ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

FERNANDO CESAR PENTEADO FERRARIN

**Requalificação de *waterfronts* e sustentabilidade ambiental:
A Operação Urbana da Região do Porto do Rio de Janeiro**

São Paulo

2016

FERNANDO CESAR PENTEADO FERRARIN

**Requalificação de *waterfronts* e sustentabilidade ambiental:
A Operação Urbana da Região do Porto do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Engenharia de Construção
Civil e Urbana

Orientador: Prof. Dr. Alex Kenya Abiko

São Paulo

2016

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 14 de outubro de 2016.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

Ferrarin, Fernando Cesar Penteado

Requalificação de waterfronts e sustentabilidade ambiental: a Operação Urbana da Região do Porto do Rio de Janeiro / F. C. P. Ferrarin – ed. rev. – São Paulo, 2016. 127 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1.Sustentabilidade 2.Operações urbanas 3.Portos [Rio de Janeiro]
4.Reciclagem urbana

I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II.t.

À minha mãe Marilene.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo apoio incondicional.

Aos meus amigos Diego, Juliano, João e Silvia pela motivação.

À Milene pela ajuda e compreensão decisivas nesta etapa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alex Abiko pela confiança, paciência e ensinamentos.

À FIESP e ao CTE pela experiência e conhecimento adquiridos durante este período.

Aos colegas e amigos da Poli-USP pela convivência extremamente proveitosa e agradável.

À Poli-USP e Universität Regensburg pela oportunidade de estudar em ambientes acadêmicos de tão alto nível.

Ao Rogério Santovito e família pela hospitalidade em terras bávaras.

Ao meu ex-orientador, Prof. Dr. Renato Leão Rego, pelos conhecimentos compartilhados que me inspiraram a continuar nesta jornada.

A Deus pela fé e força necessárias.

RESUMO

A requalificação de áreas urbanas degradadas e subutilizadas, como *waterfronts* e áreas portuárias, representa uma oportunidade singular de desenvolvimento sustentável para as cidades. A Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro, conhecida com Porto Maravilha, visa requalificar o antigo distrito portuário carioca como uma zona de uso misto e apresenta a sustentabilidade como uma de suas principais diretrizes. O presente trabalho analisa as principais intervenções propostas para a nova configuração da morfologia urbana e nova estrutura de mobilidade do Porto Maravilha. A abordagem, de caráter qualitativo, foca na dimensão ambiental da sustentabilidade, visando prover novas perspectivas e interpretações, sob a ótica da Engenharia Urbana. Os resultados indicam que a operação urbana se relaciona com o contexto mundial, ao demonstrar alinhamento com as principais tendências de sustentabilidade em urbanismo. O adensamento urbano e a prioridade dada à mobilidade otimizam o uso do espaço e infraestrutura, trazendo benefícios concretos para o ambiente urbanizado. No entanto, a ausência de mecanismos eficazes de fiscalização ou itens mandatórios na legislação converte as políticas públicas de sustentabilidade apenas em cartas de intenções. Em médio prazo as dinâmicas externas político-econômicas terão um papel determinante no sucesso ou fracasso da empreitada.

Palavras-chave: Requalificação. *Waterfront*. Sustentabilidade. Porto Maravilha. Rio de Janeiro.

**Rehabilitation of waterfronts and environmental sustainability:
the Urban Operation for the Port Region of Rio de Janeiro**

ABSTRACT

The rehabilitation of degraded and underused urban areas such as waterfronts represents an unique opportunity for sustainable urban development. The Urban Operation for the Port Region of Rio de Janeiro, known as Porto Maravilha, aims to rehabilitate the former port district as a mixed-use zone and promotes sustainability as one of its main guidelines. This work is a case- study that analyzes the main interventions regarding the new configuration of the urban morphology and the new structure of mobility of Porto Maravilha. The approach focuses on the environmental dimension of sustainability, with the intention to provide new perspectives and interpretations on this project, according to Urban Engineering. The results indicate that it relates to the global context, by alignment with the main trends of sustainability in urbanism. The densification and priority given to mobility optimize the use of urban space and infrastructure, leading to consistent benefits for current and future populations. However, the absence of effective enforcement mechanisms or mandatory elements translates public policies on sustainability into merely letters of intent. In the medium term, the political-economic external dynamics will perform a decisive role in the success or failure of this endeavor.

Keywords: Rehabilitation. Waterfront. Sustainability. Porto Maravilha. Rio de Janeiro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de intervenção	18
Figura 2 – Fluxograma esquemático da metodologia de pesquisa	23
Figura 3 – Destaque da área de estudo	26
Figura 4 – Barcelona como modelo de cidade compacta de alta densidade	39
Figura 5 – Revitalização do centro de Copenhague	40
Figura 6 – Exemplos de sistemas de drenagem com utilização de arborização	41
Figura 7 – Vista aérea da área requalificada do novo bairro Hammarby Sjöstad	46
Figura 8 – Perímetro da área de intervenção e principais avenidas	47
Figura 9 – Projeto do aterro para ampliação do porto no início do século XX.....	49
Figura 10 – Avenida Central e nova configuração urbanística inspirada em Paris.....	50
Figura 11 – Vista aérea do Museu do Amanhã localizado no Pier Mauá	53
Figura 12 – Corte esquemático representando as novas redes de infraestrutura.....	55
Figura 13 – Imagens do desenvolvimento urbano gerado em Puerto Madero	60
Figura 14 – Modelo de financiamento da operação urbana por meio de CEPACs.....	61
Figura 15 – Áreas de comercialização de CEPAC	62
Figura 16 – Mapa de delimitação dos setores e subsetores da área de intervenção	64
Figura 17 – Mapa de novos gabaritos máximos propostos	66
Figura 18 – Área de intervenção com destaque para as áreas verdes.....	68
Figura 19 – Empreendimentos aprovados ou em execução em 13/04/201	70
Figura 20 – Proposta da nova estrutura de transportes da zona portuária	75
Figura 21 – Plano de hierarquização funcional do novo sistema viário.....	77
Figura 22 – Túnel do Binário do Porto com galeria central para o VLT	78
Figura 23 – Trajeto da Via Expressa com trecho subterrâneo pontilhado	79
Figura 24 – Trajetos dos novos corredores expressos do BRT TransBrasil.....	81
Figura 25 – Primeira etapa (azul) e segunda etapa (verde) de implantação do VLT	84
Figura 26 – VLT modelo Citadis (Alstom) em circulação na Praça Mauá	86
Figura 27 – Corte esquemático de inserção do VLT em corredor urbano	87
Figura 28 – Mapa ciclovitário proposto da região do Porto Maravilha	90
Figura 29 – Vista aérea do novo bulevar, armazéns restaurados e passagem do VLT	91
Figura 30 – Setorização e gabarito máximo por quadra.....	93
Figura 31 – Detalhes da pavimentação, paisagismo e mobiliário urbano	96

Figura 32 – Casario histórico restaurado e Museu de Arte do Rio de Janeiro	97
Figura 33 – Densidades e gabaritos propostos	99
Figura 34 – Nova configuração urbana com vista a partir da Baía da Guanabara	100
Figura 35 – Cortes esquemáticos com os campos visuais do Morro da Conceição	100
Figura 36 – Direções dos ventos predominantes e novo padrão de ocupação	101
Figuras 37 e 38 – Grandes blocos edificados sem recuos e utilização de brises.....	104
Figura 39 – Via segregada e plataforma de embarque de VLT em Houston, EUA.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo da emissão de CO ₂ equivalente.....	88
Tabela 2 – Comparativo da emissão de CO média.....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEIS – Área de Especial Interesse Social

AEIU – Área de Especial Interesse Urbanístico

AQUA – Alta Qualidade Ambiental

BRT – *Bus Rapid Transit*

CAT – Coeficiente de Aproveitamento do Terreno

CDURP – Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro

CEPAC – Certificado de Potencial Adicional de Construção

CNU – Congress for the New Urbanism

COI – Comitê Olímpico Internacional

CPN – Concessionária Porto Novo

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

GEE – Gases de efeito estufa

HIS – Habitação de Interesse Social

LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design*

MAR – Museu de Arte do Rio de Janeiro

ONU – Organização das Nações Unidas

OUC – Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PPP – Parceria Público-Privada

SAGAS – Saúde, Gamboa e Santo Cristo

TO – Taxa de ocupação do terreno

TOD – *Transit Oriented Development*

USGBC – U.S. Green Building Council

VLT – Veículo Leve sobre Trilhos

ZP – Zona Portuária

ZUM – Zona de uso misto

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1.1 Objetivo	19
1.1.2 Justificativa	19
1.1.3 Metodologia	20
1.1.4 Caracterização da pesquisa	24
1.1.5 Delimitações	25
1.1.6 Estrutura do trabalho.....	26
2. REVISÃO TEÓRICA	27
2.1.1 O ambiente urbano	27
2.1.2 Desenvolvimento sustentável	31
2.1.3 Desenvolvimento urbano sustentável	33
2.1.4 Morfologia e mobilidade urbana.....	35
2.1.5 Urbanismo sustentável.....	38
2.1.6 Requalificação urbana de <i>waterfronts</i>	43
3. ESTUDO DE CASO: A OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO.....	47
3.1 Contexto histórico.....	48
3.2 Caracterização.....	53
3.2.1 Legislação e gestão	56
3.2.2 Estrutura de financiamento	59
3.3 Morfologia urbana	64
3.3.1 Zoneamento	65
3.3.2 Alinhamento das quadras	65
3.3.3 Gabarito	66
3.3.4 Taxa de ocupação do terreno (TO)	67
3.3.5 Coeficiente de Aproveitamento do Terreno (CAT)	67
3.3.6 Meio Ambiente	67
3.3.7 Parâmetros edifícios	69
3.3.8 Empreendimentos imobiliários	70
3.4 Mobilidade urbana	75
3.4.1 O Elevado da Perimetral	76

3.4.2 Novo sistema viário	77
3.4.3 Transporte público	80
3.4.4 Demais formas de infraestrutura de mobilidade	89
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO	92
4.1 Morfologia Urbana	93
4.1.1 Meio ambiente	97
4.1.2 Análise Microclimática	98
4.1.3 Empreendimentos imobiliários	102
4.2 Mobilidade Urbana	106
4.2.1 A demolição da Perimetral	107
4.2.2 Veículo Leve sobre Trilhos – VLT	109
4.2.3 Comparação de sistemas de transporte	112
4.3 Perspectivas	115
5. CONCLUSÃO	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121

1. INTRODUÇÃO

A cidade do Rio de Janeiro passou, recentemente, por um momento singular sob a perspectiva urbanística. Com o argumento de preparar a cidade para a recepção de megaeventos esportivos – Copa do Mundo de Futebol em 2014 e Jogos Olímpicos em 2016, – a Prefeitura Municipal aproveitou o momento propício para alavancar um grande número de projetos urbanos na cidade. Situada neste contexto, está em desenvolvimento a Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro, comercialmente conhecida como Porto Maravilha. Criada em 2009, visa requalificar a antiga zona portuária da cidade transformando-a em um novo distrito de uso misto, reunindo moradia, trabalho e lazer.

A operação urbana envolve obras de reconstrução da infraestrutura e requalificação da antiga zona portuária, com os objetivos de promover o incremento populacional e fomentar novos investimentos, estimulando o desenvolvimento econômico e social. Além disso, busca, também, recuperar e valorizar o patrimônio histórico, material e imaterial, ampliar a prestação de serviços públicos, e melhora das condições de mobilidade urbana. Com vistas a valorizar e reintegrar a área portuária à cidade e região metropolitana. Esta intervenção de grande escala representa a maior requalificação urbana já realizada na América Latina (AMSLER, 2011).

No Rio de Janeiro, assim como em outras cidades portuárias do mundo, os *waterfronts* configuram áreas tradicionalmente negligenciadas pela sociedade e poder público e hoje, em sua maioria, encontram-se degradados, desvalorizados e abandonados. Estes locais possuem as vantagens de serem formados, geralmente, por extensas áreas subutilizadas, localizadas próximas aos centros urbanos e contarem com a presença de atrativos naturais desprezados. Ao se considerar tais atributos, os *waterfronts* apresentam grande potencial de atratividade e desenvolvimento, constituindo uma das últimas fronteiras urbanas a serem exploradas.

Atualmente, a simbólica zona portuária carioca integra um processo de requalificação e revitalização de um espaço urbano anteriormente residual, elevado agora a um novo estágio, altamente estratégico para o desenvolvimento da cidade (COSTA, 2015). O plano estratégico do Rio de Janeiro, definido em 2009 logo após sua escolha como sede dos Jogos Olímpicos de 2016, está estruturado com visão em longo prazo em busca de uma urbe sustentável para o ano de 2030. O Porto Maravilha possui papel de destaque neste plano e apresenta a sustentabilidade ambiental urbana como uma de suas principais diretrizes.

Um argumento bastante utilizado para conferir legitimidade a projetos de requalificação urbana é a preocupação social e ambiental. Tais questões proveem conteúdo, significado e relevância ao paradigma da sustentabilidade (XAVIER, 2012). Neste sentido, em sintonia com as atuais demandas da sociedade, o poder público do Rio de Janeiro tem investido esforços em direção ao desenvolvimento sustentável, por meio de políticas públicas, decretos e ações em parceria com o setor privado. O que indica, ao menos nas intenções, um novo direcionamento em relação ao desenvolvimento da cidade. Desse modo, a OUC¹ trata-se de um exemplo situado no panorama geral que os governos locais estão focando atualmente.

Com base nesse cenário e buscando a generalização das conclusões, elaborou-se a pergunta de pesquisa que orientou o desenvolvimento deste trabalho: a requalificação de *waterfronts* é uma alternativa viável para o desenvolvimento urbano sustentável? A partir deste questionamento, buscou-se identificar e analisar os principais fatores e condicionantes relacionados ao desenvolvimento urbano sustentável de um *waterfront*². De modo a situar o objeto de estudo, a Figura 1 ilustra a localização da área de intervenção no Brasil, Estado e município do Rio de Janeiro e a distância média em relação aos principais pontos da cidade.

Figura 1 – Localização da área de intervenção no Estado e cidade do Rio de Janeiro (s/ escala)

Fonte: www.portomaravilha.com.br. Acesso em 03/06/2015

¹ Para efeito de simplificação, a Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro é mencionada no decorrer do texto, preferencialmente, por sua sigla OUC.

² A denominação *waterfront* é adotada no original em inglês, por se tratar de um termo genérico que abrange terras urbanizadas situadas à beira de mares, rios e lagos, que não encontra correspondente em português.

1.1.1 Objetivo

O objetivo geral desta dissertação é analisar a Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro, com foco nas principais estratégias propostas para a reconfiguração da morfologia urbana e nas intervenções previstas para a nova estrutura de mobilidade do projeto, sob a perspectiva da dimensão ambiental da sustentabilidade.

1.1.2 Justificativa

A Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro foi escolhida como objeto de estudo de caso por sua representatividade econômica, escopo abrangente e escala urbana, além do relevante significado sociocultural da região portuária carioca. Por se tratar de um caso recente e relativamente pouco explorado sob a ótica da Engenharia Urbana, este estudo visa, principalmente, prover novas perspectivas e interpretações acerca dos aspectos ambientais do projeto. Além de servir como subsídio para fomentar a discussão acerca da sua viabilidade e sustentabilidade enquanto as obras e ações se desenvolvem.

Na cidade do Rio de Janeiro as questões sociais são extremamente sensíveis. A proximidade geográfica entre grupos de níveis econômicos díspares exacerba os abismos sociais existentes na sociedade brasileira. Possivelmente devido a tais fatores, a literatura acadêmica é rica em trabalhos que debatem e criticam, principalmente, a problemática social do Porto Maravilha. No caso específico desta operação urbana, tais questões podem ser entendidas em termos da ausência de participação pública na tomada de decisões, construção insuficiente de Habitação de Interesse Social (HIS), criação de programas voltados à educação e inclusão social e, principalmente, desapropriação de moradias e realocação da população deslocada pelas obras.

A abordagem dessas questões depende da pesquisa de contextos socioeconômicos e avaliação ampla de políticas públicas de desenvolvimento social e inclusão. Sem a intenção de relegar a dimensão social a um segundo plano, pode-se considerar que tais questões estão sendo devidamente amparadas por diversos trabalhos acadêmicos³. A realização de mais um estudo nesta área poderia não agregar conhecimento relevante, tampouco é o objetivo deste trabalho realizar uma crítica social, mas sim, analisar o projeto sob a ótica da Engenharia Urbana.

³ Sánchez e Broudehoux (2013), Xavier (2012), Baima e Nóbrega (2012), Magalhães (2011), entre outros.

Igualmente importante no caso de uma operação urbana, a estruturação financeira, o comportamento do mercado imobiliário e as conjunturas político-econômicas no cenário nacional e global são fatores determinantes para a sua viabilidade e desenvolvimento. As questões econômicas são muito dinâmicas e dependem de fatores políticos e externalidades de difícil previsão e controle. O estudo deste tema complexo exigiria um trabalho com foco aprofundado e específico em economia, que, tampouco, é o objetivo e especialidade deste⁴. A estruturação financeira e perspectivas do mercado imobiliário local foram brevemente abordadas, com o intuito de auxiliar na compreensão dos objetivos macro e características fundamentais do projeto e suas repercussões no processo de desenvolvimento.

Após identificadas estas condicionantes, verificou-se, ao mesmo tempo, a relativa ausência ou pouca relevância da dimensão ambiental da sustentabilidade em trabalhos acadêmicos sobre o Porto Maravilha, com algumas exceções⁵. De acordo com Silva e Romero (2011), a carência de estudos a respeito de revitalizações de áreas portuárias que empreguem a sustentabilidade como premissa decorre, entre outros fatores, da dificuldade de se estabelecer parâmetros adequados à realidade brasileira. Com vistas a suprir em parte esta lacuna, buscou-se aprofundar o estudo da dimensão ambiental da sustentabilidade, com o intuito de elevá-la novamente ao seu papel de relevância. Sem a pretensão de ser um trabalho inédito, o estudo explora o tema na intenção de descobrir novas problemáticas, renovar perspectivas existentes e questionamentos, preparando o caminho para futuras pesquisas.

1.1.3 Metodologia

A metodologia empregada consiste em uma pesquisa de caráter exploratório e estudo de caso com abordagem qualitativa, no sentido de desenvolver um maior entendimento sobre a natureza do problema analisado. O trabalho correlaciona, de forma analítica e qualitativa, o que o projeto de requalificação oferece como objeto de pesquisa e reflexão. O método adotado possibilitou a análise e interpretação do projeto a partir dos dados e informações encontrados. Para alcançar tal objetivo, foram cumpridas as seguintes etapas durante o desenvolvimento do trabalho:

⁴ Para mais informações, podem ser verificados os trabalhos de Medeiros (2015) e Amsler (2011).

⁵ Os trabalhos de Batista (2014) e Motta (2013), ambos do Programa de Engenharia Urbana da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Poli-UFRJ).

- Construção de quadro teórico relacionado à problemática ambiental urbana e aos agentes e dinâmicas que regem as práticas de planejamento e gestão urbana atuais;
- Conceptualização de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ambiental, desenvolvimento urbano sustentável e urbanismo sustentável;
- Abordagem dos principais elementos envolvidos na requalificação de *waterfronts*, a fim de extrair lições relevantes e recomendações baseadas na experiência mundial;
- Contextualização do processo histórico de transformações socioespaciais da Região do Porto do Rio de Janeiro e os eventos que motivaram a sua requalificação;
- Compreensão da estruturação financeira, dos principais atores e conjunturas político-econômicas determinantes para a concepção e viabilidade da operação urbana;
- Caracterização das principais estratégias e intervenções para a reconfiguração da morfologia urbana e nova estrutura de mobilidade da área de intervenção;
- Análise das principais estratégias em intervenções em morfologia e mobilidade urbanas, sob a perspectiva da sustentabilidade ambiental.

