na Av. Venezuela.....	38
Figura 15 – Perímetros de favelas e conjuntos habitacionais.	39
Figura 16 – Conjunto dos Marítimos.	39
Figura 17 – Praça Santo Cristo	40
Figura 18 – Largo São Francisco da Prainha.....	40
Figura 19 – Praça Major Valô.....	41
Figura 20 – Pedra do Sal.....	41
Figura 21 – Cais do Valongo.....	42
Figura 22 – Escovas de dente encontradas nas escavações do Cais do Valongo. ..	42
Figura 23 – Igreja de Nossa Senhora da Saúde.	43
Figura 24 – Ossada encontrada por arqueólogos nas escavações do VLT.	43
Figura 25 – Projeto do Porto Antico em Gênova de 1995.	45
Figura 26 – Projeto da Potsdamplatz de 1991.	46
Figura 27 – Parque em Völklingen (Reconversão de uma usina, em 2000).	49
Figura 28 – Esquema do fluxo financeiro da Operação Urbana Porto Maravilha.....	51
Figura 29 – Mapa de Setores.	52
Figura 30 – Obra do VLT em frente ao Museu MAR.	53
Figura 31 – Museu do Amanhã.	54
Figura 32 – Esquema ilustrativo de centros urbanos	61
Figura 33 – Mapa com as POPS de Nova York.	64
Figura 34 – POPS nas ruas 180 Maiden Lane e 590 Madison Avenue em Nova York.....	64
Figura 35 – Escultura em área privada de fruição pública na Mission Street 555.	66
Figura 36 – POPOS na cobertura de um empreendimento - Kearny Street 1.....	66
Figura 37 – Exemplo de circuito de pedestres com a conexão de diversas POPOS em São Francisco.....	67

Figura 38 – Macroárea de Estruturação Metropolitana de São Paulo.....	69
Figura 39 – Restaurante Bar e praça na Rua Amauri em São Paulo.	70
Figura 40 – Brascan Open Mall.....	70
Figura 41 – Fotos do Hotel ParkRoyal.	79
Figura 42 – Fatores de ponderação por tipo de superfície para o cálculo da AEE....	82
Figura 43 – Ilustrações dos métodos de cálculo do Canopy Spread.....	84
Figura 44 – Planilha para cálculo do SGF.	86
Figura 45 – Perímetros de Qualificação Ambiental.	88
Figura 46 – Macroáreas de Estruturação Metropolitana de São Paulo.	90
Figura 47 – Classificação das árvores de grande porte de Seattle.	93
Figura 48 – Exemplos de sistemas de biorretenção e de estruturação do solo respectivamente.	95
Figura 49 – Detecção das Mudanças entre Áreas Urbanizadas e Não Urbanizadas em Parte da Região da Baixada de Jacarepaguá.	101
Figura 50 – Áreas de Planejamento.	101
Figura 51 – Bairro de Vastra Hamnem (Malmo-Suécia).....	107
Figura 52 – Museu MAR.	109
Figura 53 – Igreja de São Francisco da Prainha.	109
Figura 54 – Obras paralisadas do Residencial Porto Vida.	113
Figura 55 – Mapa de Empreendimentos do Porto Maravilha.	116
Figura 56 – Casa de Neusimar que mora com a família de sete pessoas no Morro da Providência.	122
Figura 57 – Projeto Viário do Porto Maravilha.....	125
Figura 58 – Bulevar Porto Maravilha.	125
Figura 59 – Quadras com distâncias em metro (m) – indicar o trecho do todo (perímetro da OUC).....	126
Figura 60 – Nova Via D1.	127
Figura 61 – Perspectiva do empreendimento Trump Towers.....	128
Figura 62 – Implantação do empreendimento Porto Atlântico.....	129
Figura 63 – Perspectiva do empreendimento Porto Atlântico.	130
Figura 64 – Perspectiva do empreendimento Pátio da Marítima.....	130
Figura 65 – Mapa do VLT.....	131
Figura 66 – Mapa de transportes do Rio de Janeiro.	132
Figura 67 – Teleférico da Providência.....	133
Figura 68 – Times Square antes e depois de ser fechada para carros.	134
Figura 69 – Mapa digital do Rio de Janeiro – ciclovias.	136
Figura 70 – Detalhe do bicicletário.	137
Figura 71 – Sinalização horizontal.	138
Figura 72 – Perspectiva do térreo do empreendimento Porto Atlântico.	142
Figura 73 – Obra do Bulevar da Rodrigues Alves.	143
Figura 74 – Perspectiva ilustrativa do Bulevar da Rodrigues Alves 2.	143
Figura 75 – Planta de Interseções semaforicas e tipos de pavimento asfáltico	145
Figura 76 – Av. Presidente Vargas.....	146
Figura 77 – Foto da nova calçada do Via Binário do Porto.	148
Figura 78 – Planta Conceitual do Setor A.	149
Figura 79 – Corte típico das calçadas.	150

Figura 80 – Detalhes construtivos dos padrões de calçadas.	151
Figura 81 – Carta Psicrométrica para o Rio de Janeiro.....	152
Figura 82 – Foto da Praça Mauá.....	154
Figura 83 – A importância dos galpões na visualização do mar - Planta	158
Figura 84 – A importância dos galpões na visualização do mar - Corte.....	158
Figura 85 – Parque Machado de Assis.	159
Figura 86 – Praça da Harmonia.	160
Figura 87 – Mirante da Rua Jogo da Bola.	160
Figura 88 – Porto Novo.	161
Figura 89 – Foto aérea com os limites da OUC (azul) e do projeto da Frente Marítima (amarelo).....	162
Figura 90 – Pontos culturais.....	163
Figura 91 – Lixeiras subterrâneas do Porto Maravilha.	172
Figura 92 – Usina de Britagem das obras do Porto Maravilha.	173
Figura 93 – Luminária em frente ao AquaRio.....	175

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de faixas de equivalência	52
Tabela 2 – LAIs e Áreas por tipo de vegetação para cálculo do GrPR.	78
Tabela 3 – BAF requerido por tipologia.....	83
Tabela 4 – Quota Ambiental: Pontuação mínima, taxa de permeabilidade mínima e fatores por perímetros de qualificação ambiental.	89
Tabela 5 – Composição da pontuação da Quota Ambiental.	91
Tabela 6 – Drenagem e pontuação final – QA.	92
Tabela 7 – Adição e Redução de Áreas Urbanizadas por Região Administrativa...	100
Tabela 8 – Área Licenciada Total e Total de Unidades por Área de Planejamento, por ano – 2009 a 2013.....	102
Tabela 9 – Área licenciada total e por uso, total de edificações, total de unidades e total de unidades por tipo, por Região Administrativa – 2009 a 2013.	103
Tabela 10 - Área licenciada total e por uso, total de edificações, total de unidades e total de unidades por tipo, por Região Administrativa – 2009 a 2013	103
Tabela 11 – Equivalência de CEPACs da LC 101/2009.....	114

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 – Contribuição dos Índices de Vegetação para os serviços ambientais.	97
Quadro 2 – Principais Equipamentos Esportivos e de Apoio às Olimpíadas 2016..	104
Quadro 3 – Árvores de pequeno porte.	167
Quadro 4 – Árvores de Médio Porte.....	168
Quadro 5 – Árvores de grande porte: Espécies para a Arborização Urbana do Porto Mara – Porto Novo.....	169

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Mudanças de Área entre Áreas Urbanizadas e Não Urbanizadas – 2004 a 2012.	100
Gráfico 2 – Distribuição da Área e do Total de Unidades Licenciadas por AP no acumulado – 2009 a 2013.	102
Gráfico 3 – Área Licenciada (m ²) nos bairros que totalizaram 85% do total – 2013	105
Gráfico 4 – Distribuição da área total licenciada por uso na AP 4 e na AP 1	105

LISTA DE SIGLAS

APAC de SAGAS	Área de Proteção do Ambiente Cultural da Saúde, Gamboa e Santo Cristo
BAF	Biotope Area Factor
CDURP	Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro
COMLURB	Companhia Municipal de Limpeza Urbana
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
LAI	Leaf Area Index
LC101	Lei Complementar nº 101, de 23 de novembro de 2009 que modifica o Plano Diretor, autoriza o Poder Executivo a instituir a Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio e dá outras providências.
LEED BD+C	LEED Building Design & Construction
LEED ND	LEED Neighborhood Development
OUC	Operação Urbana Consorciada
PDE	Plano Diretor Estratégico
POPOS	Privately Owned Public Open Spaces
POPS	Privately Owned Public Spaces
QA	Quota Ambiental
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro
SMU	Secretaria Municipal de Urbanismo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 O PORTO MARAVILHA	24
2.1 Histórico da formação da zona portuária.....	24
2.1.1 Séculos XVIII e XIX – formação urbana e consolidação das atividades portuárias	25
2.1.2 Primeira metade do século XX – crise das estruturas e grandes obras do Estado	28
2.1.3 Segunda metade do século XX – deterioração e esvaziamento	33
2.2 Situação da zona portuária pré-projeto	36
2.3 O Porto Maravilha	44
2.3.1 Modelos urbanísticos vigentes	44
2.4 A Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha	49
2.5 Conclusão do capítulo	54
3 IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS LIVRES PARA A QUALIDADE AMBIENTAL	56
3.1 Cidades para carros ou para pessoas?	56
3.2 A importância das pessoas nos espaços públicos abertos	57
3.3 Conectividade viária e a oferta de espaços públicos de lazer como incentivos ao pedestrianismo	60
3.4 Políticas públicas de incentivo à fruição pública em lotes	62
3.4.1 <i>Privately Owned Public Spaces</i> (POPS) – Nova York (EUA)	62
3.4.2 <i>Privately Owned Public Open Spaces</i> (POPOS) - São Francisco (EUA)	65
3.4.3 Fruição pública no Plano Diretor de São Paulo (2014)	67
4 VEGETAÇÃO URBANA	72
4.1 Benefícios da vegetação para a qualidade ambiental urbana	72
4.1.1 Contribuição ao microclima e à qualidade do ar.....	72
4.1.2 Contribuição à drenagem	75
4.1.3 Contribuição à biodiversidade	75
4.2 Índices de áreas vegetadas para a ocupação dos lotes.....	76
4.2.1 <i>Green plot ratio</i> – Cingapura	77
4.2.2 Biotope area factor (BAF ou BFF) – Berlim (Alemanha).....	80
4.2.3 <i>Seattle green factor</i> (SGF) – Seattle (EUA).....	84
4.2.4 Quota Ambiental (QA) – São Paulo (Brasil)	87
4.3 Discussão das análises do capítulo	92
5 QUALIDADE AMBIENTAL NA OUC PORTO MARAVILHA.....	98
5.1 Modelo de cidade compacta.....	98
5.1.1 Localização em terreno central provido de infraestrutura.....	98
5.1.2 Utilização de terrenos contaminados	106
5.1.3 Valorização e preservação de imóveis	108
5.2 Apropriação, diversidade e equidade social	111
5.2.1 Garantia do uso residencial.....	111
5.2.2 Diversidade de classes sociais.....	116
5.2.3 Governança e projeto participativo	121
5.3 Conectividade e mobilidade	123

5.3.1 Conectividade viária	124
5.3.2 Incentivo ao uso transporte público de massa	130
5.3.3 Incentivo aos modos ativos de transporte	134
5.3.4 Desestímulo ao uso do carro.....	138
5.4 Espaços públicos qualificados.....	140
5.4.1 Calçadas qualificadas.....	140
5.4.1.1 Uso misto	140
5.4.1.2 Qualidade das fachadas e divisas de lotes	145
5.4.1.3 Calçadas confortáveis e seguras	149
5.4.1.4 Mobiliário urbano.....	153
5.4.1.5 Qualidade visual da paisagem	154
5.4.2 Parques, praças, passeios e equipamentos culturais	155
5.5 Preservação de Recursos Naturais.....	163
5.5.1 Flora e fauna	163
5.5.2 Conservação das águas.....	170
5.5.3 Materiais e gestão de resíduos	172
5.5.4 Eficiência energética	174
6 CONCLUSÃO	177
REFERÊNCIAS.....	180

1 INTRODUÇÃO

Em novembro de 2009, foi aprovada a Lei Complementar 101 (LC 101/09) que modificou o Plano Diretor da cidade do Rio de Janeiro e autorizou o Poder Executivo a instituir a Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha (OUC Porto Maravilha).

A Lei descreve da seguinte forma (2009, p. 1) o objetivo da OUC em seu primeiro artigo:

[...] promover a reestruturação urbana da AEIU¹, por meio da ampliação, articulação e requalificação dos espaços livres de uso público da região do Porto, visando à melhoria da qualidade de vida de seus atuais e futuros moradores, e a sustentabilidade ambiental e socioeconômica da região.

O conceito de sustentabilidade utilizado na Lei aparece melhor descrito no artigo seguinte, através da citação dos 17 princípios norteadores da OUC, apresentados a seguir de forma resumida:

- 1) Adequar gradativamente o uso misto (incluindo o uso portuário de cargas).
- 2) Promover investimentos em infraestrutura e reurbanização.
- 3) Melhorar as condições ambientais, mediante a ampliação das áreas verdes, da drenagem urbana e do sistema de transportes com uso de energias limpas.
- 4) Integrar a orla marítima à área central do Rio.
- 5) Promover capacitação técnica na área de turismo e hotelaria.
- 6) Implantar sistemas viários e de transportes.
- 7) Estimular o uso residencial e atividades de ensino.
- 8) Estimular a atividade de transporte marítimo de passageiros.
- 9) Promover a Habitação de Interesse Social.

¹ Área Especial de Interesse Urbanístico.

- 10) Propiciar a criação de equipamentos públicos e áreas de lazer.
- 11) Realizar melhoramentos nas Áreas especiais de interesse social (AEIS) com infraestrutura e regularização fundiária.
- 12) Incentivar a recuperação de imóveis ocupados.
- 13) Estimular as atividades que geram trabalho e renda na região.
- 14) Promover ações que assegurem a sustentabilidade da população residente.
- 15) Promover as ações para o reconhecimento das Comunidades Tradicionais.
- 16) Incentivar a restauração e reconversão de imóveis de valor histórico.
- 17) Estimular o uso de estratégias nas edificações que visem à sustentabilidade ambiental.

Esses 17 itens demonstram que, no âmbito teórico, a conceituação da LC da OUC Porto Maravilha está alinhada com o tripé da sustentabilidade, contemplando ações que visam viabilizar o crescimento econômico da região, concomitantemente ao desenvolvimento social e à minimização dos impactos ambientais.

A área escolhida para essa Operação Urbana faz parte da zona central da cidade do Rio de Janeiro, que foi historicamente desenvolvida para abrigar as atividades portuárias da cidade, atividade que foi perdendo relevância na economia municipal ao longo da segunda metade do século XX.

Diversas áreas como essa ao redor do mundo, tanto portuárias como industriais, que deixaram de exercer sua função primordial ou que foram desativadas, sobretudo a partir da década de 1980 no Brasil e no mundo, passaram a ser caracterizadas por zonas isoladas da dinâmica urbana, de baixa densidade populacional e pela degradação ambiental. O mesmo fenômeno foi vivido por bairros de outras cidades do mundo, Porto Madero em Buenos Aires, Poblenou em Barcelona, Mission Bay em São Francisco ou Vastra Hamnem em Malmö. Planejadas para usos muito específicos, essas áreas eram caracterizadas pela falta

de áreas vegetadas, de espaços públicos de lazer e de uma malha viária conectada, que pudessem contribuir para a mobilidade dos pedestres, dificultando a atração de pessoas e investimentos.

Devido ao posicionamento estratégico que muitas vezes essas zonas ocupam nas cidades e à necessidade dos municípios de aumentar a arrecadação fiscal, começou no Brasil, por volta dos anos 2000, o mesmo movimento iniciado uma década antes na Europa e nos Estados Unidos, de fomento à ocupação dessas áreas em grandes projetos de requalificação urbanística. Essas iniciativas objetivam a reinserção dessas áreas na dinâmica urbana (e econômica) por meio da atração de pessoas e investimentos. Por esse motivo, o principal desafio desses projetos urbanísticos é reverter o cenário acima descrito, que caracteriza os bairros industriais ou portuários, aportando-lhes qualidade ambiental. São comuns a esse tipo de projeto ações que visam à oferta de equipamentos voltados ao turismo cultural e ao lazer; à mistura dos usos (residencial, comercial e de serviços); e à promoção de conectividade, seja fisicamente, em relação ao restante da cidade, por modos de transporte menos pautados no carro, seja com o restante do mundo, por sistemas inteligentes de telecomunicações.

Conhecido como City Marketing ou Planejamento Estratégico, esse modelo de planejamento urbano teve também como fruto a OUC Porto Maravilha. A fim de aportar qualidade ambiental para a zona portuária, diversas obras de infraestrutura urbana foram empregadas, tais como: alteração do sistema viário, renovação das instalações subterrâneas, bem como o melhoramento de calçadas, iluminação e transporte público. Entretanto, encontra-se como um grande desafio do projeto a transformação dos espaços públicos em áreas efetivamente atrativas para a circulação e o lazer de pessoas, o que representaria, inclusive, um indicador de que o projeto obteve êxito no seu objetivo de trazer qualidade urbana para o bairro.

Além da contribuição dos espaços públicos para a requalificação urbana esperada, existe um potencial significativo de contribuição dos lotes para a melhoria de problemas ambientais de escala urbana, que é influenciada pelas formas de ocupação possibilitadas pela legislação vigente. Passados seis anos após a publicação da LC da OUC Porto Maravilha e o início da sua implementação, torna-se

possível fazer uma avaliação das ações do Projeto, concluídas ou em curso, e relacioná-las com os princípios inicialmente traçados.

Esta dissertação busca apontar os alcances e as limitações dos projetos de espaços públicos e do regimento de uso e ocupação dos lotes propostos pela OUC Porto Maravilha, sob o ponto de vista da qualidade ambiental urbana, com foco principal nas áreas livres e vegetadas. Além disso, os objetivos específicos que motivaram o desenvolvimento desse trabalho foram:

- Contribuir para a discussão teórica acerca dos benefícios da fruição de pedestres e da vegetação para a qualidade ambiental urbana.
- Apresentar e discutir políticas públicas que são referência em outras cidades do mundo para a promoção de fruição pública e vegetação em lotes urbanos.
- Analisar os possíveis impactos das propostas da OUC Porto Maravilha no desenvolvimento urbano sustentável da cidade do Rio de Janeiro.

A pesquisa foi iniciada por meio da participação no trabalho de consultoria desenvolvido pelo Centro de Tecnologia de Edificações (CTE), sob demanda da Concessionária Porto Novo e da Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (CDURP) no período de 2011 a 2014. Esse trabalho tinha o objetivo, tanto de propor novas estratégias de sustentabilidade para o Projeto, como de compilar todas as ações ambientais já implementadas em uma publicação chamada Compromisso de Sustentabilidade do Porto Maravilha. Para o desenvolvimento do trabalho, foram dados os seguintes passos: diagnóstico urbano da situação da zona portuária antes da implementação da OUC, análise dos projetos urbanísticos e da legislação em vigor, bem como diversas reuniões com as instituições promotoras do Projeto. Ainda que o trabalho tenha sido interrompido antes de sua conclusão, sua contribuição para a motivação e desenvolvimento desta pesquisa de mestrado foi de grande relevância.

Para efetivação dos objetivos propostos, além do serviço de consultoria acima descrito, foram realizadas quatro frentes de trabalho que deram subsídios para as análises e redação da dissertação: acompanhamento de disciplinas na pós-

graduação da FAU-USP, revisão bibliográfica, diagnóstico urbano da zona portuária do Rio de Janeiro e estudo das propostas da OUC Porto Maravilha.

As quatro disciplinas cursadas no curso de pós-graduação da FAU-USP tiveram conteúdo intimamente relacionado com o tema da pesquisa e os trabalhos desenvolvidos para cada uma delas constituem parte integrante, em diferentes medidas, desta dissertação.

Foi resultado da disciplina Tecnologia e Gestão da Infraestrutura Regional e Urbana (AUT 5818) a pesquisa para a realização do capítulo 2 deste trabalho sobre o histórico da zona portuária do Rio de Janeiro, as obras de infraestrutura que compõem a OUC Porto Maravilha e seu sistema de gestão institucional e financeiro.

O capítulo 3 resulta da pesquisa desenvolvida para a disciplina Conforto Ambiental em Espaços Urbanos Abertos (AUT 5823), na qual se procurou entender a contribuição das áreas vegetadas para a qualidade ambiental urbana e os diversos índices de vegetação utilizados na ocupação de lotes. O aprofundamento desse tema não somente enriqueceu as análises da OUC sob o ponto de vista da vegetação urbana, como também contribuiu para a criação da Quota Ambiental, instrumento urbanístico lançado no Plano Diretor de São Paulo de 2014, através de apresentações à Prefeitura de São Paulo.

A disciplina Percepção, Espaço e Mobilidade - Interações do Conforto Ambiental (AUT 5838) subsidiou o desenvolvimento do capítulo 4, referente aos conceitos teóricos dos benefícios da fruição de pedestres para a qualidade ambiental urbana e às regulações urbanísticas que são referência sobre o tema na ocupação de lotes. As aulas expositivas e o trabalho individual desenvolvido na disciplina Avaliação dos Grandes Projetos Urbanos: Crítica da Prática Recente (AUP 5869) foram importantes para a contextualização da OUC nas discussões teóricas atuais de urbanismo, bem como para o desenvolvimento da seção 5.2, sobre apropriação, diversidade e equidade social.

Além da leitura necessária para o acompanhamento das disciplinas, foi realizado um levantamento e a apropriação da bibliografia mais relevante para a escala urbana relacionada à vegetação, mobilidade, conforto, operações urbanas, entre outros temas relacionados à pesquisa. Além de livros e artigos, a pesquisa

lançou mão de publicações e notícias em *sites* da internet, sobretudo para a pesquisa de projetos e políticas públicas, referências em outras cidades do mundo.

Para o desenvolvimento dos capítulos 3 e 4, foram estudadas as seguintes políticas públicas de incentivo à criação de áreas vegetadas e à fruição pública dentro de lotes:

- Fruição pública: Privately Owned Public Open Spaces (POPOS) - São Francisco (EUA); Privately Owned Public Spaces (POPS) – Nova York (EUA); e Plano Diretor Estratégico 2014 – São Paulo (Brasil).
- Áreas vegetadas: Biotop Flächenfaktor (BFF) – Berlim (Alemanha); Green Plot Ratio – Cingapura; Quota ambiental (em fase de elaboração) – São Paulo (Brasil); e Seattle Green Factor (SGF) – Seattle (EUA).

Foram utilizados também para a discussão das estratégias da OUC os seguintes referenciais técnicos das certificações ambientais de sustentabilidade: LEED Building Design & Construction (LEED BD+C v3), LEED Neighborhood Development (LEED ND v3), ambos desenvolvidos pela ONG U.S. Green Building Council (USGBC) e o Aqua Bairros criado pela Fundação Vanzolini.

Para desenvolvimento do diagnóstico urbano do objeto de estudo, foi feito um levantamento histórico de formação da zona portuária da cidade do Rio de Janeiro por meio de pesquisas bibliográficas e a caracterização atual da área, com a análise de mapas e visitas de campo.

Finalmente, a quarta frente metodológica necessária para a compreensão do projeto Porto Maravilha foi o estudo da Lei Complementar 101/2009 que criou a OUC, das outras leis que também regem as formas de ocupação da área, dos projetos urbanísticos propostos, bem como das ações socioeconômicas que fazem parte do programa.

A análise do projeto que compõe o capítulo 5 teve como objeto de estudo não somente as ações promovidas com recurso da OUC, mas sim as ações significativas que estão ocorrendo na área, independentemente do órgão responsável pela sua promoção.

2 O PORTO MARAVILHA

2.1 Histórico da formação da zona portuária

Este trabalho trata de zona portuária do Rio de Janeiro, cuja área está demarcada nas figuras 1 e 2, que representam o perímetro de aproximadamente 5 milhões de metros quadrados da Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha (OUC Porto Maravilha).

Figura 1 – Contextualização da OUC Porto Maravilha.

Fonte: Google Earth (2015).

Figura 2 – Perímetro da OUC com indicação de pontos de referência.
Fonte: Porto Maravilha (2013b).

A partir da descrição da evolução histórica da área sugerida por Del Rio (1991), esta pesquisa propõe uma subdivisão em três diferentes períodos históricos:

- Séculos XVIII e XIX - formação urbana e consolidação das atividades portuárias.
- 1ª metade do século XX - crise das estruturas e grandes obras do Estado.
- 2ª metade do século XX - deterioração e esvaziamento.

2.1.1 Séculos XVIII e XIX – formação urbana e consolidação das atividades portuárias

Nos dois primeiros séculos de ocupação da cidade, o porto do Rio de Janeiro localizou-se em pontos abrigados e não passavam de cais. “[...] A situação geográfica era propícia já que a Baía além de protegida por montanhas possuía águas profundas.” (FRIDMAN; FERREIRA, 1999, p. 1).

No século XVIII, o crescimento da exportação de açúcar e minérios escoados pelo porto do Rio de Janeiro levou ao aumento da importância da cidade nas atividades comerciais da colônia. O decorrente crescimento populacional fez com que a cidade começasse a se expandir para além do traçado original demarcado pelos morros centrais, através de dois eixos norte e nordeste, que apresentavam dificuldades geomorfológicas. Por esse motivo, a expansão da malha se deu muitas vezes através de aterros, como mostra a figura 3.

Figura 3 – Esquemas de expansão do centro do Rio.
Fonte: Del Rio (1991, p. 185).

Com o fechamento do porto de Santos em 1711, o Rio de Janeiro assumiu o papel de único porto para escoamento de ouro e diamantes para a Metrópole.

Segundo Antunes (2012), A zona portuária foi escolhida estrategicamente perto, mas fora do centro do Rio de Janeiro, já que exercia funções indispensáveis ao funcionamento da cidade, mas que, por gerarem poluição sonora e visual, deveriam ficar próximas ao Centro, mas não tanto a ponto de degradar a sua imagem.

A partir de 1769, os escravos passaram a desembarcar no cais Valongo, para onde havia sido transferido o mercado. Lá se instalaram os armadores, o comércio atacadista e de escravos, os trapiches de sola e os pescadores.

[...] Estes dados nos revelam uma tendência à especialização dos portos: o desembarque de passageiros e mercadorias nobres se concentrava nos atracadouros entre os morros do Castelo e de São Bento, ficando os ancoradouros do Valongo, Saúde e Gamboa recebendo os produtos trazidos pelas naus de maior porte ou aquelas do recôncavo. (FRIDMAN; FERREIRA, 1999, p.5)

Segundo o Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2015), o Brasil recebeu mais de 4 milhões de escravos nos mais de três séculos de duração do regime escravagista. Desse número, o Cais do Valongo foi responsável pelo recebimento de mais de 1 milhão em cerca de 40 anos, o que o tornou o maior porto receptor de escravos do mundo.

Na primeira metade do século XIX, o crescimento exponencial da exportação do café proveniente do Vale do Paraíba e a chegada da família real em 1808 foram fatos que deram um grande impulso para a expansão da área. Estima-se que, dos 100 mil habitantes que o Rio de Janeiro registrava em 1822, 15 mil foram uma contribuição da vinda da corte de Portugal.

Diversas obras de infraestrutura começam então a ser empreendidas na zona portuária em decorrência dessa expansão, como a criação de aterros, obras de saneamento básico e de “embelezamento”, que tinham como objetivo, tanto adequar funcionalmente o porto às crescentes dinâmicas comerciais, como tornar mais bonita a cidade que possuía cada vez mais visibilidade internacional. As residências mais nobres do centro da cidade se deslocaram então para São Cristóvão e Flamengo, próximas ao Palácio Real na Quinta da Boa Vista, dando lugar ao surgimento de cortiços e levando ao adensamento populacional da área.

A orla marítima central começa então a se especializar funcionalmente e os excedentes de capitais da produção agrícola e extrativa começam a ser reinvestidos nas obras promovidas pela iniciativa privada, com ênfase na promoção de serviços de infraestrutura: abastecimento e distribuição de água, ferrovias, bondes, eletricidade etc. Isso caracterizava a maior inserção do país no mercado internacional, destacando o Rio em relação às outras cidades brasileiras e a orla marítima como interface do Brasil para o mundo.

Figura 4 – Centro Rio de Janeiro em 1889.
Fonte: Fotografia por Marc Ferrez (WIKIPÉDIA, s.d.).

Em 1876, Pereira Passos, como Diretor da Estrada de Ferro Dom Pedro II, identificou a Gamboa como local estratégico para alocação do Porto Marítimo e iniciou as obras do ramal ferroviário pelos túneis, através do Morro da Providência. Este é somente um exemplo das obras de infraestrutura urbana que foram viabilizadas no período pela iniciativa privada e que tiveram caráter transformador na formação das cidades brasileiras. A segunda metade do século XIX foi marcada pelos surtos epidêmicos, que tinham como principal foco no Rio de Janeiro a zona portuária.

“[...] chegava ao fim a era das concessões frente à incapacidade do poder privado de implantar grandes obras urbanísticas, como foi o caso das modernizações portuárias.” (DEL RIO, 1991, p. 197).

2.1.2 Primeira metade do século XX – crise das estruturas e grandes obras do Estado

Na virada do século XX, o Rio era marcado pelo aumento demográfico decorrente da imigração e da abolição da escravidão. Em 1900, a cidade registrava 680 mil habitantes e, em 1906, este número já ultrapassava 811.500, representando um aumento de mais de 16% em seis anos apenas, sendo que 10,8% dessa população (88 mil habitantes) estavam concentrados nos cortiços da zona portuária.

Em 1897, se formou a primeira favela no Morro da Providência, com a vinda dos soldados que retornaram da Guerra dos Canudos e receberam o morro como pagamento para construírem suas casas.

Figura 5 – Morro da Providencia em 2011.

Fonte: Fotografia Mauricio Hora (TORRES, s.d.).

O déficit habitacional impulsionou ainda mais os surtos epidêmicos. As péssimas condições de habitabilidade potencializaram a proliferação de peste bubônica, varíola e febre amarela. Diante desse cenário, tornou-se inevitável o papel do Estado como controlador do crescimento da cidade, bem como ordenador das atividades urbanas. Pereira Passos, prefeito da cidade do Rio de Janeiro entre 1902 e 1906, juntamente com o então Presidente Rodrigues Alves, promoveram uma série de intervenções urbanísticas que os historiadores compararam às ações de Barão Von Haussman em Paris, na segunda metade do século XIX, permeadas pelos ideais de progresso e “autoritarismo iluminado”.

Obras que buscavam funcionalismo, monumentalidade, elegância, controle social e valorização fundiária, como é o caso do desmonte do Morro do Senado em 1901, empreendido para atingir a largura desejada da Avenida Central (hoje Av. Rio Branco), e a demolição de edificações “ruinosas” com o pretexto da sanitização.

Figura 6 – Início do desmante do Morro do Castelo em 1921. À direita, os fundos da Biblioteca Nacional.

Foto: Augusto Malta/Acervo AGCRJ (CASTELO 360°, 2015).

As Brigadas Sanitárias lideradas pelo Governo e desprovidas de uma conscientização da população fomentaram a Revolta da Vacina em 1904, que teve como um dos principais palcos os bairros da Saúde e da Gamboa.

Nesse contexto, a região limítrofe à zona portuária da cidade, recebeu grande contingente populacional de baixa-renda, expulso do agora valorizado solo do centro da cidade, em função das obras de modernização impostas nas citadas gestões. A nova localização possibilitou esse contingente de mão de obra barata, se situar em lugar “perto, mas longe do centro”, tendo assim acesso às “oportunidades” por ele oferecidas. Estas intervenções representaram o primeiro caso de gentrificação carioca, conforme definição do conceito anteriormente abordado (ANTUNES, 2012).

Segundo Del Rio (1991), na primeira década do século XX, o Porto do Rio continuava afirmando-se como principal porto importador e origem de mais de 45% das receitas da União relativas às tarifas alfandegárias, entretanto, devido às suas dificuldades operacionais, perdia a liderança nacional como exportador. Em 1904, com o intuito de reverter tal cenário, o Governo do Rio inicia a execução de uma proposta para requalificação do porto. O plano que se estendia por toda a orla e

percorria para o interior numa faixa de 100 metros previa um grande aterro possibilitado pelo fim do desmorte dos morros do Senado e do Castelo.

Figura 7 – Perfil original da zona portuária.
Fonte: Porto Maravilha (2012).

Figura 8 – Fotomontagem do perfil original e aterro.
Fonte: Porto Maravilha (2012).

A proposta previa transversalmente à orla marítima 25 metros de cais, 35 metros de armazéns ou casas de máquina e 40 metros para a Av. Rodrigues Alves e linhas férreas. Esse perfil pode ser identificado na paisagem que hoje caracteriza a parte plana da zona portuária.

Figura 9 – Obras para o novo Cais do Porto (1904-1911).
Fonte: Mendes (2011).

Em 20 de julho de 1910, ocupando área proveniente de aterro, [...] foi inaugurado o Novo Porto do Rio, que passou a operar em condições adequadas à movimentação de cargas da forma logística daquela época, com uma gestão centralizada pela criação da Cia Docas Portuária. A faixa de terreno compreendida entre a Av. Rodrigues Alves e a Rua Sacadura Cabral passou a ser toda ocupada por armazenagem portuária. Na Praça Mauá, ficava localizada a atividade marítima de terminal de passageiros, conformada em uma grande esplanada aberta, na confluência da Av. Central com a Av. Rodrigues Alves. (EIV 2013, s.p.).

Figura 10 – Foto da Praça Mauá, com a Av. Central (atual Av. Rio Branco) ao fundo e Av. Rodrigues Alves à direita - 1922.

Fonte: Acervo Arquivístico da Marinha do Brasil (s.d.).

Na década de 1940, verificou-se o apogeu das atividades do Porto que foi marcado pela construção do Píer Mauá e pela expansão do Cais da Gamboa em direção aos bairros de São Cristóvão e Caju (ANTUNES, 2012).

2.1.3 Segunda metade do século XX – deterioração e esvaziamento

De 1950 a 1975, como reflexo do modelo rodoviarista de crescimento urbano, característico do período nas metrópoles brasileiras, construiu-se o Viaduto da Perimetral sobre a Av. Rodrigues Alves. Consequentemente, a zona portuária se viu dividida por um monumental obstáculo urbano, que teve grande influência na degradação ambiental da área posteriormente.

Figura 11 – Construção do viaduto Perimetral, fim dos anos 1950.
Fonte: Tumminelli (s.d.).

Na década de 1970, o entorno da zona portuária também recebeu diversas intervenções viárias, como a construção da Ponte Rio-Niterói, com acesso pela região do Caju; do Viaduto do Gasômetro e do Viaduto de São Sebastião, que criou um eixo de acessibilidade entre a zona portuária e a zona sul da cidade:

[...] área portuária passou ainda a contar com uma grande rodoviária (Rodoviária Novo Rio), hospitais, edificações públicas, grandes empresas de transportes, garagens de ônibus, e outros usos muito defasados da visão de proximidade tão boa com o centro da Cidade. (EIV, 2013, s.p.)