A pesquisa é estruturada pela revisão bibliográfica, estudo de caso, análise e suas respectivas etapas. Os conceitos e métodos empregados são fundamentados na revisão teórica, por meio de um aporte bibliográfico e contextualização do objeto de estudo. A construção do arcabouço teórico introduz os novos conceitos e desafios que pautam, hoje, a ciência de planejamento urbano. Esta etapa foi realizada a partir da investigação de artigos acadêmicos publicados em periódicos científicos e anais de congressos, além de livros, teses e dissertações. Os temas pesquisados estão relacionados, principalmente, ao conceito de sustentabilidade, desenvolvimento urbano sustentável e suas interações, como morfologia e mobilidade.

A contextualização do objeto parte do processo histórico de formação da área de estudo e avança para o entendimento da legislação, modelo de gestão, estruturação financeira da operação urbana e suas inter-relações em termos físicos, operacionais e institucionais. As informações foram extraídas, principalmente, de leis e decretos municipais da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro; legislação federal; empresa gestora do projeto; empresas construtoras; relatórios sobre o mercado imobiliário; análises de consultorias econômicas; reportagens publicadas na imprensa; e artigos acadêmicos relacionados ao tema.

O estudo de caso consiste na etapa de caracterização técnica e físiomorfológica do projeto. Foram investigados os seguintes aspectos ou elementos estruturais da organização física: zoneamento; uso e ocupação do solo; densidade construtiva; gabaritos; sistema viário; infraestrutura; meios de transportes; equipamentos públicos; redes de saneamento (água, esgoto, drenagem); e áreas verdes. Os fundamentos foram extraídos a partir do levantamento de dados de fontes oficiais e publicamente acessíveis, tais como: projetos de infraestrutura e urbanismo; documentos e informações disponibilizados pela prefeitura do Rio de Janeiro; empresa gestora do projeto (CDURP); consórcio responsável pela execução das obras (Porto Novo); e Cidade Olímpica – companhia organizadora dos Jogos Olímpicos de 2016.

Após plena apreensão do objeto de estudo, desenvolveu-se a análise da sustentabilidade ambiental, balizada em termos de dois eixos fundamentais: morfologia e mobilidade. A metodologia adota uma abordagem sistêmica ao analisar como tais fatores e seus respectivos elementos individuais se inter-relacionam na construção do sistema urbano. O método é constituído por análises secundárias de bancos de dados quantitativos e observações qualitativas de documentos disponíveis, assim como interpretação de mapas e imagens da área de intervenção, que servem de apoio a este banco de dados. Os resultados e conclusões de artigos, teses e dissertações relacionados ao tema orientam e auxiliam na correta utilização dos critérios empregados. A execução das obras foi verificada por meio de pesquisa de campo com visitas técnicas *in loco*, portais eletrônicos e reportagens publicadas na imprensa.

A análise é sistematizada pela articulação entre o embasamento teórico, a caracterização físiomorfológica dos elementos estruturais do projeto e sua inter-relação com o ambiente urbano. A percepção do que existe na literatura foi comparada com os objetivos macro da operação urbana, de modo a confrontar ideias e definir um posicionamento próprio. A partir dessa reflexão crítica foi possível traçar conclusões a respeito da trajetória de desenvolvimento do projeto e, assim, atingir os objetivos propostos com base na pergunta de pesquisa inicial que norteou o desenvolvimento do trabalho. A Figura 2 representa, de forma esquemática, o fluxo das etapas do método utilizado na pesquisa.

Figura 2 – Fluxograma esquemático da metodologia de pesquisa

1.1.4 Caracterização da pesquisa

Como método de pesquisa, o estudo de caso é uma estratégia escolhida ao se examinar acontecimentos contemporâneos. Segundo Bruyne, et al. (1991), o estudo de caso reúne informações tão numerosas e detalhadas quanto possível com objetivo de apreender a totalidade de uma dada situação. Para tanto, recorre a técnicas de coleta de dados variadas, tais como: observações, entrevistas, documentos, normas, projetos e certificações existentes.

Um critério que justifica a escolha do estudo de caso como abordagem adequada de um problema de pesquisa é se tratar de fenômeno pouco investigado, o qual exige estudo aprofundado de poucos casos, que leve à identificação de categorias de observação ou à geração de hipóteses para estudos posteriores. O estudo de caso como estratégia de pesquisa caracteriza-se pelo interesse em casos individuais e não pelos métodos de investigação, que podem ser variados, tanto qualitativos como quantitativos (YIN, 2010).

O estudo de caso qualitativo constitui uma investigação de uma unidade específica, situada em seu contexto, selecionada segundo critérios predeterminados e, utilizando múltiplas fontes de dados, se propõe a oferecer uma visão holística do fenômeno estudado. Ao situar o estudo na discussão acadêmica mais ampla, o pesquisador posiciona a questão estudada ao recorte de sua própria pesquisa, possibilitando a aplicação de suas conclusões a outros contextos e contribuindo para o avanço do conhecimento e a construção de teorias. O pesquisador deve relatar seu caso sabendo que ele será comparado a outros e, por isso, deve descrevê-lo detalhadamente para que o leitor possa fazer boas comparações.

Outro ponto relevante para o entendimento dos métodos empregados neste trabalho é em relação à diferença conceitual entre avaliação e análise. De acordo com Macedo (2010), os dois conceitos podem ser expressos pelas seguintes definições:

- Avaliação significa a comparação de um resultado alcançado com resultado desejado. Avaliar corresponde a observar, pesar, contar, medir um fenômeno, compará-lo a um padrão desejado, um desempenho histórico, uma meta estabelecida, e, concluir se o fenômeno alcançou o que era esperado.
- Análise significa, a partir da avaliação, identificar os fatores que contribuíram para o resultado desejado, ou indesejado, e a partir daí, definir ações para a correção ou melhoria do resultado obtido.

A avaliação visa apresentar, descrever e comparar os resultados obtidos, enquanto a análise tem a ver com a interpretação dos resultados para descobrir as causas do resultado alcançado, envolvendo um exercício de compreensão sobre o que os dados mostram, fazendo referência a projetos, estudos ou pesquisas anteriores, que alcançaram resultados similares ou distintos. O produto da avaliação é a conclusão de que se chegou ou não ao resultado desejado, enquanto que o produto da análise é a síntese da avaliação, seguida da identificação dos fatores, das causas do resultado, que permitirão recomendar ações e soluções. Ao analisar, podem-se prospectar ações futuras, baseando-se em boas práticas passadas ou em novas ações, visando constituir um futuro de melhores resultados (MACEDO, 2010).

A partir dessas considerações, conclui-se que uma avaliação não seria suficiente para oferecer um diagnóstico preciso do objeto de estudo de caso, cabendo então uma análise para identificar as causas e apontar soluções para os problemas encontrados.

1.1.5 Delimitações

A sustentabilidade é um tema amplo e complexo, assim como a área de intervenção urbana da OUC compreende um território extenso e heterogêneo. Com o objetivo de simplificar, focar e aprofundar a pesquisa, é fundamental contextualizar os limites e abrangência deste trabalho, tanto físicos como conceituais. A análise sob a perspectiva da dimensão ambiental da sustentabilidade irá nortear o desenvolvimento do trabalho, sem se aprofundar nas dimensões social e econômica, conforme fundamentado no item 1.2 Justificativa. Em relação aos limites geográficos da pesquisa, o estudo explora os possíveis impactos na escala de distrito, em uma área específica pré-determinada, sem considerar o entorno metropolitano.

Dentro do perímetro de intervenção, a área de estudo está localizada junto à orla da Baía e Av. Francisco Bicalho (destacada na Figura 3) e foi escolhida por representar o palco das maiores transformações urbanísticas. O local, que coincide com um aterro executado no início do século XX, possui topografia plana, traçado viário ortogonal e presença de grandes terrenos. Por ser de uso predominantemente industrial, ainda hoje, é praticamente desabitado. Devido às condições favoráveis para o desenvolvimento imobiliário, esta área concentrará a maior parte das obras de infraestrutura e aumento do potencial construtivo. No centro da intervenção estão localizadas áreas residenciais consolidadas (ainda que irregulares), onde atualmente se concentra a população local. As intervenções nestas áreas focam, primariamente, em ações sociais e não obras urbanísticas, portanto, não serão alvo do estudo.

Figura 3 – Perímetro de intervenção com destaque para a área de estudo (s/ escala)

Fonte: Autor (2016)

1.1.6 Estrutura do trabalho

O primeiro capítulo é composto pela Introdução e seus subitens, que caracterizam a pesquisa. O Capítulo 2 constitui a Revisão Teórica e expõe, por meio de uma abordagem conceitual, um panorama geral sobre a crise ambiental urbana e os principais conceitos e paradigmas no campo teórico do desenvolvimento urbano sustentável. A revisão teórica versa, ainda, sobre a morfologia urbana, mobilidade, cidade compacta e requalificação de *waterfronts* no mundo.

O Capítulo 3, Estudo de Caso, contextualiza o processo de desenvolvimento e caracteriza os principais elementos do objeto de estudo. A contextualização visa construir um pano de fundo para o entendimento dos objetivos macro da Operação Urbana. A evolução histórica da região portuária e os fatores que motivaram a sua requalificação situam o projeto em relação ao contexto de transformações socioespaciais e econômicas em que está inserido. A caracterização técnica e fisiomorfológica das principais estratégias e intervenções fornece o embasamento necessário para o próximo capítulo.

O Capítulo 4, Análise e Discussão, discute a efetividade das estratégias e intervenções descritas no capítulo anterior e busca evidenciar os impactos gerados para a região e entorno imediato, fornecendo os resultados para o capítulo final. O Capítulo 5 traça as conclusões que mais se aproximam de um entendimento para a questão de pesquisa formulada na Introdução.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1.1 O ambiente urbano

A cidade é uma concentração de pessoas e edifícios que apresentam características sociais, políticas e econômicas específicas de seu contexto cultural. Como hábitat artificial do homem, a cidade constitui um ecossistema antrópico, onde o grau de transformação da natureza atinge seu nível mais elevado. O ambiente urbano é altamente complexo e heterogêneo, e transforma rapidamente seus padrões, configurações e recursos. O desenvolvimento urbano resulta em intensa e profunda manipulação do ambiente natural, que reverte em acentuadas modificações sobre a paisagem, a comunidade e seus habitantes (BERTOLDI, 2005).

O crescimento urbano é uma mudança quantitativa, enquanto que o desenvolvimento é uma mudança qualitativa. Para se alcançar o crescimento urbano seguido por desenvolvimento, ações de gestão territorial devem estar presentes, o que destaca a necessidade de planejamento urbano. Este é um processo técnico e político relacionado com o controle e gestão do uso do solo e organização territorial, incluindo os sistemas de transportes, a fim de orientar e assegurar o desenvolvimento ordenado de assentamentos e comunidades (VEIGA, 2005).

Segundo o último Censo Demográfico (IBGE, 2012), hoje, mais de 80% da população brasileira vive em zonas urbanas. Grandes consumidoras de recursos naturais e geradoras de contaminação, as cidades constituem os maiores responsáveis pela degradação do meio ambiente e mudanças climáticas (WWI, 2007). O acelerado crescimento urbano promove a concentração de pessoas e impactos ambientais, com consequências negativas a nível global. As mudanças climáticas e os impactos decorrentes, como inundações, secas, deslizamentos, desertificação, escassez de recursos, água potável e energia, entre outros, são fenômenos observados em todo o planeta e ocorrem com uma frequência alarmante (HERZOG, 2011).

A mancha urbana de uma metrópole sem planejamento se espalha pelo território de forma predatória, autofágica, consumindo e comprometendo as bases ambientais, os recursos naturais, as relações de vizinhança e solidariedade urbana, as forças vitais de seu patrimônio humano – os mesmos recursos que são a base de seu desenvolvimento sustentável (LERNER, 2009). A falta de planejamento leva à expansão desordenada que causa degradação socioespacial contínua, com consequências negativas para a vida urbana, influenciando a qualidade de vida de seus habitantes (MACHADO et al., 2013).

As grandes cidades apresentam características intrínsecas de expansão horizontal e vertical, onde a urbanização intensiva praticamente desvincula o ser humano de sua relação com a natureza. Segundo Tucci (1997), o processo de ocupação de espaços urbanos no Brasil não considera aspectos fundamentais de planejamento urbano. Devido ao rápido crescimento, muitas cidades latino-americanas demonstram pouca coesão entre planejamento, arquitetura, clima e hábitos culturais, afetando diretamente a qualidade ambiental (SMOLKA, 2013).

A escassez e alto valor de terrenos, infraestrutura saturada, trânsito, poluição e violência dificultam o desenvolvimento em áreas densamente urbanizadas. Assim, os centros das grandes cidades são gradativamente esvaziados e subutilizados, com vastas quantidades de imóveis desocupados e vazios urbanos, o que agrava o ciclo de desvalorização e degradação. Por outro lado, a redução das atividades comerciais e residenciais nos centros contrasta com a expansão acelerada e sem planejamento dos subúrbios ou periferias, em um padrão de ocupação conhecido como “urbanização dispersa” (ANDRADE et al., 2013).

Na ausência de opções dentro do perímetro urbano, as cidades buscam terras acessíveis para crescimento em áreas cada vez mais afastadas, esparramando-se de forma dispersa, com baixas densidades populacionais e grandes vazios urbanos. Este padrão de ocupação consome grandes extensões de terras rurais produtivas, promove a destruição de florestas, impermeabiliza o solo, se apropria de habitats e recursos naturais. Seu funcionamento exige vultosos investimentos públicos em infraestrutura, aumenta a demanda por energia e transportes, promove o uso intensivo de automóveis como único meio de deslocamento, gerando poluição e congestionamentos (SILVA; ROMERO, 2011). Este processo é conhecido como “suburbanização” ou “*urban sprawl*”⁶, característico das cidades norte-americanas.

Nos países em desenvolvimento, o crescimento acentuado da população não é acompanhado do devido crescimento da infraestrutura e resulta em cidades desiguais. As cidades passam a ser “divididas”, gerando uma cidade formal e outra informal num mesmo espaço, cujas inter-relações mostram-se cada vez mais complexas e conflituosas (ABIKO, MORAES, 2009). Em geral, o padrão de crescimento imobiliário formal está concentrado no entorno das áreas centrais, enquanto que o crescimento das periferias ocorre na forma de assentamentos ilegais,

⁶ O fenômeno do “*urban sprawl*”, ou “espalhamento urbano”, ocorre na forma de assentamentos dispersos, monofuncionais e de baixa densidade, altamente dependentes do automóvel. Situam-se em áreas rurais ou naturais no entorno das grandes cidades, formados por extensos loteamentos exclusivamente residenciais, intercalados por *shopping-centers* isolados à beira de rodovias e conjuntos horizontais de escritórios.

fora dos limites dos padrões e leis urbanísticas, em grande parte, ignorados pelo poder público e investimento privado. As áreas mais valorizadas das cidades, que contam com infraestrutura consolidada e onde a produção imobiliária formal é constante, estão fora do alcance das populações de baixa renda (NOBRE, 2004).

O crescimento desordenado registra-se, sobretudo, nas áreas periféricas e ecologicamente sensíveis, onde a ocupação informal é intensa, com infraestrutura inadequada ou inexistente, enquanto que os centros consolidados são sistematicamente abandonados pela população e poder público (LUNGO, 2001). A ausência de alternativas de moradias legais produz como uma de suas consequências mais negativas as agressões ambientais. Ecossistemas frágeis – margens de córregos, encostas deslizantes, várzeas inundáveis, áreas de proteção de mananciais – são ocupados majoritariamente pela população de baixa renda, mas também por empreendedores e especuladores imobiliários. As ocupações irregulares cobram um alto preço do meio ambiente, como a extinção de nascentes e a erradicação de áreas agriculturáveis, fundamentais para fornecimento de água e produção de alimentos (TUCCI, 1997).

Do mesmo modo, mesmo em países em desenvolvimento, a busca por novas áreas para o desenvolvimento imobiliário leva à expansão da área urbanizada em zonas suburbanas, desprovidas de infraestrutura e ambientalmente sensíveis. As mudanças demográficas e econômicas das últimas décadas influenciaram a expansão de diversos novos tipos de empreendimentos nas regiões metropolitanas brasileiras. Desde grandes conjuntos habitacionais para população de baixa renda à proliferação de condomínios fechados, exclusivos para grupos de renda média-alta, que coexistem com grandes *shopping-centers* situados à beira de rodovias, replicando o modelo de suburbanização norte-americano.

Como exemplo deste padrão, segundo Vainer (2014), desde os anos de 1980, o vetor de crescimento da cidade do Rio de Janeiro aponta em direção às terras não urbanizadas da Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes, na Zona Oeste. O Estado investiu vultosos recursos na extensão de malhas viárias, ampliação das redes de infraestrutura, saneamento básico e construção de sistemas de transportes de massa, com grande impacto nas finanças do município. Muitas das novas ocupações ocorrem em áreas de proteção ambiental, como reservas de mangues. Este modelo de expansão urbana, adotado no Brasil desde a década de 80, se contrapõe diretamente ao paradigma de sustentabilidade e à tendência atual de reverter o esvaziamento das cidades. O que se recomenda no mundo hoje é a utilização de vazios urbanos e a recuperação de áreas degradadas para o crescimento imobiliário.

De acordo com Silva e Romero (2011), o padrão de expansão horizontal ilimitada das cidades, à custa do meio ambiente, configura um padrão de crescimento caro, ultrapassado e altamente insustentável. A tendência é que a situação se agrave se os sistemas de planejamento urbano não forem repensados. Os enormes desafios enfrentados pelas cidades em determinadas áreas, como as mudanças climáticas, energia, pobreza, saúde, habitação e transporte, exigem uma abordagem integrada. A necessidade de orientar o crescimento e gerir a cidade, preocupando-se com os problemas ambientais, habitacionais, viários e de infraestrutura, de forma integrada e mais flexível, é cada vez mais urgente, para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes dos centros urbanos (ANDREATTA, 2008).

Em função da ocupação intensa e desordenada do espaço urbano, torna-se necessário estabelecer parâmetros de crescimento das cidades, para evitar assentamentos em áreas ambientalmente inadequadas e o comprometimento da qualidade do ar e recursos hídricos. Uma gestão urbana adequada pode auxiliar a manter o crescimento afastado de ecossistemas frágeis que necessitem ser preservados. Tal política, no entanto, deve estar baseada em diretrizes de uso e ocupação do solo nas quais se estabeleçam não apenas as regras e as punições para seu não cumprimento, mas principalmente que orientem a ocupação do espaço urbano e de suas áreas de expansão (ABIKO, MORAES, 2009).

Nas últimas décadas, os problemas ambientais não se concentram mais exclusivamente nas esferas locais e regionais e são agora considerados como globais. As mudanças climáticas e a destruição de habitats, acelerados pelo padrão contínuo de expansão urbana, posam como significativos desafios. Os desequilíbrios ambientais alertam a sociedade acerca dos efeitos que os ataques ao meio ambiente podem produzir e passaram a constituir um fator de preocupação dos Estados e da comunidade científica. Levando-os a repensar novas estratégias para enfrentar estas novas questões de ordem mundial (HERZOG, 2011).

As questões ambientais passaram a fazer parte da agenda política das nações, com frequentes discussões sobre as relações do homem com o meio ambiente. De forma simplificada, essas discussões decorrem de uma melhor percepção dos impactos negativos que as atividades humanas provocam no meio ambiente e, principalmente, do aumento da visibilidade das consequências destas ações. (ABIKO, MORAES, 2009). Como resultado, a crise ambiental, fruto do crescimento acelerado das cidades ao longo de séculos, que não levou em consideração a capacidade de suporte do meio ambiente, fez emergir ao final do século XX o conceito de desenvolvimento sustentável (BARBOSA; LUZ; PENTEADO, 2010).

2.1.2 Desenvolvimento sustentável

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, organizada pelas Nações Unidas (ONU) e realizada em 1972 em Estocolmo, Suécia, é reconhecida como um marco definitivo na busca do equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Em 1987, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), também da ONU, publicou o relatório “Nosso Futuro Comum” (“*Our Common Future*”, também conhecido como Relatório Brundtland). Este relatório profere a definição mais amplamente aceita e difundida do conceito de desenvolvimento sustentável, definido como “[...] aquele que satisfaz as nossas necessidades atuais sem comprometer a capacidade de satisfazer as necessidades das gerações futuras” (WCED, 1987, p. 43).

Como resultado desta publicação, um intenso debate foi desencadeado em todos os níveis sobre a sustentabilidade e, desde então, muito progresso foi alcançado para elevar a consciência e conhecimento a respeito do tema. No entanto, ainda hoje existe muito debate sobre o que a palavra “sustentabilidade” realmente significa. De acordo com Warren (2009), o conceito clássico do Relatório Brundtland é uma definição simples e resumida, retirada de um relatório abrangente, e tem sido inútil, levando à imprecisão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável. A palavra “sustentabilidade”, por ser muito ampla e abstrata, tornou-se praticamente ineficaz, com o seu significado aparentemente expandido para incluir virtualmente quase tudo. Esta definição tem recebido diversas críticas por ser pouco operativa e pela sua ambiguidade, o que não impede que ações sejam efetivadas, inclusive de recuperação de áreas urbanas (ABIKO, MORAES, 2009).

De forma sucinta, segundo Cabrera (2013), sustentabilidade é um conceito sistêmico que correlaciona e explora de forma organizada as dimensões econômicas, sociais, e ambientais da sociedade. Passos (2009) afirma que, do ponto de vista teórico, o desenvolvimento sustentável baseia-se numa visão holística da realidade complexa e em uma abordagem sistêmica da totalidade. Seria a resultante da transformação da realidade como uma unidade formada de elementos que compõem subsistemas integrados junto às restrições de mecanismos de regulação, como economia, sociedade e meio ambiente. Desse modo, a sustentabilidade de um espaço não poderia ser construída à custa da insustentabilidade de outros, ou repassando os impactos nocivos para o restante do mundo.

Para Veiga (2014), o desenvolvimento não deve se limitar unicamente aos aspectos sociais e econômicos, não considerando as complexas relações entre o futuro da sociedade e do planeta. Existe uma evolução compartilhada entre dois sistemas, regidos por escalas de tempo e espaciais distintas. A sustentabilidade no tempo da sociedade dependerá de sua capacidade de considerar os preceitos de prudência ecológica e bom uso da natureza. O desenvolvimento sustentável deve ser socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado no tempo. Faz-se necessário enfrentar esses desafios para que não se comprometa o futuro da humanidade por mudanças climáticas irreversíveis e deletérias.

A proliferação de indicadores nessas três dimensões (ambientalmente correto; economicamente viável; socialmente responsável) foi tão intensa que gerou uma espécie de nevoeiro intelectual sobre a mensuração da sustentabilidade. Pode-se constatar a evidência de que não há um indicador único que revele simultaneamente o grau de sustentabilidade do processo socioeconômico e o grau de qualidade de vida decorrente. Ainda que sejam duas características complementares, não existe um método contábil ou estatístico capaz de gerar uma única fórmula sintética em que ambos sejam expressos. Essa abordagem esbarra no obstáculo metodológico da quantificação em valores de muitos ativos fundamentais, especialmente de recursos naturais estratégicos. Como resultado, os resultados não têm sido convincentes ou persuasivos (VEIGA, 2010).

Dito isso, buscou-se limitar o grau de abrangência e, conseqüentemente, da complexidade do conceito de sustentabilidade a ser empregado no desenvolvimento desta pesquisa. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2000), o desafio de definir um modelo de desenvolvimento que compatibilize crescimento econômico, conservação de recursos naturais e um projeto de sociedade produziu uma série de definições relacionadas à sustentabilidade, entre as quais uma é de especial relevância para o direcionamento deste trabalho⁷, a saber:

- **Sustentabilidade ambiental:** relacionada à capacidade de suporte dos ecossistemas associados de absorver ou se recuperar das agressões derivadas da ação humana (ação antrópica), implicando um equilíbrio entre as taxas de emissão e/ou produção de resíduos e as taxas de absorção e/ou regeneração da base natural de recursos.

⁷ Os aspectos que, neste trabalho, se entendem como “ambientais” estão relacionados ao meio físico, visando à melhoria do ambiente urbano e qualidade de vida, sem demonstrar relação direta com a natureza. Segundo essa interpretação, fatores relacionados à morfologia urbana, mobilidade, características técnicas e construtivas, espaço construído, infraestrutura, saneamento e arborização são entendidos como aspectos ambientais.

2.1.3 Desenvolvimento urbano sustentável

Dentro do amplo contexto da sustentabilidade, as "cidades sustentáveis" tornaram-se o principal paradigma de desenvolvimento urbano nas últimas décadas no mundo (WHITEHEAD, 2003). Em um mundo altamente urbanizado, a sustentabilidade urbana exerce um papel fundamental na busca pela mitigação dos impactos negativos das atividades humanas no ambiente natural e construído. Todavia, cabe interpretar o que se entende exatamente por sustentabilidade quando aplicada ao meio urbano, no sentido de determinar quais são os parâmetros mais adequados para propiciar o desenvolvimento urbano sustentável. Segundo Haughton e Hunter (1994), este conceito gira em torno dos seguintes impactos gerados pelos processos de urbanização:

1. Substituição do espaço edificado existente, muitas vezes em condições de habitabilidade, por novas construções;
2. Incompatibilidade entre a limitação da oferta de recursos energéticos e a matriz de transportes urbanos adotada;
3. Contaminação gerada pelas atividades humanas, principalmente, relacionada ao uso intensivo do automóvel e à queima de combustíveis fósseis;
4. Destruição do hábitat natural ocasionada pela expansão urbana contínua.

No âmbito da engenharia urbana, a cidade sustentável é definida quando os recursos são utilizados de forma eficiente, os sistemas mapeados, as perdas e incertezas são identificadas (WILLIAMS, 2010). Na engenharia civil, a construção sustentável pode ser definida como um sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno nas três principais e mais discutidas dimensões: econômica, de forma a atender as necessidades de edificação e uso do homem moderno; ambiental, preservando o meio ambiente e os recursos naturais; e social, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras (IDHEA, 2013).

Neste campo, a pesquisa, prática e experiência tendem a se agrupar em torno de avanços científicos e tecnológicos. A teoria do desenvolvimento urbano sustentável recente se baseia, entre outros fatores, em preceitos de desenho urbano que respeitem as condicionantes geográficas e ambientais, locais e regionais, bem como as escalas de apropriação do espaço. Os principais componentes dessa teoria são a revalorização das densidades elevadas, combinadas com a diversidade de usos e transportes de alta capacidade, em oposição às baixas densidades monofuncionais da urbanização dispersa (HAUGHTON; HUNTER, 1994).

A densidade populacional é um importante princípio da sustentabilidade urbana. A criação de tecidos urbanos compactos aproxima as pessoas e as atividades em uma estrutura integrada de vida e trabalho. Tal configuração morfológica diminui a necessidade de deslocamentos intra-urbanos, otimiza a infraestrutura, incrementa o uso e ocupação do solo, promove a eficiência no consumo de materiais, energia e água, reduz a pegada ecológica e favorece a existência de áreas verdes e espaços abertos integrados à malha urbana (LERNER, 2009).

O segundo princípio está relacionado com a matriz de transporte adotada. De modo geral, densidades populacionais baixas são compatíveis com sistemas de transporte de baixa capacidade, como o automóvel, e vice-versa. Centros urbanos com densidades populacionais elevadas viabilizam economicamente a implantação de transporte público de alta capacidade, pela maior presença de potenciais passageiros. A adoção de transporte de massa representa a redução de custos energéticos e ambientais per capita (LERNER, 2009).

Atualmente, os meios de transporte representam a principal fonte de contaminação atmosférica nas grandes cidades do mundo, em lugar da poluição industrial, a maior geradora de contaminação em décadas anteriores. Nessa conta, os automóveis e ônibus são os principais responsáveis pela poluição do ar nas grandes cidades. Portanto, há que se priorizar a implantação de sistemas de transporte de alta capacidade e não poluentes, como o ferroviário (trens, metrô e VLT) que utiliza a eletricidade como força motriz, ao contrário da queima de combustíveis fósseis por automóveis e ônibus. Evidentemente, há que se considerar os impactos gerados na geração e distribuição dessa energia (NOBRE, 2004).

A interação entre a morfologia e a mobilidade urbana tem sido uma questão-chave na busca para o desenvolvimento urbano sustentável. O espaço urbano é determinado por meio da forma física e arranjo de suas partes num entendimento sistêmico, onde o desenho das ruas ou, mais precisamente, o traçado viário constitui o elemento estruturador. A associação entre o *layout* urbano e as estratégias de redução de impacto ambiental dos sistemas de infraestrutura tornou-se inevitável, uma vez que constituem um elo significativo entre o meio urbano e o natural. Assim, a relação direta entre a morfologia e mobilidade urbana deve orientar a definição das densidades populacionais e da matriz de transportes. A morfologia de uma cidade, assim como a mobilidade urbana e o desempenho da infraestrutura e dos edifícios podem atuar como o fundamento da construção de um ambiente urbano sustentável.

2.1.4 Morfologia e mobilidade urbana

As características de uma cidade variam em densidade, população, diversidade de usos e diferentes tipologias de construções. Esta multiplicidade ocorre por conta de costumes regionais, economia, clima e condições topográficas. O tecido urbano é configurado pelo sistema viário, padrão do parcelamento e uso do solo, aglomeração e isolamento entre as edificações, assim como pelos espaços livres. O espaço urbano resulta da composição de edificações, ruas, quadras e lotes, parques, praças e monumentos nos seus mais variados arranjos. O que mais se destaca no desenho de uma cidade é a sua tessitura, ou seja, a trama de seus elementos urbanos (REGO, 2009).

De acordo com Marins e Romero (2012), “a morfologia urbana, frequentemente referida como estrutura ou mesmo malha urbana, é resultado da combinação de diversos elementos que formam as áreas ocupadas, livres, com vegetação ou pavimentação, com volumetrias, materiais e cores diversas.” Para Andreatta (2008), a configuração do espaço urbano decorre de múltiplos fatores: a forma e as tipologias de ocupação e uso do solo urbano, e a ocupação espontânea, influenciadas pelo mercado imobiliário, sistema viário e transportes, topografia, hidrografia, disponibilidade de redes de infraestrutura, equipamentos e serviços. Em relação às interdependências desses elementos, Marins (2014) define que:

A morfologia urbana está física e funcionalmente integrada aos subsistemas técnicos urbanos, formados pela infraestrutura e pelos serviços públicos urbanos e responsáveis pelo transporte e circulação de pessoas e mercadorias, além do fornecimento de água e energia, transmissão de dados e coleta e tratamento de esgotos e resíduos. Há profunda interdependência entre esses elementos, no que tange à demanda por serviços resultante da densidade populacional e à capacidade dos sistemas, às formas de uso e ocupação do solo e às características das redes de infraestrutura. O nível e a qualidade das interações impactam na eficiência e na qualidade de cada um desses elementos e da área urbana como um todo, em termos econômicos, sociais e ambientais.

A morfologia trata do estudo do meio físico da forma urbana, dos processos e das pessoas que o formatam. Esse estudo constitui uma ferramenta poderosa para o entendimento e planejamento da cidade, interagindo com uma ampla gama de disciplinas. No Desenho Urbano, a morfologia aparece principalmente como um método de análise, crucial para se detectar princípios, regras e características inerentes ao traçado da cidade, que configuram elementos fundamentais para futuras intervenções urbanas (REGO; MENEGUETTI, 2011).

Matthews e Turnbull (2007) examinam a relação entre o *layout* das ruas de um bairro, proximidade de comércio e valores de propriedade, e concluem que as pessoas valorizam bairros de uso misto com acessibilidade fácil a lojas, serviços e outros locais não residenciais. O valor da terra, considerando todo o sistema de transporte (transporte coletivo, veículos individuais e pedestres), compreende o efeito positivo do acesso conveniente a comércio e serviços, compensados pelos efeitos negativos das externalidades (congestionamento, barulho, lixo, etc.), associados a atividades comerciais e industriais.

A rede de transportes é um conjunto de origens e destinos das viagens. A interação entre os sistemas de transporte e uso do solo ocorre, principalmente, em termos de acessibilidade, pois está associada com a facilidade de circulação das pessoas entre diversos lugares. Assim, a acessibilidade é uma medida de esforço (ou vontade) de superar uma separação espacial. Quanto mais acessível uma área é para os vários tipos de atividades nela realizadas, maior será o seu potencial de crescimento e desenvolvimento (MACHADO et al. 2013).

A melhoria da acessibilidade por meio da implantação de meios de transporte de massa reduz os custos de deslocamento, atrai atividades de comércio e valoriza os imóveis, que, por sua vez, geram mudanças no uso do solo e influenciam no aumento da quantidade de viagens geradas (MACHADO et al., 2013). O desenho urbano deve promover o uso misto, com um padrão descentralizado de local de trabalho/moradia, a fim de reduzir as viagens e custos de deslocamento e, como resultado, reduzir os efeitos negativos das externalidades de transporte.

Para Lerner (2009), as estratégias de mobilidade devem se somar ao desenho urbano, a uma estrutura de crescimento que as articule em um todo coerente, formando uma trama sistêmica – territorial, econômica, social – na qual diferentes modos de deslocamento, densidades mistas, uso e ocupação do solo, e diversas atividades se ancorem e prosperem. Para cada novo investimento em transporte, os governos locais devem responder com alterações de zoneamento que propiciem o aumento da densidade populacional e promovam o uso misto. Qualquer proposta para buscar a sustentabilidade urbana deve, necessariamente, passar pela questão da mobilidade, um dos temas cruciais para a cidade do século XXI.

As variáveis dessa equação são os grandes desafios no âmbito do meio ambiente e do clima, como organização espacial, planejamento territorial e vitalidade urbana. O desenvolvimento econômico e social de uma metrópole depende da acessibilidade ao território em todas as escalas. Todavia, equiparar a questão da mobilidade urbana com sistemas de transporte é

apenas arranhar a superfície. A mobilidade varia de acordo com a oferta e as condições dos meios de transporte, a acessibilidade à rede (custo de utilização, acessibilidade física) e a forma urbana dentro da qual se repartem os geradores e atratores de tráfego (LERNER, 2009).

No Brasil, grande parte da precariedade da mobilidade urbana se deve à predominância do modo rodoviário sobre os demais meios de transporte. A matriz de transportes brasileira apresenta elevado impacto ambiental e é pouco eficiente do ponto de vista econômico. A falta de investimentos em transporte público e os incentivos à indústria automobilística resultaram no aumento da dependência e preferência do transporte individual sobre o coletivo. Os desdobramentos do equacionamento equivocado das prioridades são vividos diariamente nas grandes cidades. Expressos na forma de congestionamentos, poluição atmosférica e sonora, dificuldades de financiamento para investimentos em transporte público, acesso precário aos serviços e oportunidades, e comprometimento do direito fundamental de ir e vir.

Esta realidade vem aos poucos sendo combatida pela percepção de que os automóveis são incompatíveis e ineficientes, como meio prioritário para os deslocamentos em grandes cidades. A ineficiência é expressa no tempo e recursos gastos em congestionamentos e investimentos constantes em infraestrutura, para acomodar um número crescente de veículos, que transportam uma quantidade proporcionalmente pequena de pessoas (WILLIAMS, 2010).

As políticas de incentivo ao transporte público de qualidade, a oferta de acessibilidade, infraestrutura para pedestres e ciclistas, densificação urbana acompanhada da reocupação residencial de áreas centrais – dotadas de serviços, equipamentos, infraestrutura, emprego – ou mesmo o estabelecimento de um zoneamento flexível, com uso e ocupação do solo diversificados, são ações que tendem a modificar a mobilidade urbana atual, minimizando os problemas supracitados e a dependência do automóvel (SILVA; ROMERO, 2011). Outro alicerce essencial para uma mobilidade eficiente é a integração multimodal (LERNER, 2009).

A criação e evolução de diferentes meios de transporte demonstra a busca da sociedade em se adaptar melhor às condições do ambiente urbano que habita. Os sistemas de transporte não devem mais ser pensados apenas em termos de tecnologias específicas (ônibus, metrô, VLT, BRT), mas deve-se buscar estabelecer a conexão entre meios de transportes e o desenvolvimento urbano. Hoje, as cidades são multimodais, o que significa poder percorrê-las por diferentes veículos, de metrô e ônibus, a bicicletas e automóveis, muitas vezes, utilizando mais de um meio de transporte no mesmo trajeto (WILLIAMS, 2010).

2.1.5 Urbanismo sustentável

O urbanismo sustentável é uma disciplina que articula múltiplas e complexas variáveis e incorpora uma aproximação sistêmica ao desenho urbano com uma visão integrada e unificada, trazendo, como consequência, a superação da divisão clássica do urbanismo tradicional e seus critérios formais e estilísticos (RUANO, 1999). O urbanismo sustentável busca desenvolver e aplicar ferramentas, modelos, estratégias e tecnologias para auxiliar as cidades no cumprimento de metas e políticas de sustentabilidade de forma integrada. Por meio de uma abordagem sistêmica para o planejamento de comunidades ou bairros, a cidade poderia conseguir um maior nível de sustentabilidade e proteção ambiental. Desse modo, o urbanismo sustentável deve propor novas formas de apropriação do espaço, coerentes com a sinergia e equidade entre as esferas social, ambiental e econômica (SILVA; ROMERO, 2011).

Os projetos de urbanismo sustentável obedecem à percepção de escalas, sustentando as funções vitais, restabelecendo o sentido e orientação no tempo-espaço, face à necessária adequação aos habitantes, seus usos e equipamentos. A forma pela qual este modelo deve ser aplicado depende de cada região e suas características físicas (geologia real, topografia e ecologia), culturais e socioeconômicas. A associação de compacidade, diversidade de usos e transporte coletivo forma uma estrutura sistêmica e integrada que deve ser considerada na implantação de distritos urbanos sustentáveis. O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, tradicionalmente representados por normas e legislação, pode ser traduzido na forma de princípios de sustentabilidade aplicados ao desenho urbano (PORTES, 2013).

Desde a década de 80, a ideia de "cidade compacta" tem sido favorecida acima de outros padrões de urbanização (horizontal, disperso, suburbano) na definição de políticas públicas. A compacidade promove diversos usos sobrepostos em um tecido urbano denso, facilita a ordenação pela maior regularidade formal e promove o aumento da coesão social, respeitando as condicionantes locais (clima, topografia, patrimônio cultural e ambiental) e regionais e as escalas de apropriação do espaço. A compacidade deve ser adotada como configuração espacial, eliminando-se os vazios urbanos e promovendo a ocupação de áreas subutilizadas. A compacidade e diversidade de usos reduzem as distâncias de deslocamentos entre moradia, trabalho e serviços, desse modo, agem como elemento de incentivo à caminhada e ao ciclismo como meios de deslocamento diário (SILVA; ROMERO, 2011).

O aumento da densidade diminui o custo relativo de implantação da infraestrutura e de transportes, reduzindo a necessidade de expansão da cidade para áreas periféricas e a consequente destruição do meio ambiente. O transporte público pode ser mais racional e eficiente, o que diminui a demanda por automóveis, libera o tráfego das ruas e reduz a consequente contaminação do ar e poluição sonora. Este modelo de planejamento aprimora a paisagem urbana e o espaço público, ao mesmo tempo que reduz os impactos observados nas cidades difusas (SILVA; ROMERO, 2010). Esta forma urbana compacta e diversa pode ser observada nas cidades europeias em geral, como por exemplo, Barcelona (Figura 4).