Mais tarde, em 1982, foi inaugurado o Porto de Sepetiba (atual Porto de Itaguaí), que passou a concentrar os terminais de carvão e minérios. Com o processo de containerização dos portos, o cais da Gamboa tornou-se pequeno para o novo tipo de operação, que exigia espaços imensos e livres de obstáculos. Dessa forma, sem possibilidade de expansão, iniciou-se a gradativa desativação da operação, abrangendo, tanto o Píer Mauá, quanto o cais da Gamboa, com a transferência das operações para os cais do Caju e São Cristóvão.

Com isso, houve um crescente processo de esvaziamento das partes planas da zona portuária, que historicamente se destinavam às atividades portuárias. Entretanto, os antigos armazéns do Cais do Porto não puderam ser demolidos,

porque foram considerados arquitetura de interesse histórico em 2000. (Tombamento municipal - Decreto 19.002).

Figura 12 – ArtRio nos Armazéns 1, 2, 3, 4 e 5.
Fonte: Boa Diversão (2014).

Quando se trata das áreas de topografia elevada, constata-se a cristalização do uso e ocupação existentes nos morros. Devido às condições geográficas e aos túneis que foram abertos sob os morros, suas características foram preservadas e, por isso, não houve uma transformação significativa da população ali residente. Os bairros de Santo Cristo, Saúde, Gamboa e Morro da Conceição foram objetos de proteção, efetivada por intermédio de decreto e depois por lei municipal (1987), passando a integrar a Área de Proteção do Ambiente Cultural da Saúde, Gamboa e Santo Cristo, a APAC de SAGAS (ANTUNES, 2012).

Figura 13 – Perímetros da OUC Porto Maravilha, de SAGAS e da área com venda de CEPACs
Fonte: Porto Maravilha (2012).

2.2 Situação da zona portuária pré-projeto

Conforme o EIV do Projeto, a População existente no perímetro da OUC Porto Maravilha antes das obras era de 43.324 pessoas, entre residentes, usuários e flutuantes, sendo 6.710 pessoas na área prevista para adensamento e 36.614 pessoas na área sem a possibilidade de aplicação de Certificados de Potencial Adicional Construtivo (CEPAC). Além disso, apenas 38% da população, aproximadamente, eram tidos como economicamente ativos e a zona possuía um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) considerado médio, de 0,775, compatível com a média do município.

Com cinco milhões de metros quadrados, a zona portuária possui uma densidade populacional muito baixa (86,7 habitantes/hectare) se comparada a outros bairros centrais do Rio de Janeiro. Entretanto, a denominação de Vazio Urbano, utilizada tanto pela mídia como pelos promotores do Projeto, pode ser atribuída somente a uma das partes da zona, já que o perímetro da OUC Porto Maravilha é composto por duas áreas de características geográficas, históricas, tipológicas e sociais muito distintas. Essa divisão praticamente coincide com o que está dentro e fora da zona de proteção cultural (SAGAS) ou do que é ou não área com venda de CEPACs ou do que é área plana ou acidentada.

Na porção plana da área, que corresponde à área de aterro, se consolidaram os galpões e demais estruturas voltadas para a atividade portuária. Essa área sofreu um forte processo de esvaziamento e deterioração a partir da inauguração do Porto de Sepetiba (atual Porto de Itaguaí), em 1982, que passou a concentrar os terminais de carvão e minérios, fazendo com que atividade portuária na cidade do Rio perdesse relevância.

Além dos 17 armazéns do Cais do Porto, residências, trapiches e armazéns foram se transformando, ao longo do tempo, em edificações ruínas, algumas delas tombadas pelo patrimônio histórico. Também na década de 1980, a construção da Perimetral contribuiu para a aceleração desse processo de degradação da área, devido à obstrução de luz natural e à criação de espaços urbanos fragmentados e residuais. Segundo o EIV do Projeto, “o sistema viário também se tornou ocioso. Muitas vias passaram, apesar de sua largura e extensão, a não ter nenhuma função, servindo apenas como áreas de estacionamento de caminhões e ônibus da RMRJ, ou ficando vazias” (EIV, 2013, p. 21). Pontos de alagamento e de acúmulo de lixo também caracterizavam a área antes da implantação do Projeto.

Ainda na mesma parcela da OUC, duas ruas comerciais se destacam por um cenário muito mais dinâmico, a Sacadura Cabral e a Venezuela, impulsionado por equipamentos institucionais como escolas e hospitais.

Figura 14 – Escola Vicente Licínio Cardoso na Av. Venezuela.
Fonte: Fotografado pela autora em 17/08/2015.

Na outra parcela da OUC, houve um processo de cristalização das suas formas históricas de uso e ocupação, inicialmente devido aos seus terrenos serem muito acidentados. Em 1984, os bairros de Santo Cristo, Saúde, Gamboa e Morro da Conceição foram objetos de proteção por decreto da Prefeitura e do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), contribuindo para preservação das suas características originais.

Nos morros que pontuam a paisagem portuária, este parcelamento possui características da ocupação colonial: lotes estreitos e profundos com o casario seguindo o alinhamento da via, em sua maioria contando com um ou dois pavimentos. (EIV PORTO MARAVILHA, 2009, p. 258).

Caracterizada por uma dinâmica urbana viva, coexistem nessa área residências, estabelecimentos de comércio e serviços, bem como alguns equipamentos institucionais. Ocupando as cotas mais elevadas dessa área, estão as favelas da Providência, Pedra Lisa, São Diogo e Moreira Pinto, além do Conjunto Habitacional dos Marítimos, construído no final da década de 1950.

Figura 15 – Perímetros de favelas e conjuntos habitacionais.

Fonte: Diagnóstico do Plano de Habitação de Interesse Social do Porto (PHIS-Porto) (CDURP, 2015).

Figura 16 – Conjunto dos Marítimos.

Fonte: Rio que Passou (2015).

A falta de áreas vegetadas é uma característica comum de todo o perímetro da OUC. Segundo o EIV do Projeto, menos de 2,5% do território corresponde a áreas verdes². Entretanto, existem diversas pequenas praças e largos caracterizados por espaços públicos abertos comumente utilizados para estar e lazer, como mostram as figuras 17, 18 e 19.

Figura 17 – Praça Santo Cristo
Fonte: Google – Street View (2016).

Figura 18 – Largo São Francisco da Prainha
Fonte: Google – Street View (2016).

² A distinção dos termos Área Verde e Área Vegetada é explicada no capítulo 3 deste trabalho.

Figura 19 – Praça Major Valô.
Fonte: Google – Street View (2016).

A mesma escassez não existe quando se trata de elementos de importância histórica na zona portuária, como pode ser visto nas figuras 20 a 24.

Figura 20 – Pedra do Sal.
Fonte: Fotografado pela autora em 26/10/2013.

Figura 21 – Cais do Valongo.

Fonte: Fotografado pela autora em 26/10/2013.

Figura 22 – Escovas de dente encontradas nas escavações do Cais do Valongo.

Fonte: Fotografado pela autora em 26/10/2013.

Figura 23 – Igreja de Nossa Senhora da Saúde.
Fonte: Fotografado pela autora em 26/10/2013.

Figura 24 – Ossada encontrada por arqueólogos nas escavações do VLT.
Fonte: Fotografado pela autora em 26/08/2014.

2.3 O Porto Maravilha

2.3.1 Modelos urbanísticos vigentes

Antes da descrição do Projeto Porto Maravilha, são apresentados dois modelos discutidos por teóricos urbanistas a respeito de projetos urbanísticos contemporâneos, visando à devida contextualização do Projeto e o aprofundamento do entendimento dos seus impactos: O Planejamento Estratégico ou City Marketing e o Desenvolvimento Local. O processo de deterioração dos centros urbanos passou a ser uma preocupação comum internacional a partir da década de 1950. Diversas cidades europeias e norte-americanas sofreram o processo de deslocamento da população de suas áreas centrais e, conseqüentemente, do comércio e serviços na formação de novas centralidades. Segundo Vargas (2006), as intervenções urbanísticas que surgem a partir de então podem ser divididas e caracterizadas por três diferentes períodos:

- Entre o final da 2ª Guerra Mundial e a década de 1970: a autora denomina esse período como *Renovação Urbana* as ações fundamentadas pelas teorias do Movimento Moderno que propagavam um modelo de cidade rodoviarista, organizado através de zoneamentos e edifícios monofuncionais.
- De 1970 a 1990: período chamado de *Preservação Urbana*, a materialização das críticas à cidade do pensamento moderno lideradas, desde a década de 1960, pela teórica estadunidense do urbanismo, Jane Jacobs. Estas intervenções procuraram reverter o processo de segregação das cidades modernas com a preservação dos edifícios e bairros históricos, entendendo o centro das cidades como elemento essencial da vida urbana que gera identidade e orgulho cívico.
- De 1980 a 2000: período caracterizado como o da *Reinvenção Urbana*, no qual as cidades empreendem grandes projetos arquitetônicos e urbanísticos, a fim de tornarem as cidades mais atrativas ao capital e às pessoas, dinamizando sua economia. Essa estratégia de marketing urbano

utilizada pelos Governos para destacar suas cidades na concorrência global por investimentos ficou conhecida como *City Marketing*.

Grandes áreas ociosas providas de infraestrutura, baixa qualidade de ocupação urbana (padrão característico das zonas industriais e portuárias) e queda na arrecadação fiscal foram os principais fatores que impulsionaram na década de 1980 as municipalidades a empregarem intervenções urbanísticas como Planos de Oportunidade. “O governo assumiu o ponto de vista do empreendedor, procurando dinamizar a economia urbana por meio da busca da atratividade e da competitividade” (HARVEY, 1996, s.d.).

A visão estratégica salientou a possibilidade de se aproveitar o potencial urbanístico e imobiliário de determinadas zonas urbanas, na maioria das vezes, centrais e previamente ocupadas por indústrias ou estruturas portuárias. Através da implementação de projetos urbanísticos nessas áreas, o *Planejamento Estratégico* (outra denominação desse modelo de planejamento urbano), segundo Somekh e Campos (2005, s.p.) visava combinar:

[...] atratividade para eventuais investidores, alta visibilidade e atividades afinadas com tendências econômicas emergentes, concentradas no setor terciário e nos serviços especializados – escritórios, lazer, turismo, gastronomia, esporte, alta tecnologia e assim por diante.

Diversas cidades do mundo passaram a explorar o potencial urbanístico e imobiliário de zonas portuárias ociosas e degradas como Boston, Baltimore, Gênova, Barcelona, Dunquerque e Rotterdam.

Figura 25 – Projeto do Porto Antico em Gênova de 1995.
Fonte: Andrea Facco (s.d.).

Conforme esses projetos urbanos foram sendo concluídos e vivenciados, uma série de impactos socioeconômicos passou a ser percebida e discutida por teóricos urbanistas em diversos países. Um exemplo desses impactos foi a crise imobiliária causada pelo excesso da oferta de escritórios nas áreas de intervenção, não acompanhado de um crescimento econômico capaz de garantir a ocupação desses imóveis.

Em 1991, o governo de Berlim concedeu uma série de incentivos fiscais para que empresas se transferissem para a área da Potsdamplatz, resultando, alguns anos depois, no excesso de oferta de imóveis corporativos.

Consequentemente, o excesso de (neo)liberalismo passaria a ser visto com mais desconfiança, na medida em que a abertura súbita ao mercado, com seus *building booms* e crises de retração, poderia ameaçar a estabilidade econômica geral. [...] Nesse sentido, a lógica imobiliária tornava-se o calcanhar de Aquiles dos planos estratégicos (SOMEKH; CAMPOS, 2005, s.p.).

Para aumentar a atratividade desses imóveis, experiências recentes demonstram que as municipalidades acabam ampliando os incentivos fiscais a ponto de anular o ganho inicialmente pretendido por esses projetos urbanos.

Figura 26 – Projeto da Potsdamplatz de 1991.
Fonte: Post Damer (s.d.).

Além da crise imobiliária e seu impacto na arrecadação dos municípios, outros aspectos socioeconômicos receberam forte influência do modelo de urbanismo do Planejamento Estratégico. Primeiramente, pode-se destacar o fato de as novas dinâmicas urbanas, geradas por esse tipo de requalificação urbanística,

não serem capazes de qualificar uma mão de obra de forma sustentável, de modo que a população local possa acompanhar o crescimento econômico da área.

[...] A criação de empregos, quando ocorre, se concentra nos extremos da escala social (postos altamente qualificados, de um lado, e *menial services*, de outro). [...] Sem arrecadação suficiente, a municipalidade deve arcar com os ônus referentes à reprodução da força de trabalho não qualificada, cujos serviços apoiam as atividades *high-profile* ostentadas pelos novos polos terciários. (SOMEKH; CAMPOS, 2005, s.p.).

Outra consequência importante desse modelo de urbanismo, também influenciada pela não formação de uma mão de obra qualificada, é o processo de gentrificação sofrido, em menor ou maior grau, por todas as cidades que receberam projetos de requalificação urbana de suas áreas centrais.

A injeção de recursos significativos na melhoria da infraestrutura dessas áreas resulta numa abrupta valorização do solo e na consequente expulsão da população existente, cujo poder aquisitivo passa a não corresponder mais ao valor do território. Esse quadro pode ser ilustrado tanto pelos projetos mais emblemáticos do Planejamento Estratégico, como o bairro Poblenou em Barcelona ou Puerto Madero em Buenos Aires; ou por projetos brasileiros de menor escala, como o do Pelourinho em Salvador ou o exemplo da Operação Urbana Águas Espraiadas em São Paulo, que não compõe a área central, mas não pode deixar de ser lembrado quando se discute o processo de gentrificação no Brasil.

A urbanista Mariana Fix (2001) descreve que na formação de mais um centro financeiro para a cidade de São Paulo, houve tanto a expulsão direta da população de baixa renda irregularmente residente para áreas de mananciais, como de forma indireta, com a valorização de seus imóveis e da escolha por transferir-se para áreas periféricas mais baratas da cidade.

Para minimizar ou corrigir esses impactos sociais causados pelos projetos de requalificação urbana, Somekh e Campos (2005, s.p.) propõem um tipo de intervenção de menor escala, “menos atrativos do ponto de vista urbanístico”, que seja capaz de alavancar a revitalização econômica por meio da geração de emprego e renda, do apoio às pequenas e médias empresas, da qualificação profissional e de processos participativos de decisão.

Práticas desse tipo de urbanismo, chamado pelos autores de Desenvolvimento Local, podem ser verificadas em algumas propostas no Brasil e internacionais:

O Projeto Eixo Tamanduatehy nasceu em Santo André com a articulação das sete cidades que compõem o Grande ABC Paulista, na busca de enfrentar o quadro de desindustrialização e desemprego da região, bem como de promover um desenvolvimento urbano sustentável, considerando que a região tem 56% de sua superfície em área de proteção aos mananciais.

O Projeto Macro, conhecido como Cidade Futuro, previa a renovação urbana dos terrenos industriais e ferroviários situados ao longo do Rio Tamanduatehy.

O Projeto Eixo Tamanduatehy envolveu propostas elaboradas por quatro escritórios de arquitetura e urbanismo. A proposta de Cândido Malta foi a que buscou o redesenho espacial atrelado à criação de equipamentos e incentivos fiscais capazes de gerar uma nova centralidade para a metrópole. Foram previstos programas de erradicação do analfabetismo, de reintegração social de meninos de rua e de qualificação profissional de jovens.

Outro exemplo desse tipo de urbanismo se deu em Völklingen, na região alemã do Saar. Para reverter o declínio econômico da cidade gerado pela evasão da indústria siderúrgica, o governo local estimulou a criação, no início dos anos 2000, de um centro comercial e tecnológico para sediar pequenas e médias empresas, concentradas nas áreas de informática, *design* e propaganda. O projeto símbolo dessa transformação urbana foi a reconversão da antiga usina siderúrgica Völklinger Hütte em um parque temático, que em 2010 já tinha atraído mais de 2,5 milhões de visitantes.

Figura 27 – Parque em Völklingen (Reconversão de uma usina, em 2000).
Fonte: Kuhnle Log (s.d.).

2.4 A Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha

Nascem na década de 1990 as intenções de se requalificar a zona portuária do Rio de Janeiro como uma proposta frente ao quadro nacional de crise econômica, implantado na década anterior. Todavia, de acordo com Xavier (2012, p. 50), naquele momento:

[...] faltava articulação política para efetivação do projeto no Rio de Janeiro por inúmeros inconvenientes, entre os mais exaltados estava a grande concentração de imóveis e terrenos públicos, muitos deles da União, terrenos e imóveis em situações legalmente complexas, muitos imóveis e monumentos tombados e rígida norma urbanística em prol da preservação cultural e ambiental deste patrimônio.

Somente em 2009 é que surge um estímulo suficientemente forte para viabilizar a requalificação da zona portuária: a escolha do Rio de Janeiro como uma entre as doze cidades brasileiras a sediar os jogos da Copa do Mundo em 2014 e como sede dos Jogos Olímpicos de 2016.

O momento mesclou um alvoroço cívico, econômico e político sem precedentes. Imerso nesse alvoroço, e como parte das ações em prol de grandes eventos, em Junho de 2009 as três esferas do governo, na federal Luís Inácio Lula da Silva, na estadual Sérgio Cabral e na municipal Eduardo Paes, assinaram juntos a parceria que faltava para tocar o audacioso Projeto de Revitalização da antiga zona portuária do Rio de Janeiro, anunciada como Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha. E não menos importante, consta também a parceria estratégica da iniciativa

privada demonstrando interesse de investir na transformação da região. (XAVIER, 2012, p. 51).

A Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha foi viabilizada por meio de um dos instrumentos legais, urbanísticos e fiscais propostos pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), conhecido como Concessão Onerosa do Direito de Construir ou Solo Criado. Esse instrumento permite que o coeficiente construtivo previsto pelo zoneamento para aquela área seja excedido em troca de uma contrapartida financeira.

O mesmo Estatuto determina que esse aporte financeiro deva obrigatoriamente ser investido na melhoria de infraestrutura do perímetro da Operação Urbana e que parte da verba arrecadada com a venda de CEPACs seja utilizada para a “criação de um programa econômico e social para a população diretamente afetada pela operação” (BRASIL, 2001, s.p.). No caso do Porto Maravilha, essa parte se refere a 3% a serem destinados a projetos culturais e de preservação do patrimônio histórico e cultural.

Em novembro de 2009, a Prefeitura do Rio de Janeiro criou a CDURP, empresa de economia mista designada para gerir a área do porto, e aprovou a Lei Complementar 101, que rege a área da OUC. Em uma parceria com empresas privadas, foi selecionada, através de um processo de licitação, a Concessionária Porto Novo, que obteve a concessão para executar as obras e cuidar da operação e manutenção de serviços da região portuária por um período de 30 anos. O consórcio, formado pelas empresas Odebrecht, OAS e Carioca Engenharia, deu início às suas atividades administrativas na Região Portuária em junho de 2011.

A primeira fase das obras utilizou recursos da Prefeitura e do Governo Federal para a reurbanização dos bairros da Saúde e do Morro da Conceição, restauração do Jardim do Valongo, recuperação da Praça Mauá, criação de unidades residenciais pelo programa Novas Alternativas, bem como a implantação do teleférico e do Plano Inclinado para acesso aos Morros.

Já para a segunda fase das obras, foi desenvolvida uma modelagem financeira na qual a Caixa Econômica Federal, o Ministério do Trabalho e a Prefeitura do Rio de Janeiro assinaram um acordo para a aplicação dos recursos do

Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) – cerca de R\$ 3,5 bilhões inicialmente – para a criação de um fundo de investimento imobiliário específico da região do porto. Esse dinheiro foi utilizado para a compra em lote único dos 6,5 milhões de CEPACs da OUC, ofertados em Leilão Público em 13 de junho de 2011. Posteriormente, foi anunciado que o acordo assinado previa a transferência na ordem de R\$ 7,6 bilhões para as obras e serviços da segunda fase pela mesma modelagem.

Figura 28 – Esquema do fluxo financeiro da Operação Urbana Porto Maravilha.
Fonte: Porto Maravilha (2012).

Embora a área de intervenção tenha uma superfície de 4,89 milhões de m², apenas uma área é destinada à aplicação de potenciais adicionais de construção (1,15 milhões de m²). Dentro dela, descontadas as restrições de 471.734 m² devido a bens tombados, preservados ou destinados a equipamentos urbanos, resta um total líquido de 681.466 m² de áreas contendo lotes que efetivamente poderão usufruir deste potencial adicional construtivo.

Além do coeficiente básico igual a 1,0, os proprietários poderão adquirir um potencial adicional de construção conforme indicado na tabela 1. O total de área máxima edificável é de 4,82 milhões de m². A diferença entre este potencial máximo e o potencial básico, chamado de potencial adicional construtivo, será convertido em certificados que deverão ser comprados por aqueles que queiram fazer uso dele. O

potencial adicional construtivo total foi calculado em 4,09 milhões de m², que está sendo oferecido ao mercado conforme as faixas de equivalência.

Tabela 1 – Tabela de faixas de equivalência

Faixa de Equivalência	Área não residencial (m ² /Cepac)	Área residencial (m ² /cepac)
A1	0,4	0,8
B1	0,5	0,8
B2	0,7	1
B3	0,8	1,2
C1	0,4	0,8
C2	0,6	1
C3	0,8	1,4
D1	0,7	0,8
D2	0,6	1
D3	0,4	1,2
E1	0,4	1,2
F1	1	1,4
I1	1	1,2
J1	0,9	1
M1	0,4	1

Fonte: Portal Maravilha (s.d.).

Figura 29 – Mapa de Setores.

Fonte: Portal Maravilha (s.d.).

Com esses aportes, CDURP e Porto Novo deram início aos investimentos em mais obras de infraestrutura na zona portuária com o objetivo da valorização imobiliária, sendo esse o processo capaz de possibilitar, tanto o pagamento dos

financiamentos iniciais, como a geração de lucro para as empresas detentoras do potencial construtivo adicional.

Vale ressaltar que o FGTS financiou para a iniciativa privada a compra do potencial construtivo em terrenos que eram predominantemente públicos (75%), já que o cenário fundiário consistia em 6% do Estado, 6% do Município, 63% da União e 25% privado.

Essa segunda leva de investimentos foi principalmente direcionada para obras viárias, como a demolição da Perimetral, a criação das Vias Binária e Expressa, incluindo o sistema de Bus Rapid Transit (BRT), três novos túneis e três novos viadutos. Além disso, a região está recebendo do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) da União o sistema de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT).

Figura 30 – Obra do VLT em frente ao Museu MAR.
Fonte: Fotografado pela autora em 17/08/2015.

Paralelamente a essas intervenções de infraestrutura urbana, o Projeto investe fortemente na construção de equipamentos voltados à arte, cultura e lazer, a fim de dar visibilidade ao projeto e dinamizar o turismo na região. Dentre os projetos já entregues estão: Museu de Arte do Rio (MAR), AquaRio, Pinacoteca aproveitando o Palácio Dom João VI na Saúde e o Museu do Amanhã no Píer Mauá, projeto do famoso arquiteto espanhol Santiago Calatrava.

Figura 31 – Museu do Amanhã.

Fonte: Fotografado pela autora em 17/08/2015.

A CDURP (PORTO MARAVILHA, 2013b) sinaliza como principais obras: a reurbanização de ruas e calçadas, a reconstrução de redes de infraestrutura urbana (água, esgoto, drenagem, gás e telecomunicações), a implantação de ciclovias, o plantio de novas árvores e a construção de três novas estações de tratamento de esgoto.

2.5 Conclusão do capítulo

Segundo os próprios promotores do Porto Maravilha, as referências urbanísticas que pautaram o seu desenvolvimento são Barcelona e Puerto Madero, projetos comumente utilizados para exemplificar o modelo do Planejamento Estratégico. Além disso, as ações mais significativas da OUC Porto Maravilha demonstram o objetivo de destacar a cidade do Rio de Janeiro com foco na atração de empresas, moradores e turistas. Para aumentar a visibilidade do projeto, foi prevista a criação de dois grandes equipamentos culturais, o Museu de Arte do Rio (MAR) e o Museu do Amanhã. Além disso, é prioritariamente ao setor terciário que se destinam as principais adequações do bairro, como a instalação de fibra ótica e telefonia padrão *Triple A*, tecnologia obrigatória para o recebimento de empresas multinacionais nos dias de hoje.

Uma série de ações sociais complementares às intervenções urbanísticas está incluída no programa da OUC desde a sua formulação, o que demonstra uma preocupação, pelo menos em nível teórico, quanto às limitações do Planejamento Estratégico e aos impactos negativos que o projeto pode causar nas comunidades existentes no bairro, com reflexos para a cidade como um todo.

Na LC 101 foram listados os 17 princípios norteadores do projeto, alguns dos quais abordam especificamente a melhoria da qualidade ambiental e da mobilidade no bairro, mas é possível verificar que os conceitos do desenvolvimento local aparecem diretamente relacionados a sete desses princípios:

- Promover a capacitação técnica na área de turismo e hotelaria.
- Estimular o uso residencial e atividades de ensino.
- Promover a habitação de interesse social.
- Propiciar a criação de equipamentos públicos e áreas de lazer.
- Estimular as atividades que geram trabalho e renda na região.
- Promover ações que assegurem a sustentabilidade da população residente.
- Promover as ações para o reconhecimento das comunidades Tradicionais

Segundo a CDURP e a Porto Novo, através de seus respectivos sites, o recurso de contrapartida da Operação Urbana (3% da venda de CEPACs) propiciou a criação dos programas Porto Maravilha Cidadão e Porto Maravilha Cultural, que têm como objetivo a promoção do desenvolvimento socioeconômico da população que hoje vive na região, e a valorização de seu patrimônio histórico, artístico e cultural, tanto material, como imaterial. Estes programas são abordados na seção 5.2.2 sobre diversidade de classes sociais.

3 IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS LIVRES PARA A QUALIDADE AMBIENTAL

Primeiramente, faz-se necessária a definição de alguns termos para fins de entendimento deste capítulo. Caracterizam-se aqui por espaços abertos toda e qualquer área urbana livre de construção, podendo aparecer como espaços públicos abertos ou espaços privados abertos. Já o termo área livre é utilizado nesta pesquisa para definir os espaços abertos (não construídos) onde é permitida a fruição pública de pessoas.

3.1 Cidades para carros ou para pessoas?

O processo de desvalorização dos espaços públicos em detrimento do aprimoramento dos espaços privados voltados às atividades de comércio e lazer foi vivenciado pela maioria das cidades do mundo, sobretudo com o aparecimento dos *shopping centers* e o desenvolvimento do modelo rodoviarista de crescimento urbano, na década de 1960.

Historicamente, mesmo nos núcleos urbanos gregos e romanos e também nas cidades medievais, era nas praças públicas que aconteciam as trocas comerciais e a sociabilidade. Os espaços públicos abertos sempre foram encarados como pontos de encontro até a consagração dos ideais modernistas, que coincidiu com a invasão dos automóveis nas cidades.

Se alguém pedisse a uma equipe de planejamento para reduzir drasticamente a vida entre edifícios, eles não encontrariam um método mais efetivo do que a utilização dos princípios modernistas. [...] O rumo dos acontecimentos não só reduziu as oportunidades para o pedestrianismo como forma de locomoção, mas também deixou sitiadas as funções cultural e social do espaço da cidade. A tradicional função do espaço da cidade como local de encontro e fórum social para os moradores foi reduzida, ameaçada ou progressivamente descartada. [...] O florescente tráfego de automóveis estava efetivamente espremendo o restante da vida urbana para fora do espaço urbano. (GEHL, 2013, p. 3)

Como crescimento mais significativo das metrópoles brasileiras ocorreu a partir da década de 1950, torna-se mais evidente que a infraestrutura metropolitana está voltada para a circulação de carros e, talvez, pelo mesmo motivo, também se sente que este fenômeno prevalece de forma mais duradoura se comparar, sobretudo às cidades europeias.

Cidades construídas para carros são percebidas de forma diferente das cidades construídas para pessoas. “Os longos muros contínuos são concebidos para a velocidade do carro (aproximadamente 60 km/h). Somente essa velocidade permite que o percurso configurado por longos muros contínuos não seja desagradável para o observador.” (GEHL, 2013, p. 35).

3.2 A importância das pessoas nos espaços públicos abertos

Um problema urbano característico das cidades brasileiras é a desigualdade social e a decorrente falta de segurança. Nesse sentido, pode-se dizer que essas cidades vivem hoje um paradigma relacionado à forma de apropriação de seus espaços públicos. Ao mesmo tempo em que existe o senso comum de que a segurança somente é possível dentro de espaços fechados, equipados com os mais avançados dispositivos capazes de blindá-los. do que possivelmente possa aparecer do lado de fora, as experiências internacionais iniciadas no final do século XX, de valorização e reapropriação dos espaços públicos, demonstram uma série de benefícios trazidos para a sociedade, incluindo o de melhoria do sentimento de segurança.

Obviamente, uma redução nos índices de criminalidade somente é possível através de políticas públicas muito mais abrangentes e integradas, como as que aconteceram em Medellín, na Colômbia, a partir de 2002, entretanto, urbanistas defendem a ideia de que quanto mais olhos nas ruas, praças e parques, mais as pessoas se sentem seguras para circular e permanecer nesses espaços. Além disso, a circulação de pessoas nas ruas estimula o desenvolvimento do comércio local, que passa a ser um forte agente de proteção e fiscalização da área.

Trazer as pessoas para os espaços públicos pode ser também considerado uma estratégia para justificar um desenho urbano que privilegie, em detrimento dos carros, os modos ativos de transporte, ou seja, veículos que possuem como energia motriz a energia do próprio usuário, sendo os mais usuais a caminhada ou a bicicleta. Esse modelo de desenvolvimento urbano aporta uma série de consequências positivas para as cidades já que sociedades dependentes de automóveis desperdiçam seu valioso solo urbano de forma ineficiente com

circulação e estacionamento de veículos e, além disso, consomem mais recursos naturais, emitem mais gases poluentes e perdem tempo e produtividade.

Segundo pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (FGV), liderada pelo economista Armando Castelar, o tempo perdido pelos brasileiros no trânsito gera um custo de 62,1 bilhões de reais ao ano, número oito vezes maior do que o país investe no setor de mobilidade. Essa cifra não inclui gastos com combustíveis e danos trazidos pela poluição. Em setembro de 2015, a Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN) publicou que os problemas de mobilidade geram no país um prejuízo calculado em 110 bilhões de reais no ano. (apud TOMAZELLI, 2015)

Vale lembrar também que nas cidades onde os automóveis possuem prioridade, existe o constante medo de estar envolvido em algum acidente de trânsito. Segundo Fruin (1987), o automóvel mutila o pedestre, forçando-o a estar permanentemente alerta e vigilante para que seu caminho não seja cruzado. Ele isola o pedestre em um estreito espaço, reduzindo as oportunidades para a interação humana e as experiências visuais. Ele é uma fonte de frustração e humilhação para o pedestre, que não somente é forçado a esperar na chuva e na neve enquanto o condutor, na sua cápsula climatizada, desfruta a prioridade do trânsito, mas que também pode levar uma buzina ou uma espirrada de água se não reagir suficientemente rápido.

A substituição do carro como meio de locomoção por meios ativos de transporte propicia, portanto, uma valorização dos espaços públicos abertos. Mais pessoas passam a utilizar as calçadas, os passeios e as praças e essa prática pode também trazer benefícios físicos e psicológicos para a sociedade. A promoção de estímulos aos sentidos humanos e a interação social são aspectos fundamentais para a saúde e bem-estar da população.

Experienciar a vida nas cidades é também um entretenimento estimulante e divertido. As cenas mudam a cada minuto. Há muito a se ver: comportamentos, rostos, cores e sentimento. E estas experiências estão relacionadas a um dos mais importantes temas da vida humana: as pessoas. [...] Estudos de posicionamento de bancos demonstram que os mais procurados são sempre aqueles com melhores vistas para outras pessoas nas cidades. (GEHL, 2013, p. 22)

Já no âmbito de saúde física, fazer da caminhada e do ciclismo atividades do cotidiano da população passou a ser considerado política de saúde pública em diversas cidades, sobretudo nos EUA, onde houve um aumento vertiginoso de casos de obesidade nas últimas décadas. Segundo o Center for Active Design (2010), em Nova York, a maioria dos adultos e 43% das crianças estão acima do peso ou obesas.

“Pesquisa do Ministério da Saúde, Vigitel 2014, alerta que o excesso de peso já atinge 52,5% da população adulta do país. Essa taxa, nove anos atrás, era de 43% - o que representa um crescimento de 23% no período.” (KOPKO, 2015, s.d.)

Segundo Fruin (1987), caminhar é um dos exercícios mais revigorantes, que estimula a mente e todos os músculos do corpo, enquanto consome muito pouca energia. O consumo em uma velocidade normal é menor que 100 calorias por milha (aproximadamente 1.600 m). Apesar da sua eficiência e da sua aparente facilidade, caminhar é uma atividade mental e cinestésica complexa, que exige do corpo constantes mudanças no centro de gravidade para mantê-lo em equilíbrio, ajustes de aplicação de forças no pé, de acordo com as diferenças de atrito e inclinação do terreno, bem como ajustes no comprimento e tempo da passada, para alterar velocidade e direção.

Parte-se, portanto, do pressuposto que espaços públicos não habitados, em que a população utiliza predominantemente meios motorizados de locomoção, ocasionam uma série de consequências negativas para as cidades, tais como: falta de segurança, comunidades menos integradas, sedentarismo da população, fraca dinâmica de comércio e serviços, entre outros problemas.

3.3 Conectividade viária e a oferta de espaços públicos de lazer como incentivos ao pedestrianismo

Tendo sido feita até aqui a discussão a respeito da importância da utilização dos espaços públicos para a qualidade ambiental urbana, pode-se começar a investigação dos fatores que contribuem para que estes espaços tenham qualidade ambiental e se tornem convidativos. Oferta de comércio e serviços diversificados, conforto térmico, acústico e luminoso, segurança e calçadas qualificadas são alguns desses fatores. Entretanto, o aprofundamento desta seção tem como foco a conectividade viária e a oferta de espaços de lazer como meios de incentivo à utilização dos espaços públicos abertos pelos pedestres. Este recorte se dá porque essas são problemáticas evidentes no objeto de estudo desta pesquisa, ou seja, a zona portuária do Rio de Janeiro. Conforme apresentado anteriormente, na caracterização preexistente da área (seção 2.2), essa região é caracterizada por quadras de grandes extensões e pela carência de parques e praças.

Para que as pessoas optem pela caminhada para chegar a algum lugar, é necessário que o ponto de destino esteja dentro de uma distância aceitável. Entretanto, a distância aceitável é um conceito muito relativo, já que algumas pessoas andam felizes por muitos quilômetros, ao passo que para alguns idosos, deficientes ou crianças, mesmo curtas caminhadas são difíceis.

A capacidade das pessoas de encontrar o caminho mais curto pode ser observada nos gramados das praças. Habitantes das cidades do mundo todo têm bastante consciência energética quando se trata de economizar a sua própria energia ao andar. Eles atravessam as ruas onde é mais natural para eles, evitam desvios, obstáculos, escadas e degraus, e preferem linhas retas para ir a algum lugar. (GEHL, 2013, p. 121)

Segundo Gehl (2013), a maior parte das pessoas está disposta a percorrer cerca de 500 metros. Considerando-se que a grande maioria dos centros das cidades tem 1 km², os pedestres podem alcançar todos os serviços urbanos andando 1 quilômetro ou menos.

Figura 32 – Esquema ilustrativo de centros urbanos

Fonte: Gehl (2013, p. 121)

No meio do caminho entre estas duas medidas, está a distância de 800 metros considerada pelo referencial técnico de sustentabilidade urbana LEED ND, como sendo a ideal para alcançar os serviços básicos, equivalendo a um pouco menos de 10 minutos de caminhada, considerando-se a velocidade média do pedestre de 5 km/h. Esse mesmo referencial sugere como requisito de conectividade viária uma distância máxima de 240 m entre os eixos de duas ruas paralelas, para viabilizar uma malha urbana com um grande número de intersecções válidas.

Segundo Fruin (1987), há indícios de que o limite tolerável para a distância humana de caminhada está mais relacionado à situação do que à energia consumida. Normalmente, o tempo máximo de caminhada é de 5 a 7 minutos para a maioria das pessoas, entretanto, a ansiedade gerada pelos compromissos ou pela execução da viagem tende a fazer as distâncias parecerem mais longas. Fruin destaca ainda que outros fatores podem distorcer a percepção da distância percorrida, como o propósito da viagem, o tempo disponível e a paisagem. Com isso, sugere que melhorias na paisagem urbana para reduzir fatores psicológicos negativos são tão importantes como reduzir as distâncias de caminhada para o pedestre.

O aceitável sempre é uma combinação de distância e qualidade do percurso. Se o conforto for baixo, a caminhada será mais curta, ao passo que se o percurso for interessante, rico em experiências e confortável, os pedestres esquecem a distância e fruem das experiências que ocorrem. (GEHL, 2013, p. 127)

Essas considerações reforçam, portanto, a ideia de que projetos de requalificação urbana que visam promover espaços públicos abertos vivos e com qualidade ambiental precisam, necessariamente, garantir curtas distâncias para acesso aos serviços urbanos e também espaços agradáveis para a atratividade dos percursos.

3.4 Políticas públicas de incentivo à fruição pública em lotes

Parte dessas ações pode ser viabilizada diretamente por meio de obras de infraestrutura urbana, tais como a alteração do sistema viário, o melhoramento de calçadas e a criação de parques e praças. Entretanto, levando-se em conta a superfície do território urbano, pode-se considerar que existe um potencial significativo de contribuição dos lotes para incremento, tanto de conexões viárias, como de espaços livres de lazer.

Nos bairros industriais e portuários, caracterizados por quadras de grandes dimensões, um dos grandes desafios dos projetos de requalificação urbana é reverter essa característica, possibilitando um maior número de intersecções viárias e, conseqüentemente, uma melhor mobilidade, sobretudo para os modos ativos de transporte.

Partindo-se da hipótese de que os lotes urbanos privados podem contribuir para a melhoria das condições de fruição pública de pedestres nas cidades, a seguir, esta pesquisa apresenta um estudo de políticas públicas aplicadas em outras cidades, que podem ser utilizadas como referência para esse fim.

3.4.1 *Privately Owned Public Spaces (POPS)* – Nova York (EUA)

A tradução do termo utilizado em Nova York para a área de fruição pública em lotes privados é espaços públicos de propriedade privada. A política de incentivo dos

POPS é aplicável a bairros da cidade de alta densidade construída, por serem mais carentes de luz, ar e áreas vegetadas. Para o empreendedor, se engajar ao programa, mantendo uma parcela do seu lote como espaço de uso público, significa também ter em contrapartida um maior potencial construtivo, além de melhorar a imagem do seu empreendimento perante a cidade.

O incentivo foi criado 1961 e é aplicável a diversos tipos de espaços, incluindo praças, galerias, átrios e prolongamentos de calçadas. Em 2007, a Prefeitura fez uma revisão significativa da norma, consolidando todos os requisitos mínimos necessários do projeto de um POPS em um único documento para facilitar a sua aplicação. Esses requisitos exigem que a área seja aberta e convidativa aos pedestres que circulam nas calçadas adjacentes. Além disso, os POPS devem ser universalmente acessíveis e propiciarem sensação de segurança.

O incentivo dado para os POPS em Nova York varia de acordo com o tipo de espaço promovido e também com o distrito onde o terreno está localizado. Por exemplo, para a criação de praças em lotes localizados nos distritos 9 e 10, permite-se um acréscimo de área computável de seis vezes a área da praça proposta. Para estas mesmas zonas, se o POPS proposto for apenas uma galeria, a área computável adicional será somente três vezes a área da galeria proposta. Para algumas regiões, existem ainda diferenciações de bônus de área computável de acordo com o uso do empreendimento, chegando a 10 vezes a área do POPS proposto em estabelecimentos comerciais de alguns distritos.

Figura 33 – Mapa com as POPS de Nova York.
Fonte: Nick Planning (2015).

Figura 34 – POPS nas ruas 180 Maiden Lane e 590 Madison Avenue em Nova York.
Fonte: Nick Planning (2015).

Para aderir ao benefício, há diversos requisitos que devem ser cumpridos, tanto de caráter projetual, como jurídico. O programa detalhado com todos os requisitos consta no *site* da Secretaria de Planejamento Urbano de Nova York, bem como todas as informações a respeito de cada um dos POPS existentes, incluindo fotos e posicionamento em mapa, disponíveis para consulta geral da população (NICK PLANNING, 2015).

3.4.2 *Privately Owned Public Open Spaces (POPOS)* - São Francisco (EUA)

Embora o programa de São Francisco apresente a palavra Open em seu nome, espaços privados construídos para uso público dentro dos lotes também podem ser considerados para atendimento. Além disso, os Privately Owned Public Open Spaces (POPOS) possuem uma série de peculiaridades em relação às POPS de Nova York.

Esta política pública foi criada em 1985. Antes disso, os POPOS já existiam em São Francisco sob três circunstâncias: voluntariamente, em contrapartida a um adicional construtivo ou como condição obrigatória para aprovação legal. Entretanto, foi com a criação da Lei que espaços privados para a fruição pública passaram a ser considerados obrigatórios para alguns tipos de empreendimentos no centro da cidade. Além disso, a política passou a incluir o 1% Art Program, que tornou obrigatória, para novas edificações ou reformas com acréscimo de área maior que 2.300 m² em alguns distritos centrais da cidade, a instalação de obras de arte pública com custo equivalente a 1% do total da construção.

Figura 35 – Escultura em área privada de fruição pública na Mission Street 555.
Fonte: Landscape Voice (s.d.).

Outra especificidade dos POPOS de São Francisco é a possibilidade do espaço privado para uso público estar nas coberturas ou em varandas das edificações, promovendo vistas panorâmicas aos visitantes.

Figura 36 – POPOS na cobertura de um empreendimento - Kearny Street 1.
Fonte: POPOS (s.d.).

Por fim, outra característica que se nota nas POPOS do centro de São Francisco é que, embora a regulamentação do programa não indique nenhum tipo de incentivo à conexão entre POPOS de diferentes lotes adjacentes, existem diversos circuitos de pedestres alternativos às ruas por dentro das quadras, formados através desse tipo de conexão entre lotes.

Figura 37 – Exemplo de circuito de pedestres com a conexão de diversas POPOS em São Francisco. Fonte: Google Maps.

3.4.3 Fruição pública no Plano Diretor de São Paulo (2014)

O incentivo à fruição pública de pedestres em lotes privados já existia na cidade de São Paulo desde 2004. A Lei 13.769 da Operação Urbana Consorciada Faria Lima aprovada em janeiro de 2004 instituiu que para lotes com área igual ou superior a 2.000 m², seria concedido, de forma gratuita, área computável igual a 20% da área do lote, desde que a edificação dispusesse de áreas destinadas à circulação e atividades de uso público no pavimento térreo. Para o restante da cidade, em agosto do mesmo ano, a Lei 13.885 de Zoneamento do Município também concedeu uma série de benefícios para incentivar a fruição pública em lotes privados:

Art. 195. Em lotes com duas ou mais frentes, nos casos em que o pavimento térreo seja destinado às atividades não residenciais de acesso público, não exclusivo dos condôminos ou ocupantes da edificação, bem como à circulação de pedestres, entre as vias:

I. o recuo mínimo lateral e de fundos será exigido a partir da altura de 12 m acima do perfil natural do terreno com prejuízo da taxa de ocupação, mas sem prejuízo da taxa de permeabilidade e do recuo mínimo de frente;

II. será concedido gratuitamente um acréscimo de área computável ao equivalente a 50% da área coberta destinada à circulação de pedestres entre as vias no pavimento térreo;

III. nos casos em que o lote ocupar toda a quadra, o recuo obrigatório de frente será exigido apenas para duas das frentes do lote.

Art. 196. Quando no mínimo 50% da área do lote for destinada para praça de uso público, poderá ser acrescida gratuitamente à área construída decorrente do coeficiente de aproveitamento básico, uma área construída computável equivalente à 50% da área destinada àquela finalidade, desde que:

I. o lote tenha duas ou mais frentes e área igual ou maior que 2.500 m²;

II. a área destinada à praça de uso público seja devidamente averbada em Cartório de Registro de Imóveis, não sendo permitido seu fechamento ou ocupação com edificações, instalações ou equipamentos. (BRASIL, 2004, s.p.)

Entretanto, essas leis não tiveram aderência significativa no crescimento urbano da última década, provavelmente devido ao incentivo dado não ser suficientemente atrativo para garantir a sua aplicabilidade.

Foi com revisão do Plano de Diretor Estratégico de São Paulo – PDE 2014 (Lei 16.050 de 31 de julho de 2014) que a fruição pública em lotes deixou de ser um parâmetro de incentivo e passou a ser uma obrigatoriedade. Nas áreas de influência dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana³, para lotes com área superior a 5.000 m² e menor ou igual a 40.000 m², obrigatoriamente, deverá ser destinada para fruição pública área equivalente a, no mínimo, 20% da área do lote, em espaço livre ou edificado, ao nível do passeio público ou no pavimento térreo. Para lotes menores que 5.000 m², o parâmetro se dá por meio de incentivo, através de descontos na Outorga Onerosa⁴ e, para lotes acima de 40.000 m², a Lei é ainda mais restritiva, obrigando o empreendimento a doar uma parcela do terreno como área pública:

³ Áreas definidas pelas quadras inseridas na faixa de 150 metros de cada lado dos corredores de ônibus, bem como no raio de 400 m ao longo das estações de metro e trem (GESTÃO URBANA, s.d.)

⁴ A Outorga Onerosa do Direito de Construir, também conhecida como “solo criado”, refere-se à concessão emitida pelo Município para que o proprietário de um imóvel edifique acima do limite estabelecido pelo coeficiente de aproveitamento básico, mediante contrapartida financeira a ser prestada pelo beneficiário. (SABOYA, 2008)

Art. 79 - § 3º - I – nos casos em que o parcelamento não for exigido pela LPUOS, será obrigatória a doação de área correspondente a 20% da área total da gleba ou lote, sendo no mínimo 15% para área verde, podendo o restante ser destinado para equipamento público [...]. (PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO, 2014, s.p.)

Figura 38 – Macroárea de Estruturação Metropolitana de São Paulo
Fonte: Plano Diretor Estratégico (2014).

Independentemente do tamanho do lote, aplica-se o desconto no valor da Outorga Onerosa correspondente à metade do potencial construtivo máximo relativo à área destinada à fruição pública, desde que essa área tenha no mínimo 250 m², esteja localizada junto ao alinhamento da via, ao nível do passeio público, sem nenhum tipo de fechamento e que não seja ocupada por construções ou estacionamento de veículos. A Lei determina, inclusive, que a área destinada à fruição pública deverá permanecer permanentemente aberta.

Além dos exemplos de diversos edifícios em São Paulo construídos principalmente nas décadas de 1950 e 1960, com galerias de lojas abertas ao público no pavimento térreo, podem-se listar o Brascan Open Mall e a Praça Amauri como referências recentes. Embora ambos estejam localizados em regiões nobres

da cidade e os produtos que ofereçam destinem-se apenas à parcela rica da população, eles demonstram o que esse instrumento urbanístico pode aportar de benefício para a qualidade ambiental da cidade, caso seja aplicado em grande escala.

Figura 39 – Restaurante Bar e praça na Rua Amauri em São Paulo.
Fonte: Amauri Street (s.d.).

Figura 40 – Brascan Open Mall.
Fonte: Brascan Open Mall (s.d.).

É importante ressaltar que a regulamentação do instrumento de fruição pública no PDE 2014 vem acompanhada de incentivos dados à promoção de Fachadas Ativas, ou seja, fachadas de uso não residencial com acesso direto e

abertura para o logradouro que, segundo a Prefeitura, tem o objetivo de “evitar a formação de planos fechados na interface entre as construções e os logradouros, promovendo a dinamização dos passeios públicos” (GESTÃO URBANA, 2015). Dessa forma, aumentando-se a possibilidade de atribuir o uso comercial para o térreo das edificações, torna-se ainda mais atrativo ao empreendedor permitir a fruição pública em seu lote.

4 VEGETAÇÃO URBANA

4.1 Benefícios da vegetação para a qualidade ambiental urbana

O crescimento das cidades, a consequente ocupação de áreas vegetadas e o aumento do conhecimento a respeito dos benefícios ecossistêmicos promovidos pela vegetação para o meio ambiente urbano têm tornado cada vez mais evidente a necessidade de políticas públicas para incentivo à criação e preservação de áreas vegetadas urbanas.

O índice de área vegetada que sempre foi utilizado pelas cidades brasileiras como parâmetro de políticas públicas é a quantidade expressa em área de projeção no solo, podendo ser também medida em percentual em relação a uma área total. Na maioria das vezes, a regulamentação se refere apenas a áreas permeáveis e não necessariamente vegetadas. Dessa forma, ainda que houvesse a necessidade de garantir a vegetação dentro do mínimo requerido permeável dentro do lote, o índice em formato bidimensional (m^2 ou em percentual de área) apresenta-se como insuficiente para a análise das características da vegetação responsáveis pelos seus benefícios para a qualidade ambiental urbana.

Na discussão sobre esses benefícios, Boon Lay Ong (2002) referencia a categorização desenvolvida por Whitford, que define quatro indicadores de performance relacionados às áreas vegetadas: clima, hidrologia, sequestro de carbono e biodiversidade. A estes aspectos ambientais, Ong ainda agrega valores mais subjetivos, como estética, emoção e recreação, como sendo fundamentais para uma análise integrada dos benefícios da vegetação.

4.1.1 Contribuição ao microclima e à qualidade do ar

Uma das características não avaliadas, quando a vegetação é mensurada bidimensionalmente, é área de superfície das suas folhas. Quanto maior é a área foliar de uma árvore, cientificamente definida como Leaf Area Index (LAI), maior será a intensidade do seu processo de fotossíntese, responsável pela captura de CO_2 do ambiente e pela evapotranspiração, tendo H_2O como produto gerado. A fotossíntese,

a evapotranspiração e a captura de minerais do ar e dos solos são resultados dos processos metabólicos das plantas, que são diretamente proporcionais à sua quantidade de biomassa, presente em maior escala nas folhas das plantas.

A umidificação do ambiente, resultante destes processos, sobretudo em climas secos, representa uma diminuição de temperatura do seu entorno imediato, já que as moléculas de água retiram calor do ambiente para mudar de estado líquido para vapor.

Segundo Shinzato (2009, p. 6), na área do Parque Trianon, em São Paulo:

[...] a diferença média entre as temperaturas do ar nas áreas verdes arborizadas e as ruas adjacentes é de 1,5°C. Já o sombreamento pelas árvores de copa densa (LAI=10) mostrou diferenças médias de 23°C nas temperaturas superficiais do solo, embaixo da copa.

A pesquisa de Shinzato aponta, portanto, outro benefício ao microclima, diretamente relacionado com a superfície foliar da vegetação: quanto maior o LAI de uma árvore, maior será a sua sombra produzida, seja sobre as áreas externas, seja sobre as edificações.

Como pode ser visto no gráfico 1, o clima quente e úmido, característico do Rio de Janeiro, é diretamente impactado pela incidência de radiação solar. Assim, a proteção contra a radiação solar direta caracteriza-se por uma das estratégias passivas mais eficazes para a melhoria do conforto térmico na maior parte do ano.

Gráfico 1 – Incidência de radiação e temperaturas ao longo do ano para o Rio de Janeiro.

Fonte: Software Climate Consultant a partir da análise do arquivo climático do Rio de Janeiro.⁵

Mesmo se tratando de áreas vegetadas compostas apenas por forrações, ou seja, sem o sombreamento gerado por árvores ou arbustos, o microclima urbano também é beneficiado, já que áreas vegetadas absorvem menos calor do que superfícies pavimentadas. A certificação LEED de sustentabilidade possui um crédito que tem o objetivo de reduzir o efeito Ilha de Calor das cidades e, para seu atendimento, exige uma área menor de coberturas vegetadas (50%) em relação ao que é exigido no caso da especificação de revestimentos de alta refletância (75%). Além de promover áreas externas mais confortáveis para os pedestres, vegetação com maior superfície foliar representa também maior sombreamento das edificações, promovendo, portanto, espaços internos de maior conforto e eficiência energética, através do resfriamento passivo, que não requer o uso de ventilação ou condicionamento mecânico.

Além dos benefícios ao microclima, folhas vegetais maiores são capazes de receber a deposição de mais poluentes e material particulado do ambiente, contribuindo assim para a qualidade do ar nas cidades.

⁵ Retirado da base de dados nacionais disponível no endereço eletrônico (RORIZ, s.d.). Conjunto de arquivos climáticos para municípios brasileiros elaborado por Maurício Roriz, a partir de dados horários registrados em 411 estações climatológicas do INMET entre os anos de 2000 e 2010.

4.1.2 Contribuição à drenagem

O crescimento urbano desordenado e a alta taxa de impermeabilização do solo são fatores que marcam as grandes concentrações urbanas. Essas características levam ao aumento de volume e vazão de escoamento superficial de água pluvial e, conseqüentemente, a graves problemas ambientais nas cidades, como a ocorrência de enchentes, a proliferação de doenças, erosão do solo, assoreamento de corpos hídricos, escorregamento de casas, aumento de gastos públicos com infraestrutura etc.

É nesse contexto que a capacidade de reter água das chuvas passa a ser um fator de extrema relevância na avaliação de áreas vegetadas. Em territórios urbanizados, a partir do momento em que se aumenta o volume de água infiltrado aos lençóis freáticos, diminui-se a sobrecarga da infraestrutura de drenagem urbana.

O LAI também está relacionado a esse aspecto, pois quanto maior a superfície foliar, maior a absorção de água pluvial pela folha. Entretanto, a contribuição mais significativa da vegetação para a drenagem urbana está relacionada às características de seu substrato ou, mais especificamente, à capacidade desse substrato de infiltrar a água da chuva. A medição bidimensional de áreas vegetadas também não permite a avaliação desse parâmetro.

Para que áreas vegetadas possam ser avaliadas sob o ponto de vista da sua contribuição para o escoamento superficial de águas, é necessária a inclusão do Coeficiente de Runoff das superfícies como parâmetro de análise, definido pela relação entre o volume d'água escoado superficialmente e o volume d'água infiltrado em determinada superfície.

4.1.3 Contribuição à biodiversidade

É fundamental considerar o fato de que a invasão biológica é historicamente a segunda maior causa de perda de biodiversidade em escala global, ficando somente atrás da destruição direta de *habitats*: “40% de todas as extinções desde o século

XVII, cujas causas são conhecidas, foram devidas à invasão de espécies exóticas (SECRETARIAT..., 2006).

Como essa destruição se dá muito lentamente, a sociedade não a percebe e, por isso, não lhe atribui devida importância. No Brasil, apenas nos últimos anos começaram a surgir pesquisas sobre o assunto, mas ainda são escassos dados referentes às espécies que atuam como invasoras no nosso ecossistema. Apenas o Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental e pesquisas realizadas pelo botânico Ricardo Cardim, divulgadas em seu site Árvores Brasileiras, apresentam listas de espécies invasoras por bioma do país (INSTITUTO HÓRUS, s.d.).

Além da ausência de espécies invasoras, é também necessário verificar a diversidade de espécies para a avaliação qualitativa das áreas vegetadas. Um plantio composto por monoculturas produz ecossistemas empobrecidos, enquanto que o aumento da diversidade contribui para a conectividade ecológica.

Existem ainda aspectos da vegetação relacionados à melhoria da qualidade do solo e também à redução da demanda hídrica por irrigação. Sobre esse segundo, vale lembrar que a especificação de espécies nativas contribui também para a redução da necessidade de irrigação, já que geralmente (exceto em exceções climáticas), essas espécies estão adaptadas ao regime de chuva local.

As áreas vegetadas podem ser também avaliadas do ponto de vista estético, contribuindo para o conforto psicológico e para o sentimento de segurança, bem como pela sua qualidade na promoção de atividades físicas e de interação social. Entretanto, para o propósito desse trabalho, esses temas não serão aprofundados.

4.2 Índices de áreas vegetadas para a ocupação dos lotes

Para aprofundamento dos outros aspectos, desenvolveu-se para essa pesquisa o estudo de índices de áreas vegetadas utilizados como regulamentação urbanística para a ocupação de lotes em algumas cidades do mundo, sob o ponto de vista dos serviços ambientais da vegetação ao meio urbano, com foco na melhoria

do microclima e das condições urbanas de drenagem de águas pluviais, bem como na promoção da biodiversidade.

Foram escolhidos os índices Green Plot Ratio de Singapura, o Biotope Area Factor de Berlin e o Seattle Green Factor de Seattle.

A próxima seção, além de apresentar os objetivos e o funcionamento de cada um desses índices, contém uma discussão contrapondo seus alcances e limitações sob o ponto de vista dos serviços ambientais da vegetação promovidos ao meio urbano.

4.2.1 *Green plot ratio* – Cingapura

Em 2002, o arquiteto de Singapura Dr. Boon Lay Ong criou para o Departamento de Meio Ambiente do país um índice de vegetação chamado *Green Plot Ratio* (GrPR) para incentivo à promoção de áreas vegetadas na ocupação de lotes, que passou a ser utilizado como instrumento de política pública através de uma certificação ambiental local chamada *Building and Construction Authority – BCA Green Mark*. O capítulo de áreas vegetadas dessa certificação atribui uma determinada pontuação de acordo com o GrPR alcançado pelo projeto.

O GrPR é um parâmetro similar ao Coeficiente de Aproveitamento (CA), porém ao invés de ser um fator que relaciona a área total construída pela área do terreno, ele relaciona a quantidade total de vegetação proposta pela área do terreno. Entretanto, a quantificação de vegetação para o cálculo do GrPR se dá de forma tridimensional, considerando não a sua área de projeção no solo, mas sim a área total das folhas vegetais propostas nos diversos níveis da edificação.

Ong, em seu artigo *Green Plot Ratio: An Ecological Measure for Architecture and Urban Planning* (2002), lista uma série de serviços ambientais promovidos pelas áreas vegetadas urbanas e atribui a sua biomassa a responsabilidade de influenciar a maioria desses serviços. Por esse motivo, o índice de vegetação criado por Ong é calculado com base na biomassa da vegetação com o objetivo de mensurar os seus aportes ao microclima urbano e à qualidade do ar.

Conforme discutido no Capítulo 5, a fotossíntese, a evapotranspiração e a captura de minerais do ar e dos solos são resultados dos processos metabólicos das plantas e, portanto, são diretamente proporcionais à sua quantidade de biomassa, presente em maior escala nas folhas das plantas. Além disso, quanto maior a superfície foliar, maior será a sombra produzida, seja sobre as áreas externas, seja sobre as edificações. Devido ao clima tropical brasileiro, a proteção contra a radiação solar direta caracteriza-se por uma das estratégias passivas mais eficazes de garantia de conforto na maior parte do ano.

Com base nessas considerações, o GrPR utiliza como base de cálculo o índice LAI, comumente utilizado para monitorar a saúde ecológica de ecossistemas naturais e prever matematicamente os processos metabólicos das plantas. Como o objetivo do GrPR é servir de parâmetro para o incremento de áreas vegetadas com qualidade na ocupação de lotes, foi necessário criar uma relação numérica entre a área de superfície foliar proposta (LAI) e a área total do terreno;

$$\text{GrPR} = \text{Total de área foliar} / \text{Área do Terreno}$$

Existem diversos métodos para medição do LAI. Além de calculado através da média das áreas de cada uma das folhas fisicamente medidas, é também possível a utilização de um cálculo indireto, que geralmente envolve a determinação da transmitância luminosa pelas copas das árvores. Para simplificar a aplicação do GrPR na certificação BCA Green Mark de Singapura, foram estipulados LAIs médios para cada grupo principal de vegetação (árvores, palmeiras, arbustos/forrações e grama), como pode ser visto na tabela 2:

Tabela 2 – LAIs e Áreas por tipo de vegetação para cálculo do GrPR.

GRUPO DE PLANTAS	ÁRVORES	PALMEIRAS	ARBUSTOS E FORRAÇÕES	GRAMA
LAI	Copa Aberta = 2,5 Copa Intermediária = 3,0 Copa Densa = 4,0	Caule único = 2,5 Ramificadas = 4,0	Monocotiledôneas = 3,5 Dicotiledôneas = 4,5	Grama = 2,0
ÁREA	Todas = 60m ²	Caule único = 20 m ² Ramificadas = 17 m ²	Área plantada	Área plantada

Fonte: BCA (2010).

Dessa forma, o cálculo do GrPR de um determinado projeto é feito através da somatória das áreas da superfície de folha de cada exemplar vegetal, vezes a área da sua copa, dividido pela área total do terreno, com base no projeto de plantio proposto:

$$GnPR = \frac{(\text{Área foliar total})}{(\text{Área do terreno})}$$

$$GnPR = \frac{\sum (LAI_1 \times \text{Área da copa}_1 + LAI_2 \times \text{Área da copa}_2 \dots + LAI_n \times \text{Área da copa}_n)}{(\text{Área do terreno})}$$

Considerando que a área verde contabilizada para determinação do GrPR independe da sua localização dentro do terreno, o índice proporciona uma maior flexibilidade nas formas de ocupação do lote, sem comprometer o total de biomassa requerido. O resultado dessa regulamentação na paisagem de Singapura é perceptível, com a existência de diversos jardins suspensos verticalmente ao longo dos arranha céus.

Figura 41 – Fotos do Hotel ParkRoyal.
Fonte: Blogs Design You Trust e Patrick Bingham-Hall.

Ong (2002) argumenta que o controle de poluição feito pelas plantas na edificação não é menor do que o feito pelas plantas quando dispostas no pavimento térreo e também ressalta que a substituição de acabamentos convencionais por lajes vegetadas contribui para a diminuição da carga térmica das edificações, a absorção e o tratamento da água pluvial que incide sobre o terreno, bem como para a redução do efeito ilha de calor.

O senso comum sugere que animais de pequeno porte são menos comuns à medida que nos distanciamos do solo e que essa redução na riqueza de espécies pode estar atribuída ao isolamento dos jardins no pavimento térreo. Além disso, as plantas em prédios altos também ajudam a humanizar a edificação e permitir que os seus usuários tenham uma relação emocional mais forte com a natureza. (ONG, 2002, p. 202, tradução nossa).

O autor reconhece que o índice GrPR não é um indicador para todas as relações ecológicas entre plantas e cidades, exemplificando com a impossibilidade do GrPR indicar a riqueza de espécies de um determinado projeto. Afirma que um conjunto maior de métricas relacionadas precisam ser desenvolvidas, não em substituição à utilidade do GrPR, mas sim como forma de complementá-lo.

4.2.2 Biotope area factor (BAF ou BFF⁶) – Berlim (Alemanha)

Já com uma preocupação mais focada em critérios de drenagem de águas pluviais na regulamentação de uso e ocupação do solo, em 1990, urbanistas alemães desenvolveram o indicador *Biotope Area Factor* (BAF), que é hoje utilizado como regulação urbanística para a cidade de Berlim.

Similar a outros parâmetros urbanísticos que regulam as medidas de ocupação dos lotes, o BAF expressa a parcela do terreno destinada às áreas vegetadas ou áreas que contribuem de alguma maneira para a infiltração de água pluvial. Para a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Berlim, as principais metas ambientais do BAF são: melhorar o microclima e a qualidade do ar, reestabelecer as funções do solo e o equilíbrio do ciclo da água e melhorar as condições de habitabilidade na cidade, para as pessoas, animais e plantas (SENATE, s.d.).

O BAF é calculado através da razão entre a Área Efetivamente Ecológica (AEE) e a área total do terreno, sendo que a AEE é calculada a partir da multiplicação da área vegetada (ou drenante) em projeção no solo por um fator fixo de ponderação, determinado em função da característica de permeabilidade do solo. Quanto maior a sua capacidade drenante, maior será o fator multiplicador e menor será a área em projeção necessária para manter o resultado ambiental esperado para cada uma das zonas municipais.

⁶ Em alemão Biotop Flächenfaktor (BFF).

$$BAF = \frac{\text{Área Efetivamente Ecológica (AEE)}}{\text{Área total do terreno}}$$

Sendo:

$$AEE = \text{Área} \times \text{Fator de ponderação}$$

Abaixo está listada a categorização dos tipos de solo e seus respectivos fatores de ponderação para o cálculo da AEE. Superfícies com pavimentação totalmente impermeáveis possuem fator 0, ao passo que, no outro extremo, com fator de ponderação igual a 1, está a vegetação sobre solo natural. Além das áreas vegetadas, também entram no cálculo de forma diferenciada os sistemas de cobertura ou pavimentação com capacidade drenante, ainda que apresentem fatores de ponderação baixos: 0,3 para pavimentos drenantes sem vegetação e 0,2 para coberturas com infiltração de água da chuva para reposição de águas subterrâneas.

Weighting factor / per m ² of surface type	Description of surface types
<p>Sealed surfaces 0.0</p>	<p>Surface is impermeable to air and water and has no plant growth (e.g., concrete, asphalt, slabs with a solid subbase)</p>
<p>Partially sealed surfaces 0.3</p>	<p>Surface is permeable to water and air; as a rule, no plant growth (e.g., clinker brick, mosaic paving, slabs with a sand or gravel subbase)</p>
<p>Semi-open surfaces 0.5</p>	<p>Surface is permeable to water and air; infiltration; plant growth (e.g., gravel with grass coverage, wood-block paving, honeycomb brick with grass)</p>
<p>Surfaces with vegetation, unconnected to soil below 0.5</p>	<p>Surfaces with vegetation on cellar covers or underground garages with less than 80 cm of soil covering</p>
<p>Surfaces with vegetation, unconnected to soil below 0.7</p>	<p>Surfaces with vegetation that have no connection to soil below but with more than 80 cm of soil covering</p>
<p>Surfaces with vegetation, connected to soil below 1.0</p>	<p>Vegetation connected to soil below, available for development of flora and fauna</p>
<p>Rainwater infiltration per m² of roof area 0.2</p>	<p>Rainwater infiltration for replenishment of groundwater; infiltration over surfaces with existing vegetation</p>
<p>Vertical greenery up to a maximum of 10 m in height 0.5</p>	<p>Greenery covering walls and outer walls with no windows; the actual height, up to 10 m, is taken into account</p>
<p>Greenery on rooftop 0.7</p>	<p>Extensive and intensive coverage of rooftop with greenery</p>

Figura 42 – Fatores de ponderação por tipo de superfície para o cálculo da AEE
Fonte: Senate (s.d.)

Prefeitura de Berlim estabeleceu a obrigatoriedade de atingir valores de BAF mínimos de acordo com o tipo de uso das edificações e com o grau de intervenção do projeto. Como pode ser visto na tabela 3, para áreas residenciais, são exigidos BAFs maiores em relação às áreas comerciais e também aumentam as restrições quanto maior for a escala de intervenção.

Tabela 3 – BAF requerido por tipologia.

BAF Targets for		
Alterations / Extensions of construction sites Creation of additional residential space or increase in the degree of coverage (DC)		New structures
DC	BAF	
Residential units (Residential use only and mixed use with no commercial use of open space)		
up to 0.37 0.38 to 0.49 over 0.50	0.60 0.45 0.30	0.60
Commercial use (Commercial use only and mixed use with commercial use of open space)		
	0.30	0.30
Typical use in key areas (Commercial enterprises and central business facilities Administrative and general use)		
	0.30	0.30
Public facilities (for cultural or social purposes)		
up to 0.37 0.38 to 0.49 over 0.50	0.60 0.45 0.30	0.60
Schools (General-education schools, Vocational centres, Education Complexes, Outdoor Sports facilities)		
	0.30	0.30
Nursery Schools and Day Care Centres		
up to 0.37 0.38 to 0.49 over 0.50	0.60 0.45 0.30	0.60
Technical Infrastructure		
	0.30	0.30

Fonte: Senate (s.d.).

Desta forma, pode-se dizer que o BAF analisa a qualidade das superfícies que compõem um lote e não se caracteriza por um índice que avalia a vegetação especificada.

4.2.3 Seattle green factor (SGF) – Seattle (EUA)

O Seattle Green Factor (SGF) faz parte de um sistema de pontuação relacionado ao paisagismo de lotes, que é exigido desde 2006 em certas partes de Seattle para todos os tipos de uso, exceto residências unifamiliares, com objetivo de melhorar a quantidade ambiental da cidade.

Da mesma forma que o BAF, explicado na seção anterior (4.2.2), o SGF atribui fatores de ponderação diferenciados de acordo com a característica das superfícies do lote (substrato da vegetação, coberturas vegetadas e pavimentos permeáveis). Entretanto, ele vai além ao introduzir em seu cálculo outros aspectos relacionados ao porte da vegetação proposta (Canopy Spread⁷) e à existência no projeto de sistemas de biorretenção ou de estruturação do solo, que aumentam a capacidade de infiltração da água pluvial (MARTINS, 2011).

Como pode ser visto na planilha de cálculo do SGF (figura 44), disponível no site da Prefeitura de Seattle, o índice atribui fator multiplicador alto, de 0,8, para a manutenção de árvores existentes com Diâmetro na Altura do Peito (DAP) maior do que 15 cm, dentro do terreno ou na calçada, em frente à testada do lote. Paredes vegetadas também são contabilizadas e aumenta-se o fator multiplicador caso a vegetação proposta seja visível a partir do olhar do pedestre na calçada (MARTINS, 2011).

⁷ O Canopy Spread é uma métrica atribuída às árvores, calculada a partir do diâmetro de sua copa. Representa a média aritmética da somatória do maior e do menor diâmetro da copa da árvore ou, pelo método Spoke, a média aritmética de diversos diâmetros da mesma copa. (WIKIPEDIA, 2015) .

Figura 43 **Erro! Apenas o documento principal.** – Ilustrações dos métodos de cálculo do Canopy Spread.

Fonte: Wikipedia (2015).

Bônus ainda são dados para projetos que utilizam espécies vegetais tolerantes à estiagem; ou nativas do bioma do noroeste pacífico dos EUA; ou para áreas destinadas à horta; ou cuja irrigação seja, pelo menos, 50% abastecida por água pluvial.

Com a inclusão de todos esses fatores no cálculo, os empreendimentos são obrigados a alcançar um SGF de 0,3 a 0,6, dependendo do seu tipo de uso e da zona municipal na qual se insere.