Figura 4 – Barcelona como modelo de cidade compacta de alta densidade

Fonte: <http://skyscrapercity.com>. Acesso em: 28/09/2016

As densidades elevadas associadas ao transporte de alta capacidade favorecem o surgimento de atividades econômicas de comércio e serviços, em função da concentração de pessoas e passageiros, atendendo a comunidades locais e encorajando o pedestrianismo (NOBRE, 2004). Para isso, as residências, transporte público, trabalho e serviços devem se localizar a uma distância “caminhável”, que, segundo o USGBC (2009), “é o percurso médio que a maioria das pessoas consideraria percorrer a pé para realizar suas atividades diárias”. Essa distancia corresponderia a aproximadamente 400 metros ou 5 minutos de caminhada.

Uma densa rede de ruas internas e conexões com o entorno devem propiciar oferta de caminhos possíveis, otimizando os percursos. De acordo com o movimento Novo Urbanismo (CNU, 2010), os trajetos a pé ou de bicicleta devem ser feitos por ruas “amigáveis” ao pedestre, cujos elementos característicos são: edifícios de escala humana, alinhados ao longo da calçada; presença de comércio no térreo; ruas estreitas; calçadas largas; acessibilidade universal; mobiliário urbano e arborização. O conjunto desses elementos propicia um domínio público seguro, convidativo e produtivo, além de visualmente interessante.

A diversidade de usos é um aspecto integral para a vitalidade urbana, a combinação não se limita a residencial e comercial, mas também deve incluir uma variedade de estabelecimentos. A diversidade de usos em uma mesma área promove a redução dos deslocamentos casa-trabalho-casa e permite a construção de bairros dinâmicos, caracterizados pela presença de atividades durante todo o dia. O uso misto evita que áreas centrais, predominantemente comerciais, fiquem abandonadas à noite e nos fins de semana (NOBRE, 2004).

De acordo com Gehl (2015), os fatores-chave para estimular a vida nas cidades são: rotas diretas, lógicas e compactas; espaços públicos de dimensões compactas; e uma clara hierarquia entre os locais mais importantes. Segundo este conceito, uma cidade dinâmica precisa de alta densidade, grandes concentrações de moradias e locais de trabalho, combinação de espaços públicos convidativos e uma massa crítica de pessoas que queira utilizá-los. Cidades vivas requerem estrutura urbana compacta, densidade populacional, distâncias aceitáveis para serem percorridas a pé (400 m) ou de bicicleta (4 km) e espaço urbano de qualidade, com acessibilidade, mobiliário urbano e paisagismo. Algumas dessas qualidades podem ser observadas no centro de Copenhague, capital da Dinamarca (Figura 5).

Figura 5 – Vivacidade urbana no centro revitalizado de Copenhague

Fonte: <http://skyscrapercity.com>. Acesso em: 28/09/2016

Tais princípios contrastam fortemente com o planejamento urbano praticado em muitas áreas contemporâneas, onde os planejadores, muitas vezes, constroem espaços públicos genéricos e priorizam o espaço privado. Ruas, bulevares, alamedas, avenidas, passagens, terraços, jardins, pátios, praças, parques e áreas de lazer são distribuídos generosamente nos planos, mas não consideram as sequências naturais, quais são os espaços mais importantes, ou até mesmo se é válido construí-los. Em quase todos os casos, os resultados são áreas em demasia e espaços grandes demais para visitantes de menos (GEHL, 2015).

A densidade, que representa quantidade, deve ser combinada com a qualidade sob a forma de bons espaços urbanos e infraestrutura eficiente. A implantação de uma “infraestrutura verde” protege os recursos naturais e traz uma série de benefícios. Pode consistir em uma rede de espaços permeáveis e arborizados, conectados por meio de corredores verdes recuperados, além de paisagismo e práticas para redução do escoamento superficial. Componentes urbanos como ruas, estacionamentos, telhados, canais e jardins podem oferecer diversos serviços ecológicos como: coleta e drenagem de águas pluviais (Figura 6); redução do efeito ilha de calor e da temperatura interna dos edifícios; aumento da eficiência energética; renovação e limpeza do ar; filtragem das águas de escoamento superficial; melhoria da saúde e qualidade de vida da população; redução de enchentes; e contenção de deslizamentos (USGBC, 2009).

Figura 6 – Exemplos de sistemas de drenagem com utilização de arborização

Fonte: <http://skyscrapercity.com>. Acesso em: 28/09/2016

Todas essas estratégias e soluções devem ser unificadas em um plano abrangente que integre compactidade e diversidade, prioridade a meios de transporte não poluentes (veículos elétricos, VLT, metrô, bicicletas, caminhada), criação de áreas verdes, manutenção da permeabilidade do solo, geração de energia local renovável e infraestrutura verde (HERZOG, 2011). Projetos de urbanismo sustentável devem adotar uma abordagem sistêmica, considerando todos os elementos atuantes e a relação entre eles nos impactos no meio ambiente, para aprimorar suas condições, como o impacto negativo que será causado pela sua execução. Neste caso, as cidades brasileiras sofrem pela falta de abordagem técnica e metodológica do espaço urbano, o que resulta em uma visão fragmentada e cartesiana do conjunto formado pela gestão urbana e atores econômicos (PORTES, 2013).

Um dos desafios atuais para as gestões das grandes cidades brasileiras é a ocupação dos imóveis vagos ou subutilizados localizados em áreas centrais, onde há amplo capital social investido. A tendência atual é a reabilitação de edifícios atualmente abandonados para iniciar um processo de repovoamento destas regiões, por meio da produção de unidades habitacionais, o que gerará possivelmente a readequação do próprio espaço urbano. Portanto, não se trata apenas de programas de reabilitação de edificações, mas também de reabilitação de espaços urbanos. Tais ações almejam a produção de um ambiente urbano com qualidade de vida melhor e mais sustentável (ABIKO, MORAES, 2009).

Segundo os autores, ganha força atualmente o cenário de revitalização das regiões centrais, dotadas de infraestrutura completa, mas abandonadas por seus moradores e muitas vezes invadidas por população de baixa renda, contribuindo para a degradação do ambiente construído. Políticos, urbanistas e empreendedores privados estão se voltando cada vez mais para a requalificação de áreas urbanas subutilizadas que apresentem potencial de desenvolvimento.

A requalificação de áreas subutilizadas ou abandonadas e seu aproveitamento racional para fins de implementos urbanísticos pode promover, em escala local, o desenvolvimento de áreas específicas dentro da cidade, ao mesmo tempo em que evita a busca de novas áreas para expansão, além de maximizar o uso da infraestrutura instalada. Bairros existentes possuem a vantagem adicional de contar com a presença de edifícios históricos⁸ e eventos com relevância cultural.

Para alcançar a sustentabilidade urbana, um conjunto de princípios poderia aumentar a qualidade de vida ao criar espaços que enriqueçam o ambiente urbano. Para isso, os governos locais devem adotar uma atitude proativa e não passiva, de forma a promover práticas de urbanismo e construção sustentáveis. A busca por soluções para o crescimento dentro do perímetro urbano encontra exemplos de práticas e soluções inovadoras, ao planejar e implantar projetos de urbanismo em diversas escalas com foco em sustentabilidade. Assim, a requalificação urbana de áreas degradadas situadas à beira de corpos d'água, ou *waterfronts*, apresenta-se como uma oportunidade viável na busca do desenvolvimento urbano sustentável.

⁸ Jacobs (2011) argumenta que um projeto de requalificação urbana de um bairro histórico degradado deve preservar a identidade e diversidade arquitetônica existente, ao incluir uma mistura de usos e tipologias de construções, cada qual poderá necessitar de projetos diferentes, gerando interesse visual.

2.1.6 Requalificação urbana de *waterfronts*

Os projetos de requalificação urbana visam, principalmente, aprimorar a qualidade do ambiente urbano (LA ROCCA, 2010). A requalificação busca a (re)introdução de qualidades urbanas, como acessibilidade ou centralidade a uma determinada área, por meio da construção e recuperação de equipamentos de infraestrutura e a valorização do espaço público, como estratégia de dinamização social e econômica (MOURA et al., 2006). Ainda, o princípio da requalificação urbana assegura a coerência territorial e controla o uso do solo, apoiando uma renovação de funções e formas de apropriação da terra (PEREIRA; SILVA, 2008).

A requalificação urbana apresenta um carácter mobilizador, dinamizador e estratégico, focado principalmente no estabelecimento de novos padrões de organização e utilização do território, para promover o desenvolvimento econômico. Como resultado, promove uma mudança do valor da área em diversos níveis: econômico (atividades econômicas de elevado valor financeiro); cultural (localização de equipamentos culturais); ambiental (recuperação do meio ambiente); e social (recuperação de espaços públicos) (MOURA et al., 2006). As experiências mundiais de requalificação urbana de *waterfronts* e áreas portuárias (como Barcelona após os Jogos Olímpicos de 1992, Londres e Bilbao) são particularmente emblemáticas.

Historicamente, os portos foram locais estratégicos que desempenharam funções de intercâmbio, fundamentais para a intensificação e fortalecimento das relações comerciais, assim como para o desenvolvimento da estrutura urbana. As áreas portuárias eram locais vitais para a conformação de centralidades. No meio urbano, o centro é o local de maior acessibilidade, um espaço delimitado e restrito, simbolicamente vibrante e diverso, que representa o ponto mais elevado dentro da hierarquia da estrutura urbana (XAVIER, 2012).

Os usos nos *waterfronts* urbanos foram, muitas vezes, exclusivamente portuários ou relacionados a indústrias. A riqueza das cidades foi baseada em sua capacidade de facilitar as necessidades de capital industrial para acessar recursos à beira-mar. Os avanços simultâneos de transporte rodoviário, ferroviário e aquaviário, combinados com os requisitos da containerização, mudaram os pontos bases do transporte marítimo para longe dos portos tradicionais, que utilizavam grandes áreas de armazenamento. Os portos continuam a cumprir funções relevantes e decisivas na economia mundial, como o transporte de cargas e mercadorias, entretanto, suas funções passaram por um processo de redefinição, resultante da obsolescência administrativa e da infraestrutura dos portos tradicionais (XAVIER, 2012).

Com isso, a relação entre a água e a cidade sofreu uma transição. Em geral, os *waterfronts* existem hoje como espaços de redundância urbana, como elementos residuais do sistema urbano. A natureza de muitos desses locais é problemática, normalmente, são parcelas subutilizadas, separadas da atividade física, social e econômica do resto da cidade. Devido às circunstâncias históricas, esses sítios são imediatamente adjacentes aos centros das cidades mais antigas. Normalmente, são separados das conexões físicas, culturais e psicológicas que definem cada cidade. Eram os locais de apoio logístico e da indústria e, hoje, não servem mais a essas funções, frequentemente, deixando um trágico legado de contaminação ambiental.

A beira-mar como um local de amenidades é um fenômeno relativamente recente. Atitudes em relação à orla mudaram significativamente ao longo dos últimos cinquenta anos. Como locais da indústria e logística, os distritos portuários foram pouco valorizados e, frequentemente, são associados a locais sujos e perigosos na consciência coletiva, ou seja, deveriam ser evitados a todo custo. Na era pós-industrial, as cidades voltaram suas costas para os *waterfronts*. Apesar dos problemas, muitas cidades ao redor do mundo têm focado nessas grandes parcelas de terra à espera de requalificação. Essas bordas da cidade assumiram novos significados e são agora os locais de (re)construção do espaço urbano (MARSHALL, 2001).

Desde a década de 60, os *waterfronts* têm sido um tema de interesse acadêmico e profissional. Os governos locais e o setor privado visualizaram um interesse comum em capitalizar uma terra valiosa e subutilizada, ao lado de seus centros urbanos. O projeto pioneiro foi o *Inner Harbor* de Baltimore (EUA), nos anos 60, que fomentou uma série de grandes planos de requalificação urbana dessas áreas ao redor do mundo (MARSHALL, 2001).

As áreas urbanas de valor histórico ou ambiental estão no alvo das políticas públicas de reestruturação da metrópole, como um fator de atratividade para atividades produtivas e, como consequência, um fator de dinamização dos mercados turístico e imobiliário. Os grandes projetos de requalificação urbana induzem rupturas que provocam uma reestruturação do uso e ocupação do solo. Esse tipo de intervenção toma proveito das condições ambientais específicas da presença da água e valoriza o seu potencial como elemento de atração, colocando em destaque a sua condição de portador de referenciais à identidade portuária local. Estas áreas apresentam um forte apelo turístico, pelo que fortalecem e estruturam a construção da identidade de um projeto associado ao resgate do contato com a natureza no meio urbano, representada pelo meio aquático (SANTOS, 2012).

O *waterfront* tornou-se associado com as formas de recriar a imagem de uma cidade, de recuperar o investimento econômico e atrair a população de volta para as antigas áreas centrais dos grandes centros portuários. Oferecem um espaço para diversificar as atividades e recuperar a vitalidade urbana. A reutilização de espaços industriais obsoletos ao longo de corpos d'água é um dos principais desafios e oportunidade para o desenvolvimento urbano sustentável. A requalificação de áreas previamente urbanizadas cria a oportunidade para o crescimento intraurbano, invertendo o padrão de expansão horizontal ilimitada.

No que concerne o desenvolvimento sustentável, muitas questões precisam ser consideradas, de modo que grandes projetos de requalificação urbana alinhem o atendimento das necessidades da sociedade aos interesses financeiros. A toxicidade e degradação ambiental que caracterizam estes espaços são de grande preocupação para os esforços de requalificação urbana. Frequentemente, a existência desses projetos coloca pressão sobre a infraestrutura urbana existente, em rodovias e sistemas de transporte. A disponibilidade de novas e extensas parcelas de terras permite a realização de programas, muitas vezes, em desacordo com a escala da cidade consolidada. Estes são os locais preferenciais para grandes equipamentos públicos, tais como museus, salas de exposições, centros de convenções e estádios.

Devido à grande escala e complexidade, esses projetos requerem ferramentas inovadoras de gestão, estruturas políticas compatíveis e mecanismos financeiros para sua realização. No entanto, tais projetos nascem de um processo que envolve todos os níveis de governo, fontes significativas de capital, várias organizações e indivíduos, que podem apresentar agendas e interesses conflitantes. Em esquemas de requalificação urbana, é preciso entender as peculiaridades dos contextos e sua relação com quadros internacionais. Somente assim o entendimento de uma situação pode ser aplicável como lição para outra (MARSHALL, 2001).

Planos e programas fundados a partir da noção de requalificação urbana têm ocorrido em diversas cidades mundo afora. Alguns dos exemplos paradigmáticos de requalificação de *waterfronts* no mundo incluem o Inner Harbor de Baltimore, por ter sido o pioneiro nos anos 60, e Port Vell em Barcelona, frequentemente citado como referencia de legado dos Jogos Olímpicos de 1992. Na América Latina destaca-se o exemplo de Puerto Madero em Buenos Aires, Argentina, frequentemente citado como referencia em requalificação urbana. No Brasil, propostas similares ainda são incipientes e de escopo restrito, como a Estação das Docas em Belém do Pará. Este projeto seria caracterizado como uma revitalização, pois apenas renovou antigas estruturas portuárias para fins turísticos, sem propor novos usos no entorno.

O planejamento de um projeto de requalificação de *waterfront* pode ter um caráter mais sistêmico e estratégico de cidade, como em Londres e Barcelona, com o propósito efetivo de inserir a requalificação urbana ao planejamento estratégico da cidade como um todo, embora alguns não possuam tais finalidades (RIBEIRO, 2009). Casos recentes, como o novo bairro de Hammarby Sjöstad, em Estocolmo, Suécia (Figura 7) ilustra essa situação. O projeto foi planejado com foco em sustentabilidade ambiental urbana e expressa uma face de atuação que visa não somente requalificar um *waterfront* degradado, mas promover mudanças profundas na cidade, de modo a interferir diretamente na qualidade de vida de seus habitantes.

Figura 7 – Vista aérea da área requalificada do novo bairro Hammarby Sjöstad

Fonte: <http://skyscrapercity.com>. Acesso em: 28/09/2016

Grandes cidades, como Bilbao e Barcelona, foram praticamente reinventadas a partir da requalificação de seus *waterfronts*, não necessariamente áreas portuárias, e que se tornaram exemplos de intervenções bem-sucedidas (AMSLER, 2010). A experiência dessas cidades demonstra que a requalificação de *waterfronts*, quando bem planejada e executada, é capaz de produzir impactos positivos na vida socioeconômica, cultural e ambiental de toda a cidade.

A orla urbana é o lugar especial em que a cidade se abre, onde o comércio e a vida pública se cruzam, onde o *skyline* vertical se encontra com o plano horizontal da água. Como frente icônica de uma cidade, um *waterfront* reinventado pode remodelar a identidade da urbe. Nesta união entre terra e água, alguns dos projetos urbanos ambientalmente sustentáveis mais inovadores estão ocorrendo, trazendo vitalidade e dinamismo para espaços negligenciados à beira-mar. Assim, este estudo visa identificar parâmetros e referências que ajudem a balizar a análise e discussão sobre as estratégias e esforços realizados atualmente no Rio de Janeiro.

3. ESTUDO DE CASO: A OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO

A Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro está situada na cidade homônima à margem ocidental da Baía da Guanabara, Latitude 22°53'39"S e Longitude 43°11'33"O. Localiza-se próxima ao centro da cidade e a grandes eixos de circulação viária, como a Linha Vermelha e Avenida Brasil. A área de intervenção compreende três bairros inteiros (Santo Cristo, Gamboa e Saúde) e setores de demais bairros. A superfície total é de 489 hectares, aproximadamente cinco km², comparável aos bairros de Copacabana (410 ha) e Botafogo (480 ha). O perímetro da OUC é delimitado pelas Avenidas Presidente Vargas, Rodrigues Alves, Rio Branco e Francisco Bicalho, conforme demonstra a Figura 8.

Figura 8 – Perímetro da área de intervenção e principais avenidas (s/ escala)

Fonte: Autor (2016)

De modo a facilitar a compreensão das dinâmicas que fomentaram a criação da Operação Urbana faz-se necessário reverter, brevemente, à época de fundação do porto. A história da região portuária do Rio de Janeiro se confunde com a da própria cidade e, a importância e significado da requalificação desse simbólico distrito são mais bem compreendidos quando situados no âmbito do contexto histórico de desenvolvimento metropolitano. As dinâmicas urbanas, políticas e econômicas que ocorreram nos cenários local, nacional e mundial refletiram diretamente na ocupação e composição urbanística da região. Os períodos de desenvolvimento, auge e decadência da cidade e da zona portuária, assim como o atual momento de redescoberta e renascimento estão intrinsecamente relacionados.

3.1 Contexto histórico

Estabelecido em uma enseada da Baía da Guanabara, o local do porto do Rio de Janeiro apresentava condições geográficas propícias para a atividade portuária desde a fundação da cidade, em 1565. Ponto de início da colonização e a partir de onde ela se expandiu e se desenvolveu, durante quatro séculos, a zona portuária foi o centro do comércio e logística carioca. Ao início do século XX, o porto do Rio de Janeiro era o principal entreposto comercial do país, no entanto, estava fisicamente separado da capital, havendo graves deficiências na integração e articulação do complexo portuário com o centro e demais regiões. As comunicações por terra eram dificultadas por inúmeros morros e pedreiras de difícil transposição, as ruas eram muito estreitas e não havia conexões ferroviárias (CRUZ, 1999).

O início do século XX foi caracterizado por um rápido processo de modernização e desenvolvimento da cidade, e por uma intensa relação entre o poder público e o capital privado externo. O papel da municipalidade na construção e gestão do espaço urbano passou por uma importante transição, representada simbolicamente pelo paradigma das grandes reformas urbanísticas realizadas durante a gestão do prefeito e engenheiro Pereira Passos, nos anos de 1910. Dentro do amplo contexto das reformas urbanas de sua gestão, foi construído um novo e moderno porto sobre um aterro executado nas enseadas da Baía da Guanabara. As obras portuárias ficaram a cargo do governo federal e as demais, de infraestrutura urbana, sob a responsabilidade do município. Indicando, já naquela época, uma espécie de parceria entre entidades e poderes diferentes e, não raro, de interesses discordantes (CRUZ, 1999).