Além da planilha de cálculo, estão disponíveis na internet listas com a classificação de espécies arbóreas, arbustivas e forrações, bem como documentos explicativos de fácil compreensão para a aplicação do cálculo por qualquer pessoa.

Revised 12/28/10		SEATTLE <i>green factor</i>	
Green Factor Score Sheet			
Project title:		enter sq ft of parcel	
Parcel size (enter this value first) *		5.380	SCORE 0,310
Landscape Elements**	Totals from GF worksheet	Factor	Total
A Landscaped areas (select one of the following for each area)			
1 Landscaped areas with a soil depth of less than 24"	enter sq ft 861	0,1	86
2 Landscaped areas with a soil depth of 24" or greater	enter sq ft 215	0,6	129,0
3 Bioretention facilities	enter sq ft 0	1,0	-
B Plantings (credit for plants in landscaped areas from Section A)			
1 Mulch, ground covers, or other plants less than 2' tall at maturity	enter sq ft 1076	0,1	108
2 Shrubs or perennials 2'+ at maturity - calculated at 12 sq ft per plant (typically planted no closer than 18" on center)	enter number of plants 36 432	0,3	130
3 Tree canopy for "small trees" or equivalent (canopy spread 8' to 15') - calculated at 75 sq ft per tree	enter number of plants 6 450	0,3	135
4 Tree canopy for "small/medium trees" or equivalent (canopy spread 16' to 20') - calculated at 150 sq ft per tree	enter number of plants 0 0	0,3	-
5 Tree canopy for "medium/large trees" or equivalent (canopy spread of 21' to 25') - calculated at 250 sq ft per tree	enter number of plants 0 0	0,4	-
6 Tree canopy for "large trees" or equivalent (canopy spread of 26' to 30') - calculated at 350 sq ft per tree	enter number of plants 1 350	0,4	140,0
7 Tree canopy for preservation of large existing trees with trunks 6"+ in diameter - calculated at 20 sq ft per inch diameter	enter inches DBH 10 200	0,8	160,0
C Green roofs			
1 Over at least 2" and less than 4" of growth medium	enter sq ft 538	0,4	215,2
2 Over at least 4" of growth medium	enter sq ft 0	0,7	-
D Vegetated walls	enter sq ft 108	0,7	75,6
E Approved water features	enter sq ft 0	0,7	-
F Permeable paving			
1 Permeable paving over at least 6" and less than 24" of soil or gravel	enter sq ft 162	0,2	32,4
2 Permeable paving over at least 24" of soil or gravel	enter sq ft 0	0,5	-
G Structural soil systems	enter sq ft 0	0,2	-
sub-total of sq ft =		4.392	
H Bonuses			
1 Drought-tolerant or native plant species	enter sq ft 1076	0,1	107,6
2 Landscaped areas where at least 50% of annual irrigation needs are met through the use of harvested rainwater	enter sq ft 1614	0,2	322,8
3 Landscaping visible to passersby from adjacent public right of way or public open spaces	enter sq ft 269	0,1	27
4 Landscaping in food cultivation	enter sq ft 0	0,1	-
		Green Factor numerator =	1.668

* Do not count public rights-of-way in parcel size calculation.

** You may count landscape improvements in rights-of-way contiguous with the parcel. All landscaping on private and public property must comply with the Landscape Standards Director's Rule (DR 6-2009)

Figura 44 – Planilha para cálculo do SGF.

Fonte: Seattle Department of Construction & Inspections (s.d.).

4.2.4 Quota Ambiental (QA) – São Paulo (Brasil)

A Quota Ambiental (QA) é um parâmetro urbanístico para a ocupação de lotes criado a partir do PDE 2014 do Município de São Paulo com o objetivo de contribuir para a drenagem, microclima e biodiversidade da cidade. Na divulgação do índice, a Prefeitura reconhece que tais parâmetros não abrangem a totalidade dos problemas ambientais existentes em São Paulo, entretanto, justifica que o recorte escolhido se deve ao fato desses parâmetros serem consagrados em outras cidades do mundo, onde a eficácia de sua adoção se encontra melhor descrita (GESTÃO URBANA SP, s.d.).

Tendo em vista que os parâmetros de ocupação relacionados à vegetação e à permeabilidade do solo contribuem tanto com a melhoria da drenagem, como do microclima e da biodiversidade, essas foram as dimensões de ocupação dos lotes escolhidas para o cálculo da QA. Além do atendimento da Taxa de Permeabilidade Mínima (TP), anteriormente vigente no município, a partir da implementação do novo Zoneamento, toda nova edificação ou reforma, em lotes maiores que 500 m², deverá atender também a QA mínima estabelecida para o lote.

A QA mínima varia conforme a localização na cidade e a dimensão do lote. Quanto mais frágil ambientalmente a zona, maior a QA estabelecida para esse perímetro urbano. Quanto maior o terreno, também maior a pontuação requerida, considerando seu potencial de transformação na ocupação urbana existente. A partir dessa lógica, foi elaborado o mapa de Perímetros de Qualificação Ambiental e a tabela indicando a correspondência desses Perímetros com os parâmetros urbanísticos mínimos obrigatórios para a ocupação de lotes.

Figura 45 – Perímetros de Qualificação Ambiental.
 Fonte: Gestão Urbana SP (s.d.).

Tabela 4 – Quota Ambiental: Pontuação mínima, taxa de permeabilidade mínima e fatores por perímetros de qualificação ambiental.

MACROZO NA	MACROÁREA	Perímetro de Qualificação Ambiental	TAXA DE PERMEABILIDADE (a)		PONTUAÇÃO MÍNIMA DE QUOTA AMBIENTAL (QA MIN)					FATORES	
			Lote <= 500 m ²	Lote > 500 m ²	Lote > 500 e <= 1000 m ²	Lote > 1000 e <= 2500 m ²	Lote > 2500 e <= 5000 m ²	Lote > 5000 e <= 10000 m ²	Lote > 10000 m ²	Cobertura Vegetal (alfa)	Drenagem (beta)
Estruturação e Qualificação Urbana	Estruturação Metropolitana	MEM-1	0,15	0,25	0,40	0,52	0,64	0,70	0,86	0,50	0,50
		MEM-2	0,15	0,25	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00	0,50	0,50
		MEM-3	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,60	0,40
		MEM-4	0,15	0,25	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,50	0,50
		MEM-5	0,15	0,25	0,40	0,52	0,64	0,70	0,86	0,50	0,50
		MEM-6	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,60	0,40
		MEM-7	0,15	0,25	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,30	0,70
		MEM-8	0,15	0,25	0,42	0,55	0,69	0,75	0,93	0,60	0,40
	Urbanização Consolidada	MUC-1	0,15	0,20	0,29	0,37	0,46	0,50	0,57	0,30	0,70
		MUC-2	0,10	0,15	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,60	0,40
	Qualificação da Urbanização	MQU-1	0,10	0,20	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,50	0,50
		MQU-2	0,10	0,20	0,29	0,37	0,46	0,50	0,57	0,50	0,50
		MQU-3	0,10	0,20	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,60	0,40
		MQU-4	0,10	0,20	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,60	0,40
	Redução da Vulnerabilidade Urbana	MRV-1	0,10	0,15	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,50	0,50
		MRV-2	0,10	0,15	0,20	0,26	0,33	0,35	0,35	0,50	0,50
		MRV-3	0,10	0,15	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,50	0,50
Proteção e Recuperação Ambiental	Redução da Vulnerabilidade e Recuperação Ambiental	MRVRA-1	0,20	0,25	0,23	0,30	0,37	0,40	0,42	0,70	0,30
		MRVRA-2	0,20	0,25	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,50	0,50
		MRVRA-3	0,20	0,30	0,23	0,30	0,37	0,40	0,42	0,70	0,30
	Controle e Qualificação Urbana e Ambiental	MCQA-1	0,20	0,30	0,20	0,26	0,33	0,35	0,35	0,50	0,50
		MCQA-2	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,50	0,50
		MCQA-3	0,25	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,50	0,50
		MCQA-4	0,25	0,30	0,20	0,26	0,33	0,35	0,35	0,50	0,50
	Contenção Urbana e Uso Sustentável	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Preservação dos Ecossistemas Naturais	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fonte: Gestão Urbana (2014).

Além de atribuídas as TP's e as QAs, foram determinados fatores de ponderação (α e β) para cada Perímetro de Qualificação Ambiental, de acordo com o peso com os quais os atributos Vegetação e Drenagem representam para a cidade. Para exemplificar o conceito, as Macroáreas de Estruturação Metropolitana 7 (MEM-7) e de Urbanização Consolidada 1 (MUC-1) possuem o fator de ponderação relacionado à vegetação (α) igual a 0,3, enquanto que o fator de drenagem (β) foi determinado como 0,7, devido aos problemas de alagamentos característicos das zonas de várzea da cidade, adjacentes aos rios. A somatória dos fatores de ponderação α e β resultará sempre em 1.

Figura 46 – Macroáreas de Estruturação Metropolitana de São Paulo.
Fonte: Gestão Urbana SP (s.d.).

Identificada a pontuação mínima a ser atingida, cada projeto fará o cálculo da sua QA, a partir da seguinte equação:

$$QA = V^{\alpha} \times D^{\beta}$$

Sendo:

V: Indicador de cobertura vegetal do projeto

D: Indicador drenagem do projeto

α e β : Fatores de ponderação (respectivo a sua Macroárea)

Tabela 6 – Drenagem e pontuação final – QA.

ITEM III. DRENAGEM				
SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS E PAISAGÍSTICAS	PROJETO (1)	UNID.	FATOR FD (7)	PONTUAÇÃO ATINGIDA (8)
A1*. Área ajardinada sobre solo	inserir medida de projeto	(m ²)	0,39	cálculo conforme (IV)
A2*. Área ajardinada sobre laje com espessura de solo maior que 40 cm	inserir medida de projeto	(m ²)	0,37	cálculo conforme (IV)
A3*. Pavimento semi-permeável com vegetação sobre solo natural	inserir medida de projeto	(m ²)	0,6	cálculo conforme (IV)
C1*. Cob. Verde com espessura de substrato superior a 40 cm	inserir medida de projeto	(m ²)	0,26	cálculo conforme (IV)
C2*. Cob. Verde com espessura de substrato inferior ou igual a 40 cm	inserir medida de projeto	(m ²)	0,31	cálculo conforme (IV)
E. Pavimento poroso (9)	inserir medida de projeto	(m ²)	0,1	cálculo conforme (IV)
F. Pavimento semi-permeável sem vegetação	inserir medida de projeto	(m ²)	0,78	cálculo conforme (IV)
G. Área impermeabilizada (10)	inserir medida de projeto	(m ²)	0,82	cálculo conforme (IV)
D PARCIAL				cálculo conforme (V)
Volume de reservatório mínimo obrigatório	cálculo conforme (VI)	(l)	n/a	n/a
H. Volume do reservatório proposto	inserir medida de projeto	(l)	n/a	n/a
D FINAL				cálculo conforme (VII)
ITEM IV. PONTUAÇÃO FINAL - QA				cálculo conforme (VIII)

Fonte: Gestão Urbana (2014).

Como na planilha também entra a macroárea de localização do lote e, portanto, estão definidos os fatores α e β , é possível obter o cálculo final da QA do projeto e verificar se está atendendo o mínimo requerido pelo Zoneamento.

Além disso, foi previsto um incentivo àqueles lotes que alcançarem a QA acima da mínima requerida, sob a forma de desconto na Outorga Onerosa do Direito de Construir. O cálculo para o valor do desconto considera uma série de fatores, mas é principalmente influenciado pelo número de vezes de majoração da Quota Ambiental Mínima, atingido pelo projeto do empreendimento.

4.3 Discussão das análises do capítulo

Uma análise mais superficial do Biotope Area Factor (BAF) pode induzir a interpretação de que ele é um índice limitado, que não incorpora a avaliação qualitativa do plantio em si, estando restrito apenas à avaliação da capacidade drenante do solo. Entretanto, é importante que seja feita a associação, ainda que indireta, entre a característica do substrato e o tipo de vegetação nele plantada. Jardineiras com profundidades maiores de substrato suportam arbustos e árvores de portes maiores que, conseqüentemente, possuem uma maior biomassa. Conforme discutido no Capítulo 5, a biomassa da vegetação é diretamente proporcional aos seus benefícios ecossistêmicos para a cidade. Ainda que o instrumento legal do BAF não regulamente o tipo de vegetação a ser utilizado no projeto, pressupõe-se que a

implantação de pavimentos mais permeáveis seja uma forma de estimular a proposição de jardins mais vegetados, de maior biomassa.

Além disso, o BAF caracteriza-se como uma forma de incentivo a implantação de coberturas e pavimentos vegetados, já que estipula a eles fatores de ponderação maiores do que às superfícies impermeáveis. Portanto, além de garantir a contribuição dos lotes para o sistema público de drenagem, o BAF deve também ser considerado como um instrumento de política pública de incremento de vegetação nas cidades.

Não apenas o BAF, mas também o *Seattle Green Factor* (SGF) é classificado por Tan e Angelia (2010), em seu artigo sobre o Green Plot Ratio (GrPR), como sendo um índice bidimensional, pelo fato de não incluir em seu cálculo a Densidade Foliar. Para avaliação da biomassa proposta, a única métrica utilizada no cálculo do SGF é o Canopy Spread, uma medida bidimensional das copas das árvores que, para as espécies de grande porte mais comumente utilizadas em Seattle, pode chegar a no máximo 80 polegadas, ou 2 metros (Ver a classificação das árvores de grande porte disponibilizada pela Prefeitura de Seattle para a aplicação do cálculo do SGF, na figura 47).

<i>Green Factor Trees (Sorted according to criteria)</i>											
Group	Botanical Name	Common Name	Height	Spread	Shape	Volume	Strip Width	Wires	Fall Color	Comments	Street Tree Native
Large											
	<i>Abies grandis</i>	Grand Fir	100	35		0		☐		Grows at 0-1500 m in moist conifer forests	☐ ☒
	<i>Abies procera</i>	Noble Fir	90	30		0		☐			☐ ☐
	<i>Acer freemanii</i> 'Autumn Blaze'	Autumn Blaze M	50	40		37700	6	☐	Orange		☒ ☐
	<i>Acer macrophyllum</i>	Big Leaf Maple	100	80	Rounded	0		☐	yellow / brown	Very large native	☐ ☒
	<i>Acer platanoides</i> 'Emerald Queen'	Emerald Queen	50	40		50300	6	☐	Yellow		☒ ☐
	<i>Acer saccharum</i> 'Bonfire'	Bonfire Sugar Ma	50	40	Oval	50300	6	☐	Bright orange red	Fastest growing sugar maple.	☒ ☐
	<i>Acer saccharum</i> 'Commemorat'	Commemoration	50	35		38500	6	☐	Orange to orange-red	Resistant to leaf tatter.	☒ ☐
	<i>Acer saccharum</i> 'Legacy'	Legacy Sugar Ma	50	35		38500	5	☐	Yellow or orange/red	Limited use - where sugar maple is desired in standard planting strips	☒ ☐
	<i>Aesculus flava</i>	Yellow Buckeye	70	40		0		☐	yellow / orange	yellow flowers - least susceptible to leaf blotch - large fruit	☐ ☐
	<i>Alnus rubra</i>	Red Alder	70	35	Broadly con	0		☐	yellow / brown	nitrogen fixing	☐ ☒
	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Katsura Tree	40	40	Oval	37700	6	☐	Yellow to orange	Needs lots of water when young	☒ ☐
	<i>Fagus sylvatica</i>	Green Beech	50	40	Oval	50300	6	☐	Bronze	Silvery-grey bark.	☒ ☐

Figura 47 – Classificação das árvores de grande porte de Seattle.

Fonte: Seattle Department of Construction & Inspections (s.d.).

Entretanto, alguns estudos apontam que existe uma relação aritmética direta entre o Canopy Spread e o LAI das árvores. Caso essa teoria seja realmente válida, pode-se levantar a hipótese de que o SGF, ao incluir o *Canopy Spread* em seu cálculo, caracteriza-se por um instrumento de análise tridimensional, da mesma forma que o GrPR. Para comprovação dessa hipótese, faz-se necessário o aprofundamento teórico das relações entre Canopy Spread e LAI, que não consiste em objeto dessa pesquisa.

Sob o ponto de vista da contribuição das áreas vegetadas de um lote para a melhoria do microclima urbano, GrPR pode ser considerado, portanto, o índice mais apropriado de avaliação, por ser o único índice que inclui em seu cálculo o LAI da vegetação.

Por outro lado, considerando-se o critério de avaliação das áreas vegetadas sob o ponto de vista da sua contribuição para o sistema público de drenagem, o GrPR é o único índice estudado que não aborda diretamente o tema, já que não incorpora em seu cálculo as características do solo da vegetação. Inclusive, pode-se dizer que, se utilizado como parâmetro único na ocupação de um lote, sob o ponto de vista da drenagem, o GrPR é ainda mais ineficaz que o índice bidimensional hoje utilizado nas cidades brasileiras (percentual de área permeável em relação a área do terreno). Isso porque o GrPR garante ao proprietário do lote a possibilidade de diminuição da área permeável no pavimento térreo e a sua substituição por jardins sobre lajes, se a compensação se der pelo aumento da biomassa da vegetação proposta, conforme explicado na seção 4.1.1.

Para essa avaliação, o BAF demonstra-se eficaz e o SGF, o mais completo, já que, além atribuir fatores de ponderação diferenciados de acordo com a profundidade do substrato da vegetação, a existência de coberturas vegetadas e a permeabilidade dos pavimentos externos incluem no cálculo estratégias avançadas de captação, infiltração e uso de água pluvial. A tabela de cálculo permite pontuações maiores para empreendimentos que instalem sistemas de biorretenção ou de estruturação do solo, que aumentam a capacidade drenante do terreno.

Figura 48 – Exemplos de sistemas de biorretenção e de estruturação do solo respectivamente.
Fonte: Seattle Department of Construction & Inspections (s.d.).

Para a criação da Quota Ambiental (QA), a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de São Paulo (SMDU) procurou obter conhecimento dos índices de vegetação utilizados em outras cidades do mundo, através de reuniões realizadas no segundo semestre de 2014, nas quais foram apresentados os estudos desenvolvidos para esta pesquisa.

O corpo técnico da SMDU já tinha conhecimento do índice BAF, entretanto, apenas após a apresentação dos outros índices, que se montou o arsenal conceitual necessário para desenvolvimento da QA. Essa afirmação parte da constatação de que a QA, além de ser conceitualmente bem fundamentada, pode ser considerada uma apropriação simplificada da metodologia utilizada pelo SGF. Além de fornecer ao público interessado as informações de forma didática e uma planilha para desenvolvimento do cálculo, a maior parte das estratégias projetuais consideradas no SGF foi também contemplada pela QA. Foram excluídas apenas as seguintes estratégias: infraestrutura de biorretenção (sistemas de paisagismo que contribuem para a drenagem) e os critérios de bonificação, ou seja, a pontuação atribuída para projetos que utilizam espécies nativas ou resistentes à estiagem, irrigação com água pluvial, jardins visíveis das calçadas e hortas.

Segundo a SMDU, essa simplificação do cálculo em relação ao SGF se deu a partir da reflexão a respeito da viabilidade da aplicação dos índices de vegetação no contexto das cidades brasileiras. Sua utilização requer a capacitação do corpo técnico das Prefeituras para a adequada análise e aprovação dos projetos. Além disso, a falta de capacidade dos órgãos públicos de gerir a fiscalização da forma em

que efetivamente se dá a ocupação dos lotes pode se tornar outro obstáculo para a aplicabilidade de índices muito complexos.

É importante ainda ressaltar que, sob o ponto de vista da promoção da biodiversidade, nenhum dos índices estudados avalia a variação de espécies proposta na ocupação do lote, possibilitando, portanto, a proposição de monoculturas que, conforme discutido no Capítulo 5, são prejudiciais para a conectividade ecológica e a preservação da fauna. Entretanto, com relação a esse aspecto, o SGF é o único dos quatro índices que incorpora questões relacionadas à restauração dos ecossistemas naturais, ao proibir a utilização de espécies invasoras ao bioma local e incentivar o plantio de espécies nativas.

Hoje, existe a visão de curto prazo de que as áreas vegetadas se caracterizem por entraves ao desenvolvimento econômico das cidades, por ocuparem áreas valorizadas ou com potencial produtivo. Nesse sentido, pode-se levantar a hipótese de que haveria uma boa aceitação desses índices por parte do mercado imobiliário, devido ao fato deles permitirem uma maior flexibilidade na ocupação dos lotes, sem comprometer os serviços ambientais proporcionados pelas áreas vegetadas. Entretanto, no Brasil, os debates promovidos pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA) e pelo Sindicato da Habitação (Secovi), em 2015, demonstraram insatisfação do setor imobiliário decorrente do fato da QA mínima ser muito difícil de ser atingida e, mais ainda, os incentivos propostos, além da inaplicabilidade de se atender a QA juntamente com outros instrumentos previstos no PDE 2014, como o de Fruição Pública no lote.

Ainda que cada um dos índices estudados possua as suas especificidades, todos os quatro combinam regulamentação urbanística com fatores ecossistêmicos e, portanto, promovem um *link* entre legisladores, planejadores urbanos, arquitetos, paisagistas, botânicos, geólogos, bem como ecologistas e cientistas em geral, na busca por cidades mais sustentáveis. A seguir, foi desenvolvido um quadro que relaciona comparativamente a contribuição de cada um dos índices de vegetação estudados para a análise dos serviços ecossistêmicos urbanos.

Serviços Ambientais	Área Permeável (%)	Green Plot Ratio	Biotope Area Factor	Seattle Green Factor	Quota Ambiental
Melhoria do microclima urbano	não	sim	indiretamente*	indiretamente	indiretamente
Captura de CO ² da atmosfera	não	sim	indiretamente*	indiretamente	indiretamente
Deposição de poluentes e material particulado	não	sim	indiretamente*	indiretamente	indiretamente
Melhoria do sistema de drenagem	indiretamente	não	sim	sim	sim
Melhoria das calçadas públicas de frente para o lote	não	não	não	sim	não
Redução do consumo de água potável para irrigação	não	não	não	sim	não
Incentivo à produção de alimentos - Hortas	não	não	não	sim	não
Restauração dos ecossistemas naturais	não	não	não	sim	não
Promoção da biodiversidade	não	não	não	não	não

Quadro 1 – Contribuição dos Índices de Vegetação para os serviços ambientais.

Fonte: Elaborado pela autora.

* Como o BAF não avalia as espécies propostas, sua contribuição para esses serviços ambientais é ainda mais indireta do que a dos índices SGF e QA.

5 QUALIDADE AMBIENTAL NA OUC PORTO MARAVILHA

Este capítulo procura fazer uma análise dos resultados previstos da Operação Urbana Porto Maravilha, considerando legislação, projetos e obras em curso, para a qualidade ambiental urbana. Mais especificamente, os critérios de qualidade ambiental urbana abordados nessa análise foram divididos em cinco temas:

- 5.1 Modelo de cidade compacta.
- 5.2 Apropriação, diversidade e equidade social.
- 5.3 Conectividade e mobilidade.
- 5.4 Espaços públicos qualificados.
- 5.5 Preservação de Recursos Naturais.

Cada um dos cinco temas aborda um conjunto de quesitos de sustentabilidade urbana que costumam ser utilizados pela bibliografia especializada e por referenciais técnicos de certificações ambientais urbanas, mais especificamente o LEED ND e o Aqua Bairros. A separação desses quesitos nesses 5 temas foi uma escolha metodológica aplicada especificamente a essa pesquisa, sem o objetivo de se criar uma nova categorização, mas simplesmente para organizar melhor a análise desenvolvida do Porto Maravilha.

Para a análise de cada um dos quesitos analisados serão apresentados dados referentes tanto às intervenções urbanísticas que estão em curso nos espaços públicos da zona portuária, como à legislação urbanística que rege as formas de ocupação dos lotes urbanos.

5.1 Modelo de cidade compacta

5.1.1 Localização em terreno central provido de infraestrutura

A justificativa da escolha da zona portuária do Rio de Janeiro para abrigar a principal Operação Urbana da gestão municipal do Prefeito Eduardo Paes está

alinhada com o conceito de *Cidade Compacta*, definido pelo arquiteto e urbanista Richard Rogers como uma “cidade densa e socialmente diversificada onde as atividades econômicas e sociais se sobrepõem” (ROGERS, 1998).

A zona portuária do Rio de Janeiro possui localização estratégica devido a sua proximidade com o centro da cidade e com o mar, além de uma infraestrutura urbana já consolidada. Estimular o desenvolvimento da área, tornando-a significativa para a produtividade econômica da cidade e reinserindo-a novamente na dinâmica urbana foi a estratégia principal do projeto, segundo os seus promotores. Essa premissa foi considerada por diversos urbanistas contemporâneos como indutora de externalidades positivas para o desenvolvimento urbano sustentável.

Rueda (1999) defende que no modelo de Cidade Difusa (de crescimento urbano espalhado), o consumo de solo, energia e materiais para manter a organização urbana é maior que o correspondente no modelo de Cidade Compacta. Richard Rogers (1998, p. 33, tradução nossa) também defende o modelo compacto de crescimento urbano com base nos seus benefícios ecológicos: “Através de um planejamento integrado, as Cidades Densas podem ser projetadas para aumentar a eficiência energética, consumir menos recursos, gerar menos poluição e evitar o espraiamento sobre áreas não urbanizadas”.

Outra justificativa é a de que:

[...] um determinado território urbano compacto pode apresentar melhores indicadores ambientais, se comparados a configurações espaciais dispersas, seja no meio rural, seja no modelo dos subúrbios. Dois fatores decisivos são a otimização dos recursos consumidos na cidade, incluindo a redução do consumo de energia associado a edifícios - otimiza-se a infraestrutura geral quando se tem concentrações edificadas - e os transportes: territórios compactos geram maiores níveis de acessibilidade que permitem a redução da intensidade de viagens. (LEITE, 2012, p. 136)

Nesse sentido, pode-se dizer que a requalificação da zona portuária e o seu adensamento, tanto construtivo como populacional, pretendido pela Operação Urbana, podem ser considerados ações que visam ao desenvolvimento urbano sustentável. Inclusive, o Relatório da Evolução de Ocupação e Uso do Solo 2009-2013 publicado pela Prefeitura do Rio de Janeiro (GIU, s.d.) aponta que houve, nesse período, um crescimento menor de áreas que se tornaram urbanizadas em relação ao último período estudado de 2004 a 2009. Em média, as áreas que se

tornaram urbanizadas aumentaram 0,96% ao ano no período anterior, enquanto que no período de 2009 a 2012 a média foi de 0,55%.

Gráfico 1 – Mudanças de Área entre Áreas Urbanizadas e Não Urbanizadas – 2004 a 2012.

Fonte: Relatório da Evolução de Ocupação e Uso do Solo 2009-2013 (GIU, 2014).

Entretanto, vale ressaltar que as Regiões Administrativas mais periféricas da Barra da Tijuca e Jacarepaguá representam quase a metade dos terrenos convertidos em áreas urbanizadas no período de 2009 a 2014, como pode ser visto na tabela 8 de Adição. Esses dois bairros representam a região que receberá a Vila Olímpica das Olimpíadas de 2016.

Tabela 7 – Adição e Redução de Áreas Urbanizadas por Região Administrativa.

Região Administrativa	Adição		Região Administrativa	Redução	
	M²	%		M²	%
XXIV Barra da Tijuca	2 467 766	4,6	IX Vila Isabel	- 55 805	-0,7
XIX Santa Cruz	2 401 000	3,8	VII São Cristóvão	- 38 288	-0,5
XVIII Campo Grande	2 357 161	3,5	VIII Tijuca	- 30 128	-0,3
XXVI Guaratiba	1 728 455	5,4	XIII Méier	- 27 074	-0,1
XVI Jacarepaguá	1 408 348	2,7	XXIX Complexo do Alemão	- 25 029	-0,9
XX Ilha do Governador	563 422	2,0	XXVII Rocinha	- 19 254	-2,2
XXXIII Realengo	443 836	1,7	XII Inhaúma	- 4 075	0,0
XVII Bangu	379 511	1,3	XXXIV Cidade de Deus	- 2 545	-0,2
XXXI Vigário Geral	321 187	3,2	V Copacabana	- 929	0,0
XV Madureira	194 718	0,8	II Centro	-	0,0
I Portuária	114 833	1,4	XXVIII Jacarezinho	-	0,0
XXV Pavuna	55 819	0,3			
III Rio Comprido	43 931	1,0			
IV Botafogo	25 456	0,3			
XIV Irajá	22 233	0,2			
VI Lagoa	20 898	0,2			
XXIII Santa Teresa	12 690	0,6			
X Ramos	10 122	0,1			
XXII Anchieta	5 488	0,0			
XXI Paqueta	4 826	0,6			
XI Penha	1 802	0,0			
XXX Maré	169	0,0			

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Figura 49 – Detecção das Mudanças entre Áreas Urbanizadas e Não Urbanizadas em Parte da Região da Baixada de Jacarepaguá.

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Independentemente da análise do crescimento urbano em áreas não urbanizadas, outro dado relevante trazido pelo citado relatório, refere-se ao total de área licenciada dentro do mesmo período (2009-2013) em diferentes áreas da cidade. O relatório permite concluir que a Área de Planejamento 4 (AP 4), formada justamente pelas Regiões Administrativas da Barra da Tijuca, de Jacarepaguá e de Cidade de Deus, apresenta crescimento urbano significativamente maior que a região central da cidade, caracterizada pela Área de Planejamento 1 (AP 1).

Figura 50 – Áreas de Planejamento.

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Os gráficos e tabelas a seguir apresentam um comparativo entre o total de área Licenciada e o Total de Unidades Licenciadas nas diferentes Áreas de Planejamento da cidade do Rio de Janeiro. O crescimento urbano da AP4 representa quase metade do crescimento da cidade inteira.

Distribuição da Área Licenciada por AP no acumulado - 2009 - 2013

Distribuição do Total de Unidades Licenciadas no acumulado - 2009 - 2013

Gráfico 2 – Distribuição da Área e do Total de Unidades Licenciadas por AP no acumulado – 2009 a 2013.

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Tabela 8 – Área Licenciada Total e Total de Unidades por Área de Planejamento, por ano – 2009 a 2013.

Área licenciada total	2 009	2010	2011	2012	2013
AP 1	482 856	158 222	527 880	453 914	860 664
AP 2	302 377	507 097	501 663	402 651	307 025
AP 3	909 057	985 139	979 690	807 633	769 464
AP 4	1 870 560	1 901 727	2 478 387	3 153 976	3 196 875
AP 5	1 500 357	1 348 507	815 071	373 844	817 047
Total Unidades Licenciadas	2 009	2 010	2 011	2 012	2 013
AP 1	1 699	470	1 997	1 603	2 142
AP 2	1 013	1 528	3 631	922	1 264
AP 3	7 708	8 998	7 302	7 436	7 048
AP 4	14 123	11 940	17 775	22 562	20 123
AP 5	18 020	22 218	7 624	2 356	8 257

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

A análise de tal crescimento na AP 4 não pode estar desvinculada do fato da região ser alvo dos investimentos para receber os Jogos Olímpicos de 2016. A partir dos dados de licenciamento das tabelas a seguir, separados por Região Administrativa, torna-se possível avaliar o crescimento urbano especificamente dos bairros impactados pela construção da Vila Olímpica, ou seja, Barra da Tijuca e

Jacarepaguá. Em área, esses dois bairros cresceram 14 vezes mais que zona portuária.

Tabela 9 – Área licenciada total e por uso, total de edificações, total de unidades e total de unidades por tipo, por Região Administrativa – 2009 a 2013.

por tipo, por Região Administrativa - 2009 a 2016:															
Área de Planejamento, Regiões Administrativas	Área total (m²)	Área por uso (m²)			Total de edifica- ções	Total unidades	Nº de unidades por tipo								
		residencial	não residencial	misto			residencial				não residencial				
							total	uni	bi	multi	total	salas	lojas	uso excl.	ind.
2009 – 2013	26 411 684	15 078 557	10 063 159	1 269 968	16 683	199 759	161 903	6 606	6 199	149 098	37 856	30 765	6 092	929	7
Área de Planejamento 4	12 601 524	7 929 453	4 120 164	551 907	6 054	86 523	63 484	2 577	2 703	58 204	23 039	19 064	3 714	227	3
XVI Jacarepaguá	5 149 097	137 408	1 613 955	397 734	2 343	46 651	33 423	310	399	31 714	13 231	11 439	1 637	126	2
XXIV Barra da Tijuca	7 380 551	720 590	2 505 788	154 172	3 675	38 841	29 045	257	2 302	25 486	9 801	7 625	2 070	101	
XXXIV Cidade de Deus	71 876	71 455	422		36	1 023	1 016	10	2	1 004	7		7		

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Tabela 10 - Área licenciada total e por uso, total de edificações, total de unidades e total de unidades por tipo, por Região Administrativa – 2009 a 2013

por tipo, por Região Administrativa 2009 a 2010															
Área de Planejamento, Regiões Administrativas	Área total (m²)	Área por uso (m²)			Total de edif.	Total unid.	Nº de unidades por tipo								
		residencial	não residencial	misto			residencial				não residencial				
							total	uni	bi	multi	total	salas	lojas	uso excl.	Ind.
2009 – 2013	26 411 684	15 078 557	10 063 159	1 269 968	16 683	199 759	161 903	6 606	6 199	149 098	37 856	30 765	6 092	929	70
Área de Planejamento 1	2 483 537	269 805	1 984 340	229 392	347	7 911	5 217	20	38	5 159	2 694	2 163	446	82	3
I Portuária	909 425	26 598	673 383	209 445	87	2 931	1 934	5		1 929	997	712	267	16	3
II Centro	980 132	7 764	656 888	15 480	77	1 034	205	1	3	201	829	731	66	26	
III Rio Comprido	524 703	121 472	401 983	1 248	119	1 905	1 771	3	13	1 755	134	68	46	20	
VII São Cristóvão	346 709	104 002	241 287	1 420	46	1 981	1 256	4	15	1 237	725	646	64	15	
XXI Paqueta	5 851	1 179	4 672		3	5	4	1		3	1				
XXIII Santa Teresa	16 717	8 792	6 126	1 799	15	55	47	6	7	34	8	6		2	

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

A lista abaixo (Quadro 2) indica que os principais equipamentos esportivos e de apoio às Olimpíadas estão sendo construídos na Barra da Tijuca:

REGIÃO OLÍMPICA DA BARRA:		CLASSIFICAÇÃO
1	CAMPO DE GOLF	LEGADO
	PARQUE OLÍMPICO	LEGADO
	CENTRO OLÍMPICO DE TREINAMENTO (COT)	LEGADO (COT)
2	ARENA CARIOCA 1	LEGADO (COT)
3	ARENA CARIOCA 2	LEGADO (COT)
4	ARENA CARIOCA 3	LEGADO (COT)
5	ARENA DO FUTURO	TEMPORÁRIO
6	ARENA OLÍMPICA DO RIO	EXISTENTE
7	CENTRO AQUÁTICO MARIA LENK	EXISTENTE
8	CENTRO OLÍMPICO DE TÊNIS	LEGADO (COT)
9	ESTÁDIO AQUÁTICO OLÍMPICO	TEMPORÁRIO
10	VELÓDROMO OLÍMPICO DO RIO	LEGADO (COT)
11	VILA OLÍMPICA	LEGADO???
	OBS (OLYMPIC BROADCASTING SERVICES)	LEGADO (COT)
12	IBC (CENTRO INTERNACIONAL DE TRANSMISSÃO)	LEGADO (COT)
13	MPC (CENTRO PRINCIPAL DE IMPRENSA)	LEGADO (COT)
15	HOTEL DE MÍDIA	LEGADO
16	RIO CENTRO	EXISTENTE
17	PARQUE DOS ATLETAS	LEGADO
REGIÃO OLÍMPICA DE COPACABANA		
19	ARENA VOLEY DE PRAIA	TEMPORÁRIO
20	LAGOA	EXISTENTE
21	FORTE	TEMPORÁRIO
22	MARINA DA GLÓRIA	EXISTENTE
23	PARQUE DO FLAMENGO	TEMPORÁRIO
REGIÃO OLÍMPICA DE DEODORO		
24	ARENA DA JUVENTUDE	LEGADO (COT)
25	CENTRO AQUÁTICO DE DEODORO	TEMPORÁRIO
26	CENTRO OLÍMPICO DE HIPISMO	EXISTENTE
27	CENTRO OLÍMPICO DE HÓQUEI	EXISTENTE
28	CENTRO OLÍMPICO DE TIRO	EXISTENTE
29	ESTÁDIO DE DEODORO	TEMPORÁRIO
30	PARQUE RADICAL DO RIO	LEGADO (COT)
31	CENTRO OLÍMPICO DE BMX	LEGADO
32	ESTÁDIO DE CANOAGEM SLALON	LEGADO
33	PISTA DE MOUNTAIN BIKE	TEMPORÁRIO
REGIÃO OLÍMPICA DO MARACANÃ		
34	ESTÁDIO OLÍMPICO JOÃO HAVELANGE	EXISTENTE
35	SAMBÓDROMO (REFORMA E AMPLIAÇÃO DAS ARQUIBANCADAS)	LEGADO
36	MARACANÃ	
	CENTRO AQUÁTICO JÚLIO DE LAMARE	EXISTENTE

Quadro 2 – Principais Equipamentos Esportivos e de Apoio às Olimpíadas 2016

Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Gráfico 3 – Área Licenciada (m²) nos bairros que totalizaram 85% do total – 2013
 Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Essa comparação é ainda relevante ao tecer uma análise dos resultados para o adensamento de população residente nas diferentes áreas da cidade. Enquanto que na AP 4 predominam as áreas e unidades licenciadas para o uso residencial, na AP 1, predominam os licenciamentos para o uso comercial.

Distribuição da área total licenciada por uso na AP 4 - 2009 - 2013

Distribuição da Área Total Licenciada por uso na AP 1

Gráfico 4 – Distribuição da área total licenciada por uso na AP 4 e na AP 1
 Fonte: Evolução da Ocupação... (2014)

Com base nessas considerações, torna-se possível o questionamento sobre a adoção ou não de um modelo compacto de crescimento urbano na estratégia da Prefeitura do Rio de Janeiro, já que se lançou mão, concomitantemente, de políticas de indução ao crescimento em áreas urbanas distantes e de características tão distintas.

Quando questionado sobre se a Vila Olímpica na Zona Oeste poderia significar uma competição por investimentos em relação ao Porto Maravilha, Alberto Silva, Presidente da CDURP⁸, respondeu que não, pois o público atraído pela a região da Barra é muito distinto do público que pretende morar no centro da cidade.

5.1.2 Utilização de terrenos contaminados

A escolha pela ocupação de uma área urbana consolidada impôs a necessidade de remediação dos terrenos contaminados existentes na zona portuária. O EIV do Porto Maravilha realizou um levantamento das áreas com potencial de contaminação na região a partir de dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC). O estudo apontou a existência de muitos estabelecimentos com potencial de contaminação.

Entre essas atividades, pode-se citar diversos depósitos e armazéns, diversas empresas com atividade de beneficiamento de vários produtos (ex. móveis, roupas, calçados, plástico, papel, alimentos), oficinas mecânicas, postos de combustíveis, transportadoras, depósito e comércio atacadista de variados produtos e serviços de carpintaria, segundo a lista de atividades potencialmente poluidoras do IBGE. (EIV, 2009, p. 195)

Os idealizadores do projeto Porto Maravilha estavam cientes, portanto, de sua localização em uma área de passivo ambiental, partindo do pressuposto de que os incorporadores dos terrenos privados arcassem com as despesas da remediação, caso confirmada a contaminação.

Foi identificada também contaminação em um terreno público onde seria construído pela Prefeitura um Espaço de Desenvolvimento Infantil (EDI) na Gamboa. Segundo o Relatório Trimestral de Atividades da CDURP (outubro-dezembro/2011),

⁸ Entrevista concedida à autora em 17/08/2015.

após a descoberta da contaminação, as obras foram suspensas até que a SMAC passasse as devidas orientações quanto aos procedimentos a serem seguidos.

A remediação de terrenos contaminados é uma estratégia empregada por diversas cidades no mundo a fim de viabilizar a ocupação de áreas estratégicas para o desenvolvimento urbano. Malmo, na Suécia, para requalificar a sua zona portuária através do Projeto Bo01 City of Tomorrow, executou um aterro praticamente sobre todo o bairro de Vastra Hamnem, antes de iniciar a implantação das obras. Outro exemplo de intervenção urbanística que buscou recuperar áreas contaminadas foi o projeto Napa Pipe, na cidade de Napa (Califórnia - EUA), propondo a construção de um novo bairro na área de uma indústria desativada somente após a remediação de seu terreno contaminado.

Figura 51 – Bairro de Vastra Hamnem (Malmo-Suécia).
Fonte: Building... (s.d.)

A OUC Porto Maravilha não criou nenhum tipo de incentivo à remediação de terrenos contaminados e, portanto, agrega-se um maior custo na implementação de empreendimentos nestes terrenos. Esse fator não pode ser desconsiderado na avaliação do sucesso do Projeto sob o ponto de vista da atratividade de investimentos.

5.1.3 Valorização e preservação de imóveis

A escolha pela ocupação de uma área urbana consolidada de importância histórica e cultural para a cidade do Rio de Janeiro também impulsionou as ações da OUC Porto Maravilha relacionadas à preservação e valorização do patrimônio arquitetônico da zona portuária.

O EIV do Projeto realizou um mapeamento detalhado de todos os imóveis de valor histórico, cultural e artístico presentes no perímetro da OUC. O estudo apresenta quase 400 páginas com fotos, dados históricos e estado de preservação das dezenas de imóveis tombados, tanto dentro, como fora do perímetro da APAC de SAGAS.

A recuperação de imóveis tombados pelo Patrimônio Histórico na região do porto é incentivada pela LC 101 (Arts. 34 e 36) através da destinação de 3% dos recursos advindos da venda de CEPACs para esse fim. Além disso, a LC 101 (Art. 38) prevê o incentivo à recuperação também dos imóveis fora do perímetro da APAC SAGAS, cujas características morfológicas sejam importantes para a memória, para a paisagem urbana e para a identidade cultural da área, contanto que estejam dentro do perímetro da Operação Urbana.

Para aprovação legal dos novos empreendimentos instalados nesses edifícios, a LC 101 (Art. 38) também prevê que a área de piso compreendida nos trechos mantidos das edificações não será computada no cálculo da Área Total Edificada (ATE) em até duas vezes sua projeção e, além disso, o trecho correspondente às fachadas mantidas está isento do afastamento frontal mínimo.

Estas medidas de incentivo de forma integrada demonstram o quanto o projeto buscou pautar-se no patrimônio material existente na área como alavancador de investimentos e de atração de pessoas. Exemplos de edifícios restaurados a partir de recursos provenientes da Operação Urbana são o Edifício Príncipe Dom João, de 1912, para receber o - Museu de Arte do Rio (MAR) e da Igreja de São Francisco da Prainha, de 1696.

Figura 52 – Museu MAR.

Fonte: Fotografia Leonardo Finotti (BERNARDO ARQUITETURA, s.d.).

Figura 53 – Igreja de São Francisco da Prinha.

Fonte: Fotografia de Paulo Cattelan (IGREJA..., 2014).

Além de promover a preservação e a valorização da história e da cultura locais, os incentivos dados à recuperação de imóveis existentes apresentam impactos importantes na economia de recursos financeiros e naturais relacionados à construção civil, bem como a redução dos impactos de contaminação do meio ambiente.

Ao minimizar a utilização de aterros sanitários ou a incineração de resíduos sólidos provenientes de demolições, inibe-se a contaminação dos solos e a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), que impactam diretamente na destruição da camada de ozônio e no aquecimento global. O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) criou o índice Potencial de Aquecimento Global (do inglês *Global Warming Potential* – GWP), que descreve as características radiativas dos GEE e, além disso, “as conclusões do relatório final do IPCC (5º Relatório de Avaliação do Clima 2014) não deixam dúvidas referentes ao que pode acontecer caso nada seja feito para reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa” (GREENPEACE, 2014, s.p.).

Além disso, a incorporação de elementos existentes no processo construtivo ocasiona uma menor extração de recursos naturais necessários, tanto na produção de materiais da construção, como no processo construtivo *in loco*, como água e energia.

Ainda que a destinação dos recursos provenientes da OUC Porto Maravilha possua os aspectos positivos explicitados acima, essa ação foi muito questionada pela opinião pública, com base no Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), o qual estipula que as contrapartidas das Operações Urbanas devem destinar-se ao atendimento econômico e social da população diretamente afetada (Inc. III do Art. 33). No artigo publicado pelo blog do Fórum Comunitário do Porto (s.d.), a professora da UERJ Isabel Cristina da Costa Cardoso critica a existência do fundo para a preservação de imóveis tombados em contraposição a ausência de investimentos na população afetada pela OUC.

É importante desconstruir o discurso da CDURP que joga a culpa no legislativo da cidade do Rio de Janeiro pela insipiência das próprias ações do Porto Maravilha quanto ao Programa de Atendimento econômico e social. A justificativa de tal discurso baseia-se na não aprovação de percentual específico de recursos “rubricados” para o programa de atendimento econômico e social da população afetada pela OUC quando da

aprovação da Lei nº101/2009, ao contrário do que ocorreu com o campo da preservação do patrimônio histórico-cultural que recebeu a destinação de ao menos 3% dos recursos adquiridos com a venda dos CEPACS (é bom frisar que a lei não limita em 3%, pelo contrário ela afirma um mínimo de três por cento do valor auferido pela venda de CEPACS. Isso significa dizer que tal percentual poderia também ser maior). (CARDOSO, 2013, p. 7).

A questão dos impactos das intervenções urbanísticas propostas pela OUC Porto Maravilha na população existente na área continua sendo abordada na seção a seguir.

5.2 Apropriação, diversidade e equidade social

Esta seção pretende discutir os impactos da OUC Porto Maravilha nas formas de apropriação do território pelas pessoas, sob o ponto de vista da diversidade e da equidade social. Através do diagnóstico das mudanças urbanísticas pretendidas pelo Projeto, pretende-se avaliar como se dará a fixação da população existente antes da implementação do projeto, bem como os diferentes públicos esperados para habitar futuramente a região.

5.2.1 Garantia do uso residencial

Quando se afirma que o Projeto tem o objetivo de atrair investimentos para reinserir a área na dinâmica urbana do Rio de Janeiro, sugere-se, conseqüentemente, a atração de mais pessoas, seja para morar, trabalhar ou passear ali. A importância do uso misto para o meio urbano foi discutida por diversos urbanistas, sobretudo a partir da década de 1960, quando começaram a ser percebidos os impactos negativos trazidos pelo modelo de cidade do Movimento Moderno, caracterizado pelo rodoviarismo, funcionalismo e setorização de usos.

A segurança e a liberdade são atributos valorizados por Jane Jacobs em seu livro *Morte e Vida de Grandes Cidades*, ao retratar os problemas urbanos acima apontados, através da contraposição das cidades concebidas pelo Movimento Moderno às tradicionais, caracterizadas pela sobreposição de diferentes usos:

“Sob a aparente desordem da cidade tradicional, existe, nos lugares em que ela funciona a contento, uma ordem surpreendente que garante a manutenção da segurança e a liberdade. É uma ordem complexa” (JACOBS, 1961).

O impacto do uso misto na potencialização da utilização dos espaços públicos e seus reflexos na qualidade ambiental para os pedestres é um tema melhor aprofundado na seção 5.4.1.1. Ao passo que este capítulo pretende abordar uma visão mais abrangente referente aos resultados do uso misto nas dinâmicas sociais resultantes da Operação Urbana.

O EIV realizado em 2009 fez uma estimativa de incremento populacional esperado seria de até 300.000 pessoas somente nas áreas de venda de CEPACs em 15 anos, englobando a população residente, usuária e a flutuante. Desse número, aproximadamente 100.000 seriam constituídos por novos moradores. A pesquisa realizada pela CDURP, em novembro de 2015, apresentou a estimativa de incremento de 68.000 novos moradores para toda a área da Operação Urbana em um período de 10 anos.

Em agosto de 2015, a CDURP confirmou o interesse de apenas dois empreendimentos privados de uso residencial, que juntos totalizariam 2.200 unidades: o Porto Vida, que seria a Vila de Árbitros e de Mídia das Olimpíadas 2016 e cujas obras encontram-se paralisadas, e o Lumina Rio da Tishman Speyer (1.440 unidades), em fase de aprovação. Além disso, em entrevista, Alberto Silva, Presidente da CDURP⁹, confirmou 800 unidades de Habitação de Interesse Social (HIS), 250 por sistema autogestionário e 550 construídas pela própria Prefeitura (75% na zona de SAGAS). Ainda que se considere o cálculo de 3,55 moradores por domicílio (Média da região Sudeste brasileira no Censo de 2010), teremos confirmadas em seis anos de Operação Urbana (2009-2015) o aumento da população residente em 10.650, número mais de seis vezes menor que a estimativa mais atualizada do projeto.

⁹ Entrevista concedida à autora no escritório da CDURP em 17/08/2015.

Figura 54 – Obras paralisadas do Residencial Porto Vida.
Fonte: Vilas de Árbitro (2014).

Com o objetivo de aportar incentivos mais contundentes para atração do uso residencial na zona do porto, a LC 101 (Art.37) determinou para este uso que uma CEPAC equivale sempre a um potencial construtivo maior do que para o uso comercial, chegando a ser três vezes maior no setor E3 e D1, por exemplo, como mostra a tabela 11.

Flats e hotéis não foram enquadrados na LC 101 como sendo de uso residencial, entretanto, outra Lei Complementar (LC 108/2010), em seu Artigo 22, estabelece que, na construção de edificações destinadas à hospedagem realizada na AEIU do Porto do Rio de Janeiro, até 31 de dezembro de 2015, o pagamento da CEPAC seria calculado segundo as faixas de equivalência para a área residencial. Por esse motivo, alguns os projetos de hotéis na região, aprovados até o final do ano passado, tiveram o mesmo incentivo que os empreendimentos residenciais.

O Mapa de Empreendimentos disponibilizado no site da CDURP (MAPA DE EMPREENDIMENTOS, s.d.), confirmou a aprovação de nove hotéis novos ou existentes em reforma que usufruem dos benefícios de CEPACs.

Tabela 11 – Equivalência de CEPACs da LC 101/2009.

Faixa de Equivalência	Área não residencial (m ² /Cepac)	Área residencial (m ² /cepac)
A1	0,4	0,8
B1	0,5	0,8
B2	0,7	1
B3	0,8	1,2
C1	0,4	0,8
C2	0,6	1
C3	0,8	1,4
D1	0,7	0,8
D2	0,6	1
D3	0,4	1,2
E1	0,4	1,2
F1	1	1,4
I1	1	1,2
J1	0,9	1
M1	0,4	1

Fonte: LC 101/2009.

Embora na maioria das vezes os usuários de hotéis estejam apenas de passagem na cidade, no período da sua estadia, eles assumem o papel de moradores na dinâmica do bairro, muitas vezes saindo para outras áreas da cidade durante o dia, mas, usualmente, voltando para o bairro no período da noite. Essa contribuição da população hoteleira no período noturno pode ser considerada tão saudável como o uso residencial, para garantir que o bairro não seja um lugar sem vida após o horário comercial.

A fim de criar ainda mais benefícios para a atração de novos empreendimentos residenciais na região, a Prefeitura aprovou outra Lei Complementar, a LC 143/2014, que prevê para esse tipo de uso a isenção de atendimento de uma série de exigências, como da extensão máxima para vias internas, da projeção máxima horizontal da edificação, do apartamento de zelador, da área mínima de alojamento e vestiário para funcionários, entre outros.

Além disso, a LC 143/2014 estabelece para esse uso que:

- a área a ser doada para construção de equipamento público, em atendimento à legislação em vigor¹⁰ poderá estar situada em qualquer local dentro dos limites da Área Especial de Interesse Urbanístico (AEIU) e, até mesmo, que seja viabilizada com a substituição de uso de edificação existente;
- as varandas e as circulações horizontais e verticais de uso comum sejam contabilizadas como áreas não computadas na taxa de ocupação, nem no cálculo da Área Total Edificável (ATE);
- o embasamento poderá obedecer ao mesmo afastamento frontal exigido para a lâmina da edificação (7 m);
- as edificações residenciais com até cinco pavimentos de qualquer natureza estão dispensadas dos afastamentos mínimos das divisas;
- as edificações residenciais e a parte residencial das edificações mistas ficam isentas de pagamento de contrapartida em caso de outorga onerosa do direito de construir e de alteração do uso;
- os remembramentos de lotes que estejam vazios ou com construções arruinadas serão permitidos sem limitação de área máxima do lote.

Todas essas medidas agregadas posteriormente à regulamentação da área demonstram a preocupação dos promotores do projeto em aumentar a atratividade para a instalação de empreendimentos de uso residencial na região portuária. Possivelmente, a LC 143 foi uma ação corretiva decorrente do tipo de ocupação percebida na área, desde a aprovação da Operação Urbana em 2009 até 2015. Conforme discutido anteriormente e também como pode ser visto no Mapa de Empreendimentos a seguir, divulgado pela CDURP, predomina nos novos empreendimentos o uso comercial, sobretudo na área de venda de CEPACs.

¹⁰ Essa obrigatoriedade faz parte do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Cidade do Rio de Janeiro, aprovado pela LC 111/2011, que determina que Grupamentos de Edificações e Grupamentos de áreas privativas podem sofrer indicação de áreas a serem transferidas ao Município.

1 – IOTA Empreendimentos Imobiliários.

2 – Cidade de Lima SPE Empreendimentos Imobiliários S/A.

3 – TS 16 Participações Ltda.

Figura 55 – Mapa de Empreendimentos do Porto Maravilha.

Fonte: Mapa de Empreendimentos (s.d.).

Exceto os empreendimentos assinalados numericamente, todos os outros em amarelo representam imóveis que somente em 2015 tiveram confirmação de que serão reabilitados para implementação de Habitação de Interesse Social (HIS), através do Plano de Habitação de Interesse Social do Porto Maravilha (PHIS-Porto). Esse assunto é objeto de discussão na seção a seguir.

5.2.2 Diversidade de classes sociais

Com base na experiência de outras intervenções urbanísticas similares ao Porto Maravilha, pode-se levantar a hipótese de que a injeção de recursos significativos na melhoria da infraestrutura da área da Operação Urbana tende a resultar na valorização do solo e na consequente expulsão da população existente ali, cujo poder aquisitivo passa a não corresponder mais ao valor do território. Esse quadro pode ser ilustrado, tanto pelos projetos mais emblemáticos do Planejamento Estratégico (conceituado na seção 2.3.1, sobre Modelos urbanísticos vigentes), como o bairro Poblenou, em Barcelona, ou Puerto Madero, em Buenos Aires, como por projetos brasileiros de menor escala, como o do Pelourinho em Salvador ou o exemplo da Operação Urbana Águas Espraiadas em São Paulo, que não compõe a

área central, mas que não pode deixar de ser lembrado quando se discute o processo de gentrificação no Brasil.

A expectativa de que o mesmo fenômeno pode ocorrer no Porto Maravilha foi justificada pelo Instituto Pólis da seguinte forma, na publicação *Moradia é Central* (2012, s.p.):

Com a realização da Copa do Mundo da FIFA Brasil 2014 e das Olimpíadas de 2016 no Brasil, os processos de expulsão da população de baixa renda das áreas centrais agravaram-se, já que as obras para viabilizar os megaeventos possuem a lógica dos negócios sempre se sobrepondo aos direitos sociais da população. Promovem a 'higienização' das áreas que terão grande visibilidade durante os jogos, como condição necessária para estampar a 'cidade cartão-postal'. Essas ações, comuns nas cidades-sede dos megaeventos, fazem parte dos planos estratégicos urbanos que são embasados na compreensão da cidade como empresa, isto é, cidades eficientes para os investimentos financeiros e seguras para os patrocinadores, onde a miséria e os conflitos sociais não podem existir para não macular a embalagem do produto que está à venda.

Já na visão dos promotores do projeto, a valorização imobiliária é abordada sob outra ótica: na seção que trata da Valorização Imobiliária do EIV (2009, p. 263) do Projeto afirma-se apenas que “com a divulgação da Operação Urbana, poderá ocorrer valorização dos imóveis e estímulo a negócios imobiliários com expansão dos investimentos na área.”, não fazendo, portanto, nenhum tipo de menção à possibilidade de ocorrência do processo de *gentrificação*, nem das suas consequências para a perda da identidade local e a contribuição para o espraiamento da malha urbana. Somente na seção sobre a Preservação do Patrimônio Cultural, que se propõe uma diretriz para garantir a fixação da população existente no local, por meio de ações como a criação de linhas de financiamento para habitação social e programas educativos voltados para a preservação do Patrimônio Cultural.

Entretanto, a perda da identidade cultural da área é apenas um dos impactos possíveis de acontecer por meio do processo de *gentrificação*. Através de uma perspectiva ambiental, pode-se destacar a ameaça do deslocamento da população expulsa para áreas ainda não urbanizadas da cidade, indo, portanto, na contramão do modelo de cidade compacta. No Rio de Janeiro, as zonas de favelas de maior crescimento nos últimos anos estão localizadas na zona oeste da cidade, nos

arredores dos bairros da Barra da Tijuca, representando ameaça significativa para os ecossistemas naturais existentes ali.

Outro aspecto ambiental que não pode ser excluído desta análise é o de aumento dos deslocamentos casa-trabalho. A grande oferta de empregos no centro da cidade requer prestadores de serviços de diversas classes sociais e, no caso de haver na região do porto moradia para pessoas de baixa renda significa que uma parte considerável de seus trabalhadores terá que atravessar trajetos maiores para acessar a região. Consequentemente, a cidade como um todo será impactada pelos prejuízos ambientais do transporte motorizado, como emissão de poluentes atmosféricos, consumo energético, além dos prejuízos sociais e econômicos.

Instrumentos referentes à diversidade de tipologias ou de classes sociais também não foram utilizados na LC101 para as áreas de venda de CEPACs. Não foram impostas restrições quanto a um número máximo de unidades residenciais por edificação ou limite máximo de área por unidade residencial. A restrição dada em seu Artigo 24 estipula apenas uma área mínima de 37 m².

Sem a utilização deste tipo de instrumento, além não promover a diversidade de ocupantes da área, cria-se um impacto muito maior de não garantir um dos principais objetivos do projeto, que é o adensamento populacional.

O exemplo clássico é o de Curitiba, que de fato promoveu um adensamento maior ao longo dos seus corredores de transporte público. Na prática, porém, o aumento de potencial construtivo em Curitiba gerou uma maior valorização do solo, mais metros quadrados de área construída, e apartamentos gigantes, cheios de vagas de automóveis, que atraíram pessoas que, no geral, não usam o transporte coletivo. Enquanto isso, a periferia da cidade continuou explodindo, e a população de baixa renda continuou enfrentando longos deslocamentos no transporte público. (ROLNIK, 2013, s.p.)

Por outro lado, em resposta às crescentes pressões da população local por moradia, a Prefeitura criou, em audiência pública realizada em junho de 2015, o Programa de Habitação de Interesse Social do Porto (PHIS-Porto). Segundo a CDURP, esse plano contempla a desapropriação e projeto de 500 unidades habitacionais para famílias com renda de 1 e 2 salários mínimos, por meio do programa Minha Casa Minha Vida, e apoia projetos habitacionais de autogestão que permitem atender aproximadamente 220 famílias. A CDURP também confirma a

assinatura de contrato para construção do Conjunto Residencial Quilombo da Gamboa, com 117 unidades em quatro terrenos na Via Binário do Porto (dois cedidos pela União e dois desapropriados e cedidos pela Prefeitura do Rio). Além disso, o Plano estabelece metas e introduz a Locação Social¹¹, traçando um cenário que prevê a produção de 10 mil unidades em um período de 10 anos.

Outras ações que demonstram a preocupação da Prefeitura, pelo menos em nível teórico, de minimizar os impactos negativos do projeto nas comunidades existentes no bairro são os programas que visam o Desenvolvimento Local (Modelo de planejamento urbano conceituado na seção 2.3.1 sobre Modelos urbanísticos vigentes).

Segundo a CDURP e a Concessionária Porto Novo, através de seus respectivos sites, o recurso de contrapartida da Operação Urbana (3% da venda de CEPACs) propiciou a criação dos programas Porto Maravilha Cidadão e Porto Maravilha Cultural, cujo objetivo é promover o desenvolvimento social e econômico da população que hoje vive na região e a valorização de seu patrimônio histórico, artístico e cultural, tanto material, como imaterial.

Abaixo estão listadas as linhas de ações divulgadas para cada um dos programas:

Porto Maravilha Cidadão:

- Apoio a programas de habitação de interesse social.
- Formação profissional principalmente para população jovem.
- Ações de requalificação profissional para moradores.
- Absorção / integração da população ao mercado de trabalho.
- Ações de empreendedorismo.
- Educação para a cidadania, educação ambiental, educação para o trânsito.

¹¹ A locação social caracteriza-se pelo fato de as famílias residirem em imóvel público e pagarem aluguel ao poder público. O valor do aluguel é subsidiado e, geralmente, fica vinculado à renda familiar e não ao valor de mercado do imóvel, o que permite que seja acessível, do ponto de vista do comprometimento financeiro. Na locação social, a família que reside tem o direito garantido à moradia, por meio do direito de morar dignamente, mas não tem o direito de vender, apropriando-se individualmente do investimento público com o lucro da venda. (KOHARA; COMARU; FERRO, 2015)

- Produção de conhecimento sobre o processo de transformação social da região portuária.
- Incentivo à inovação tecnológica para sustentabilidade, integração e inclusão social.

Programa Porto Maravilha Cultural:

- Recuperação e restauração material do patrimônio artístico e/ou arquitetônico.
- Valorização do Patrimônio Cultural Imaterial.
- Preservação, valorização da memória e das manifestações culturais.
- Exploração econômica do patrimônio material e imaterial, respeitados os princípios de integridade e sustentabilidade do patrimônio, e inclusão e desenvolvimento social.
- Produção de conhecimento sobre a memória da região e inovação na sua exploração sustentável.
- Formação e pesquisa, incluindo a produção de publicações sobre o patrimônio material e imaterial da região portuária.

No dia 23 de dezembro de 2013, foi divulgada no Diário Oficial a lista dos 19 projetos de grupos culturais atuantes na região, que receberão o incentivo financeiro do Porto Maravilha Cultural de R\$2 milhões para produções com duração de até um ano.

Para o programa Porto Maravilha Cidadão, foram selecionados, de abril a junho de 2013, 100 pequenos negócios na região portuária para serem capacitados pela Incubadora de Empreendimentos Populares (IEP - SEBRAE) nas áreas da indústria, comércio e serviços: formação em gestão, consultorias especializadas, assistência técnica e apoio logístico.

Além disso, estão sendo oferecidos cursos profissionalizantes para jovens do bairro, em parcerias com empresas atuantes na região. Por exemplo, em janeiro de 2014, foram divulgadas 17 vagas para curso de eletricista cênico com duração de três meses, que aborda o trabalho nos bastidores do teatro, espetáculos musicais e produção no Carnaval.

Fazendo um contraponto ao sucesso divulgado pela imprensa dos dois programas, representantes da CEDURP relataram a falta de interesse da população no engajamento das ações promovidas pelo programa *Porto Maravilha Cidadão*. As vagas dos cursos profissionalizantes não foram totalmente preenchidas e uma pesquisa desenvolvida pelo SEBRAE aponta que a maioria dos pequenos comerciantes da região considera positivo o desenvolvimento pretendido pelo Projeto, mas não considera que seus negócios precisam de melhorias para a permanência na área.

5.2.3 Governança e projeto participativo

O alinhamento de objetivos do projeto com os objetivos dos diversos agentes envolvidos com a região é um requisito valorizado pelos referenciais técnicos de urbanismo sustentável. Tanto o Aqua Bairros como o LEED ND incentivam o envolvimento da comunidade através do projeto participativo como meio de aumentar a atratividade do espaço para os futuros usuários e fomentar as interações sociais. Em projetos onde as tomadas de decisão são transparentes e compartilhadas entre os diversos agentes sociais, é que se desenvolve uma perspectiva comum e de longo prazo, dando também abertura para o compartilhamento de ideias, projetos colaborativos e inovações.

Seguindo a premissa definida no Estatuto da Cidade, a LC 101 (Art.40) institui o Conselho Consultivo da OUC, composto por um representante da CDURP (coordenador), três representantes do Município e três representantes da Sociedade Civil (escolhidos pelos demais integrantes do Conselho, com mandato de três anos). Além da participação nas Audiências Públicas, que não possuem caráter deliberativo, o Conselho Consultivo tem somente a competência para emitir pareceres sobre os relatórios trimestrais da CDURP.

Para divulgação das ações do projeto, além das Audiências públicas, a CDURP criou um site específico do projeto (portomaravilha.com.br) e uma página no Facebook (facebook.com/portomaravilha), que são diariamente alimentados com textos e fotos e acabam servindo também como um tipo de Ouvidoria. A

concessionária Porto Novo também possui uma página própria com divulgação das obras do projeto (portonovosa.com).

Diversos artigos relatam que essa possibilidade de participação da comunidade não é suficiente para garantir a satisfação dos moradores quanto às obras que estão afetando os seus bairros. Nos morros da Gamboa, Santo Cristo e Saúde, incluindo o Morro da Conceição, foi apontado que:

Nos processos de remoção das áreas impactadas pelo Projeto Porto Maravilha e o Morar Carioca, não foram apresentados mandados judiciais, não houve diálogo, nem participação para que a população pudesse compreender, opinar e propor alternativas. (INSTITUTO PÓLIS, 2012, s.p.)

O Fórum Comunitário do Porto, formado em 2011 por moradores da região, ONGs e representantes de Universidades, apresentou no mesmo ano ao Ministério Público o “Relatório de Violações de Direitos e Reivindicações” do Projeto Porto Maravilha. O relatório critica uma série de problemas: a falta de informação dos atuais moradores da região sobre as remoções, que desconhecem seu destino; as remoções forçadas para localidades muito distantes (mais de 50 km) e sem infraestrutura; a truculência da ação do poder público; e as indenizações insuficientes. As casas condenadas à demolição são identificadas com a sigla SMH, referente à Secretaria Municipal de Habitação, que aparece da noite para o dia em diversas fachadas das residências do Morro da Providência.

Figura 56 – Casa de Neusimar que mora com a família de sete pessoas no Morro da Providência. Fonte: Andradetalis (s.d.).

Provavelmente, foi em resposta a essas manifestações, que a CDURP iniciou o processo de elaboração do PHIS-Porto acima citado.

Além disso, as empresas que estão se instalando na área estão também alinhadas com as tendências econômicas emergentes, sendo muitas vezes empresas relacionadas à Tecnologia da Informação (TI) e à Economia Criativa, como a Microsoft, o Coletivo do Porto e o Distrito Criativo.

5.3 Conectividade e mobilidade

Conectividade e mobilidade são dois termos com significados muito abrangentes, podendo ser utilizados em áreas investigativas bastante distintas. Por esse motivo, faz-se necessário determinar o recorte a ser utilizado. O Plano Nacional de Mobilidade (Lei 12.587/2012) conceitua como mobilidade urbana a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” e a compõe através das seguintes infraestruturas:

- I – Vias e demais logradouros públicos, inclusive metroferrovias, hidrovias e ciclovias.
- II – Estacionamentos.
- III – Terminais, estações e demais conexões.
- IV – Pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas.
- V – Sinalização viária e de trânsito.
- VI – Equipamentos e instalações.
- VII – Instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações.

Para esta análise de mobilidade na OUC Porto Maravilha, o foco se dará no item I, referente a vias e demais logradouros públicos. Além disso, serão aprofundados os impactos das intervenções na escala local e na sustentabilidade ambiental. Ou seja, ainda que o capítulo discorra sobre outras infraestruturas e suas relações com dinâmicas metropolitanas ou regionais, o aprofundamento se dará na relação das propostas viárias e de transporte com o desincentivo ao carro e a priorização dos modos ativos de transporte (caminhada ou bicicleta) e seus impactos na qualidade ambiental.

5.3.1 Conectividade viária

Com base na discussão feita na seção 3.3 sobre Conectividade viária e a oferta de espaços públicos de lazer como incentivos ao pedestrianismo, torna-se possível o entendimento do por que são considerados exemplos exitosos os territórios urbanos, onde o acesso aos serviços básicos se dá com curtas distâncias de caminhada e que, além disso, são providas de bons espaços públicos de encontro, estar e lazer. Manhattan, os centros das principais cidades europeias e, até mesmo, o bairro de Higienópolis, em São Paulo, são exemplos deste tipo de território.

Dos exemplos considerados opostos, podem-se destacar as zonas urbanas destinadas às atividades portuárias ou industriais, em que na sua formação foram privilegiados os grandes lotes de tamanho adequado para receberem fábricas ou galpões e onde não existia a necessidade de praças e parques, usualmente mais valorizados em bairros residenciais.

Como é um objetivo norteador do Projeto aumentar a densidade populacional da área, tomou-se como ponto de partida a necessidade de promoção de qualidade ambiental para atrair investimentos e pessoas e é nesse ponto que a conectividade viária aparece como um dos grandes desafios do projeto urbanístico.

As propostas viárias da OUC Porto Maravilha destacam-se na visibilidade do projeto e, além disso, representam as maiores e mais custosas obras. A demolição do Viaduto da Perimetral e a criação das Vias Binária e Expressa, de três novos túneis e três novos viadutos foram orçadas em 1,5 bilhões de reais, provenientes da venda de CEPACs.

O principal objetivo da substituição da Perimetral por túneis e avenidas em nível afastadas da orla, segundo os autores do projeto, foi promover um espaço público qualificado com visibilidade para o mar, valorizando sua histórica relação com o centro da cidade do Rio de Janeiro.

Figura 57 – Projeto Viário do Porto Maravilha.
Fonte: Projeto Viário do Porto Maravilha (s.d.).

Figura 58 – Bulevar Porto Maravilha.
Fonte: Bulevar... (s.d.).