A gestão municipal do prefeito Pereira Passos atuou de maneira fundamental na construção do novo desenho da cidade e determinou de forma preponderante o papel do Estado como agente na intervenção e renovação do espaço urbano, que buscava valorizar as necessidades do setor privado. A execução do aterro sobre a Baía de Guanabara definiu a tipologia de ocupação, estrutura viária e fundiária da nova zona portuária, existentes até hoje. A extensa faixa de solo criado foi utilizada para a implantação de atividades industriais e mercantis, ligadas diretamente ao porto. De forma planejada, o desenho urbano definiu uma configuração cartesiana de loteamentos e traçado viário organizados ortogonalmente. A estrutura viária foi definida pela construção de duas largas avenidas interligadas: Avenida Rodrigues Alves paralela ao cais; e perpendicular a esta, a Av. Francisco Bicalho. A abertura de novas vias promoveu a modernização do traçado viário e facilitou o acesso ao porto (MELLO, 2003).

As áreas aterradas foram transformadas em propriedades públicas, cedidas por meio de concessão para atividades privadas e institucionais. O que se refletiu, posteriormente, na dificuldade de definição da propriedade dos lotes, um dos grandes entraves para a realização de futuros empreendimentos urbanos no local. A área do aterro, de ocupação mais recente e topografia plana, foi ocupada por galpões e armazéns para usos industriais e de estocagem de mercadorias. Em marcante contraste com relação às áreas adjacentes e mais antigas do distrito, de traçado viário desordenado e orgânico que obedece às configurações do relevo, e grande presença de casario histórico de caráter residencial. O projeto original de ampliação do porto evidencia o contraste marcante da configuração urbana entre as duas áreas (Figura 9).

Figura 9 – Projeto de ampliação da zona portuária no início do século XX (s/ escala)

Fonte: Instituto Moreira Salles (2014)

Os maiores legados das reformas de Pereira Passos foram a nova estrutura viária, com grandes eixos de circulação, e o novo porto do Rio de Janeiro. Estas intervenções moldaram a face urbana do centro da cidade e são de grande importância na circulação diária ainda hoje. A reforma urbana visava à adequação da cidade aos novos padrões socioeconômicos da época e teve seus principais desdobramentos no Centro Histórico. Na maioria dos casos, a prefeitura desapropriava e demolia mais construções do que o necessário para o alargamento de ruas e construção de avenidas. A apropriação dos terrenos visava à revenda das terras valorizadas após as obras. Esta estratégia de desenvolvimento, baseada na valorização da terra, propiciou a recuperação de grande parte dos investimentos em infraestrutura (MELLO, 2003).

A Avenida Central (Figura 10) foi a obra mais significativa em termos de aprimoramento urbanístico e representa a transformação simbólica da antiga e insalubre urbe colonial em uma metrópole moderna e cosmopolita, tendo como modelo a cidade de Paris (MELLO, 2003). Após a revitalização do Centro, a evolução urbana apresentou como vetor primordial de crescimento o novo do sistema de transporte público, com a implantação de bondes elétricos, realizado pela Cia. Light. A companhia, de origem canadense, estruturou linhas de bonde e qualificou os espaços da Zona Sul, incorporando e reestruturando áreas da periferia do centro. As novas linhas propiciaram as condições para a ocupação do bairro de Copacabana, que foi loteado e os terrenos valorizados, vendidos pela companhia (VAINER, 2014).

Figura 10 – Avenida Central e nova configuração urbanística inspirada em Paris

Fonte: Instituto Moreira Salles (2014)

Os bairros da Zona Sul, até então áreas afastadas e consideradas inóspitas pela proximidade ao mar, foram providos de infraestrutura de saneamento, eletricidade e linhas de transporte público, logo se tornaram valorizados e cobiçados pela elite local. Houve, então, um movimento de migração e abandono do centro da cidade, deixando-o carente de residentes abastados. O comércio do local foi profundamente impactado, iniciando um longo processo de recessão econômica e descaracterização. A crise da economia cafeeira, com o *crash* da Bolsa de Nova York em 1929, intensificou o processo de decadência. A transferência da capital federal para Brasília, em 1960, deixou um grande número de edifícios federais vagos. O Centro do Rio de Janeiro, que fora gradualmente descaracterizado, perdera definitivamente sua identidade, tornando-se uma área exclusivamente comercial (AMSLER, 2011).

Analogamente, o distrito portuário foi impactado nos anos 50 pela construção do Elevado da Perimetral sobre a Avenida Rodrigues Alves. O elevado desvalorizou os imediatamente os imóveis do entorno e alterou a paisagem urbana ao bloquear a vista para a Baía. A construção da Rodoviária Novo Rio acelerou o processo de deterioração, com o tráfego intenso de ônibus e veículos, sem qualquer contrapartida de infraestrutura que trouxesse mais vitalidade à área. Nesse processo, a região portuária foi transformada apenas em zona de passagem.

A modernização da indústria naval, com o advento da containerização a partir da segunda metade do século XX, tornou obsoletas as antigas estruturas de armazenagem e apoio logístico do retroporto. Gradativamente, as principais atividades portuárias foram transferidas para instalações mais amplas e modernas no bairro do Caju, onde havia a disponibilidade de grandes terrenos para pátios de contêineres. Como resultado, a área do antigo porto tornou-se um cemitério de construções industriais. Os galpões e armazéns foram sistematicamente abandonados e encontram-se hoje ociosos e em vários estágios de degradação e ruína.

Desde os anos 70, a região já apresentava avançado estado de decadência e deterioração da infraestrutura e ambiente construído. A falta de investimento público e uma atitude de tolerância ou descaso exacerbaram a degradação urbana e o despovoamento da área abriu espaço para invasões. Os edifícios, ruas e infraestrutura deteriorados apresentam um ar característico de abandono e decadência, cenário propício para a ocorrência de mazelas sociais. Segundo Sánchez e Broudehoux (2013), os níveis de renda média, educação e emprego da zona portuária sempre foram substancialmente inferiores ao restante do Rio e apresenta uma das mais altas concentrações de invasões e moradores sem-teto da cidade.

Ao identificar algum potencial de desenvolvimento, diversas gestões municipais lançaram programas de revitalização no local, sem sucesso. Planos anteriores, que remontam aos anos 80, não puderam ser viabilizados por questões técnicas, políticas e financeiras (ACIOLY, 2001). Para Amsler (2011), a barreira primária para qualquer projeto de grande escala eram os títulos de propriedade de terras, fragmentados entre Estado, Município, proprietários privados e uma série de agências federais. O segundo obstáculo era de natureza política, como os governos municipal, estadual e federal raramente estão alinhados politicamente, qualquer tentativa era frustrada devido a interesses políticos divergentes e conflitantes. O terceiro desafio era de ordem financeira, pela ausência de financiamento e fundos municipais, a cidade não dispunha dos meios e recursos necessários para realizar investimentos no local.

Em outubro de 2009, a escolha do Rio de Janeiro como cidade sede dos Jogos Olímpicos de 2016 criou uma situação de excepcionalidade e urgência. Com o impulso das Olimpíadas foi gerada uma oportunidade única e a Prefeitura Municipal aproveitou o momento propício para conceber um amplo plano de requalificação da região portuária. Pela primeira vez, as três esferas de poder se alinharam para este objetivo, com o comprometimento de cada ente federativo dentro de suas competências. O governo federal, proprietário da maior parte dos terrenos, fez um acordo com a prefeitura que criou as condições financeiras, legais e políticas. Desse modo, foi solucionada a questão dos títulos de propriedade de terra, que configurou o primeiro passo para alavancar o projeto de requalificação (AMSLER, 2011).

O Porto Maravilha foi planejado inicialmente como parte integrante do projeto olímpico Rio 2016 e encarna as complexas dinâmicas de reconfiguração urbana impulsionadas pelo megaevento. O processo foi facilitado por intervenções políticas extraordinárias, inovações financeiras e decretos legais que passaram em circunstâncias excepcionais, justificadas pelas promessas feitas ao Comitê Olímpico Internacional (COI), na proposta original de cidade candidata, que se tornaram obrigatórias após sua escolha como sede dos jogos. Embora o projeto não faça mais parte do pacote olímpico, a preparação para as Olimpíadas motivou o governo federal a cooperar com a prefeitura municipal (SÁNCHEZ; BROUDEHOUX, 2013).

Ainda segundo os autores, megaeventos como Olimpíadas, Exposições Internacionais e Copas do Mundo de Futebol constituem uma das estratégias dominantes para reestruturar e reconstruir espaços urbanos degradados ao redor do mundo. Megaeventos permitem a coligação de diferentes agentes políticos e econômicos, promovem grandes projetos e facilitam a adoção de políticas públicas. Recentemente, foram caracterizados como mais do que catalisadores para o crescimento imobiliário, mas, sim, como poderosos agentes indutores no processo de desenvolvimento urbano e reconfiguração da cidade. Por meio de sua capacidade de gerar uma sensação de urgência, os megaeventos criam condições únicas e excepcionais que facilitam e aceleram a realização de projetos urbanos de larga escala.

A realização do Porto Maravilha poderia ser comparada à grande reforma urbana promovida pela gestão do prefeito Pereira Passos, na primeira década do século XX, em relação aos modelos de gestão adotados e parcerias entre as três esferas de poder público e o capital do setor privado. No entanto, devido aos objetivos mais abrangentes e tanto pelo seu escopo e escala, quanto pelo seu prazo e custo, este projeto configura uma intervenção urbanística sem precedentes na história da cidade do Rio de Janeiro (CZIMMERMANN, 2013).

3.2 Caracterização

A criação do Porto Maravilha foi influenciada pelas tendências mundiais em planejamento urbano para uma cidade mais integrada e também pelos exemplos simbólicos de recuperação de áreas residuais de *waterfronts*. O Rio de Janeiro pretende seguir o exemplo de cidades como Barcelona, Buenos Aires e Bilbao, que requalificaram seus *waterfront* degradados e dinamizaram suas economias. Neste contexto, o plano do Porto Maravilha foi concebido para reinserir a região portuária ao tecido urbano, dentro de um novo conceito que valoriza os espaços públicos, o meio ambiente e o uso misto residencial e comercial (COSTA, 2015).

O projeto incorpora diversas características comumente encontradas nos paradigmas de requalificação ou revitalização urbana, como museus de arte e ciências e um novo terminal de navios de cruzeiro, que irão ancorar o empreendimento, enquanto as antigas docas e armazéns serão convertidos para fins de lazer e entretenimento (GOULART, 2011). Equipamentos culturais de grande porte, como o Museu de Arte do Rio de Janeiro (MAR) e o Museu do Amanhã (Figura 11), obra do arquiteto catalão Santiago Calatrava, visam formar a nova face internacional do Rio de Janeiro e transformar a região em referência turística.

Figura 11 – Vista aérea do Museu do Amanhã localizado no Pier Mauá

Fonte: <http://skyscrapercity.com>. Acesso em: 20/06/2016

Os investimentos são estimados em mais de oito bilhões de reais em obras de reurbanização, reconstrução e ampliação da infraestrutura, inicialmente previstas para finalizarem em 2016. Após as obras, as áreas revitalizadas serão entregues ao setor privado para desenvolvimento. Pretende-se quadruplicar população atual, de 25 mil para 100 mil habitantes, e aumentar a capacidade do porto de 50 mil para dois milhões de passageiros anuais. O ciclo de vida do projeto é de 30 anos, contados a partir do seu início em 2009 (CDURP, 2014).

O escopo do programa compreende diversas intervenções em mobilidade e uma nova configuração da morfologia urbana. O Programa Básico de Intervenções, também chamado de “projeto estrutural”, contempla mudanças expressivas no tecido urbano, com alteração dos padrões de uso e ocupação do solo; parâmetros edilícios próprios; zoneamento; sistema viário e de transporte público; modernização da infraestrutura; novos equipamentos públicos; e recomposição de áreas verdes. A OUC prevê melhorar as condições de moradias inadequadas, promover o adensamento populacional e a verticalização de setores específicos, criando um padrão urbanístico compatível com os novos usos pretendidos para a região.

A reurbanização e a criação de diretrizes para o ambiente construído visam estruturar o aumento da densidade de ocupação por meio da verticalização; uso misto, com prioridade ao uso residencial; vias exclusivas para pedestres; rede de ciclovias; valorização de espaços públicos; aumento de áreas verdes e permeáveis. Novas praças, ruas de pedestres e de veículos foram projetadas considerando restrições na forma de bens tombados, preservados e da situação fundiária, de modo a haver o mínimo de desapropriações. A construção de novas vias foi planejada com o objetivo de otimizar o uso do solo e aumentar permeabilidade à circulação, prevendo a valorização imobiliária futura (SARUE, 2010).

O Programa Básico de Intervenção estabelece exigências e padrões construtivos específicos, uso e ocupação do solo e tipologias, distintos do restante da cidade. O primeiro princípio a nortear o planejamento da OUC foi a priorização do transporte coletivo sobre o individual. A reestruturação da rede viária e a reconfiguração do tecido urbano buscam prover melhor e mais intensa mobilidade, por meio do aprimoramento dos meios existentes e criação de novos sistemas de transporte público e alternativos, como bicicletas, em consonância com o modelo de “cidade compacta”. O programa de intervenções a ser implantado, direta ou indiretamente pelo poder público, pretende configurar o novo sistema viário e compreende as principais obras de infraestrutura e mobilidade urbana, dentre as quais pode-se destacar as seguintes:

- Demolição do Elevado da Perimetral, com a remoção da estrutura existente em trecho com extensão aproximada de quatro mil metros;
- Construção de túnel para Via Expressa em substituição ao Elevado da Perimetral, passando sob a Praça Mauá e Avenida Rodrigues Alves, até a altura do Armazém 5;
- Construção do túnel de acesso à Zona Portuária com aproximadamente 880 m de extensão até a Praça Mauá, paralelo ao que substituirá o Elevado da Perimetral;

- Estruturação da rede cicloviária da região portuária;
- Implantação de novo sistema de transporte de média capacidade – VLT;
- Ampliação do túnel sob o Morro da Providência para passagem do BRT;
- Construção de túnel sob o Morro da Saúde para passagem de via de mão dupla;
- Reurbanização das vias existentes, implantação de novas ruas e ciclovias, considerando pavimentação; drenagem; sinalização viária; iluminação pública; paisagismo; arborização de ruas e calçadas; e construção de canteiros centrais;
- Implantação de mobiliário urbano, como abrigos para pontos de ônibus; lixeiras; totens e painéis informativos; bancos; relógios de rua; quiosques; e bicicletários;
- Recuperação, ampliação e implantação de novas redes: coleta e tratamento de esgotos; drenagem pluvial; abastecimento de água; gás encanado; e enterramento das redes de energia elétrica e telefonia (Figura 12).

Figura 12 – Corte esquemático representando as novas redes de infraestrutura subterrânea

Fonte: CDURP (2014)

A OUC será considerada finalizada quando forem concluídas todas as intervenções previstas no programa básico de intervenções, no prazo máximo de trinta anos a partir de 2009. Devido à escala e longo período de implantação, a execução foi faseada em duas etapas. A primeira, de 2009 a 2012, foi realizada com investimentos 100% por parte da Prefeitura e visava prover as condições básicas para o início do desenvolvimento do projeto. A segunda etapa, iniciada em 2012, possui um escopo mais abrangente e compreende toda a área de intervenção, onde concentram-se as principais obras em infraestrutura e mobilidade urbana. O responsável pela execução é um consórcio privado e o cronograma inicial previa sua conclusão até 2016.

3.2.1 Legislação e gestão

O marco legal da criação do Porto Maravilha foi a promulgação da Lei Complementar Municipal nº 101, em 23 de novembro de 2009 (LCM 101/2009). Esta lei instituiu a Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro (OUC) e delimitou a Área de Especial Interesse Urbanístico da Região do Porto do Rio de Janeiro (AEIU), em consonância com os termos da Lei Federal nº 10.257, de 2001 – Estatuto da Cidade e do Plano Diretor Decenal do Rio de Janeiro. A LCM 101/2009 alterou drasticamente as disposições do Plano Diretor Municipal e definiu um novo padrão de zoneamento, gabaritos, uso e ocupação do solo e demais parâmetros urbanísticos e construtivos dentro do perímetro da AEIU. O Artigo 233-A, Seção II do Capítulo II da referida lei define Operação Urbana Consorciada como:

[...] o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público Municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental.

A operação urbana consorciada é um instrumento de desenvolvimento de política urbana previsto pelo Estatuto da Cidade, nos artigos 32 a 34. A sua adoção e execução competem ao Município, que deve conter a respectiva previsão em seu plano diretor. Cada operação demanda uma lei municipal específica, com requisitos mínimos elencados pelo Artigo 33. De acordo com as prescrições do Estatuto da Cidade, a LCM 101/2009 delimitou a área de intervenção e instituiu um complexo programa de ocupação, que define as finalidades concretas da operação (de grande impacto na estrutura viária). A lei obrigou o Poder Público Municipal a desenvolver programa de atendimento econômico e social à população afetada e estabeleceu as contrapartidas exigidas do setor privado (CZIMMERMANN, 2013).

O desenvolvimento de uma operação urbana consorciada, comparado com as condições básicas de zoneamento, apresenta a premissa de permitir o aumento do potencial construtivo, que financia a execução de infraestrutura pública com recursos privados, provenientes da cobrança de contrapartidas. Uma finalidade das operações urbanas é viabilizar a melhoria do tecido urbano sem a necessidade da utilização de recursos municipais. Os proprietários de terrenos assumem parte dos riscos e custos da operação, sendo recompensados pelo aumento do potencial construtivo e futura valorização imobiliária (SARUE, 2010). Até então, o Município do Rio de Janeiro não havia instituído nenhuma operação urbana consorciada, a qual sequer constava de seu plano diretor (CZIMMERMANN, 2013).

A LCM 101/2009 autorizou o aumento do potencial construtivo na área da operação urbana, mediante pagamento da cobrança da Outorga Onerosa do Direito de Construir. Assim como admite usos não permitidos para o local, pela cobrança da Outorga Onerosa de Alteração de Uso. A contrapartida, em ambos os casos, será a compra de Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPAC), cujos recursos arrecadados pelo Município, deverão ser diretamente revertidos para a execução das obras de intervenção na área da OUC.

A LCM 101/2009 também definiu o Plano Diretor da Região do Porto do Rio de Janeiro⁹. Trata-se de uma legislação com caráter prescritivo, cujo escopo compreende um conjunto de intervenções com o objetivo de promover a reestruturação urbana da AEIU, por meio da ampliação, articulação e requalificação dos espaços livres de uso público da região portuária. O Plano visa, também, à melhoria da qualidade de vida de seus atuais e futuros moradores, e à sustentabilidade ambiental e socioeconômica da região.

Prevendo o grande número de novas construções, o impacto decorrente no meio urbano e sua visibilidade, a Lei 101 determina, em seu §1.º, um conjunto de sete princípios norteadores de sustentabilidade, para o planejamento, execução e fiscalização da OUC:

- I – priorização do transporte coletivo sobre o individual;
- II – valorização da paisagem urbana, do ambiente urbano e do patrimônio cultural material e imaterial;
- III – o atendimento econômico e social da população diretamente afetada pela Operação;
- IV – promoção do adequado aproveitamento dos vazios urbanos ou terrenos subutilizados ou ociosos;
- V – integração da área com a área central da Cidade e o estímulo ao uso residencial, possibilitando melhor aproveitamento da estrutura urbana existente;
- VI – transparência do processo decisório e controle com representação da sociedade civil;
- VII – apoio da regularização fundiária urbana nos imóveis de interesse social.

⁹ Lei Complementar nº 101/2009, artigos 233-B, 233-C e 233-D.

Além desses sete princípios gerais, a Lei 101 determina em seu §2.º um conjunto de dezessete diretrizes específicas para a execução da OUC. A legislação urbanística indica as principais estratégias e intervenções, porém, não detalha como deverão ser executadas tais obras, tampouco fornece estimativas de prazo e custo. Destaca-se a ausência de referências quanto ao percentual mínimo de áreas permeáveis no terreno, índice que fica a cargo do órgão municipal de drenagem de águas pluviais. O impacto dessas medidas, ou ausência delas, poderá, futuramente, ser refletido na qualidade do ambiente construído.