Ao liberar a orla de carros, permitiu-se a melhoria da paisagem urbana, trazendo também maior luminosidade e salubridade para as edificações adjacentes. Para compor esse cenário de maior qualidade ambiental, capaz de aumentar a atratividade dos espaços públicos para os pedestres, outras estratégias urbanísticas estão sendo empregadas na microacessibilidade, mas isso será abordado mais adiante, na seção 5.4.1 sobre Calçadas qualificadas.

Outras intervenções viárias estão sendo realizadas paralelamente com o objetivo de aumentar a conectividade do bairro para pedestres. Caracterizado na

sua preexistência por um bairro de atividades portuárias, é possível encontrarmos quadras de grandes extensões, resultantes do conjunto de galpões de armazenamento. Conforme discutido na seção 3.3, quadras de grandes extensões, sob o ponto de vista da atratividade do percurso para pedestres, são aquelas com extensão acima de 240 metros entre eixos de via.

A quadra ilustrada na figura a seguir (figura 59), antes pertencente à estação de trem possuía medidas bem maiores que essa e, mesmo com a criação da Via D1, ainda seriam necessárias mais intersecções viárias para proporcionar aos pedestres deslocamentos confortáveis.

Figura 59 – Quadras com distâncias em metro (m) – indicar o trecho do todo (perímetro da OUC).
Fonte: Google Maps – adaptado pela autora.

Nesta imagem, fica perceptível que, embora a criação da Via D1 tenda a beneficiar a circulação de pedestres na área, segundo o Estudo de Tráfego, sua criação se deu, sobretudo, pela necessidade de aumentar a capacidade de vazão de

veículos da rua Santo Cristo e da avenida Cidade de Lima para a avenida Francisco Bicalho.

Figura 60 – Nova Via D1.

Fonte: Fotografado pela autora do trabalho em 26/08/2014.

A quadra mais crítica da área acima já foi destinada para o empreendimento Trump Towers, que será composto por 39 lojas e 57 lajes comerciais. Ainda que bastante polêmico, principalmente devido ao excesso de altura e de área envidraçada, o projeto contemplou a abertura de uma nova via, que irá cortar a quadra transversalmente, resultando em duas quadras mais curtas. Além da nova via ser doada para a malha urbana, o projeto prevê um bulevar e uma série de passagens de pedestres conectando a rua General Luiz Mendes de Moraes à avenida Francisco Bicalho.

Figura 61 – Perspectiva do empreendimento Trump Towers.
Fonte: Perspectiva... (s.d.).

Com base nesta análise, pode-se indagar se essas características do projeto foram determinadas por alguma legislação específica que obrigasse ou incentivasse o empreendedor a aumentar a permeabilidade da quadra. Entretanto, a LC 101 estabelece apenas (Art. 27) um tamanho mínimo de lotes no caso de desmembramentos - 1.000 m² para os setores A, B, F, I e J e 2.000 m² para os setores C, D, E e M, ao mesmo tempo em que incentiva (Art. 38) o remembramento de lotes, sem atribuir um tamanho máximo sem a abertura de ruas:

a) Aos lotes resultantes de remembramento de outros lotes com área inferior a 1.000 m², que atingirem área igual a 1.500 m², será concedida, de forma gratuita, área adicional de construção computável equivalente a 10% da área do lote resultante do remembramento, respeitando o coeficiente de aproveitamento máximo do setor que contiver o lote remembrado.

b) Aos lotes resultantes de remembramento de outros lotes com área superior a 1.500 m², que atingirem área igual ou superior a 3.000 m², será concedida, de forma gratuita, área adicional de construção computável equivalente a 15% da área do lote resultante do remembramento, respeitando o coeficiente de aproveitamento máximo do setor que contiver o lote remembrado.

O EIV justificou essa medida como sendo necessária para propiciar na região lotes maiores com maiores possibilidades de aproveitamento. Entretanto, a LC 101 não apresenta nenhum cuidado referente à criação de grandes obstáculos urbanos, possivelmente gerados com os remembramentos.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Cidade do Rio de Janeiro, aprovado pela Lei Complementar 111/2011, no Capítulo I, Seção 1, determina que seja criada a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (LPS) que deverá regulamentar o remembramento de lotes. Essa lei ainda está em tramitação na Câmara Municipal, mas é ela que irá definir parâmetros como área máxima de remembramento.

Por outro lado, a análise dos projetos de outros empreendimentos que estão sendo executados na zona Operação Urbana permite concluir que, embora a LC 101 não tenha criado mecanismos para limitar o tamanho máximo dos lotes, a CDURP vem fazendo isso na fase de aprovação dos projetos. Os dois empreendimentos comerciais abaixo, o Porto Atlântico e o Pátio da Marítima, respectivamente, incorporados pela Odebrecht e pela Tishman Speyer, tiveram que abrir novas ruas e passagens de pedestres em sua implantação, além de não prever nenhum tipo de fechamento nas suas divisas.

Figura 62 – Implantação do empreendimento Porto Atlântico.
Fonte: Porto Atlântico... (s.d.).

Figura 63 – Perspectiva do empreendimento Porto Atlântico.
Fonte: Porto Atlântico... (s.d.).

Figura 64 – Perspectiva do empreendimento Pátio da Marítima.
Fonte: Porto Novo... (s.d.).

5.3.2 Incentivo ao uso transporte público de massa

Além das intervenções no sistema viário da zona do porto, as transformações no sistema de transporte foram também priorizadas no projeto do Porto Maravilha. Trata-se do Projeto e não da Operação Urbana, porque essas ações no sistema de transportes não estão sendo viabilizadas somente com aportes financeiros provenientes da venda de CEPACs. Além da Prefeitura Municipal, os governos estadual e federal, bem como empresas do setor privado, foram também patrocinadores de algumas obras.

Através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) promovido pelo Governo Federal, está sendo construída na região a infraestrutura para receber, até o primeiro semestre de 2016, o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT). Segundo a CDURP (PORTO MARAVILHA, 2011), a obra foi orçada em R\$ 1,1 bilhão, dos quais R\$ 500 milhões estão sendo financiados pelo governo federal e o restante será viabilizado por meio de uma Parceria Público-Privada (PPP).

Segundo informações da Concessionária VLT Carioca S/A¹² (s.d.), o VLT funcionará todos os dias 24 horas e terá uma rede de aproximadamente 28 km de extensão conectada com o Aeroporto Santos Dumont, as barcas, os trens, o metrô, os ônibus e as novas linhas de Bus Rapid Transit (BRT). O sistema movido por energia elétrica, transmitida através de um tipo de terceiro trilho no solo, terá capacidade para transportar 300 mil passageiros por dia.

Figura 65 – Mapa do VLT.
Fonte: Porto Maravilha (s.d.).

Além do VLT, a prefeitura está implantando na cidade do Rio de Janeiro diversos corredores de ônibus do tipo Bus Rapid Service (BRS) e BRT, sendo que um deles possui conexões com a região portuária. Inaugurados em 2012, esses ônibus, também conhecidos por Ligeirão, foram projetados para não abrirem as

¹² PPP criada em 2013 entre a Prefeitura e o consórcio formada pelas empresas Odebrecht TransPort, Invepar, CCR, Riopar, pela francesa RATP e pela argentina BRT.

portas fora das estações, ao longo do percurso, e ganharam tecnologia que detecta a aproximação dos veículos, de forma a retardar o fechamento ou antecipar a abertura. Com essas estratégias, a Prefeitura afirma reduzir em média 26% o tempo de deslocamento nos trajetos em que o sistema está sendo instalado.

A linha de BRT Transbrasil ligará Deodoro, na Zona Oeste, ao Centro do Rio de Janeiro, ao longo de 28 km e possuirá três estações na região do Porto Maravilha (assinaladas no mapa a seguir, figura 66). Segundo o site da Prefeitura (RIO SEM PRESENTE, s.d.), a infraestrutura tem previsão de entrega para o primeiro semestre de 2017 e terá capacidade para transportar 820 mil pessoas/dia. Além disso, por funcionar em duas faixas por sentido, permitirá a diminuição do número de ônibus, afirmando que 1.500 serão retirados das ruas.

Figura 66 – Mapa de transportes do Rio de Janeiro.

Fonte: Mapa de Trens... (s.d.).

As estações da Transbrasil Presidente Vargas, Central do Brasil e Gasômetro permitirão a conexão da região do Porto com diversas outras linhas de BRT, bem como com outros modais de transporte, como pode ser visto na figura 66. Além da conexão com as redes ferroviária e metroviária existentes na cidade desde meados do século XIX e fim da década de 1970, respectivamente, essas três estações estarão conectadas também com a nova linha de VLT e com o Teleférico da Providência, concluído em 2014. O equipamento faz parte do Programa Morar Carioca da Prefeitura, que promove a urbanização de favelas, incluindo o desenvolvimento de áreas de lazer, melhorias na infraestrutura, bem como programas de educação e saúde (MORAR CARIOCA, s.d.).

O Teleférico da Providência possui três estações que ligam a Praça Américo Brum, no alto do Morro da Providência, à Central do Brasil e à Cidade do Samba, na Gamboa. A viagem percorre 721 m, em aproximadamente 5 minutos. Além de servir de transporte para a população, o Teleférico da Providência também tem potencial turístico, já que oferece uma bela vista da Baía de Guanabara e do Centro do Rio.

Figura 67 – Teleférico da Providência.
Fonte: Rio sem presente – Teleférico (s.d.).

Essa transformação no sistema de transporte da região do porto é uma importante contribuição para a sustentabilidade urbana, na medida em que tem uma contribuição significativa na mobilidade das pessoas na cidade e agrega valor aos modais públicos de transporte de massa, menos poluentes e mais eficazes. Tanto o VLT como o Teleférico da Providência utilizam energia elétrica em seu funcionamento e, portanto, não se faz necessária a queima de combustíveis fósseis como fonte de energia.

Ainda que o BRT seja movido à queima de combustíveis fósseis (existe a possibilidade de a frota ser movida a biodiesel da cana¹³, ele também se caracteriza por um eficiente sistema de transporte público de massa, transportando mais pessoas em um intervalo de tempo menor e, portanto, contribui também para uma melhoria da qualidade ambiental urbana.

Além da redução de tempo nos deslocamentos, ao deixar de priorizar o transporte individual, libera-se solo urbano, antes utilizado para leitos carroçáveis e estacionamentos, possibilitando a sua destinação para a criação de outros equipamentos com aportes mais significativos para a cidade, do ponto de vista social e da qualidade ambiental, por exemplo, parques e praças.

De 2008 a 2012, através do Programa PlanNYC implementado pela Prefeitura de Nova York com o objetivo de tornar a cidade mais sustentável, foram criados 400 km de ciclofaixas e diversas áreas tornaram-se exclusivas para carros, como a Times Square, propiciando espaços de convívio, exposições artísticas etc.

Figura 68 – Times Square antes e depois de ser fechada para carros.
Fonte: Aritist Molly Dillworth (s.d.) e Traffic Jam (s.d.).

5.3.3 Incentivo aos modos ativos de transporte

A bicicleta e a caminhada são os meios de transportes denominados Ativos nesta pesquisa, pois possuem como energia motriz a energia do próprio usuário. Desta forma, além de não impactarem o meio ambiente do ponto de vista do

¹³ Segundo Paulo Capelli (2014), em reportagem para o portal O Dia, em uma primeira fase de testes, seis veículos operando no trecho do BRT Transcarioca utilizariam biodiesel. Porém, pelo preço pouco competitivo do produto, ele só abastecerá integralmente a frota se seu custo se tornar equiparável ao diesel comum. O produtor do combustível previu que tal meta seria possível de ser atingida até 2016.

consumo energético e da emissão de poluentes, os modos ativos de locomoção propiciam a atividade física e, devido às suas velocidades mais baixas (em média 15 km/h), uma maior interação entre as pessoas e das pessoas com a cidade, quando comparadas aos veículos motorizados.

Conforme discutido na seção 3.1, a velocidade do carro, uma série de detalhes urbanos passam despercebidos e, além disso, o condutor percorre solitário o seu trajeto sem a oportunidade de estabelecer qualquer tipo de comunicação humana entre o ponto de partida e o ponto de chegada.

Não coincidentemente, Jan Gehl é nativo da maior referência de cidade adaptada ao uso da bicicleta: Copenhague. Influenciada pela crise do petróleo, a cidade começou a investir na sua infraestrutura cicloviária a partir de década de 1970, e hoje “37% do tráfego de e para o trabalho ou escolas é feito em bicicletas” (GEHL, 2013, p. 182).

Na década de 1990, praticamente todas as cidades europeias seguiram o mesmo exemplo e, no Brasil, apenas recentemente é que se podem perceber intervenções significativas de incentivo ao modal da bicicleta em algumas cidades, dentre elas o Rio de Janeiro. Até 2008, a cidade contava com 150 km de malha cicloviária, mas, segundo a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, em sete anos, a cidade ganhou novos 250 km de vias exclusivas para bicicletas e o governo estabeleceu como meta atingir 450 km de ciclovias até 2016 (EBC, 2015).

Localizado em zona central do Rio de Janeiro, o Porto Maravilha não teve, portanto, como abrir mão de investimentos na infraestrutura cicloviária da região. Além do seu posicionamento estratégico para garantir a conectividade da malha cicloviária urbana, o marketing que associa o uso da bicicleta a bairros sustentáveis foi também bastante explorado pelos promotores do projeto.

Figura 69 – Mapa digital do Rio de Janeiro – ciclovias.
Fonte: Mapa Digital RJ (s.d.).

Como pode ser visto na figura 69, a ciclovia do Porto Maravilha ligará o bairro São Cristóvão ao Cais do Porto, percorrendo através da orla até o final do bairro do Leblon. O projeto prevê ciclovias em aproximadamente 80% das vias da parte plana da OUC, o que é considerado um indicador positivo pelos referenciais técnicos das certificações de bairros sustentáveis. A certificação Aqua Bairros exige que, no mínimo, 20% das vias de uma urbanização contenham ciclovias. Para atendimento do requisito no nível Superior, são necessários 40% e 50% para o nível Excelente. Por outro lado, vale ressaltar que, nos morros da região, há apenas uma ciclovia prevista (indicada no mapa acima), correspondente ao caminho do Teleférico da Providência. Não foram encontradas confirmações, mas provavelmente é permitida a entrada no sistema com bicicletas.

Os cicloativistas de São Paulo possuem uma abordagem ainda mais ousada, defendendo que todas as vias urbanas devem poder ser cicláveis. Ricardo Correa que é cicloativista e proprietário da Consultoria de Mobilidade Urbana TC Urbes, explica¹⁴ em seu trabalho de consultoria que um projeto cicloviário qualificado é aquele que promove percursos seguros e confortáveis para os ciclistas em 100% da malha viária, promovendo vias com faixa específica para o ciclista, mas também

¹⁴ Informação verbal à autora.

vias onde carros e bicicletas convivem juntos apenas com um bom projeto de sinalização ou com controle de velocidade dos carros.

Em Copenhague, “o tráfego é tão calmo nas pequenas ruas laterais e residenciais, nas zonas de 15 a 30 km/h, que uma rede de ciclovias não é necessária, mas todas principais ruas têm uma.” (GEHL, 2013, p. 183).

As obras da malha ciclovária do Porto Maravilha estão curso e, segundo a CDURP, para a sua execução, está sendo utilizado o Caderno de Encargos para Execução de Projetos Ciclovitários da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, que apresenta detalhes construtivos de ciclofaixas, com dimensionamento e especificação de materiais, sinalização horizontal e vertical, bem como de bicicletários. Não foi encontrada a proposição de vestiários públicos e, conforme pode ser visto na figura 70, apenas dois bicicletários públicos foram previstos no perímetro da OUC.

Figura 70 – Detalhe do bicicletário.
Fonte: Caderno de Encargos...(2014).

Figura 71 – Sinalização horizontal.
Fonte: Caderno de Encargos...(2014).

Além disso, para uma infraestrutura cicloviária completa, que estimule o uso da bicicleta no lugar do carro, é necessário que os edifícios sejam providos de estacionamentos de bicicletas, vestiários com chuveiros e armários para os ciclistas guardarem os seus pertences, bem como sinalização adequada que garanta sua segurança. As Leis vigentes não contemplam essas regulamentações, que poderão, portanto, fazer parte do Plano de Mobilidade da Cidade do Rio de Janeiro, em fase elaboração.

5.3.4 Desestímulo ao uso do carro

A escolha do uso do carro como meio de locomoção nas metrópoles brasileiras ocorre em grande parte devido à comodidade que a infraestrutura urbana hoje lhe possibilita, já que esta foi estruturada desde sua formação nos moldes rodoviarista de desenvolvimento urbano. Uma das comodidades mais relevantes promovidas pelo carro é a possibilidade de o usuário ir de porta a porta, sem precisar caminhar ou trocar de meio de transporte no seu trajeto. Essa possibilidade é garantida pelos vastos estacionamentos existentes de forma generalizada nas cidades, sejam dentro ou fora dos edifícios. Por esse motivo, uma estratégia para

estimular transportes alternativos ao carro é desincentivar o seu uso, diminuindo a oferta de estacionamentos.

A certificação ambiental LEED, por exemplo, possui um crédito específico para empreendimentos que promovem, no máximo, o número de vagas exigido pela legislação local. Partindo do mesmo conceito, alguns municípios, dentre eles o próprio Rio de Janeiro, possuem legislação menos restritiva¹⁵ referente ao número de vagas para áreas centrais da cidade, que além de possuírem maior oferta de transporte coletivo, costumam sofrer mais com os engarrafamentos devido à intensa circulação de pessoas.

Para o Porto Maravilha, o número de vagas exigido é ainda menor:

Com o objetivo de reduzir o impacto de circulação de automóveis a ser causado pelos novos empreendimentos na região, o projeto estabelecerá uma exigência menor de vagas para os empreendimentos comerciais e residenciais. Atualmente, essa exigência é de uma vaga para cada 30 m² de área útil de salas comerciais. Com relação às vagas obrigatórias para lojas, a Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET-Rio) ainda é mais restritiva: exige uma vaga para cada 25 m² de área útil de loja. Estes parâmetros serão reduzidos para uma vaga para cada 50 m². Da mesma forma, será exigida uma vaga para cada unidade residencial. Atualmente, se exige uma vaga para unidades com até dois quartos, duas vagas para unidades de três quartos e três vagas para unidades com mais de três quartos. (EIV PORTO MARAVILHA, 2009, p. 254)

Embora o número mínimo de vagas estipulado pela LC 101 seja inferior à quantidade exigida para o restante do município, ainda não se introduziu aqui a estratégia mais ousada, porém já utilizada em outros municípios. O Plano Diretor Estratégico (PDE) de 2015 da cidade de São Paulo, por exemplo, determina um número máximo de vagas por tipologia e atribui como computável a área de vagas que exceder esse limite.

Vale ressaltar que essa política encontrou em São Paulo muita resistência dos setores ligados ao Mercado Imobiliário nos diversos debates realizados ao longo de 2015 sobre o PDE. A forte dependência do carro está arraigada na cultura da

¹⁵ O termo “menos restritiva”, nesse caso, se refere às legislações que exigem um número mínimo obrigatório menor de vagas porque são ainda escassos exemplos de municípios no Brasil que, ao invés de exigir um número mínimo, exigem um número máximo de vagas. Como exemplo, pode-se citar o Plano Diretor de 2015 da cidade de São Paulo que passou a restringir apenas um máximo de garagens não computáveis.

sociedade brasileira e, portanto, políticas que o restrinjam podem acabar prejudicando a atratividade de mercado esperada para a região.

5.4 Espaços públicos qualificados

5.4.1 Calçadas qualificadas

O tema de calçadas qualificadas poderia ter sido um subcapítulo do capítulo anterior, referente à mobilidade urbana, já que elas consistem em ambientes favoráveis à promoção da caminhada, também caracterizada por um modal ativo de transporte. Entretanto, optou-se nesta pesquisa pela criação de um capítulo específico tratando dos espaços públicos, devido à importância do tema no estudo das Operações Urbanas e, sendo assim, as calçadas não poderiam vir dissociadas dos equipamentos públicos, tais como praças, parques ou edifícios públicos.

As calçadas são os elementos físicos que conectam os diversos espaços urbanos e, conforme discutido na seção 3.3, quando qualificadas, podem promover conforto ambiental, contribuindo, portanto, para que seja priorizada a caminhada em deslocamentos mais curtos. Além disso, as calçadas podem transformar-se em espaços não somente de circulação, mas também em espaços de permanência, lazer e encontro.

A análise das possíveis transformações resultantes dos projetos da OUC não tem o objetivo aqui nesta pesquisa de criticar as escolhas do Projeto, mas apenas de alimentar a discussão acerca da qualidade das calçadas para o conforto dos pedestres.

5.4.1.1 Uso misto

Conforme discutido na seção 3.3, os seres humanos estão mais dispostos à caminhada quando o percurso máximo até o destino final está em torno de 500 a 800 metros. Segundo Gehl (2013), para que o passeio seja atrativo ao pedestre, é necessário que o percurso que o conecta de um ponto a outro apresente estímulos dinâmicos e agradáveis aos seus sentidos. A possibilidade de interação com

estabelecimentos comerciais e de serviços diversificados, seja através de mera observação ou por contato tátil e verbal, agrega valor à percepção do percurso pelo pedestre, pois, além atribuir-lhe dinamismo de estímulos, contribui para uma sensação maior de segurança.

Torna-se importante garantir, portanto, a existência de comércio e serviços de atendimento local dentro desta distância de até 800 m em relação às zonas residenciais. Entretanto, não foi desenvolvido um Master Plan para o Porto Maravilha que estipulasse a indução de diferentes tipos de uso por setor¹⁶. Master Plans costumam ser o instrumento mais importante em projetos urbanísticos, já que norteiam as ações, tanto de desenvolvimento do projeto, como de formulação de Leis.

Embora não tenha sido feito um Master Plan para o Porto Maravilha, alguns fatos podem contribuir para que o uso misto se estabeleça de forma espontânea ao longo dos anos no bairro. Além de a região já apresentar uma diversidade significativa de usos antes da implementação da OUC, a LC 101 atribuiu como Zona de Uso Misto (ZUM) todo o perímetro da OUC (exceto ao perímetro de SAGAS), garantindo a possibilidade de implantação de atividades residenciais, comerciais, de serviços e industriais (Do tipo I - cujo processo seja compatível com os demais usos urbanos), sem a predominância necessária de qualquer uma delas. Além disso, o Art. 22 da LC 101 determina que os pavimentos do embasamento deverão ser ocupados parcialmente por unidades residenciais ou comerciais nas áreas voltadas para o logradouro, admitindo-se o estacionamento de veículos somente no interior do pavimento. A interpretação desse artigo não parece tão óbvia, mas sugere-se que ele é o responsável pelos novos empreendimentos do Porto Maravilha possuírem o conceito de Fachada Ativa.

¹⁶ Alberto Silva, Presidente da CDURP, explicou em entrevista concedida à autora, no escritório da CDURP em 17/08/2015, que não foi desenvolvido um Master Plan para a região porque a cidade já estava consolidada, além de possuir uma série de entraves de ocupação, como por exemplo a questão do uso das docas.

Figura 72 – Perspectiva do térreo do empreendimento Porto Atlântico.
 Fonte: Porto Atlântico Institucional... (s.d.).

No boulevard proposto da Avenida Rodrigues Alves, do lado da baía, apresentam-se os galpões fechados para as atividades portuárias e, do lado do continente, encontram-se grandes lotes, que não necessariamente serão ocupados por comércio e serviços que contribuam para a qualidade urbana do passeio (como mostra a figura 72). A testada dos lotes, que hoje possui em média 200 m, pode tornar-se ainda mais larga pelo fato da LC101 estimular o remembramento de lotes, sem estipular um limite máximo de área. Essa ação foi justificada pelo EIV do projeto como forma de possibilitar a implementação de uma variedade maior de empreendimentos e otimizar a venda de potencial construtivo. Entretanto, sem a garantia de que esses empreendimentos promovam no térreo usos interativos dos lotes com as calçadas, torna-se difícil visualizar esse boulevard como efetivamente atrativo para a circulação de pedestres.

Figura 73 – Obra do Bulevar da Rodrigues Alves.
Fonte: Fotografado pela autora em 17/08/2015.

Figura 74 – Perspectiva ilustrativa do Bulevar da Rodrigues Alves 2.
Fonte: Porto Maravilha – Feira (s.d.)

Outro fator importante de ser analisado na discussão acerca da garantia do uso misto é a preservação de calçadas preexistentes na região portuária que já possuem esse atributo. A Av. Venezuela é um exemplo de rua que possui em alguns trechos características interessantes do ponto de vista da urbanidade¹⁷. Além de apresentar comércios e serviços diversificados, a rua contém equipamentos institucionais, como escola e hospital, que contribuem para que a rua esteja sempre habitada.

A presença de árvores de grande porte muitas vezes restringe os pedestres em caminhos muito estreitos, mas o sombreamento produzido alivia o desconforto térmico em dias muito quentes. Enquanto via coletora, a Av. Venezuela não apresentava muito ruído antes da implementação da OUC Porto Maravilha e não havia ônibus em número significativo para obstruir a visualização do outro lado da rua. Entretanto, a nova estruturação viária proposta pelo Projeto atribuiu a ela o caráter de Via Arterial secundária através da sua continuidade com a Via Binária que, juntamente com a Via Expressa, atendem o intenso fluxo de veículos antes suportado pelo Viaduto da Perimetral e pela Av. Rodrigues Alves.

Entretanto, foram previstos semáforos e travessias de pedestres em todos os cruzamentos da Av. Venezuela, conforme ilustrado na planta a seguir (figura 75), possibilitando a fluidez de pedestres entre os seus dois lados e a manutenção do comércio de bairro existente.

¹⁷ Segundo o Dicionário Aurélio, urbanidade é o *caráter do urbano*. [...] Entenda-se como *caráter*, seguindo a mesma fonte, como o conjunto de qualidades, boas ou más, que distinguem algo ou pessoa. Urbanidade, portanto, por esse encadeamento conceitual, seria o *conjunto de qualidades, boas ou más, que distinguem uma cidade*. O termo *urbanidade* tem, no entanto, em paralelo, uma definição em sentido figurado, que é aplicável à conduta das pessoas, referindo-se a atributos tais como cortesia, delicadeza, polidez, civilidade. [...] Esse modo de utilizar o termo é certamente mais conhecido e mais utilizado que aquele relacionado aos estudos urbanos, que se refere, como visto acima, às *qualidades* ou ao *caráter do urbano* ou da(s) cidade(s). A definição urbanística não prescinde, no entanto, das especificações dadas na definição em sentido figurado. Falar de urbanidade ao referir à cidade significa falar de uma cidade ou de um lugar que acolhe, ou recebe, as pessoas com civilidade, com polidez, com cortesia. (AGUIAR, 2012)

do outro. Quanto mais curta distância, na faixa de 7 metros a meio metro, mais detalhada e articulada pode ser a conversa (GEHL, 2013, p. 35).

Para o subsetor E1 composto por lotes com frente para a Av. Presidente Vargas foi previsto estímulo à criação de galerias (7 m L x 7 m A), permitindo a isenção do recuo frontal no caso da construção desta, de forma a criar um ambiente mais agradável para o pedestre (sombreado e protegido da chuva) e estimular o comércio local. Segundo a CDURP, este instrumento foi utilizado apenas para este setor, com o objetivo de preservação da tipologia característica da Av. Presidente Vargas, “fruto de uma intervenção urbana datada. Para os outros setores da AEIU, considerou-se o afastamento frontal, livre de obstáculos, como forma de liberar não só visualmente e paisagisticamente como também de liberar o fluxo de pedestres.”¹⁸

Figura 76 – Av. Presidente Vargas.

Fonte: Google Street View, em janeiro de 2015.

A arquiteta se refere a uma regulamentação que consta não na LC 101, mas sim no Projeto de Lei Complementar da Lei de Uso e Ocupação do Rio de Janeiro (LC 33/2013), que estabelece que intervenções na área do recuo frontal não poderão exceder a 50% da extensão da testada do terreno, isoladamente ou em conjunto, por exemplo: rampas, escadas, torres de elevadores, guarita estacionamentos.

As entradas e saídas de veículos na testada dos lotes são elementos que se caracterizam por interrupções à caminhada dos pedestres nas calçadas. A LC 101 não restringe para a zona portuária um parâmetro menor que esses 50% da testada

¹⁸ Entrevista por escrito, concedida à autora por Leslie Loreto – Supervisora de Urbanismo da CDURP, respondida em 27/01/2016.

do lote destinados à entrada e saída de veículos. Para a certificação LEED ND, a entrada e saída de veículos no lote não pode representar mais do que 20% da medida linear da sua testada.

Outra característica que impacta na qualidade do percurso dos pedestres refere-se ao número acessos às edificações comerciais. Grandes empreendimentos com poucos acessos obrigam o pedestre a caminhar mais desnecessariamente. Na certificação LEED ND V3, existe um crédito que atribui pontos para urbanizações que apresentem fachadas comerciais com entradas funcionais distando em média 22 metros ou menos. Outra forma de se pontuar nesse crédito é garantindo que os elementos opacos na fachada não excedam 40% da testada do lote ou 15 metros (qual for menor).

Nenhuma dessas regulamentações foi encontrada na cidade do Rio de Janeiro. Já o PDE 2014 de São Paulo, estipula que novos empreendimentos, em glebas com área superior a 40.000 m² nas áreas de influência dos Eixos, deve ser respeitado o limite máximo de 25% de vedação da testada do lote com muros.

A figura 77 demonstra o quanto os lotes privados podem interferir na qualidade das calçadas e na sua atratividade para pedestres. Os grandes lotes ocupados por galpões, compostos por fachadas opacas, quase sem nenhum tipo de abertura e interação com a calçada, produzem uma paisagem direcionada para a escala e velocidade do automóvel.

Os longos muros contínuos são concebidos para a velocidade do carro (aproximadamente 60 km/h). Somente essa velocidade permite que o percurso configurado por longos muros contínuos não seja desagradável para o observador (GEHL, 2013).

Figura 77 – Foto da nova calçada do Via Binário do Porto.

Fonte: Fotografado pela autora em 26/08/2014. “Perspectiva cansativa do percurso” (GEHL, 2013).

A LC101 (Art.19) ainda possui um instrumento que pode prejudicar a interação entre os espaços público e privado, ao permitir que áreas do pavimento térreo com até 1,5 metros de desnível em relação à cota da calçada não sejam computáveis. Este desnível pode ser considerado como prejudicial para a qualidade ambiental das calçadas, pois diminui a possibilidade de interação entre o transeunte e as dinâmicas no interior dos lotes.

Uma estratégia de sustentabilidade urbana promovida pela Lei Complementar 143/2014, que incentiva a produção habitacional na Região do Porto do Rio de Janeiro (Art. 6), é a obrigatoriedade do afastamento frontal ser integrado ao logradouro público, de modo a propiciar área pública de convivência no nível do pavimento térreo (estratégia também conhecida por Faixa de Gentileza Urbana). Segundo Leslie Loreto da CDURP (em entrevista), essa regulamentação cabe para qualquer tipo de empreendimento e não apenas aos residenciais. Entretanto, a obrigatoriedade de ajardinamento desses recuos não foi uma estratégia incorporada e, na contramão, o Projeto de LC 33/2013 determina que, quando existirem, os jardins também não poderão exceder os 50% da testada do lote.

5.4.1.3 Calçadas confortáveis e seguras

Os materiais utilizados na construção das calçadas e a ordenação dos diversos elementos que as constituem possuem influência direta nos aspectos ambientais. Além de promoverem conforto e acessibilidade universal aos usuários, calçadas qualificadas minimizam os impactos ambientais, na medida em que contribuem para a drenagem de águas pluviais, facilitam a operação e a manutenção através de sistemas construtivos racionais, bem como minimizam o efeito urbano Ilha de Calor causado por superfícies construídas que absorvem muito calor.

O padrão de calçadas do Porto Maravilha estipulou o granito e o bloco intertravado de concreto como materiais de pavimentação e, além disso, foi previsto o plantio linear de árvores nativas, em média, a cada 15 metros.

Figura 78 – Planta Conceitual do Setor A.

Fonte: Imagem concedida pela equipe do Projeto à autora deste trabalho.

Figura 79 – Corte típico das calçadas.
Fonte: Porto Novo (s.d.)

Figura 80 – Detalhes construtivos dos padrões de calçadas.
 Fonte: Porto Novo (s.d.).

Tanto o granito como o bloco intertravado de concreto, quando bem assentados possuem boa *performance* sob o ponto de vista da acessibilidade, permitindo um passeio confortável também para pedestres com mobilidade reduzida ou cadeiras de rodas. Além disso, esses materiais possuem cor clara na medida para minimizar o efeito urbano de ilha de calor e, ao mesmo tempo, evitar o ofuscamento visual para os pedestres. Segundo o referencial técnico da certificação LEED, o Índice de Refletância Solar (IRS) de pisos de concreto, logo após a sua implementação, é de aproximadamente 35, o que atende o crédito de Ilha de Calor, já que para atendimento desse requisito os acabamentos de pavimentação não podem ter IRS abaixo de 29. O IRS dos materiais propostos atribui à pavimentação das calçadas do Porto Maravilha uma absorção de calor pouco significativa, contribuindo para minimizar o efeito urbano Ilha de Calor e, além disso, não são excessivamente claros a ponto de prejudicar a qualidade visual do pedestre por ofuscamento.

A medida mais importante da OUC, sob o ponto de vista do conforto térmico dos pedestres, foi a implantação dos corredores verdes ao longo das calçadas. Como pode ser visto na figura 81, Carta Psicrométrica para o Rio de Janeiro, a estratégia bioclimática de proteção solar é uma das mais significativas para o conforto térmico no Rio de Janeiro ao longo de todo o ano.

Figura 81 – Carta Psicrométrica para o Rio de Janeiro.
Fonte: Software Climate Consultant. (KRAUSE, 2005).

Os projetos divulgados não indicam as espécies propostas para as calçadas. Assim, não foi possível, para a realização desta pesquisa, a análise do plantio sob o ponto de vista do conforto térmico. Conforme discutido na seção 4.1.1 sobre a contribuição da vegetação para o microclima, são necessários os parâmetros de densidade foliar e o diâmetro das copas para verificação da efetividade de sombreamento das calçadas, entre outras contribuições relacionadas ao microclima.

5.4.1.4 Mobiliário urbano

Para potencializar o uso das calçadas, é importante que elas se transformem não apenas em locais de passagem, mas também de estar. Nesse sentido, é que se faz necessário um grande cuidado na proposição de mobiliário urbano qualificado.

Segundo Gehl (2013, p. 134), há dois grupos principais de atividades que ocorrem no espaço urbano: atividades em movimento e as estacionárias. Dentre as estacionárias, existem as opcionais e recreativas, que incluem sentar em bancos para observar o movimento e acompanhar a vida da cidade.

Aqui, a qualidade da situação, do tempo e do local, é decisiva. [...] A qualidade urbana é tão crucial para atividades opcionais que a extensão das atividades estacionárias pode ser usada como padrão para medir a qualidade da cidade, assim como de seu espaço. O fato de haver muitos pedestres numa cidade não necessariamente indica que haja boa qualidade urbana - muitos caminham porque não há opções de transporte suficientes, ou a grandes distâncias entre os vários serviços urbanos. [...] Numa cidade como Roma, o que chama atenção é o grande número de pessoas em pé ou sentada nas praças, e não andando. (GEHL, 2013, p. 134)

Os textos descritivos do Projeto Porto Maravilha incluem a proposição de bancos nos espaços públicos, entretanto, a pesquisa encontrou para a análise apenas os bancos propostos na Praça Mauá e nas estações do VLT. Como pode ser visto na figura 82, o *design* dos bancos em frente ao Museu do Amanhã não incluiu braços ou encostos e, com base no porte das mudas de árvores que foram plantadas, pode-se dizer que serão necessários muitos anos para que esses bancos passem a estar sombreados.

Figura 82 – Foto da Praça Mauá
Fonte: Santos (s.d.).

Os projetos de calçadas disponibilizados incluem apenas postes de iluminação como mobiliário urbano, os quais, além de possuírem lâmpadas LED de menor consumo e maior tempo de vida útil, foram concebidos com duas luminárias de alturas diferentes, como pode ser visto na Figura 79 – Corte típico das calçadas. Essa característica eficácia da luminosidade para cada uma das especificidades de leito carroçável e calçada, evitando que haja bloqueio pela copa das árvores.

5.4.1.5 Qualidade visual da paisagem

A intervenção urbanística mais marcante da OUC Porto Maravilha pode ser considerada a retirada da Perimetral, que representava um imponente obstáculo visual na paisagem, mais especificamente, na visualização do continente para a Bahia de Guanabara. A remoção desse viaduto resultou em uma transformação significativa na paisagem da zona portuária e criou condições de qualidade ambiental para a criação do Bulevar da Rodrigues Alves, equipamento público aberto mais importante do projeto, caracterização que será mais bem abordada na

próxima seção. Além de reverter o processo de poluição visual ocasionado pelo excesso de elementos físicos na paisagem, a remoção do viaduto permitiu iluminação e salubridade, tanto para as calçadas da avenida, como para os primeiros pavimentos de seus imóveis.

Outra ação relevante do Projeto para a transformação da paisagem foi a conversão de todas as redes aéreas em subterrâneas. Além de melhorar as condições de segurança quanto a curtos-circuitos e incêndios, essa intervenção possibilita calçadas mais livres e um campo maior de visão os usuários do bairro. Vale lembrar que essa obra, como todas as outras de infraestrutura urbana, apenas incluiu as áreas do perímetro da OUC com venda de CEPACs.

As obras descritas acima imprimiram de imediato uma transformação na paisagem da zona portuária, entretanto, outras ações da OUC Porto Maravilha apresentarão resultado em longo prazo, quando um número mais significativo de construções tiver sido concluído nos lotes, seguindo o novo regramento imposto pela LC 101. Dos parâmetros urbanísticos alterados por essa Lei, os novos gabaritos permitidos (e necessários para viabilizar a OUC financeiramente) são os que mais causaram polêmica junto à opinião pública.

Nos subsetores adjacentes aos morros, foi preservado um gabarito mais baixo, de até 15 metros ou 4 pavimentos, dependendo da situação preexistente. Entretanto, as partes dos setores A e B mais próximas à costa tiveram, na maioria das vezes, o seu gabarito alterado de 18 metros para 90 metros, o que, conforme Magalhães (2011, s.p.) "[...] irá esconder as encostas que sempre marcaram o perfil da Área Portuária" ou, no mínimo, "altera de forma significativa a chamada paisagem cultural do Rio de Janeiro (que está sendo objeto agora de pedido de reconhecimento como patrimônio mundial da Unesco)." (ROLNIK, 2011, s.p.)

5.4.2 Parques, praças, passeios e equipamentos culturais

Partindo do entendimento de que áreas livres de lazer articuladas são peças-chave para a promoção espaços urbanos vivos e saudáveis, faz-se necessário nesta pesquisa a análise de qual foi a contribuição da OUC Porto Maravilha para a criação ou valorização de passeios públicos, praças e parques.

Uma das principais justificativas do projeto, sempre elencadas pelos seus promotores em diversos veículos, foi a valorização do mar e da sua relação com a população e com o centro do Rio de Janeiro. Essa intenção resultou na demolição do Viaduto da Perimetral localizado na Av. Rodrigues Alves e sua substituição por um bulevar destinado apenas a pedestres. Desta forma, além de possibilitar a melhoria da paisagem urbana, conforme discutido na seção anterior, a saída da Perimetral proporcionou maior luminosidade e salubridade dos espaços públicos, propiciando aos seus usuários maior conforto e sensação de segurança.

Entre o novo bulevar e o mar, encontra-se a área do Cais do Porto, como é conhecida a orla da Bahia de Guanabara na zona portuária, ocupada por 17 armazéns datados do século XIX que são tombados pelo patrimônio histórico. Segundo O Globo, os seis primeiros mais próximos à Praça Mauá estão restaurados. Do 1º ao 5º, a administração é da concessionária Pier Mauá, que mantém ali o Terminal Internacional de Cruzeiros. O 6º é o Armazém da Utopia, do Instituto Ensaio Aberto, que promove atividades culturais. Já os armazéns 7º a 18º (apenas o 9º não existe mais) fazem parte do Porto do Rio, sob responsabilidade da Companhia Docas, e são os mais degradados atualmente.

Dessa forma, pode-se dizer que a maioria deles não está alinhada com os novos usos propostos pela OUC Porto Maravilha para o bulevar. Além de obstruírem consideravelmente a vista do mar sob o ponto de vista do pedestre, os galpões não articulados ao uso do bulevar fazem com que o espaço público livre mais importante aportado pelo Projeto não possua equipamentos capazes de estimular permanência, lazer e encontro de pessoas, caracterizando-se apenas por uma via de passagem.

Esse fato não apareceu como uma preocupação do Presidente da CDURP, Alberto Silva, que em entrevista concedida à autora em agosto de 2015, demonstrou acreditar que com o desenvolvimento do novo bairro, naturalmente, serão negociadas novas concessões de uso para os galpões, mais em consonância com o uso de lazer assumido pelo novo bulevar após a implementação do Projeto. Um exemplo disso é o estabelecimento de um escritório da Google no Armazém 1 do Cais do Porto.

Segundo blog da empresa¹⁹, esse será um YouTube Space, local em que os usuários do site poderão produzir seus vídeos sem nenhum custo. Ainda que não deixe de ser um espaço comercial, a Google é uma das empresas mais destacadas na área de inovação, tecnologia e sustentabilidade, estando alinhada com os conceitos de sustentabilidade divulgados pelos promotores do Porto Maravilha. A empresa incentiva seus escritórios a desenvolver estratégias de sustentabilidade através de programas internos e, além disso, diversos escritórios ao redor do mundo buscam ou obtiveram a certificação LEED em seus níveis mais altos - Gold ou Platinum).

O projeto do Bulevar está sendo desenvolvido pelos empreendimentos privados que estão sendo construídos nas adjacências. Por esse motivo, não foram encontrados para análise os seus projetos, apenas algumas perspectivas.

Ainda que sejam instalados no bulevar bancos, paradas do VLT e outros tipos de mobiliário urbano que contribuam para a interação entre as pessoas e que, com o tempo, os lotes ao sul da avenida passem a oferecer uma riqueza de usos totalmente articulada com o bulevar, não se pode negar a importância da estrutura dos galpões, tanto para a efetividade da relação cidade com o mar, como para a criação de um espaço público de qualidade em todo o seu potencial. Caso os galpões se mantenham fechados em si mesmos, sem nenhum tipo de interação com o seu entorno imediato, eles representarão grandes obstáculos visuais na paisagem e, embora possuam importância histórica e artística para o patrimônio cultural, eles perderão a oportunidade de enriquecer a qualidade ambiental do bairro.

¹⁹ Endereço: <https://googleblog.blogspot.com.br/2011/08/building-healthier-greener-google.html>.

Figura 83 – A importância dos galpões na visualização do mar - Planta
 Fonte: Google - adaptado pela autora.

Figura 84 – A importância dos galpões na visualização do mar - Corte
 Fonte: Produzido pela autora.

As áreas livres de lazer mais significativas existentes no perímetro da OUC são o Parque Machado de Assis, a Praça Mauá e a Vila Olímpica da Gamboa. Os dois primeiros já tiveram suas obras de requalificação concluídas. Com a saída da Perimetral, o tamanho original da praça, seis vezes maior, foi resgatado, chegando a ter cerca de 25.000 m².

O Parque Machado de Assis, no Morro do Pinto, foi adequado com o objetivo principal de abrigar o terceiro maior reservatório de água do Rio de Janeiro.

Reinaugurado em 2013, ele também conta com e quadra poliesportiva, brinquedos para crianças e equipamentos de ginástica para a terceira idade.

Figura 85 – Parque Machado de Assis.
Fonte: Porto Maravilha (2013a).

A Vila Olímpica da Gamboa, inaugurada em 2004, dará lugar ao Centro Integrado de Operação e Manutenção (CIOM) do VLT da zona portuária, entretanto, segundo a CDURP, todas as instalações esportivas serão posteriormente reconstruídas para continuar atendendo normalmente a população.

Além desses três equipamentos, existem algumas outras pequenas praças que atendem a população local, como a Praça da Harmonia, na Gamboa, e o Mirante da Rua Jogo da Bola, no Morro da Conceição.

Figura 86 – Praça da Harmonia.
Fonte: Praça da Harmonia (s.d.).

Figura 87 – Mirante da Rua Jogo da Bola.
Fonte: Fotografado pela autora em 23/10/2013.

O aprofundamento dos estudos viários no desenvolvimento do projeto detectou a necessidade de fazer a remoção completa da Perimetral e não apenas parcial, com o objetivo de evitar um afunilamento viário, prejudicial à fluidez do tráfego na região. Desta forma, a intervenção viária extrapolou o perímetro da OUC Porto Maravilha, chegando até o Aeroporto Santos Dumont e, assim, com o tráfego subterrâneo dos veículos, tornou-se possível a criação de um passeio público de pedestres na orla, ligando o Aeroporto à Praça Mauá. Esse passeio chamado de Frente Marítima inclui um trecho da orla pertencente à Marinha que esteve fechado

por muitos anos, que agora passará a ser uma Servidão da Passagem de uso público.

Figura 88 – Porto Novo.
Fonte: Porto Novo... (s.d.)

A obra da Frente Marítima tem previsão de término para o 1º semestre de 2016 e, embora esteja localizada fora do perímetro da OUC, é possível que a sua apropriação pela população estimule a valorização dos espaços públicos do Porto Maravilha. Essa hipótese provém da observação do contexto atual do entorno da Frente Marítima, caracterizado por multiplicidade de usos, grande movimentação de pessoas de dia e de noite e pela articulação de diversos equipamentos culturais e de lazer.

Figura 89 – Foto aérea com os limites da OUC (azul) e do projeto da Frente Marítima (amarelo) – Fonte: Google - adaptado pela autora.

Como o percurso da Frente Marítima termina na Praça Mauá, área onde foram criados os dois equipamentos culturais mais emblemáticos do Porto Maravilha – o MAR e o Museu do Amanhã –, sugere-se que essa integração permitirá também a extensão do dinamismo urbano que hoje se vivencia no Centro do Rio de Janeiro para a região portuária.

Para completar a análise desenvolvida dos espaços públicos da OUC Porto Maravilha, faz-se necessária a inclusão dos equipamentos culturais que estão sendo propostos pelo Projeto. Esta pesquisa optou por incluir a descrição dos equipamentos culturais e não de outros usos institucionais porque, embora qualquer tipo de equipamento urbano possa ser considerado atrativo de pessoas e, consequentemente, estimuladores de dinamismo econômico e social, são os equipamentos culturais que se articulam mais fortemente com as áreas livres públicas, devido aos seus usos estarem mais comumente relacionados ao momento do ócio. Além disso, a OUC Porto Maravilha explora o aspecto cultural do projeto, prevendo na legislação uma verba específica para a recuperação e valorização cultural na região.

PONTOS CULTURAIS

Figura 90 – Pontos culturais.
Fonte: Porto Maravilha (2015a).

5.5 Preservação de Recursos Naturais

5.5.1 Flora e fauna

Para desenvolvimento desta análise, utiliza-se o termo Área Verde somente quando se referir aos estudos realizados pela Operação Urbana, já que esse foi o termo por eles utilizado no EIV do projeto. Nas demais referências, utiliza-se o termo Área Vegetada, representado efetivamente áreas não pavimentadas, de superfícies cobertas por substrato e vegetação, podendo caracterizar-se por jardins sobre laje ou sobre solo natural.

Segundo informações disponíveis no site da CDURP (s.d.), para incremento da cobertura vegetal do bairro, o projeto prevê o plantio de 11 mil mudas de árvores distribuídas em 40 km de calçadas, praças existentes e novas, além do reflorestamento de aproximadamente 85.000 m² de encostas dos morros, sobretudo

no Morro da Providência²⁰. Já o EIV referencia um acréscimo de áreas verdes de 416.000 m², o que representaria passar de 2,46% em relação à área do território para 10,96%. Para o cálculo de área drenante, o EIV utiliza as mesmas áreas. Entretanto, para entender a representatividade desses valores para a qualidade ambiental urbana, é fundamental analisar o parágrafo do EIV que apresenta a definição do termo Área Verde utilizado no levantamento:

“Áreas verdes são quaisquer espaços livres nos quais há predomínio de vegetação arbórea, correspondendo, em geral, o que se conhece como parques, jardins ou praças” (LLARDENT, 1982 apud HARDER 2006, p. 2).

Como a definição utiliza os termos “quaisquer espaços livres” com “predomínio de vegetação” e, além disso, não apresenta graficamente o levantamento realizado, torna-se imprecisa a aferição do quanto à área levantada efetivamente representa em vegetação. Além disso, o EIV optou por um método quantitativo bidimensional para qualificação das áreas vegetadas (m²), perdendo, portanto, conforme demonstrado por diversos autores na seção 4.1, aspectos tridimensionais da vegetação responsáveis pelos seus aportes ecossistêmicos, como a melhoria do microclima, da qualidade do ar e da capacidade drenante do solo.

Considerando-se esse indicador de percentual de Área Verde em relação ao território, a OUC Porto Maravilha está muito longe de atingir os 20% que costumam ser utilizados como parâmetros mínimos obrigatórios em loteamentos urbanos e até mesmo pela certificação ambiental Aqua Bairros.

Para avaliação dos resultados esperados com o aumento vegetativo da área, o EIV utilizou o indicador 12 m² de “Área Verde por Habitante”, definindo-a como uma recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS). Entretanto, o órgão nunca reconheceu oficialmente a autoria desse indicador.

Segundo levantamento feito para o EIV, antes da OUC, a área possuía 5,27 m² de áreas verdes por habitante. Este índice decorre da baixa população presente hoje na zona portuária, se comparado com outros bairros centrais. De

²⁰ Não foram encontradas informações se de fato esse reflorestamento ocorreu.

acordo com a CDURP (s.d.), com a implantação do projeto, a população passará a ser de cerca de 200.000 habitantes e, mantendo-se as áreas verdes existentes, o índice de áreas verdes seria de 2,26 m² por habitante. Porém, com a proposição de corredores verdes nas calçadas, a requalificação de praças e o reflorestamento de morros, totalizando novos 416.026 m² de áreas verdes, o índice previsto pelo EIV atingirá 2,68 m² por habitante em áreas públicas.

O EIV estima, com base na legislação em vigor para a cidade do Rio de Janeiro, uma Taxa de Permeabilidade (TP) de 15% (no próximo subcapítulo será discutida a TP da OUC Porto Maravilha) e, a partir dessa consideração, prevê um acréscimo de 0,51% no cálculo de área verde por habitante com a contribuição das áreas privadas, totalizando 3,19 m² por habitante na zona da Operação Urbana. Com essa afirmação, torna-se evidente que o termo Área Verde utilizado pelo EIV não corresponde necessariamente a áreas vegetadas, já que não existe nenhum tipo de regulamentação de ocupação dos lotes referente ao incremento de vegetação, permitindo, portanto, que a área permeável obrigatória seja coberta, por exemplo, apenas com pedriscos.

Se considerada, portanto, a abordagem de áreas verdes proposta pelo EIV do Porto Maravilha, com um indicador bidimensional em m² de área verde por habitante e ainda com um levantamento realizado a partir de uma definição imprecisa do termo Área Verde, que possivelmente inclui áreas não necessariamente vegetadas e drenantes, o projeto apresenta-se como insuficiente quando comparado com o índice de 12 m² de área verde por habitante, considerado como ideal pelo mesmo estudo. Entretanto, a discussão feita na seção 4.1, sobre os Benefícios da vegetação para a qualidade ambiental urbana e os diferentes índices existentes, demonstra a impossibilidade de avaliar o impacto das áreas vegetadas propostas pela OUC na qualidade ambiental urbana através deste indicador bidimensional de m² de área vegetada por habitante.

Primeiramente, pode-se dizer que esse índice é ineficiente para uma avaliação local da qualidade ambiental pelo fato de não considerar a forma em que se dá a distribuição da vegetação no território. Para ilustrar essa afirmação, basta analisar o alto índice apresentado pela cidade do Rio de Janeiro de 56,28 m² por

habitante em 2001²¹, resultado da enorme contribuição pontual da Floresta da Tijuca. Esse indicador não pode ser utilizado para uma avaliação local de determinados parâmetros ambientais, como o microclima e a qualidade do ar. Shinzato (2009) demonstrou na sua pesquisa sobre o impacto da vegetação dos microclimas urbanos que o efeito da vegetação do Parque Trianon, em São Paulo, é local e não ocorre uma influência significativa muito além dos seus limites.

Além da contribuição para o microclima e qualidade do ar local, são considerados serviços ambientais da vegetação para a qualidade ambiental urbana a diminuição do escoamento superficial de águas pluviais, a captura de CO² do ambiente e a promoção da biodiversidade nativa. Entretanto, esses são também fatores impossíveis de serem mensurados a partir de um índice bidimensional de áreas vegetadas. Para verificar, portanto, o impacto do projeto de plantio proposto para a qualidade ambiental do Porto Maravilha, seria necessário avaliar tridimensionalmente os jardins propostos. Entretanto, a pesquisa não encontrou a especificação do plantio no projeto.

O EIV realizou um levantamento na zona portuária antes da implementação do Porto Maravilha que evidenciou um cenário pobre de espécies de avifauna presentes na região. Os exemplares em maior número encontrado na região foram as aves da família Columbidae, que inclui pombos, pombas, rolos e rolinhas. O estudo apontou escassez de áreas vegetadas como o fator mais decisivo para esse cenário e a importância significativa do incremento da vegetação e a sua diversificação como fundamentais para o estímulo da biodiversidade local. Além disso, o EIV sugere que:

[...] como as aves costumam migrar de áreas ruidosas para maciços arbóreos mais silenciosos, devido ao aumento de tráfego ocasionado pela implantação do projeto, seria importante a criação de maciços arbóreos em praças ou vias com menor circulação de carros, constituindo-se em habitat adequado aos pássaros. (EIV PORTO MARAVILHA, 2009, s.p.).

²¹ Esse número era 26% maior em 1984. Segundo a PMRJ (CEDURP, s.d.), a drástica redução em um intervalo menor de 30 anos se deu devido à especulação imobiliária e ao crescimento das favelas.

Da lista de Espécies para a Arborização Urbana do Porto Maravilha disponibilizada pela Concessionária Porto Novo, 77 são nativas no Brasil, entretanto, das espécies exóticas, apenas duas são consideradas espécies invasoras. Segundo representantes da Porto Novo, estas espécies não foram plantadas.

IDENTIFICAÇÃO				CARACTERÍSTICAS			
Nº	Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Origem	Cor da Flor	Floração	Porte
1	<i>Byrsonima sericea</i>	Muricí	Malpighiaceae	N	Amarela	set/nov	P a M
2	<i>Callistemom imperialis</i>	Callistemom	Mirtaceae	E	Vermelha		P
3	<i>Cordia superba</i>	Cordia/Babosa branca	Boraginaceae	N	Branca	Jan/Fev	P
4	<i>Cybastax antisiphylitica</i>	Ipê verde	Bignoniaceae	N	Verde		P
5	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Myrtaceae	N	Branca	set/nov	P
6	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Myrtaceae	N	Branca	ago/nov	P
7	<i>Humiria balsamifera</i>	Caganita	Humiriaceae	N	Branca	mai/set	P
8	<i>Lagerstroemia indica</i>	Extremosa/ Julieta	Lythraceae	E	Bra/Rosa/Ver	Dez/Mar	P
9	<i>Murraya exotica</i>	Murta	Rutaceae	E	Branca	Out/Jan	P
10	<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Myrtaceae	N	Branca	set/dez	P
11	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomastaceae	N	Roxa	Mar/Abr	P

Quadro 3 – Árvores de pequeno porte.

Fonte: CDURP (s.d.).

IDENTIFICAÇÃO				CARACTERÍSTICAS			
Nº	Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Origem	Cor da Flor	Floração	Porte
1	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Leguminosae	N	Branca	Out/Jan	M
2	<i>Brownea grandiceps</i>	Sol da bolívia	Leguminosae	E	Vermelha	Nov	M
3	<i>Byrsonima sericea</i>	Murici	Malpighiaceae	N	Amarela	set/nov	P a M
4	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Araribá	Leguminosae	N	Amarela	jan/mar	M
5	<i>Cocus nucifera</i>	Coqueiro da Bahia	Palmae	N	Creme		M
6	<i>Cordia superba</i>	Cordia/Babosa branca	Boraginaceae	N	Branca	Jan/Fev	M
7	<i>Dypsis madagascariensis</i>	Palmeira de lucuba	Palmae	E	Creme		M
8	<i>Erythrina velutina</i>	Mulungu	Leguminosae	N	Vermelha	ago/dez	M
9	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Rubiaceae	N	Amarela	out/dez	M
10	<i>Gustavia augusta</i>	Jeniparana	Lecythidaceae	N	Creme	out/dez	M
11	<i>Jacaranda puberula</i>	Carobinha	Bignoniaceae	N	Roxa	Ago/Set	M
12	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Escumilha	Lythraceae	E	Rosa/Roxa	nov/jan	M
13	<i>Eligastrium lucidum</i>	Ligustro	Cleaceae	E	Creme	out/fev	M
14	<i>Lophanthera lactescens</i>	Lanterneira	Malpighiaceae	N	Amarela	fev/mai	M
15	<i>Luhea grandiflora</i>	Açoita cavalo	Tiliaceae	N	Rosa	Mai/Jul	M
16	<i>Mimosops coriacea</i>	Abricó da praia	Sapotaceae	E	Creme	anual	M
17	<i>Pera glabata</i>	Vassoura	Euphorbiaceae	N	Creme	jan/mar	M
18	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Aldrago	Leguminosae	N	Amarela	out/dez	M
19	<i>Pithecolobium tortum</i>	Tartaré/Jurema	Mimosaceae	N	Creme	out/nov	M
20	<i>Schinus terebentifolius</i>	Aroeira	Anacardiaceae	N	Branca	Set/Jan	M
21	<i>Senna multijuga</i>	Aleluia	Leguminosae	N	Amarela	Mar	M
22	<i>Syagrus oleracea</i>	Palmeira guariroba	Palmae	N	Creme		M
23	<i>Syzygium malacense</i>	Jambeiro	Mirtaceae	E	Rosa	abr/jun	M
24	<i>Tabebuia umbellata</i>	Ipê da várzea	Bignoniaceae	N	Amarela	ago/out	M
25	<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	Sapindaceae	N	Branca	Ago/out	M
26	<i>Tapirira guianensis</i>	Tapirira	Anacardiaceae	N	Amarela	ago/dez	M
27	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Melastomastaceae	N	Roxa	Mar/Abr	M
28	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá da serra	Melastomastaceae	N	Rosa	Nov/Fev	M
29	<i>Triplaris sp</i>	Triplaris	Polygonaceae	N	Vermelha	ago/out	M
30	<i>Vitex montevidensis</i>	Tarumã	Verbenaceae	N	Branca	out/dez	M
31	<i>Pterogine nitens</i>	Amendoim bravo	Leguminosae	N	Amarela	dez/mar	M

Quadro 4 – Árvores de Médio Porte.

Nota: a espécie 13 foi removida da especificação e não foi usada no plantio por se tratar de uma invasora.

Fonte: CDURP (s.d.).

IDENTIFICAÇÃO				CARACTERÍSTICAS			
Nº	Nome Científico	Nome Vulgar	Família	Origem	Cor da Flor	Floração	Porte
1	<i>Caesalpineia echinata</i>	Pau brasil	Leguminosae	N	Amarela	Set/Out	G
2	<i>Caesalpineia leyostachea</i>	Pau ferro	Leguminosae	N	Amarela	Jan/Abr	G
3	<i>Caesalpineia peltophoroides</i>	Sibipiruna	Leguminosae	N	Amarela	Set/Nov	G
4	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Pau mulato	Rubiaceae	N	Branca	Mai/Jun	G
5	<i>Chorisia speciosa</i>	Paineira	Bombacaceae	N	Rosa	Mar/Abr	G
6	<i>Cupania emarginata</i>	Camboatá	Sapindaceae	N	Creme	set	G
7	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha de macaco	Mimosaceae	N	Branca	set/nov	G
8	<i>Eritryna verna</i>	Eritrina	Fabaceae	N	Vermelha	ago/set	G
9	<i>Erythrina falcata</i>	Sanandu	Leguminosae	N	Tijolo	Mai/Ago	G
10	<i>Erythrina fusca</i>	Suinã	Leguminosae	E	Laranja	mai/set	G
11	<i>Guarea guidonia</i>	Carrapeta	Meliaceae	N	Branca	dez/mar	G
12	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Sterculiaceae	N	Creme	set/nov	G
13	<i>Holocalyx balansae</i>	Alecrim de campinas	Leguminosae	N	Branca	Out/Nov	G
14	<i>Hymeneia courbaril</i>	Jatobá	Leguminosae	N	Branca	Out/Dez	G
15	<i>Inga edulis</i>	Ingá	Mimosoideae	N	Branca	out/jan	G
16	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Bignoniaceae	N	Lilas	Dez	G
17	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Mirindiba	Lythraceae	N	Branca	Jul/Ago	G
18	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Chrysobalanaceae	N	Bege	Jul/Sgo	G
19	<i>Luhea divaricata</i>	Açoita cavalo	Tiliaceae	N	Rosa	Dez/Fev	G
20	<i>Manilkara zapota</i>	Sapoti	sapotaceae	N		out/dez	G
21	<i>Pelthophorum dubium</i>	Canela de veado	Leguminosae	N	Amarela	Out/Dez	G
22	<i>Peschiera fuchisaefolia</i>	Leiteira	Apocynaceae	N	Branca	Out/Nov	G
23	<i>Pouteria torta</i>	Abiu	Sapotaceae	N	Creme	ago/out	G
24	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Embiruçu	Bombacaceae	N	Branca	jun/set	G
25	<i>Pterigota brasiliensis</i>	Pau rei	Sterculiaceae	N	Amarela	jul/ago	G
26	<i>Roupala brasiliensis</i>	Carvalho brasileiro	Proteaceae	N	Amarela	jun/out	G
27	<i>Sapindus saponaria</i>	Sabão de soldado	Sapindaceae	N	Creme	Abr/Jun	G
28	<i>Senna grandis</i>	Cassia rosa	Leguminosae	N	Rosa	Set/Nov	G
29	<i>Syagrus macrocarpa</i>	Palmeira baba de boi Gde.	Palmae	N	Creme		G
30	<i>Syagrus rommanzofianum</i>	Palmeira jerivá	Palmae	N	Marfim	Jul/Ago	G
31	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê roxo	Bignoniaceae	N	roxa	jul/set	G
32	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê roxo	Bignoniaceae	N	Roxa	Mai/Ago	G
33	<i>Tabebuia roseo alba</i>	Ipê branco	Bignoniaceae	N	Branca	Ago/Set	G
34	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Ipê amarelo	Bignoniaceae	N	Amarela	Ago/Set	G
35	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarino	Leguminosae	E	Amarela	Jan/Mar	G
36	<i>Tipuana tipu</i>	Tipuana	Leguminosae	E	Amarela	Set/Out	G
37	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Ipê felpudo	Bignoniaceae	N	marrom	nov/jan	G

Quadro 5 – Árvores de grande porte: Espécies para a Arborização Urbana do Porto Mara – Porto Novo.

Nota: a espécie 36 foi removida da especificação e não foi usada no plantio por se tratar de uma invasora.

Fonte: CDURP (s.d.).

A contribuição dos lotes para o incremento de vegetação na área poderia ser significativa, já que, somente contando os lotes que efetivamente poderão usufruir das CEPACs, eles representam mais de 680.000 m² (aproximadamente 14% do perímetro da OUC). A LC 101, que seria o instrumento capaz de aportar parâmetros de vegetação para a ocupação dos lotes da zona portuária, como um diferencial das Leis anteriormente vigentes de uso e ocupação do solo, não o fez.

5.5.2 Conservação das águas

Conforme apresentado pelo EIV da OUC Porto Maravilha, antes da implementação do projeto, a zona portuária sofria com diversos focos de alagamento em dias de chuva intensa. O estudo apontou também a necessidade de mitigação do possível agravamento dos problemas de drenagem ocasionado com o aumento das superfícies impermeáveis, inevitável na crescente ocupação da área. Visando, portanto, à preservação dos recursos hídricos e à diminuição dos eventos de enchentes, optou-se pela adoção de estratégias tradicionais de infraestrutura, com a renovação da rede subterrânea de coleta de água pluvial, bem como das redes de distribuição de água potável e de coleta de esgoto. Segundo o EIV, todo o projeto foi dimensionado para atender a demanda atual e a da população futura prevista pelo Projeto. Diversas fontes informam que estão previstas três novas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) para a região, mas não foram encontradas confirmações de que elas estão sendo viabilizadas.

Com base nas considerações explanadas na seção anterior sobre áreas vegetadas, pode-se dizer que a OUC não lançou mão da estratégia de aumento de superfícies vegetais para mitigar os problemas relativos ao escoamento superficial de águas pluviais na área. Entretanto, além da infraestrutura verde, pavimentos permeáveis também são estratégias de drenagem sustentável (também chamada de sistemas leves de drenagem por alguns técnicos). Nesse sentido, o projeto de calçadas do Porto Maravilha previu para algumas ruas blocos intertravados de concreto com juntas secas (sem argamassa de assentamento), que contribuem para o sistema de drenagem da região. Caso todas as camadas de assentamento dos blocos tenham sido executadas de forma a compor um pavimento permeável (e não apenas um piso permeável), a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) garante em sua publicação a respeito (MARCHIONI; SILVA, 2011) a permeabilidade de 80%.

Já sob o ponto de vista da contribuição dos lotes para as áreas drenantes, o Art. 26 da LC 101 cita apenas que a Taxa de Permeabilidade “será garantida por percentual da área do lote livre de pavimentação [...], a critério do órgão municipal responsável pela drenagem das águas pluviais.”

Esse órgão seria a Rio Águas da Prefeitura do Rio de Janeiro, no entanto, segundo Leslie Loreto da CDURP (em entrevista), para os projetos do Porto Maravilha, compete à SMU verificar, no processo de licenciamento, o atendimento dos critérios exigidos pelo Decreto Municipal 23.940/2004 e Resolução Conjunta SMG/SMO/SMU 001/2005. Em ambas, não foi possível identificar a regulamentação referente às taxas de permeabilidade.

A regulamentação de ocupação dos lotes com impacto no sistema de drenagem referenciada pela LC 101 foi a Taxa de Ocupação (TO). Para os setores em que o tecido urbano está mais consolidado, ficaram mantidas as TOs anteriores: de 70% nas áreas próximas aos morros dos Setores A e B e de 100% para as quadras do Setor E, com frente para a Avenida Presidente Vargas (conforme o Decreto 10.040/1991). Ainda que para todas as áreas restantes seja determinada uma TO menor, de 50%, o EIV especifica que esta taxa incide apenas na:

[...] base das torres e que, portanto, sob esta, poderão ser construídos pavimentos-garagem, lojas e galerias que poderão extrapolar estes parâmetros, desde que respeitem afastamentos obrigatórios e taxa de permeabilidade, que será comentada mais adiante.

Entretanto, não é feita nenhuma nova menção à taxa de permeabilidade ao longo do texto. Também aparece na LC 101 a intenção de incentivo a estratégias de sustentabilidade nas edificações com foco na conservação dos recursos hídricos, através do Art. 28, dizendo que:

[...] a construção das edificações [...] obedecerá, dentro das normas a serem estabelecidas pela regulamentação, aos critérios de sustentabilidade ambiental [...], adotando padrões construtivos que propiciem economia no consumo de água, o reaproveitamento de águas pluviais e servidas, bem como o uso de telhados verdes.

Entretanto, ainda que a cláusula apresente a medida de forma compulsória, já que utiliza o tempo verbal afirmativo “A construção de edificações **obedecerá**”, não fica claro a que “regulamentação” se refere quando a nomeia como responsável pelo estabelecimento das normas de sustentabilidade para as futuras edificações. Dessa forma e também a partir da análise de empreendimentos que já estão sendo construídos na região, entende-se que a medida é facultativa e não compulsória.

Quando questionada sobre tal regulamentação, Leslie Loreto da CDURP (2016) referenciou apenas a Resolução Conjunta SMU/SMAC 003/2012, que obriga

os empreendimentos da cidade com área construída maior que 180 m² a realizar compensação das emissões de gases do efeito estufa ocasionadas na fase de obra (escavação e construção).

O EIV, por sua vez, também apresenta uma diretriz relacionada à contribuição dos lotes para a conservação de águas, teoricamente, de forma compulsória: “[...] deverá ser criada a obrigatoriedade da captação de águas pluviais das futuras edificações para o armazenamento e reuso nas áreas comuns dos condomínios”. Entretanto, da mesma forma, o documento não apresenta quais serão os instrumentos a serem utilizados para efetivação de tal estratégia.

5.5.3 Materiais e gestão de resíduos

A partir de constatação de que a melhoria da gestão de resíduos sólidos na zona portuária contribuiria indiretamente para a diminuição da contaminação das águas, a concessionária Porto Novo implantou logo no início das obras, lixeiras subterrâneas para separação e armazenamento de resíduos recicláveis e não recicláveis.

Figura 91 – Lixeiras subterrâneas do Porto Maravilha.
Fonte: Fotografado pela autora em 26/10/2013.

Entretanto o único Plano de Gestão de Resíduos elaborado para a OUC Porto Maravilha refere-se às atividades de construção, faltando, portanto, um Plano de

Gestão de Resíduos de Operação estimando o tipo e a quantidade de resíduos gerados pelos futuros usuários do bairro, empresas responsáveis pela coleta de cada tipo de resíduo, políticas de educação ambiental, entre outras ações. Na ausência desse Plano, não é possível afirmar que as novas lixeiras propostas estão bem dimensionadas e posicionadas, nem mesmo se estão sendo utilizadas adequadamente pelos usuários e pela COMLURB, a mesma empresa de coleta que cuida dos resíduos do restante do município.