Com o objetivo de promover e coordenar o desenvolvimento da OUC foi criada a Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (CDURP), instituída pela Lei Complementar nº 102, de 2009. A empresa de sociedade mista é controlada pelo município e responsável pela gestão do projeto. Foi extensamente estruturada e aparelhada para gerir os recursos financeiros, que são depositados em conta específica (CDURP, 2014).

Em virtude da virtual incapacidade do poder público em gerir adequadamente projetos de intervenção urbana dessa escala, surgiu a necessidade de um novo tipo de ação governamental capaz de promover soluções viáveis para as questões de habitação, infraestrutura, mobilidade e meio ambiente. Desse modo, o processo de implantação da OUC foi estruturado no formato de uma Parceria Público-Privada (PPP), entre o município e a iniciativa privada, que constitui a maior parceria desse tipo já realizada no país (MARCHESIN; MONETTI, 2013).

Segundo o Estatuto da Cidade (2001), em uma PPP o governo e a iniciativa privada aliam condutas e esforços em busca de um objetivo comum, de acordo às diretrizes previstas pela Lei Federal e em prol do interesse da coletividade. O poder público estabelece diretrizes para ampliar as formas de participação da iniciativa privada em empreendimentos de interesse público, por meio da proposição de legislação específica para implantação de operações urbanas. A PPP objetiva compensar os investidores privados com direitos suplementares de uso e ocupação do solo. Em linhas gerais, a sociedade também é beneficiada por meio da construção de habitação de interesse social (HIS); execução de infraestrutura; equipamentos e serviços públicos; preservação do patrimônio cultural e ambiental do município.

A OUC foi baseada no trabalho de uma PPP, que funciona por meio de uma concessão de serviços públicos, cujo capital para as obras provem totalmente da iniciativa privada. A execução e manutenção das obras foi contratada à Concessionária Porto Novo (CPN), formada pelas empreiteiras OAS, Odebrecht e Carioca Engenharia. O consórcio venceu a

licitação do projeto no valor de 7,6 bilhões de Reais por 15 anos de concessão. O escopo de responsabilidades do consórcio privado inclui o projeto e execução da infraestrutura, além da prestação de serviços tradicionalmente realizados pelo município, como limpeza de ruas, coleta de lixo, manutenção de áreas e equipamentos, iluminação pública e gestão do trânsito.

Apesar da responsabilidade das obras e serviços públicos estar a cargo do parceiro privado da PPP, a gestão pública continuará a ser exercida pela CDURP, que fiscaliza e mensura as atividades da Concessionária e realiza a articulação entre suas equipes e demais órgãos públicos. Esta relação de independência da CPN para prestação dos serviços públicos (além das obras de infraestrutura) proporciona maior agilidade, direcionamento exclusivo, inovações tecnológicas e especialização dos serviços necessários para a operação e manutenção da área requalificada. Por sua vez, as intervenções são realizadas sem onerar o tesouro público municipal. Para Costa (2015), devido ao abandono vivenciado durante as últimas décadas, o distrito necessita de tratamento e atenção diferenciados para recuperar sua atratividade.

3.2.2 Estrutura de financiamento

A estrutura financeira da OUC foi baseada nos recursos obtidos pela venda de títulos públicos emitidos pela Prefeitura do Rio de Janeiro, na forma de Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPAC). Esses títulos públicos outorgam direitos de construção acima dos limites estabelecidos por legislação dentro do distrito de intervenção designado. A valorização e comercialização dos títulos constituem a principal fonte de financiamento das obras de infraestrutura e melhorias urbanas, estimadas em oito bilhões de Reais. Os recursos obtidos serão empregados em obras previstas no programa básico de intervenção; aquisição de terrenos; atendimento socioeconômico da população afetada; pagamento de empréstimos ou valores garantidos; custódia; e administração (CDURP, 2014).

O CEPAC representa uma oportunidade para o governo local de capturar uma fatia maior de retorno, capitalizado na forma de valorização das propriedades privadas, como resultado das melhorias públicas implantadas pela operação urbana. Esta estratégia de *funding* constitui uma alternativa viável, pois a base de receitas do governo municipal é insuficiente para cobrir os altos custos da intervenção (AMSLER, 2011). A totalidade, ou parte, da valorização dos terrenos e imóveis pode ser recuperada, indiretamente, por meio de receitas públicas como impostos e taxas, ou diretamente, por meio de investimentos privados no local.

Segundo Smolka e Furtado (2001), ferramentas de captura de valor como o CEPAC constituem um instrumento legal na obtenção de *funding* para intervenções urbanas, ao permitir a captação de financiamento imediato antes da execução das melhorias. Este instrumento de captura de valor não é recente e possui diversos exemplos no mundo, porém, é inédito no Rio de Janeiro. Instituído pelo Estatuto da Cidade (2001), o CEPAC foi usado pela primeira vez no Brasil em São Paulo na Operação Urbana Consorciada Faria Lima em 2004, e, posteriormente, na Operação Urbana Água Espraiada. A valorização imobiliária subsequente pode ser recapturada em impostos e taxas sobre a propriedade (SMOLKA, 2013).

Em outras operações urbanas em *waterfronts* com modelo de financiamento similar, pode-se citar o caso de Porto Madero em Buenos Aires, Argentina. A requalificação desta área portuária foi majoritariamente custeada pela venda de terrenos e armazéns públicos para investidores privados. O plano era minimizar os custos para o município e produzir capital, que poderia potencialmente financiar outras intervenções urbanas (GARAY et al, 2013). Segundo Smolka (2013), a venda dos armazéns, terrenos e edifícios públicos gerou US\$ 240 milhões para o Município de Buenos Aires, dos quais, US\$ 100 milhões foram investidos em obras de infraestrutura como abertura de ruas, iluminação pública, redes de saneamento, pontes, parques e outras benfeitorias. A valorização resultante atuou como agente catalisador para o desenvolvimento, com impactos econômicos significativos na cidade (Figura 13).

Figura 13 – Desenvolvimento urbano produzido em Porto Madero

Fonte: Autor (2012)

O planejamento financeiro da Operação Urbana da Região do Porto do Rio de Janeiro foi estruturado com a venda, em junho de 2011, de 100% dos CEPACs ao custo de R\$ 3,5 bilhões. O FGTS, fundo administrado pela Caixa Econômica Federal, os adquiriu em um único lote, no volume total de 6,44 milhões de títulos. Os CEPACs serão revendidos em uma série de leilões na BM&F Bovespa durante os próximos anos. Para obterem direitos de construção dentro da AEIU, os investidores deverão adquirir os títulos, que serão negociados livremente na Bovespa, com valor unitário mínimo pré-fixado (CDURP, 2014). A Figura 14 ilustra, de forma esquemática, como opera o mecanismo de financiamento da OUC.

Figura 14 – Modelo de financiamento da operação urbana por meio de CEPACs

Fonte: CDURP (2014)

Os lucros da valorização dos títulos imobiliários ficarão com os proprietários dos terrenos, com a Caixa Econômica Federal (por meio do FGTS) e, indiretamente, com a Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, como resultado do processo de captura de valor na forma de impostos e taxas. De posse dos títulos, os investidores privados terão seus direitos de construção vinculados a um projeto de edificação para um lote específico. Poderão construir além dos limites estabelecidos pela legislação, maximizando a margem de retorno. Os recursos arrecadados deverão, obrigatoriamente, ser aplicados nas obras de infraestrutura e requalificação dentro do perímetro de intervenção da AEIU (SARUE, 2010).

Os recursos arrecadados com a venda de CEPACs financiam os investimentos públicos, essencialmente, nas áreas de interesse do mercado. Essa é a lógica das operações urbanas: a iniciativa privada financia a recuperação da própria área da operação ao comprar o direito adicional de construção. É evidente que o mercado se interessará somente por áreas nas quais vislumbre certa valorização, o que justificaria a compra do potencial construtivo adicional. Cada título equivale a uma quantidade definida de área construída e varia de acordo com o tipo de uso e local da construção. O total do estoque de potencial construtivo adicional está limitado a 4.089.500 m² (LCM 101/2009). Cabe ressaltar que as áreas disponíveis para CEPACs estão situadas nas áreas planas de setores limítrofes destacados na Figura 15.

Figura 15 – Áreas de comercialização de CEPAC no perímetro de intervenção (s/ escala)

Fonte: CDURP (2014)

O valor dos terrenos é altamente sensível à variação de valor dos títulos. Em muitos projetos desta natureza, um grande desafio enfrentado por empreendedores e investidores privados é a valorização de terrenos e imóveis na área revitalizada. A valorização excessiva pode redimir e até inviabilizar grandes empreendimentos. Ainda, a demanda estimada pode não ser suficiente para manter a valorização, ou mesmo a ocupação, em condições econômicas adversas. Toda a estruturação e planejamento financeiro da OUC residem na comercialização de CEPACs, decorrente do interesse do mercado imobiliário em investir na região. Por parte dos investidores, uma preocupação é se a prefeitura foi excessivamente otimista na avaliação dos títulos. Com base no preço unitário da oferta inicial de R\$ 400 por título, permanece a dúvida se os empreendimentos seriam economicamente viáveis e quanto os investidores poderiam pagar pelos terrenos, títulos e ainda assim obter o retorno necessário (SMOLKA, 2013).

Segundo Amsler (2011), o objetivo central para qualquer projeto de requalificação ou revitalização urbana é a oportunidade de criação de valor. Os valores imobiliários são altamente sensíveis a investimentos em infraestrutura e crescimento econômico. Obras públicas produzem benefícios que são imediatamente capitalizados na valorização de terrenos e imóveis próximos. Os beneficiários diretos (proprietários e investidores) seriam também os financiadores do projeto, cabendo à sociedade como um todo usufruir das melhorias. O custo do investimento em infraestrutura e serviços urbanos é muito inferior à valorização resultante.

Considerando a crônica deficiência da infraestrutura urbana no Brasil, a valorização de terrenos poderia prover uma fonte substancial de financiamento (*funding*) para mitigar esta questão. No entanto, a maior divulgação destes e de outros instrumentos muitas vezes é bloqueada por poderosos *stakeholders* (proprietários de terras) e por formadores de opinião (incluindo acadêmicos) de ambos os lados do espectro ideológico. Isso ocorre devido a uma falta de compreensão da fundamentação teórica e questões operacionais básicas envolvidas na implementação de políticas e ferramentas de captura de valor (GARAY, et al, 2013).

Para Rolnik (2011), um problema do CEPAC é a desvinculação que o título cria entre a compra do potencial construtivo e a posse do lote. Instrumentos como este são fortemente criticados e denunciados como uma forma de “financeirização” da especulação imobiliária. O CEPAC exacerba essa lógica, pois sendo um título, ele só funciona se for valorizado. Como qualquer ente pode comprar os títulos, possuindo ou não um lote na região, e seu valor pode variar, gera-se um novo tipo de especulação. Os recursos são advindos da concessão de um bem público, o direito de construir, portanto, como recurso público, devem ser aplicados rigorosamente para atender os interesses da sociedade e não somente a um setor específico.

Ferreira e Fix (2001) alegam, no entanto, que tal dinâmica não está à total mercê do mercado, pois os títulos são lançados em operações urbanas específicas, sob controle do Poder Público. Além disso, eles teriam um “forte componente social”, pois os recursos poderiam alavancar a reurbanização de favelas, e seus recursos podem ser utilizados em melhorias por toda a cidade. No entanto, o “controle” do Poder Público é relativo, pois os CEPACs – e as operações urbanas a que estão vinculados – são encarados apenas como uma fonte de recursos. Parcerias com a iniciativa privada devem ser parte de um plano maior, em que o Poder Público e a sociedade estabeleçam as necessidades da área a ser renovada – moradias, parques, passeios – e somente a partir daí se definam as contrapartidas à iniciativa privada.

3.3 Morfologia urbana

Neste subitem, serão caracterizadas as principais estratégias que terão impacto direto na nova configuração da morfologia urbana da área de intervenção. Os dados e informações foram obtidos, principalmente, a partir de fontes e documentos oficiais como leis e projetos disponibilizados pela Prefeitura do Rio de Janeiro e no Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), realizado por Sarue (2010). Em linhas gerais, as principais intervenções morfológicas correspondem a modificações na legislação urbanística, como incentivo para a construção de empreendimentos em setores específicos. Será induzido o máximo aproveitamento dos lotes, por meio de novas diretrizes de zoneamento, uso e ocupação do solo.

O projeto de requalificação subdividiu internamente a área de intervenção em 14 setores, do A ao N, que, por sua vez, foram subdivididos em 30 subsetores. A setorização foi definida com base em propriedades da morfologia urbana existente, como grau de consolidação, usos predominantes, áreas com interesse de preservação da ambiência histórica e características sociais. Com base nessas propriedades, para cada subsetor foram determinados parâmetros específicos de densidade, gabarito, coeficiente de aproveitamento do terreno e estoque imobiliário máximo admitido. A Figura 16 mostra a divisão setorizada da área de intervenção.

Figura 16 – Mapa de delimitação dos setores e subsetores da área de intervenção (s/ escala)

Fonte: Lei Complementar Municipal n. 101/2009

3.3.1 Zoneamento

Desde as suas origens, a região portuária apresenta uso predominantemente industrial, destinado às construções e atividades logísticas de apoio à operação do porto. A maior parte das quais já foi encerrada, ou está em vias de mudança para o bairro do Caju. O zoneamento, historicamente monofuncional, foi modificado de Zona Portuária (ZP¹⁰) para Zona de Uso Misto (ZUM). Esta nova configuração engloba a área formada pelos setores A, B, C, D, E e M (Figura 16), onde são permitidos os usos residencial, comercial e de serviços, além de industrial leve. As demais áreas permanecem regidas pelos parâmetros vigentes, por configurarem ocupações consolidadas, com usos compatíveis à proposta de requalificação.

O uso misto comercial/residencial é permitido em uma mesma edificação ou lote, visando promover a diversidade (SARUE, 2010). Não há limitação para transformação de usos, prevendo a modificação irrestrita da destinação de qualquer edificação, nova ou existente, desde que atendidas às condições estabelecidas na legislação (LCM 101/2009).

3.3.2 Alinhamento das quadras

As grandes quadras remanescentes das ocupações industriais foram subdivididas com dimensão próxima a um hectare (10.000 m²), de modo a otimizar a ocupação do solo. Diversas novas vias foram projetadas, visando reduzir o número de interseções e aumentar a permeabilidade à circulação. A abertura de novas ruas e o alargamento das existentes foi realizado sem a necessidade de indenização por desapropriação, pois as áreas de recuos oriundos das ampliações estão computadas no potencial básico de construção. Esta estratégia é uma forma de compensar os proprietários que tenham seus terrenos cortados por novas vias.

Em relação aos terrenos, não foi estabelecido um parâmetro de lote mínimo. O remembramento em lotes maiores é incentivado, enquanto o desmembramento em lotes menores que 1.000 m² ou 2.000 m², de acordo com as regras de cada setor, não será permitido. Essas diretrizes de ocupação do solo visam à conformação de lotes maiores e atuam como incentivo à construção de empreendimentos imobiliários na região. De qualquer forma, pode-se construir em metragem superior à área dos terrenos ao adquirir CEPACs.

¹⁰ Em uma ZP, os usos admitidos são relativos à armazenagem, indústrias, venda de equipamentos, e pequenos serviços. Apenas algumas atividades comerciais são consideradas adequadas. O uso residencial e atividades educacionais e artísticas são apenas tolerados (SARUE, 2010).

3.3.3 Gabarito

O gabarito de um edifício se refere à altura do topo do último pavimento habitado, ou seja, exclui os elementos das coberturas como caixas d'água, casa de máquinas e outros (SARUE, 2010). A alteração dos gabaritos objetiva a verticalização e aumento da escala de densidade construtiva em alguns setores da área de intervenção, especificamente, aqueles que são alvo da comercialização de CEPACs. Os maiores gabaritos encontram-se ao longo da Avenida Francisco Bicalho, nos setores C, D e M, com alturas máximas de 150 m ou 50 pavimentos. Nos setores A e B, a altura máxima permitida foi ampliada para 90 m, onde antes era 18 m. A Figura 17 ilustra os novos gabaritos máximos permitidos, de acordo com a setorização.

Figura 17 – Mapa de novos gabaritos máximos propostos para a área de intervenção (s/ escala)

Fonte: Autor (2016)

Os demais setores (não destacados na Figura 17) preservam o gabarito previamente existente, de acordo com a legislação urbana vigente. Essas áreas apresentam restrições de altura por questões de preservação ambiental, do entorno de edificações históricas e bens tombados. As franjas de morros mantem sua ambiência preservada com a manutenção de um gabarito menor (até 15 m) de acordo com o setor e a restrição vigente. O aumento do gabarito em setores pré-determinados permite a execução de edifícios de grande altura, o que poderá compensar, em parte, os elevados custos para a aquisição de terrenos e CEPACs.

3.3.4 Taxa de ocupação do terreno (TO)

A taxa de ocupação do terreno (TO) é expressa pelo percentual entre a projeção horizontal da edificação e a área total do lote. Ou seja, representa a porcentagem do terreno sobre o qual há a presença de área edificada, sem considerar a altura e o número de pavimentos (SABOYA, 2007). Os pavimentos-garagem, lojas e galerias comerciais podem extrapolar estes parâmetros, desde que respeitem os recuos obrigatórios e a taxa mínima de permeabilidade do terreno. As franjas de morros, sobretudo nos setores A e B, permanecem com a taxa de ocupação do terreno em 70%. As quadras do setor E, defronte à Avenida Presidente Vargas, mantém a taxa de ocupação em 100%, pois há um tecido urbano consolidado com estas características. Nos demais setores (C, D, M e parte de B e E), onde ocorrerão as maiores transformações urbanísticas e de usos, a taxa de ocupação máxima permitida é de 50%.

3.3.5 Coeficiente de Aproveitamento do Terreno (CAT)

Na área de intervenção, os lotes possuem Coeficiente de Aproveitamento do Terreno (CAT) básico igual a 1, ou seja, podem ser executados imóveis com área total construída igual à área do terreno, sem ônus extra. Com a nova legislação, podem ser construídas edificações até o CAT máximo, que chega a 12. O que possibilita ampliar o potencial construtivo de cada terreno, permitindo seu aproveitamento total, desde que respeitadas as limitações de gabarito, recuos, permeabilidade do solo e taxa de ocupação do terreno (TO). O CAT é menor nas franjas de morros e áreas onde existam restrições com relação a bens tombados ou à ambiência urbana (1,4 até 2,8) e maior onde as restrições forem mínimas (4,2 até 12). De modo a construir acima do CAT básico e acima de seis pavimentos (18 m ou limite legal de altura), os empreendedores devem adquirir CEPACs, cujas quantidades são diferenciadas para cada subsetor, de acordo com faixas de equivalência previamente definidas.

3.3.6 Meio Ambiente

Carente de áreas verdes e ambientalmente degradada, a região portuária será beneficiada por expressivo aumento da arborização pública. Atualmente, as áreas verdes se reduzem a apenas 2,96% da superfície total (CDURP, 2014). Embora não seja densamente ocupado, o território não apresenta vazios urbanos e é pavimentado em praticamente sua totalidade. As massas arbóreas são escassas, restritas às áreas não edificadas dos lotes. As poucas áreas verdes remanescentes encontram-se nas encostas dos morros ou em terrenos de uso militar.

O projeto prevê ampliar percentual de áreas verdes para no mínimo 10% da superfície total da área de intervenção. Entre as ações, estão a criação de novas áreas verdes e recuperação das existentes, transformação de vias em corredores verdes e reflorestamento de encostas ocupadas por favelas. Estes elementos funcionarão de forma integrada, com a interligação dos espaços públicos (como praças e parques), encostas reflorestadas e corredores verdes (SARUE, 2010). A implantação de novas praças e a exigência de área permeável mínima nos lotes incrementará a permeabilidade do solo, reduzindo o escoamento superficial das águas pluviais. A Figura 18 destaca as áreas verdes existentes na área de intervenção.

Figura 18 – Mapa das áreas verdes existentes (s/ escala)

Fonte: Andreotti (2009)

Na região portuária, a última obra de drenagem havia sido realizada há mais de 100 anos. Atualmente, as redes de águas pluviais ainda recebem esgoto clandestino que deságua em cursos d'água e, invariavelmente, na Baía da Guanabara sem tratamento prévio (PORTES, 2013). Para reverter este quadro, estão sendo executadas novas redes de esgotamento sanitário e drenagem pluvial. Os efluentes domésticos e industriais serão coletados por uma nova rede esgoto conectada à ETE Alegria, pelo coletor tronco da Avenida Rodrigues Alves. A ligação deste coletor às novas redes a serem implantadas poderá permitir uma sensível melhora na qualidade das águas da Baía. Está prevista, também, a implantação de três Unidades de Tratamento de Resíduos para atender a área da operação urbana (CDURP, 2014).

3.3.7 Parâmetros edílios

Além das novas diretrizes de uso e ocupação do solo, as edificações também terão exigências e padrões construtivos distintos (mais restritivos) do que o restante da cidade. Na busca da diminuição de impactos ambientais e redução ou neutralização da emissão de gases de efeito estufa (GEE), o Programa Básico de Ocupação (LCM 101/2009) determina algumas diretrizes referentes a parâmetros construtivos, urbanísticos e ambientais, tais como:

- Eficiência energética e/ou geração local de energia por meio de fontes renováveis;
- Uso de telhados verdes e/ou reflexivos para evitar o efeito ilha de calor;
- Utilização de águas pluviais e reaproveitamento de águas ou servidas;
- Eficiência energética e redução no consumo de água potável;
- Afastamentos e recuos mínimos entre as novas construções;
- Especificação de materiais com certificação ambiental;
- Facilidade de acesso e incentivo ao uso de bicicletas;
- Maximização da ventilação e iluminação naturais;
- Geração local de energia de fontes renováveis;
- Coleta seletiva de resíduos recicláveis;
- Iluminação pública por LEDs.

Os imóveis localizados na área da operação urbana terão uma exigência menor de vagas de estacionamento por unidade ou área construída. Segundo a Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro (CET-RIO, 2014), atualmente, esta exigência é de uma vaga para cada 30 m² de área útil comercial e uma vaga para cada 25 m² de área útil de loja. Para edifícios residenciais, 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. Estes parâmetros foram unificados e modificados para uma vaga a cada 50 m² de área útil comercial e uma vaga para cada unidade residencial, independente do tamanho.

Esta restrição possui o objetivo de diminuir o impacto do aumento do número de automóveis, que será gerado pelos novos empreendimentos a serem construídos na região. Além de reduzir a necessidade mandatória de criação de vagas de estacionamento, que ocupam precioso espaço nas grandes cidades. Caso sejam regulamentados, este conjunto de diretrizes exigirá o cumprimento de parâmetros edílios locais, mais exigentes e restritivos em relação ao restante da cidade, demandando um maior esforço por parte de projetistas e construtoras.

3.3.8 Empreendimentos imobiliários

Como resultado da OUC, especialmente nos setores que possuem a disponibilidade de aumento do potencial construtivo, diversos empreendimentos imobiliários foram aprovados pela Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU, além de outros sendo analisados. Muitos edifícios estão em construção ou já foram concluídos e se encontram em operação. A Figura 19 situa no mapa os empreendimentos aprovados, com destaque para alguns de maior relevância. Observa-se que os imóveis comerciais concentram-se na área do aterro, enquanto os residenciais e institucionais estão distribuídos esparsamente por todos os setores.

Figura 19 – Empreendimentos em execução ou aprovados em 13/04/2015 (s/ escala)

Fonte: Adaptado de http://portomaravilha.com.br/mapa_empreendimentos. Atualizado em 13/04/2015

As áreas de maior interesse para o mercado imobiliário, junto à baía e ao longo da Avenida Francisco Bicalho, foram delimitadas de acordo com as vocações e melhorias pretendidas pela OUC, o que pode ser evidenciado pela localização dos empreendimentos. Nos setores de maior densidade e gabarito (A, B, C, D e M), há o predomínio de edifícios corporativos e/ou comerciais. Nos demais setores encontram-se dispersas as edificações residenciais e de outros usos e atividades, como instalações turísticas e institucionais. Essa configuração pode indicar uma segregação espontânea de funções que não estava prevista inicialmente.

Os novos edifícios se beneficiam das obras de infraestrutura, que propiciam melhor acesso e mobilidade, e da localização próxima ao centro da cidade e aeroportos. A aquisição de CEPACs permite a construção de edifícios até o gabarito máximo de 150 m. De acordo com a observação dos empreendimentos, pode-se constatar que a proposta de requalificação e uso misto para o Porto Maravilha já é, em parte, uma realidade. A seguir, estão listados alguns empreendimentos imobiliários, lançados ou já executados na região do Porto Maravilha, que podem ser considerados mais relevantes em relação à sua escala, conceito e tipologia.

Port Corporate Tower

Primeiro novo empreendimento imobiliário entregue no Porto Maravilha, está localizado em um terreno de 13.000 m² na Av. Rio de Janeiro, Setor N. A torre única de 22 pavimentos possui área computável de 36.000m² para espaços corporativos. Obteve a certificação LEED C&S e outros projetos comerciais de escritórios e serviços estão sendo desenvolvidos no entorno, tornando a região a primeira a ser consolidada na AEIU.

Porto Vida Residencial

O primeiro empreendimento residencial da região é um complexo massivo que ocupa uma quadra inteira próximo à Av. Francisco Bicalho, setor D. Composto por sete torres interligadas, de 18 a 35 pavimentos, 1.333 unidades e área total construída de 179 mil m². Promove o uso misto e privilegia a circulação de pedestres, com a presença de comércio e serviços no térreo. O projeto é criticado por arquitetos pelo seu volume excessivo, com fachadas contínuas de 100 m de testada e empenas cegas que bloqueiam a passagem dos ventos e incidência solar.

O Residencial foi projetado para atender aos Jogos Olímpicos como Vila dos Árbitros e Mídia, depois seria vendido para servidores municipais. Entretanto, houve um remanejamento do produto imobiliário e de cronograma. Inicialmente previsto para ser entregue em 2017, as obras estão paralisadas desde 2014, com apenas 25% de conclusão, e sem previsão de retorno.

Trump Towers Rio

Este representa, talvez, um dos projetos mais emblemáticos do Porto Maravilha, tanto por sua marca como por suas dimensões. Situado ao longo da Av. Francisco Bicalho, setor D, o complexo exclusivamente comercial será formado por cinco torres de 38 andares e 150 m de altura. A área computável de espaços corporativos é 322.400 m² e a área total construída,

incluindo subsolos, de cerca de 450.000 m². Se construído, este será o maior conjunto corporativo do Brasil. De modo a não saturar o mercado imobiliário com excesso de produto, a construção das torres será faseada em cinco etapas, com conclusão prevista para 2022.

Porto Atlântico

Complexo multiuso, composto por dois empreendimentos independentes e interligados por um passeio público. O Porto Atlântico Leste e o Oeste estão localizados nos setores B e C, respectivamente, parte da antiga zona portuária – ZP. O empreendimento contará com torres corporativas, comerciais e um hotel, além de um shopping ao ar livre com 50 lojas, ruas para pedestres, praça de alimentação e áreas de conveniência distribuídas em dois terrenos. A área total construída é de 267.000 m².

Por não possuir muros externos ou barreiras internas, o projeto apresenta um conceito aberto e integrado ao entorno, que busca se fundir à malha urbana. Por tais características, o empreendimento apresenta o diferencial de estar pleiteando a certificação para bairros LEED- ND¹¹.

¹¹ *Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development*, trata-se uma certificação emitida pelo USGBC e destinada a bairros sustentáveis. O LEED-ND integra os princípios de expansão urbana e “edifícios verdes” em padrões para projetos urbanos, provendo certificação por uma terceira parte independente, por meio de verificação e aceitação da locação e do projeto do empreendimento mediante índices relacionados a responsabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável (NEGREIROS, 2009).

Venezuela 43

Construído em 1930 na rua de mesmo nome, o edifício sofreu inúmeras transformações ao longo do tempo. Localizado próximo ao Pier e Praça Mauá, Setor A, área com forte presença de patrimônio histórico, o edifício de oito pavimentos e arquitetura Art Déco encontrava-se em desuso e abandonado até 2010, ano em que foi iniciada a sua recuperação. Visando o mercado corporativo, o prédio sofreu um amplo retrofit, obtendo o padrão AAA e a certificação LEED, sendo o primeiro da região a receber o selo, em 2012, na categoria C&S. O retrofit permitiu a reutilização de grande parte da estrutura original sem descaracterizar a fachada histórica.

Holiday Inn

O setor hoteleiro aposta na região pela localização estratégica, próxima ao centro e aeroportos. O hotel Holiday Inn é operado por duas bandeiras da rede. A torre única, dividida internamente em duas, possui 32 pavimentos e 594 unidades de uso hoteleiro. Localizado no setor D, em terreno de 4.800 m², destaca-se pela integração física com o entorno, com a presença de uma praça linear aberta que, futuramente, o interligará ao Porto Vida. O hotel foi entregue no primeiro semestre de 2016 para atender ao público das Olimpíadas.

Vista Guanabara

Empreendimento corporativo composto por torre única, de 17 pavimentos, com quatro subsolos, quatro garagens elevadas e área útil estimada em 34.000 m². Localizado em terreno de 3.887 m² próximo à Praça Mauá, conta com a presença de uma estação de VLT em frente ao edifício e possui fácil acesso a serviços e restaurantes do entorno. Encontra-se atualmente em fase final de conclusão das obras e pleiteia a certificação LEED C&S.

Pátio Marítima

Primeiro projeto do escritório de arquitetura britânico Norman Foster no Brasil, o Pátio Marítima conta com duas torres corporativas de 23 pavimentos e 23.809 m². O conjunto comercial será construído no terreno conhecido como Pátio da Marítima, localizado na Av. Rodrigues Alves, setor A, que possui gabarito máximo de 90 metros. O edifício busca o selo LEED C&S e diferentemente dos demais projetos, se destaca pela utilização de soluções passivas como *brise-soleils* nas fachadas para reduzir a incidência da radiação solar.

Lumina Rio Porto

O Lumina Rio Porto é um complexo unicamente residencial, que será construído na Avenida Venezuela (setor B), com vista para a Baía da Guanabara. O condomínio de alto padrão contará com quatro torres residenciais de 30 pavimentos e 1.333 unidades. Junto ao Porto Vida, ele configura um dos maiores projetos imobiliários da cidade.

Segundo os incorporadores, quando totalmente ocupado, o Residencial aumentaria em até 5% a população da região portuária. A primeira torre tem previsão de entrega para 2017.

Quadra Carioca

Empreendimento comercial localizado ao lado da Avenida Francisco Bicalho, setor D. Será composto por três torres (comercial, corporativa e um hotel), de 36 pavimentos cada e área total construída de 123 mil m². As torres serão interligadas por um núcleo (*core*) central e terão espaços para comércio no térreo, promovendo o uso misto. O conjunto se encontra atualmente em construção e a previsão de entrega é para 2017.

3.4 Mobilidade urbana

Historicamente, a zona portuária do Rio de Janeiro carece de integração e conexão viária com o restante da cidade. A região é fisicamente isolada por uma barreira constituída por morros e linhas ferroviárias. A construção do elevador da Perimetral, no final dos anos 50, relegou os bairros portuários à condição de corredor de passagem. Como ponto de convergência do trânsito da região metropolitana para o centro do Rio de Janeiro, a zona portuária enfrenta o caos diário dos congestionamentos (SILVA, 2014).

A OUC representa uma transformação profunda na dinâmica de mobilidade da região. O aumento previsto da densidade construtiva e populacional resultará em profunda modificação do uso e ocupação do solo, como consequência, haverá o provável aumento da demanda por oferta de transportes para acessar a região e circulação interna. Para atender a estes desafios, o projeto prevê intervenções em gestão da mobilidade com integração intermodal, novos sistemas de média capacidade e alternativas para deslocamentos não motorizados. A Figura 20 apresenta as principais obras viárias e intervenções em mobilidade urbana.

Figura 20 – Proposta da nova estrutura de transportes da zona portuária (s/ escala)

Fonte: CDURP (2014)

Neste subitem do capítulo serão caracterizadas as principais intervenções em mobilidade, com ênfase na demolição do Elevador da Perimetral e no Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), que se destacam pelo impacto na paisagem urbana e volume de investimentos, respectivamente. As demais formas de mobilidade, como o BRT, teleférico e ciclovias, devido à ausência de prazo para conclusão ou escopo restrito e específico, não serão abordadas em profundidade.

3.4.1 O Elevado da Perimetral

No pós-guerra, as vias expressas elevadas surgiram como uma estratégia largamente empregada para a solução da mobilidade nas grandes cidades do mundo. Iniciada em 1958, a construção do elevado da Perimetral na zona portuária do Rio de Janeiro foi finalizada somente duas décadas depois. O elevado era uma das mais importantes vias da cidade, permitindo a ligação expressa do Centro à Av. Brasil e à Ponte Rio-Niterói. Possuía duas pistas por sentido, 5,5 km de extensão e cortava a região, isolando-a do restante da cidade.

Segundo seus idealizadores, a construção da Perimetral obedeceu a dois objetivos: criar alternativas de tráfego para as vias existentes, já congestionadas e sem condições de serem ampliadas, e, sobretudo, permitir a ligação das Zonas Sul e Norte sem que os veículos cruzassem o centro da cidade. Quando seu último trecho foi inaugurado, em 1976, a Perimetral foi considerada a maior obra viária do Rio em extensão e relevância. Apesar das demolições que afetaram bairros inteiros e remoção de centenas de famílias, sua construção foi bem recebida pela população por representar os anseios de uma época em que a concepção de progresso e automóveis caminhavam juntos. Símbolo de uma cidade pensada mais para carros do que para pessoas e construído com materiais que, pretensamente, durariam quatro séculos, o elevado deixou de cumprir sua função em menos de 25 anos (CDURP, 2014).

A construção da Perimetral provocou graves danos sociais e ambientais ao entorno, contribuindo diretamente para a aceleração do processo de degradação, esvaziamento e abandono da região portuária. Fato visível para quem transitava pela via e ainda mais, para os que utilizavam a Avenida Rodrigues Alves, abaixo do elevado, ou ainda os que viviam na região. A partir dos anos 80, a experiência dos engarrafamentos tornou-se uma constante para os usuários. Durante décadas, a saturação da Perimetral impactou negativamente e contribuiu para as más condições de trânsito no Centro, com reflexos em toda a região metropolitana.

O plano de remoção da Perimetral surgiu para criar as mínimas condições para a requalificação da região portuária. A demolição do elevado foi um grande marco da operação urbana, pelas possibilidades de desenvolvimento e repercussão no sistema viário da cidade. A remoção progressiva foi coordenada com a evolução das obras de implantação do novo sistema viário. Todavia, a demolição trouxe grandes transtornos para o trânsito, com o agravamento dos congestionamentos. A substituição temporária pela Via Binário do Porto mostrou-se uma alternativa insuficiente para dar vazão ao fluxo de veículos.

3.4.2 Novo sistema viário

O novo sistema viário foi concebido segundo um plano de hierarquização funcional. Estratégia de estruturação que visa solucionar ou reduzir os conflitos entre diferentes funções das vias, por meio da organização e eficiência da circulação interna (CDURP, 2014). Composto por uma rede de vias estruturantes (expressas e arteriais) e locais, o novo sistema viário integra os diversos setores da região com o restante da cidade, por meio da abertura de novas ruas e reconfiguração das existentes. O acesso à região se dará pela Via Binário e Via Expressa. A reestruturação do sistema viário permite o uso efetivo da malha viária existente, de modo que o tráfego flua pelas vias de acordo com suas funções. A Figura 21 apresenta o plano de hierarquização com as funções das principais vias da área de intervenção.

Figura 21 – Plano de hierarquização funcional do novo sistema viário (s/ escala)

Fonte: Estudo de Impacto de Vizinhança (SARUE, 2010)

A intervenção mais significativa do novo sistema viário é a substituição do elevado da Perimetral por um complexo de túneis e vias expressas. Este novo sistema constitui dois eixos estruturantes, formados pela transformação da Avenida Rodrigues Alves em Via Expressa e a construção de uma rota paralela, a Via Binário do Porto. As novas rotas cumprem com duas funções distintas, sendo cruzar a zona portuária de forma expressa e redistribuir internamente o tráfego local, respectivamente. Após sua conclusão, o novo sistema viário terá capacidade de escoamento de 74 mil veículos/dia nos dois sentidos, o que representa um aumento de 27% em relação à capacidade máxima da Perimetral (SARUE, 2010).

Via Binário do Porto

A Via Binário do Porto, construída paralela à Avenida Rodrigues Alves, cruza toda a zona portuária no sentido Leste-Oeste e realiza a ligação da Rodoviária Novo Rio à Avenida Rio Branco. O complexo viário de 3,5 km de extensão possui três faixas por sentido, dois túneis e diversas saídas para a distribuição do trânsito local. O objetivo será compor a “espinha dorsal” do tráfego da região, facilitando a circulação interna, que era bastante fracionada, além de conectar a Avenida Rio Branco, no Centro, à Linha Vermelha de forma mais rápida e direta que a realizada, anteriormente, pela Avenida Rodrigues Alves.

Os trechos em túnel da Via Binário são formados pelo Túnel Rio 450, em homenagem ao aniversário de 450 anos do Rio de Janeiro, e um segundo túnel, sob o Morro da Saúde. Primeiro túnel subterrâneo da cidade, o Rio 450 possui 1.480 metros de comprimento e atinge 40 metros abaixo do nível do mar em seu trecho mais profundo. O segundo túnel possui 80 metros de comprimento e uma galeria central para passagem do VLT (Figura 22).

Figura 22 – Túnel da Via Binário Porto com galeria central para o VLT

Fonte: Autor (2016)

Com a construção da Via Binário do Porto, diversas ruas passaram a ser coletoras, tornando-as livres do tráfego de passagem. O Binário possui um novo perfil de tráfego, em que não é permitida a circulação de caminhões e vans. O controle de estacionamento e de serviços de carga/descarga nas vias arteriais pretende garantir maior fluidez ao tráfego. Durante as obras de construção da Via Expressa, previstas para serem concluídas ainda em 2016, o escoamento do tráfego que passava pela Perimetral passou a ser função da Via Binário, o que gerou transtornos e congestionamentos na região. Após a conclusão da via Expressa, o Binário assumirá a sua função pré-estabelecida de via arterial (CDURP, 2014).

Via Expressa

A Avenida Rodrigues Alves, por décadas coberta pela Perimetral, será redefinida como Via Expressa e servirá como rota de passagem entre o Aterro do Flamengo à Avenida Brasil e Ponte Rio-Niterói. A Via Expressa terá 6.847 metros de extensão, sendo 3.022 metros em túnel, desde o mergulhão da Praça XV até o Armazém 8 do cais do porto, conforme a Figura 23. Prevendo o aumento do volume de tráfego, foi acrescida uma faixa de tráfego a mais por sentido em relação à Perimetral, perfazendo no total de seis faixas de rolagem. A maior fluidez do tráfego permitirá a redução da poluição do ar e dos níveis de ruído, pela provável minimização dos congestionamentos existentes (CDURP, 2014).

Figura 23 – Trajeto da Via Expressa com trecho em túnel pontilhado (s/ escala)

Fonte: www.portomaravilha.com.br. Acesso em 25/06/2014

A definição de um plano de hierarquização viária, compatível com os novos usos e ocupação do solo, representa um avanço significativo em relação ao modelo atual, ou ausência dele. A orientação de funções das vias evitará, ou pelo menos, reduzirá a interferência na qualidade da circulação interna (vias coletoras e locais). Com a reordenação do sistema viário, de maneira gradativa e estruturada, a expectativa é de redução dos engarrafamentos (SARUE, 2010).