O fato de a concessionária Porto Novo ter contratado para o serviço de coleta a COMLURB já indica que a gestão de resíduos do Porto Maravilha não tem como inovar muito em relação à convencional coleta do município. Essa empresa inclusive ainda não tem como prática coleta, triagem e devida destinação de resíduos para a reciclagem. Segundo a COMLURB (s.d.), a maior parte da área da OUC não possui coleta seletiva, apenas algumas poucas ruas localizadas próximas ao limite da operação são contempladas.

Para as atividades de obra, o Plano apresentou uma série de medidas para reduzir a geração de resíduos e maximizar o reaproveitamento do que é gerado na execução da própria obra. A principal delas foi a implantação de uma usina de britagem do material pétreo encontrado na perfuração de todos os túneis do Projeto para reutilização na obra, sobretudo na pavimentação urbana.

Figura 92 – Usina de Britagem das obras do Porto Maravilha.
Fonte: Fotografado pela autora em 26/08/2014.

Quanto aos materiais construtivos utilizados nas intervenções urbanísticas, não foram identificados critérios de sustentabilidade que pautassem a equipe de suprimentos das construtoras. Não houve, portanto, uma preocupação quanto ao uso de materiais regionais (extraídos, manufaturados e fabricados nas proximidades da obra), materiais com conteúdo reciclado em seu processo de fabricação ou materiais com baixa emissividade elementos tóxicos.

Por outro lado, uma característica do projeto urbanístico com impacto indireto na gestão sustentável de resíduos é a modularidade da pavimentação das calçadas (placas de granito e blocos de concreto intertravado), que permite facilidade e economia na sua manutenção. No caso de reformas da pavimentação ou de manutenção das redes de infraestrutura subterrânea, essa modularidade permite menor utilização de recursos e de geração de resíduos.

Para as construções nos lotes, a LC 101 exige através do Art. 28 o “uso de materiais com certificação ambiental”, entretanto, da mesma forma que as estratégias hídricas, a Lei não especifica como se dará a aplicação dessa política e nem mesmo a conceitua, definindo quais as certificações ambientais requeridas.

5.5.4 Eficiência energética

Os impactos decorrentes do aumento populacional previsto para a área foram listados pelo EIV. Com objetivo de mitigar estes impactos, o projeto prevê a renovação destas redes. Para o cálculo de demanda de energia, foram considerados os aumentos populacionais previstos para cada subsetor, abastecidos por diferentes subestações.

Além da troca das redes de fornecimento de energia, toda a iluminação pública da área foi renovada com a instalação de cerca de 7.000 luminárias com tecnologia LED, que possui maior eficiência luminosa e menor consumo energético. Os postes possuem duas luminárias com alturas adequadas para garantir a eficiência luminosa, tanto para os pedestres, como para os carros. Além disso, toda a rede de iluminação pública estará conectada ao Centro de Controle de Operações da Região Portuária (CCO). Através desse sistema, torna-se possível acionar as

luminárias remotamente, além de verificar as condições de cada uma das lâmpadas em tempo real e com localização georreferenciada.

Figura 93 – Luminária em frente ao AquaRio.
Fonte: Fotografado pela autora em 27/08/2015.

Visando estender a eficiência energética para as edificações, a LC também incluiu estratégias de “economia de energia (ou geração local de energias limpas), uso de aquecimento solar, uso de coberturas reflexivas e maximização da ventilação e da iluminação naturais”. A mesma consideração feita nas seções anteriores, de que a diretriz é colocada de forma vaga e sem meios de ser aplicada adequadamente, é feita aqui. Não há na Lei, nem em documentos anexos, o detalhamento de tal regulamentação contendo, por exemplo, métricas ou referências para aferição de economias, tipos de fontes de energia consideradas limpas, se a necessidade de coletores solar se aplica apenas a residências e hotéis (que possuem maior demanda de água quente) ou qual o Índice de reflexividade solar das coberturas considerado adequado.

A metodologia de projeto adequada para um desenho urbano que pretende aportar conforto ambiental, tanto para as áreas livres, como para os ambientes internos das edificações, seria desenvolver um *Master Plan* para o Projeto,

necessariamente antes de estabelecer os novos parâmetros urbanísticos da Operação Urbana. Uma simulação computacional que incluísse no mínimo insolação, sombreamento e dinâmica dos ventos poderia contribuir para a determinação de um regramento edilício com foco no conforto ambiental e na eficiência energética das edificações. A análise de diferentes cenários apresentados por essa Simulação permitiria estabelecer, não somente parâmetros de ocupação dos lotes, mas também diretrizes para o conforto urbano dos espaços públicos de maior atratividade do projeto.

6 CONCLUSÃO

Uma avaliação dos reais impactos causados pela OUC Porto Maravilha na qualidade ambiental e no desenvolvimento urbano sustentável do Rio de Janeiro somente será possível após a finalização das obras e o monitoramento do processo de ocupação do novo bairro. Como o desenvolvimento desta pesquisa se deu durante a fase de execução das obras previstas no Projeto, a análise procurou apontar algumas hipóteses sobre os possíveis impactos gerados pela transformação urbana em curso.

A escolha de implementar o projeto em uma zona central está em consonância com o objetivo de reinserir uma zona estratégica da cidade em sua economia produtiva e de promover o desenvolvimento urbano compacto. Com isso, otimiza-se a infraestrutura existente, diminui-se o consumo de recursos naturais, mais demandados na implantação de novas urbanizações, bem como se encurtam os deslocamentos urbanos e os impactos ambientais por eles gerados.

Embora a expectativa de atração de investimentos na área fosse maior do que de fato está ocorrendo até o momento, é ainda muito cedo para se avaliar o sucesso do empreendimento enquanto Negócio Imobiliário. Entretanto, esta pesquisa demonstra que as propostas trazidas pela Lei e pelos projetos já foram responsáveis pela atração de diversas novas empresas, que estão implementando na área novos empreendimentos de diferentes usos e tipologias. Os primeiros investidores caracterizam-se, na maioria das vezes, por empreendimentos comerciais corporativos, entretanto, como estão sendo dados incentivos maiores a empreendimentos residenciais, tende a aumentar o uso domiciliar do bairro, sobretudo após a finalização das obras, quando a melhoria da qualidade ambiental passar a ser perceptível à população.

Esse processo de valorização fundiária da zona portuária também pode impulsionar o processo de gentrificação e a reprodução de uma mão de obra não qualificada nas comunidades existentes na região. Essas externalidades podem ser consideradas negativas para o desenvolvimento socioeconômico da população, para os sistemas ambientais influenciados pelo crescimento urbano desordenado e para a qualidade de vida das famílias afetadas. Com o objetivo de reverter esses

processos, a OUC contempla diversos programas sociais que visam à fixação da população residente nos morros, bem como a sua capacitação técnica para que possam acompanhar o desenvolvimento pretendido para o bairro. O êxito desses programas somente poderá ser aferido em avaliações pós-ocupação da área.

Os elementos discutidos no capítulo 5 deste trabalho demonstram possíveis alcances e limitações da OUC sob o ponto de vista de diversos quesitos usualmente empregados em referenciais técnicos de urbanismo sustentável. Para a garantia de saneamento básico, por exemplo, é um logro do projeto a reestruturação das redes subterrâneas de água, esgoto, drenagem e gás, bem como a inclusão de um sistema de telecomunicações moderno, que impossibilita o monopólio de só uma operadora. Entretanto, os recursos provenientes da OUC para a viabilização dessas obras destinam-se predominantemente na área plana do perímetro, onde ocorre venda de CEPACs, excluindo, portanto, a melhoria dessas infraestruturas nos morros.

Embora tenham sido discutidos diversos quesitos que possuem influência na qualidade ambiental e no desenvolvimento urbano sustentável da zona portuária, esta pesquisa teve como ponto focal as propostas do projeto relacionadas à promoção de áreas livres e vegetadas. Sob este ponto de vista, as propostas de Mobilidade da OUC, além de terem criado meios de transporte de massa mais eficazes e menos poluentes, demonstram a preocupação em priorizar os espaços públicos (pavimento térreo) para a circulação de pedestres e ciclistas em detrimento de carros. Entretanto, para reverter o cenário atual de escassez de áreas livres abertas voltadas para o lazer e para incremento à vegetação urbana, seriam necessários ainda alguns ajustes, como a mudança de uso dos armazéns do Cais do Porto, que possivelmente ocorrerá no decorrer da ocupação da área; a revisão das leis de uso e ocupação dos lotes, através de instrumentos que induzam mais fortemente a sua contribuição para a fruição pública e para aumento da vegetação urbana; bem como o refinamento dos projetos do Bulevar da Rodrigues Alves e da Frente Marítima, adequando o mobiliário urbano e a vegetação a melhores condições de habitabilidade.

O modelo de gestão da OUC, que atribui a operação da zona portuária por 30 anos a um consórcio com participação de empresas privadas, poderia também representar avanços sob o ponto de vista da sustentabilidade urbana, na medida em que, com o objetivo de amortizar seus investimentos iniciais, as empresas tendem a propiciar ações com foco na redução dos custos de operação, muito relacionados ao consumo de água e energia, à gestão de resíduos e ao manejo de áreas verdes. Entretanto, alguns serviços continuaram sendo terceirizados para as mesmas empresas que prestam serviços para as demais áreas da cidade, mantendo os seus tradicionais procedimentos de gestão.

A pesquisa desenvolvida aponta possíveis caminhos para futuras propostas de políticas públicas e projetos urbanos que tenham como objetivo a promoção de espaços humanizados, onde a cidade não é o resultado da somatória de espaços privados, mas sim o resultado de bons espaços públicos conectados e saudáveis, que sirvam de palco para a interação e o desenvolvimento da população.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Douglas. **Urbanidade e a qualidade da cidade**. ano 12, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.141/4221>>. Acesso em: 19 jan. 2016.
- AMAURY STREET. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.componenteholding.com.br/en/rua-amauri.html>>. Acesso em: 20 dez. 2015.
- ANDRADETALIS. Favelas. [s.d.]. Disponível em: <<http://andradetalis.wordpress.com/tag/favelas/>>. Acesso em: 20 dez. 2015.
- ANTUNES, Claudia. **Um olhar crítico à zona portuária do Rio de Janeiro**. Porto Maravilha para quem. 6/5/2012. Disponível em: <<https://portomaravilhaparaquem.wordpress.com/2012/05/06/uma-olhar-critico-a-zona-portuaria-do-rio-de-janeiro/>>. Acesso em: 12 nov. 2015.
- ÁREA VERDE por habitante cai 26% no Rio com avanço de favelas e especulação imobiliária. 2/6/2012. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/area-verde-por-habitante-cai-26-no-rio-com-avanco-de-favelas-e-especulacao-imobiliaria-20120602.html>>. Acesso em: 3 out. 2015.
- ARITIST MOLLY DILLWORTH Creates a Tranquil Oasis in Times Square. [s.d.] Disponível em: <<http://inhabitat.com/aritist-molly-dillworth-creates-a-tranquil-oasis-in-times-square/>>. Acesso em: 20 dez. 2015.
- ARQUIVO DA MARINHA. **Vista aérea da praça Mauá**. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.arquivodamarinha.dphdm.mar.mil.br/icaatom-1.3.0/index.php/vista-aerea-da-praca-maua;isad>>. Acesso em: 14 jan. 2016.
- ARUP. **Climate Action in Megacities**: C40 Cities Baseline and Opportunities. 2011.
- BARROS, Álvaro Paes de. **Próxima parada: YouTube Space Rio de Janeiro**. Set. 2015. Disponível em: <http://googlebrasilblog.blogspot.com.br/2015/09/proxima-parada-youtube-space-rio-de_9.html>. Acesso em: 22 jan. 2016.
- BCA Green Mark. Building and Construction Authority of Singapore. **Green Mark Certification Standard**. Version 4, 2010. Disponível em: <http://bca.gov.sg/Envsuslegislation/others/GM_Certification_Std2010.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2014.
- BENS TOMBADOS. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/irph/bens-tombados>>. Acesso em: 21 jan. 2016.
- BERNARDES ARQUITETURA. Disponível em: <<http://www.bernardesarq.com.br/pt-br/projeto/museu-de-arte-do-rio>>. Acesso em: 14 jun. 2014.
- BOA DIVERSÃO. **ArtRio 2014 movimentará armazéns do Píer Mauá**. 20/8/2014. Disponível em: <http://www.boadiversao.com.br/guia/rio-de-janeiro/arteteatro/noticia/id/70968/artrio_2014_movimenta_armazens_do_pier_maua>. Acesso em: 27 fev. 2016.

BRASCAN OPEN MALL. [s.d.]. Disponível em:
<<http://www.brookfieldshoppingcenters.com.br/pt/show.aspx?idMenu=44>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

BRASIL. **Decreto Municipal 23.940/2004**. Disponível em:
<<https://www.leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2004/2394/23940/decreto-n-23940-2004-torna-obrigatorio-nos-casos-previstos-a-adocao-de-reservatorios-que-permitam-o-retardo-do-escoamento-das-aguas-pluviais-para-a-rede-de-drenagem>>. Acesso em: 27 jul. 2013.

_____. **Lei 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 25 jan. 2015.

_____. **Lei 13.885, de 25 de agosto de 2004**. Disponível em:
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/1da2a_Lei_N_13.885-04_Estabelece_normas_ao_PDE.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2015.

_____. **Política Nacional de Mobilidade Urbana - Lei Nº 12.587/2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 19 nov. 2015.

_____. **Projeto de Lei Complementar 33/2013**. Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4224287/4103827/ProjetoLeiComplementar33_2013LUOS>. Acesso em: 5 ago. 2015.

BUILDING A HEALTHIER, GREENER GOOGLE. 2011. Disponível em:
<<https://googleblog.blogspot.com.br/2011/08/building-healthier-greener-google.html>>. Acesso em: 13 set. 2015.

BUILDING OUR SUSTAINABLE FUTURE. 2012. Disponível em:
<<http://buildingoursustainablefuture.blogspot.com.br/2012/09/european-village-in-bo01.html>>. Acesso em: 5 fev. 2014.

BULERVARD PORTO MARAVILHA. [s.d.]. Disponível em:
<<http://www.cidadeolimpica.com.br/transito-centro-sera-alterado-para-obras-vlt-partir-de-15-de-novembro/>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

CADERNO DE ENCARGOS para Execução de Projetos Ciclovitários da Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. jun. 2014.

CAPPEL, Paulo. **BRT Transcarioca vai utilizar biodiesel de cana**. 25/05/2014. Disponível em: <<http://odia.ig.com.br/noticia/observatorio/2014-05-25/brt-transcarioca-vai-utilizar-biodiesel-de-cana.html>>. Acesso em: 14 dez. 2015.

CARDIM, Ricardo. **Os guapuruvus e paineiras estão morrendo na cidade de São Paulo**. 17/2/2016. Disponível em: <<https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/author/rhcardim/>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

CARDOSO, Isabel Cristina da Costa. **Onde estão os recursos da venda dos CEPACs para o programa de atendimento econômico e social da população diretamente afetada pelo projeto porto maravilha?** Jun.2013. Disponível em: <<https://forumcomunitariodoporto.files.wordpress.com/2013/06/texto-isabel-cristina-da-costa-cardoso-atendimento-economico-social.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2013.

CASTELO 360°. **O morro e a cidade**. Augusto Malta/Acervo AGCRJ. 2015. Disponível em: <<http://infograficos.oglobo.globo.com/rio/castelo-360o.html>> Acesso em: 3 mar. 2016.

CDURP - Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro. **Porto para antigos e novos moradores**. 25/09/2015. Disponível em: <<http://138.97.105.70/noticiasdetalhe/4337>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

_____. **Porto Maravilha**. Disponível em: <<http://portomaravilha.com.br>>. Acesso em: 24 maio 2013.

CENTER FOR ACTIVE DESIGN. **Active design guidelines**. Promoting physical activity and health in design. City of New York, 2010.

CITY HALL OF NEW YORK. **Plannyc – A Greener, Greater New York**. Nova York, 2011.

CONCESSIONÁRIA VLT CARIOCA. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.vltcarioca.com.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

DECRETO 19.002. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/irph/bens-tombados>>. Acesso em: 4 mar. 2015.

DEL RIO, Vicente Eduardo. **Desenho urbano e revitalização na área portuária do Rio de Janeiro**: a contribuição do estudo da percepção ambiental. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). FAU-USP. São Paulo. 1991.

DEPARTMENT of Planning and Developing of Seattle. **Seattle Green Factor**. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.seattle.gov/dpd/cityplanning/completeprojectslist/greenfactor/whatwhy/>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

EBC. **Rio de Janeiro atinge marca de 400 quilômetros de ciclovias**. 22/09/2015. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/2015/09/rio-de-janeiro-atinge-marca-de-400-quilometros-de-ciclovias>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV) da Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro. Jun. 2013. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/DemtrioLuizRigueGripp/estudo-de-impacto-de-vizinhana-eiv-porto-maravilha-rio-de-janeirorj>>. Acesso em: 15 set. 2014.

ESTUDO DE IMPACTO de Vizinhança da Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro, 2010.

ESTUDO DE VIABILIDADE Econômica da Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro, 2010.

EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO e uso do solo 2009-2013. Nov.2014. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4236391/4142523/RELATORIOEVOLUCAOO CUPACAOEUSODOSOLO20092013_MONTAGEMCOMPLETAFINAL.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2016.

FACCO, Andrea. Disponível em: <<https://www.nikonclub.it/forum/lofiversion/index.php/t161026.html>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

FIRJAN. **O custo dos deslocamentos nas principais áreas urbanas do Brasil.** set.2015. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8F4F8A7DD3014FB26C8F3D26FE&inline=1>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

FIX, Mariana. **Parceiros da exclusão.** Duas histórias da construção de uma "nova cidade" em São Paulo: Faria Lima e Águas Espraiadas. São Paulo: Boitempo, 2001.

FÓRUM COMUNITÁRIO DO PORTO. Disponível em: <<http://forumcomunitariodoporto.wordpress.com/>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

FRIDMAN, Fania; FERREIRA, Mario Sergio Natal. **Os portos do Rio de Janeiro Colonial.** Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal6/Geografiasocioeconomica/Geografiahistorica/464BIS.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2015.

FRUIN, John J. **Pedestrian planning and design.** Revised edition. Elevator World, 1987.

GALDO, Rafael. **Frente marítima do Centro terá nove praças às margens da Baía.** 25/2/2015. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/frente-maritima-do-centro-tera-nove-pracas-as-margens-da-baia-17872935>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES URBANÍSTICAS – GIU. **Relatório de ocupação e uso do solo 2009-2013.** Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4236391/4142544/RELATORIOOCUPACAOEUSODOSOLO20092013ApresentacaoFinal.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

GERÊNCIAS DE PLANEJAMENTO LOCAL. 24/2/2015. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/exibeconteudo?id=4481419>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

GESTÃO URBANA. **Eixos de Estruturação da Transformação Urbana.** [s.d.]. Disponível em: <<http://www.gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/novo-pde-eixos-de-estruturacao-da-transformacao-urbana/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

_____. **Minuta PL – LPOUS.** 2014. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/2014-12-23-QUADRO-3A-minuta-PL-LPOUS-vfinal.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

_____. **Anexo ao Projeto de Lei de Revisão Participativa da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.** Quadro 1 - Conceitos e definições. 2015. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/2015-06-01-Quadro-1.doc>>. Acesso em: 3 mar. 2016.

GESTÃO URBANA SP. **Quota Ambiental**. [s.d.]. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/cota-ambiental-2/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

GRAVIA inova com postes para iluminação led. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.gravia.net.br/postes-e-bracos/postes-led>>. Acesso em: 13/10/2015

GUPTA, K.; KUMAR, P.; PATHAN, S.K.; SHARMA, K.P. Urban Neighborhood Green Index – A measure of green spaces in urban areas. In: **Landscape Urban Plan**, 2012.

HARVEY, David. Do gerenciamento ao empresariamento: A transformação da administração urbana no capitalismo tardio. In: **Espaço & Debates** n. 39. vol. XVI, 1996, p. 48-64. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.059/470>>. Acesso em: 17 set. 2014.

HOUGH, Michael. **Cities and natural process: a basis for sustainability**. London: Routledge, New York, 2004.

IGREJA de São Francisco da Prainha reabre para visitação - Rio de Janeiro - RJ. 28/6/2014. Disponível em: <<http://www.abaretiba.blog.br/2014/06/igreja-de-sao-francisco-da-prainha.html>>. Acesso em: 20 out. 2015

INSTITUTO HORUS. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. **Diagnóstico do Plano de Habitação de Interesse Social do Porto** (PHIS-Porto). 2015. Disponível em: <http://www.portomaravilha.com.br/habilitacao_social>. Acesso em: 22 jan. 2016.

INSTITUTO PÓLIS. Centro Gaspar Garcia de Direitos Humanos. **Moradia é central. Lutas, desafios e estratégias**. 2012. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/uploads/1512/1512.pdf>>. Acesso em: 4 fev. 2015.

IPHAN. **Secretária Geral da Unesco recebe Dossiê do Cais do Valongo**. 22/9/2015. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/3293>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

KOHARA, Luiz; COMARU, Francisco; FERRO, Maria Carolina. **Pela retomada dos programas de locação social**. 22/4/2015. Disponível em: <<https://observasp.wordpress.com/2015/04/22/pela-retomada-dos-programas-de-locacao-social/>>. Acesso em: 12 fev. 2016.

KOPKO, Gabrielle. **Obesidade estabiliza no Brasil, mas excesso de peso aumenta**. Agência Saúde, 15/04/2015. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/35418-obesidade-estabiliza-no-brasil-mas-excesso-de-peso-aumenta.html>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

KRAUSE, Cláudia Barroso et al. **Bioclimatismo no projeto de arquitetura**. 2005. Disponível em: <http://www.fau.ufrj.br/apostilas/conforto_claudia/nova/arquivos/textos_de_apoio/apostila_conforto.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2015.

KUHNLE LOG. [s.d.]. Disponível em: <http://www.kuhnle-log.de/1_bootsferien/saar_und_saarkanal/>. Acesso em: 18 dez. 2015.

LANDSCAPE VOICE. **555 Mission Sculpture Garden**. [s.d.]. Disponível em: <<http://landscapevoice.com/555-mission-sculpture-garden/>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

LEI COMPLEMENTAR 101 do Plano Diretor do Rio de Janeiro (LC 101) - Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro, de 23 de novembro de 2009.

MAGALHÃES, Roberto Anderson M. **Porto Maravilha. Novo nome para antigas ideias**. Rio de Janeiro. 11/01/2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/11.126/3733>>. Acesso em: 7 fev. 2015.

MAPA DE EMPREENDIMENTOS. [s.d.]. Disponível em: <http://www.portomaravilha.com.br/mapa_empreendimentos>. Acesso em: 17 nov. 2015.

MAPA DIGITAL CICLOVIAS RJ. [s.d.] Disponível em: <<http://pcrj.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5005177263f44932b87564b4fb8defdc>>. Acesso em: 17 nov. 2015.

MAPA DIGITAL DO RIO DE JANEIRO. **Censo 2010**. Disponível em: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/mapa_digital_rio/?config=config/ipp/censo.xml>. Acesso em: 16 dez. 2014

MAPA DO TREM Urbano do Rio de Janeiro. [s.d.] Disponível em: <<http://pt.riomap360.com/mapa-trem-rio-de-janeiro#.VtiUJfkr1ol>>. Acesso em: 24 maio 2015.

MARCHIONI, Mariana; SILVA, Cláudio Oliveira. **Pavimento Intertravado Permeável - Melhores Práticas**. São Paulo, Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), 2011.

MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In: ARANTES, O., VAINER, C.; MARICATO, E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. São Paulo: Vozes, 2002. p. 121-192.

MARTINS, Fabrina Bolzan et al. **Índices de competição em árvores individuais de eucalipto**. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v46n9/46n09a17.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2015.

MCPHERSON, E. Gregory; SIMPSON, James R.; PEPER, Paula J.; MACO, Scott E.; XIAO, Qingfu. Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities. **Journal of Forestry**, v. 103 n. 8, 2005. p. 411-416.

MENDES, Iba. **A história e a imprensa**. 1º/7/2011. Disponível em: <http://www.ibamendes.com/2011_07_01_archive.html>. Acesso em: 3 mar. 2016.

MEYER, Regina Maria Prosperi; GROSTEIN, Marta Dora. O paradoxo dos Bairros Centrais. **Revista Urbs**. São Paulo, 2000.

MORAR CARIOCA. **Cidade Olímpica**. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.cidadeolimpica.com.br/morar-carioca>>. Acesso em: 3 fev. 2016.

NICK PLANNING. POPS Inventory. Disponível em: <http://www.nyc.gov/html/dcp/html/pops/pops_inventory.shtml>. Acesso em: 1º out. 2015.

NOBRE, Eduardo A. C.. Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade: Uma Reflexão sobre a Grande São Paulo no Começo do Século XXI. NUTAU, 2004.

ONG, Boon Lay. **Green Plot Ratio**: An Ecological Measure for Architecture and Urban Planning. *Landscape and Urban Planning*, vol.63, 2002. p.197-211.

OTONI, Ana Clara. **Morro do Pinto ganha área de lazer no Parque Machado de Assis**. 1º/12/2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/morro-do-pinto-ganha-area-de-lazer-no-parque-machado-de-assis-10937419>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

PARTE DA VILA OLÍMPICA DA GAMBOA será demolida para dar lugar ao VLT. 12/01/2013. Disponível em: <<http://odia.ig.com.br/portal/rio/parte-da-vila-ol%C3%ADmpica-da-gamboa-ser%C3%A1-demolida-para-dar-lugar-ao-vlt-1.534837>>. Acesso em: 3 dez. 2015.

PERSPECTIVA do empreendimento Trump Towers. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1524198&page=18>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL da Cidade do Rio de Janeiro. Lei Complementar 111/2011.

PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO de São Paulo Lei 16050. 31/7/2014. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/2014-07-31_-_lei_16050_-_plano_diretor_estrategico_1428507821.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2015.

POPOS. Disponível em: <http://www.sf-planning.org/ftp/files/legislative_changes/popos_banner_slide3.jpg>. Acesso em: 12 jul. 2014.

PORTO ATLÂNTICO. [s.d.]. Disponível em: <<http://portoatlanticoodebrecht.com/porto-atlantico-odebrecht-plantas.html>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

_____. INSTITUCIONAL. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.orealizacoes.com.br/comerciais/porto-atlantico>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

PORTO MARAVILHA. **Bahia - Destaques**. Out.2012. Disponível em:
<<http://pt.slideshare.net/aditbrasil/porto-maravilha-bahia-out2012-destaques>>.
Acesso em: 17 set. 2014.

_____. **Apresentação da operação urbana**. 2013 (b). Disponível em:
<<http://www.portomaravilha.com.br/portomaravilha>>. Acesso em: 17 set. 2014.

_____. **Feira do Porto**. [s.d.]. Disponível em:
<<http://www.portomaravilha.com.br/feira>>. Acesso em: 17 set. 2014.

_____. **Mapa e tabela de faixas de equivalências**. [s.d.]. Disponível em:
<http://www.portomaravilha.com.br/tabela_faixas>. Acesso em: 30 jun. 2014.

_____. **Orla conde, passeio na história com jeito de futuro**. 9/11/2015 (a).
Disponível em: <<http://portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/4380>>. Acesso em: 17 set. 2014.

_____. **Porto Maravilha e habitação de interesse social**. 1º/06/2015 (b).
Disponível em: <<http://portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/4264>>. Acesso em: 17 set. 2014.

_____. **Veículos leves sobre trilho**. [s.d.]. Disponível em:
<<http://portomaravilha.com.br/veiculolevesobretrilho>>. Acesso em: 17 set. 2014.

_____. **Governo Federal libera recursos para VLT**. 22/03/2011. Disponível em:
<<http://www.portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/4171>>. Acesso em: 17/09/2014.

_____. **Mais praças, por favor**. 26/08/2013. Disponível em:
<<http://portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/3963>>. Acesso em: 29 maio 2015.

_____. **Parque Machado de Assis**. [s.d.]. Disponível em:
<http://portomaravilha.com.br/parque_machadoassis>. Acesso em: 6 ago. 2015.

PORTO NOVO – PORTO MARAVILHA. [s.d.]. Disponível em:
<<http://www.portonovosa.com/pt-br/porto-maravilha>>. Acesso em: 17 set. 2014.

POST DAMER. Disponível em: <<http://www.potsdamer-platz.ne>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

PRAÇA DA HARMONIA. [s.d.]. Disponível em:
<<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1472757>>. Acesso em: 21 nov. 2015.

PREFEITURA DE MALMO. **Sustainable City Development**. Disponível em:
<<http://www.malmo.se/sustainablecity>>. Acesso em: 6 ago. 2012.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Disponível em:
<<http://www.cidadessustentaveis.org.br>>. Acesso em: 6 ago. 2012.

PROJETO VIÁRIO DO PORTO MARAVILHA. [s.d.]. Disponível em:
<<http://www.portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/4018>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

PROPRIEDADE FUNDIÁRIA e produção do espaço do Rio de Janeiro. desenvolvida junto ao IPPUR/UFRJ com o apoio do CNPq e da SR-2/UFRJ. 1999.

RESOLUÇÃO CONJUNTA SMG/SMO/SMU, n. 001/2005. Disponível em: <http://www0.rio.rj.gov.br/smac/up_arq/ResConjsmgsmosmu01-05-Dec23940.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2015.

RESOLUÇÃO CONJUNTA SMU/SMAC n. 003/2012. Disponível em: <[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4975980/4127719/RESOLUCAOCONJUNTA SMACSMUN14DE30DEOUTUBRODE2009.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4975980/4127719/RESOLUCAOCONJUNTA%20SMACSMUN14DE30DEOUTUBRODE2009.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2016

RIBEIRO, Cardoso; QUERIOZ, Luiz Cesar de; LUCIO, Adauto. **Reforma Urbana e Gestão Democrática**: promessas e desafios do Estatuto da Cidade. Rio de Janeiro, 2012.

RIO QUE PASSOU. **Apresentação – Reunião Pública – Diagnóstico**. 2015. Disponível em: <<http://138.97.105.70/conteudo/ApresentacaoReuniaoPublica-Diagnostico.pdf>>. Acesso em: 6 fev. 2015.

RIO SEM PRESENTE. **Projetos - Transbrasil**. [s.d.] Disponível em: <<http://www.rioemprepresente.com.br/projetos/transbrasil/>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

_____. **Teleférico da Providência**. [s.d.] Disponível em: <<http://www.rioemprepresente.com.br/projetos/teleferico-da-providencia/>>. Acesso em: 12 set. 2015.

ROGERS, Richard. **Cities for a small planet**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili AS, 1998.

ROLNIK, Raquel. **Porto Maravilha: começou mal e pode piorar**. 4/4/2011. Disponível em: <<https://raquelrolnik.wordpress.com/2011/04/04/porto-maravilha-comecou-mal-e-pode-piorar/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

_____. **Plano Diretor de São Paulo: adensamento para quê? para quem?**. 29/8/2013. Disponível em: <<http://www.raquelrolnik.wordpress.com/2013/08/29/plano-diretor-de-sao-paulo-adensamento-para-que-para-quem/>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

RORIZ Bioclimática. [s.d.]. Disponível em: <http://www.roriz.eng.br/epw_9.html>. Acesso em: 27 mar. 2015.

RUEDA, Salvador Palenzuela. Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles: taller sobre indicadores de huella e calidad ambiental. Barcelona, **Fundación Forum Ambiental**. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, 1999.

SABOYA, Renato. **Outorga onerosa do direito de construir**. 6/3/2008. Disponível em: <<http://www.urbanidades.arq.br/2008/03/outorga-onerosa-do-direito-de-construir/>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

SANTOS, Beth. Porto Maravilha. **Fotos e Vídeos – Praça Mauá**. [s.d.] Disponível em: <http://www.portomaravilha.com.br/fotos_videos/g/26>. Acesso em: 12 ago. 2015.

SECOVI-SP; FDC. **Indicadores de Sustentabilidade no Desenvolvimento Imobiliário Urbano**. São Paulo: 2012.

SECRETARIAT of the Convention on Biological Diversity. **Global Biodiversity Outlook 2**. Montreal, 2006, p. 34-36.

SENATE Department for Urban Development of Berlin. **Biotope area fator (BAF)**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/index_en.shtml>. Acesso em: 23 mar. 2014.

SHINZATO, Paula. **O impacto da vegetação nos microclimas urbanos**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). FAU-USP. São Paulo, 2009.

SOMEKH, N.; CAMPOS, C. M. **Desenvolvimento local e projetos urbanos**. Arquitectos Vitruvius, 2005. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/05.059/470>>. Acesso em: 27 ago. 2014.

SOUZA, Carlos Leite de; AWAD, Juliana di Cesare Marques. **Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

TAN P. Y.; ANGELIA, S. **Leaf Area Index of Tropical Plants: A Guidebook on its Use in the Calculation of Green Plot Ratio**, National Parks Board, 2010.

TOMAZELLI, Idiana. **Rio de Janeiro – perda de tempo gera prejuízo de R\$ 62,1 bilhões por ano**. 25/9/2015. Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/noticias/rio-de-janeiro,perda-de-tempo-no-transito-gera-prejuizo-de-r-62-1-bi-por-ano,1767794>>. Acesso em: 27 fev. 2015.

TORRES, Luiz. **Maurício Hora. Morro da Providência**. [s.d.]. Disponível em: <<https://mauriciohora.wordpress.com/morro-da-providencia/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

TRAFFIC JAM in Times Square at night – New York City. [s.d.] Disponível em: <<http://www.gettyimages.com/detail/video/traffic-jam-in-times-square-at-night-new-york-city-stock-video-footage/84113753>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

TREE Crown measurement. [s.d.]. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tree_crown_measurement>. Acesso em: 12 maio 2015.

TUMMINELLI, Roberto. **Elevado da Perimetral - início da construção fins dos anos 50**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/carioca_da_gema/181691218>. Acesso em: 27 fev. 2016.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC). **LEED: Building Design and Construction**. New York, 2009.

VAN ZOEST, J.; HOPMAN, M. **Taking the economic benefits of green space into account: The story of the Dutch TEEB for Cities project**. Urban Adaptation to Climate/Environmental Change: Governance, policy and planning, 2014, 7, 1-134.

VARGAS, E. de Castilho; COMIN, Heliana; LUISA, Ana. **Intervenções em Centro Urbanos**, 2006.

VILA OLÍMPICA DA GAMBOA será demolida para construção do centro de controle do VLT. 14/1/2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=P0GtSLsJ-Oo>>. Acesso em: 27 jan. 2016.

VILAS DE ÁRBITRO e de Mídia dos Jogos Olímpicos permanecem sem endereço definido. 2/7/2014. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/vilas-de-arbitro-de-midia-dos-jogos-olimpicos-permanecem-sem-endereco-definido-13100812#ixzz41rv2QNo0>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

WIKIPÉDIA. **Centro do Rio de Janeiro – 1889**. [s.d.]. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Centro_Rio_de_Janeiro_1889.jpg>. Acesso em: 27 fev. 2016.

XAVIER, Priscilla Oliveira. **Do Porto ao Porto Maravilha**. Considerações sobre os discursos que (re)criam a cidade. Tese (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro. 2012.

ZONA PORTUÁRIA impedem vista da baía de Guanabara. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/galpoes-na-zona-portuaria-impedem-vista-da-baia-de-guanabara-17417935#ixzz3y5rXtOzc>>. Acesso em: 21 jan. 2016.