3.4.3 Transporte público

Como parte das obras da OUC, e das políticas públicas de infraestrutura e mobilidade para os Jogos Olímpicos de 2016, estão sendo implantados dois novos sistemas de transporte de média capacidade, o BRT (*Bus Rapid Transit*) e o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT). Estes novos meios farão a interligação das estações de transportes ferroviários de alta capacidade (trem e metrô) com o restante da zona portuária, contribuindo para o aumento da conectividade e circulação interna. Da rede metroviária existente no Rio de Janeiro, três estações da Linha 1 estão localizadas Centro da cidade, no limite da área de estudo, as quais são: Estação Uruguaiana, Estação Presidente Vargas e Estação Central.

Apesar de a zona portuária apresentar um baixo índice demográfico, a quantidade de linhas de ônibus que passa pela região é bastante elevada. Este fato está diretamente relacionado à presença da Rodoviária Novo Rio no Bairro Santo Cristo. Com a construção da Rodoviária em 1965, as linhas e ônibus municipais e intermunicipais passaram a se concentrar na região portuária. Surgiram estudos de transferência da Rodoviária Novo Rio para outra região, porém, ainda sem previsão de início. A possibilidade de transferência da Rodoviária Novo Rio, que realiza transporte de longa distância, para outro local da cidade, reduziria a quantidade de ônibus em circulação e agregaria valor à região.

Principal fonte de emissão de ruídos e gases poluentes, o crescimento da demanda por viagens dentro da área de intervenção deverá ter seus efeitos mitigados pela oferta de um sistema de transportes sustentável. Isso seria alcançado pela implantação do BRT e VLT, e racionalização das linhas de ônibus que congestionam a região. A seguir, serão caracterizados estes dois novos sistemas de transportes em implantação na região da operação urbana.

BRT TransBrasil

Em 1974, o arquiteto Jaime Lerner, então prefeito de Curitiba, projetou um novo sistema de transporte urbano que consistia em uma rede de 20 km de corredores exclusivos para “ônibus expressos” de alta capacidade, operando em pistas segregadas do tráfego. O sistema propiciou melhor operacionalidade e controle para o transporte público. Os veículos podiam atingir velocidades relativamente altas, reduzindo o tempo de trajeto. Apelidado de “ligeirinho”, o projeto pioneiro de Curitiba foi modernizado e ampliado ao longo do tempo, tornando a cidade referência mundial em mobilidade urbana (LERNER, 2009).

Inspirado no modelo de Curitiba, o BRT – *Bus Rapid Transit*¹² foi criado na década de 90 nos Estados Unidos. O BRT se diferencia dos ônibus convencionais por ser, efetivamente, um sistema, ou seja, é composto por diversos elementos que atuam simultaneamente para realizar o transporte de passageiros de forma mais rápida e eficiente. O BRT é caracterizado por operar veículos de alta capacidade (até 300 passageiros), articulados e/ou biarticulados, que trafegam em vias exclusivas e atendem a estações fechadas de acesso controlado. O pagamento é feito na estação e o acesso é realizado, em nível, por todas as portas do veículo.

Como parte integrante do novo plano de mobilidade da OUC está em construção o BRT TransBrasil, que visa conectar a área de intervenção às demais regiões da cidade. O sistema representa uma alternativa ao transporte ferroviário, que liga a Baixada Fluminense ao Centro. O BRT TransBrasil transitará pela Avenida Rodrigues Alves, cruzando a zona portuária, até a Av. Presidente Vargas, conforme a Figura 24 (trecho em amarelo). Um segundo corredor (em vermelho) conectará o Aeroporto Santos Dumont à Zona Norte, passando pelo perímetro externo da área de intervenção. Os dois corredores terão como ponto inicial o terminal de integração BRT-VLT, próximo à Rodoviária Novo Rio no setor noroeste (SARUE, 2010).

Figura 24 – Trajetos dos novos corredores expressos do BRT TransBrasil (s/ escala)

OS ITINERÁRIOS DO NOVO CORREDOR

PROJETO PREVÊ CHEGADA DO TRANSBRASIL ATÉ A AVENIDA PRESIDENTE VARGAS

— TRECHO SERÁ INAUGURADO EM 2016

— TRECHO SEM DATA PARA SER EXECUTADO

A partir do futuro terminal de integração do BRT Trans-brasil com o VLT, no Caju, sairá uma linha até a Avenida Presidente Vargas, via Rodrigues Alves. O túnel João Ricardo será exclusivo do BRT.

Numa próxima etapa, o projeto prevê uma ligação da Presidente Vargas com o Caju via Francisco Bicalho, passando pela Cidade Nova e pelo Sambódromo.

Fonte: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (2014)

¹² BRT: *Bus Rapid Transit*, ou sistema de transporte público rápido por ônibus, em tradução livre.

O traçado do BRT TransBrasil passa pelos principais pontos da intervenção, pela Avenida Francisco Bicalho e ao longo da orla, pela Via Expressa e Binário do Porto. Essas áreas serão as de maiores densidade construtiva e populacional, com grande demanda de deslocamento. A integração da área portuária com a cidade e região metropolitana também será realizada pelo BRT. Este cruzará os morros através de um túnel, ligando-a diretamente com o centro da cidade, além das estações de trem e metrô. Essa ligação é fundamental para reverter a atual condição de isolamento da zona portuária e fortalecer a conexão com o centro. Ao prover a região de transporte público rápido e eficiente, é provável que muitos passageiros optem por este meio de deslocamento, o que potencializaria a redução de congestionamentos.

A Prefeitura Municipal (2015) anunciou que o BRT Transbrasil atenderia aos Jogos Olímpicos de 2016, entretanto, alegando complexidade da obra e divergências entre as empreiteiras, os prazos fossem revistos e a previsão de entrega está indefinida. O custo do projeto é estimado em R\$ 2 bilhões, dos quais, R\$ 1,4 bilhão seriam gastos na primeira etapa. A execução das obras conta com recursos do Governo Federal, orçados em R\$ 1,3 bilhão, por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) da Mobilidade. Os demais recursos viriam da Prefeitura e iniciativa privada por meio de uma PPP (SARUE, 2010).

O BRT TransBrasil será composto por 32 km de corredores, 30 estações, 17 passarelas e cinco terminais, com capacidade de transportar até 900 mil passageiros/dia. A integração intermodal será realizada com o metrô, VLT, trens metropolitanos, ônibus urbanos e intermunicipais. A distância média entre os terminais será de 1.350 m, permitindo incremento da velocidade operacional dos veículos. Atualmente, a velocidade média dos ônibus é de 23 km/h, a expectativa é de que o BRT opere a 36 km/h (CCR, 2013). O TransBrasil possui características inerentes ao conceito do sistema BRT, dentre as quais destacam-se:

- Veículos de média capacidade, ônibus articulados de 23 m de comprimento com capacidade para 180 passageiros;
- Corredor exclusivo e segregado na faixa esquerda, operando em duas faixas por sentido em grande parte do trajeto;
- Estações com plataforma elevada para embarque e desembarque em nível;
- Sistema tronco-alimentado, que permite a racionalização de linhas;
- Pagamento antecipado da tarifa, com cobrança externa ao veículo.

Apesar de possuir a menor densidade populacional da região metropolitana, a zona portuária apresenta como um de seus principais problemas o congestionamento causado pelo excessivo número de ônibus. Atualmente, existem quatro terminais urbanos que alimentam viagens na região. Devido à falta de planejamento e coordenação entre as diversas empresas operadoras de transporte, muitas linhas têm seus itinerários sobrepostos, formando ao longo do dia extensas filas com ônibus vazios (CCR, 2013). Com o BRT e reordenação do sistema viário, os ônibus urbanos chegarão somente a dois terminais, em extremidades opostas da região. Os terminais nas imediações da estação Central do Brasil serão adaptados para receber o BRT, com o objetivo de integrá-lo às demais linhas, que serão extintas ou racionalizadas, passando a cumprir a função de alimentadoras para o eixo do BRT TransBrasil.

Veículo Leve sobre Trilhos – VLT

O Veículo Leve sobre Trilhos – VLT (*Light Rail Vehicle*) é um meio de transporte ferroviário leve para transporte urbano de passageiros em superfície. No Brasil, foi apelidado pela mídia e pela Prefeitura do Rio de Janeiro como “bonde moderno”. No entanto, o sistema não é novo e tem sido ampla e continuamente utilizado na Europa (onde é conhecido como *tramway* ou *tram*) desde sua criação no século XIX, passando por um processo evolutivo ao longo do tempo. No Brasil, até a primeira metade do século XX, os “bondes” formavam extensas e densas redes, responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento das cidades.

A extinção completa deste importante meio de transporte ocorreu, principalmente, nos Estados Unidos e também no Brasil, onde sofreu um processo sistemático de erradicação a partir do pós-guerra, imposto pela crescente indústria automobilística e do petróleo. Em 1950, a cidade do Rio de Janeiro contava com cerca de 400 km de linhas de bondes, cujos trilhos foram inteiramente removidos e substituídos por transportes sobre pneus: ônibus, lotações e *trolleybus* (ônibus elétricos). Houve ainda a priorização do automóvel de forma intensiva, com a construção de vias expressas elevadas, como a Perimetral, abertura de novas avenidas e alargamento das existentes, para dar vazão ao tráfego crescente (MOTTA, 2013).

No século XXI, os “bondes”, agora conhecidos como VLT, estão passando por um processo de redescoberta e renascimento. Nos Estados Unidos, muitas cidades, como Atlanta, Phoenix e Portland, estão investindo pesadamente na reconstrução de suas linhas, porque entendem que os ônibus não vão solucionar os problemas do trânsito e do transporte público (RENNE, 2013). No Brasil, o sistema já está em operação em Brasília, Santos, Natal e Fortaleza, e

A rede de VLT será composta por seis linhas com 28 km de extensão e 42 paradas, espaçadas a uma distância média de 400 metros. A primeira etapa, que liga a Rodoviária Novo Rio ao Aeroporto Santos Dumont, terá um trajeto de 18 km, 17 paradas e uma estação (em azul na Figura 25). O primeiro trecho desta etapa, do Aeroporto Santos Dumont até a Parada dos Navios, foi inaugurado no dia 5 de junho de 2016, com nove paradas. Funcionando de modo experimental, sem cobrança de tarifa, a operação realizou 158 viagens nos dois sentidos semanalmente, com tempo médio de percurso de 26 minutos. O trecho entrou em operação comercial no dia 1º de julho de 2016, de modo a atender ao público das Olimpíadas. A segunda etapa, que liga a Central do Brasil até a Praça XV (verde) onde fará a conexão com as barcas, está prevista para entrar em operação no final de 2016.

Devido à impossibilidade de construir estações fechadas com acesso controlado, exceto as de integração, as paradas serão abertas. A compra de passagens será antecipada e a validação do bilhete é realizada de forma voluntária pelo usuário em equipamentos dentro do veículo, que não possui roleta ou cobrador. O sistema, muito utilizado na Europa, representa uma mudança de paradigma na forma de cobrança no transporte público no Brasil. A Prefeitura Municipal poderá acionar a PM ou a Guarda Municipal no caso de evasão, estimada em 10% dos casos.

O VLT do Porto Maravilha foi viabilizado por uma Parceria Público-Privada entre o Governo Federal, a Prefeitura Municipal e a iniciativa privada, sendo a primeira PPP de mobilidade urbana no Brasil. O orçamento é de R\$ 1,164 bilhão, dos quais, R\$ 532 milhões são provenientes do Ministério das Cidades, por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) da Mobilidade. O restante, R\$ 632 milhões, é resultado da PPP entre a prefeitura e o consórcio vencedor da licitação – VLT Carioca (CDURP, 2014). Composto por operadores de transportes da cidade – trem, metrô, barcas e ônibus –, o consórcio é responsável pelos investimentos iniciais, obras de implantação da infraestrutura, compra dos trens, além da operação e manutenção do sistema durante o período de concessão de 25 anos. A recuperação dos custos operacionais e lucros viriam da venda de passagens (CCR, 2013).

Os veículos terão ar-condicionado e serão bidirecionais, compostos por sete módulos articulados, com oito portas laterais. As composições têm 2,40 m de largura, 3,82 m de altura, 44 m de comprimento e capacidade de 415 passageiros, o equivalente a três ônibus urbanos ou 150 automóveis. Prevendo futuras expansões, as vias foram projetadas para acomodar veículos de até 2,65 m de largura. O piso é rebaixado a 33 cm do solo, com acesso ao nível da

plataforma. A velocidade média prevista é de apenas 17 km/hora e a frequência será de três a dez minutos, de acordo com a linha e horário. A capacidade projetada é de 285 mil passageiros diários. Os veículos trafegam em via singela, segregada do tráfego, o que oferece maior velocidade e eficiência de serviço. Ao todo, está prevista a compra de 32 trens da fabricante francesa Alstom, modelo Citadis (CCR, 2013). A Figura 26 mostra uma composição do VLT em operação comercial na Praça Mauá revitalizada.

Figura 26 – VLT modelo Citadis (Alstom) em circulação na Praça Mauá

Fonte: Autor (2016)

O VLT é um meio de transporte movido à eletricidade e no modelo adotado no Rio de Janeiro, o abastecimento de energia será feito por meio do sistema APS (alimentação pelo solo). Neste sistema, um perfil metálico é embutido na via ao mesmo nível dos trilhos em pontos específicos (paradas e cruzamentos principais). A energia nos trilhos é acionada automaticamente somente quando o veículo passa por aquele ponto, desconectando-se em seguida. Esse tipo de alimentação não oferece riscos para a população e dispensa a utilização de elementos aéreos de captação de energia – pantógrafos e catenária (CCR, 2013).

Ao eliminar o cabeamento aéreo, o APS evita a poluição visual, propicia maior flexibilidade de trajeto e facilidade de execução. O sistema APS utiliza um conjunto de baterias (supercapacitores), alimentado de forma contínua, para fornecimento de energia em trechos onde ocorram falhas no abastecimento, eliminando paradas imprevistas. A cada frenagem os freios regenerativos geram energia elétrica, que é armazenada no supercapacitor. Essas tecnologias eram utilizadas apenas de forma individual, sendo a primeira vez que são combinadas em um único sistema para eficiência energética (MOTTA, 2013).

O contorno urbano é um elemento importante na escolha do modelo de VLT, pois existem diversas tecnologias de acordo com o grau de segregação da via e o sistema operacional adotado. As características do VLT dependem, basicamente, da geometria das ruas, zonas de manobras disponíveis, distribuição e número dos pontos de parada, e tipo de cruzamentos com o tráfego rodoviário (MOTTA, 2013). A Prefeitura Municipal decidiu implantar o VLT face às restrições impostas pela legislação que criou a operação urbana. A proposta teve como premissa básica minimizar possíveis interferências com o sistema viário e com o projeto urbanístico, como desapropriações, reurbanização de grandes áreas, alterações significativas no traçado viário e na circulação de automóveis, ciclistas e pedestres.

Figura 27 – Corte esquemático de inserção do VLT em corredor urbano

Fonte: CCR (2013)

O VLT é adaptável ao traçado, vence aclives acentuados e realiza curvas fechadas. A tecnologia de encapsulamento dos trilhos reduz o índice de ruídos e vibrações, e não interfere com as edificações lindeiras. O VLT se insere de forma harmoniosa ao meio urbano, compatível com áreas exclusivas para pedestres, podendo circular nos centros administrativos e históricos, sem comprometê-los. No Rio, foi adotado o traçado em via singela, compartilhando a via com pedestres apenas em alguns trechos, onde serão criados calçadões como a Rua Sete de Setembro e no bulevar sobre a Via Expressa. A circulação em vias segregadas e paradas apenas em pontos determinados não interfere no tráfego de automóveis e permite ao VLT trafegar independente das condições do trânsito.

Por ser movido à eletricidade, o VLT é silencioso e não poluente. A tecnologia apresenta menor dano ambiental e melhor rendimento energético por passageiro/km transportado, por exemplo, em relação ao ônibus que é movido por combustíveis fósseis. De acordo com

pesquisa desenvolvida na França pela RATP (2011), a Tabela 1 demonstra um comparativo da eficiência energética de diferentes meios de transportes, entre os quais se destaca o VLT pela baixa emissão de dióxido de carbono (CO₂) equivalente por passageiro por km.

Tabela 1 – Comparativo da emissão de CO₂ equivalente

Tecnologia	Emissão de CO₂ equivalente (g/passageiro-km)
Automóvel	201
Ônibus urbano	120
Ônibus Metropolitano	89
Metrô	4
Trem metropolitano	3,9
VLT	2,6

Fonte: RATP (2011)

Puchalsky (2005) aponta que, embora os avanços na tecnologia do diesel tenham melhorado consideravelmente as emissões dos ônibus (BRT), os sistemas de VLT ainda produzem menos emissões urbanas¹³. Isto ocorre sempre que tecnologias de níveis similares são comparadas e mesmo quando a tecnologia do BRT é superior ao VLT. Os resultados obtidos dessa comparação, em termos da média de emissão de monóxido de carbono (CO), são:

Tabela 2 – Comparativo da emissão de CO média

Tecnologia	Emissão de CO (g/passageiro-km)
BRT	0,0713
VLT	0,0240

Fonte: Puchalsky (2005)

A implantação de uma linha de VLT exige elevados investimentos em colocação de trilhos, infraestrutura de abastecimento de energia, faixas segregadas e estações, o que demanda uma contrapartida equivalente em desenvolvimento urbano. As despesas de capital para implantação de linhas de VLT são da ordem de R\$ 30 milhões a R\$ 60 milhões por km. Segundo o site Mobilize (2015), o custo de implantação do VLT do Porto Maravilha pode chegar a R\$ 60 milhões/km, com um valor médio aproximado de R\$ 42 milhões/km.

¹³ Os resultados obtidos são aplicáveis para os efeitos destas tecnologias sobre a qualidade do ar na região e não sobre qualidade do ar ao nível da rua ou emissões em escala nacional ou global.

Transporte hidroviário

Entre outros sistemas de transporte de massa existentes na região portuária estão as barcas da Baía da Guanabara. Formada por cinco estações e centralizada na Praça XV, a rede interliga o Centro do Rio de Janeiro (nas proximidades da zona portuária) com a cidade de Niterói e ilhas da Baía da Guanabara. O sistema é composto por 21 embarcações e, segundo a concessionária que o administra (CCR, 2013) está prevista a aquisição de seis novas embarcações com capacidade para 500 passageiros e sete embarcações para 2.000 passageiros.

O transporte marítimo representa um importante meio de deslocamento em trechos de média distância para milhares de passageiros diariamente. Sua ampliação e modernização são fundamentais para atender ao aumento da demanda na região metropolitana, com rapidez e segurança. A estação de barcas da Praça XV, atualmente isolada, contará com uma estação de integração do VLT, que fará a conexão com os demais meios de transporte da cidade.

Teleférico da Providência

O teleférico do Morro da Providência é destinado ao transporte de passageiros e cargas. O equipamento possui de 721 m de extensão e três estações (Cidade do Samba, Providência e Central), ligando a zona portuária ao centro da cidade sobre o referido morro. A capacidade do sistema é de até mil passageiros/hora. Além de atender à comunidade local, o teleférico se integra à estação Central do Brasil, onde operam trens metropolitanos, metrô e dois terminais de ônibus, além de, futuramente, o BRT e VLT.

3.4.4 Demais formas de infraestrutura de mobilidade

A nova configuração de mobilidade prevê intervenções que contribuiriam, de forma direta ou indireta, para a melhoria das condições de tráfego e habitabilidade na região. Além do BRT e VLT, a operação urbana prevê novas formas de circulação e acesso à região portuária, com uso mais intenso de meios não motorizados. De modo a promover o transporte ciclovitário e a circulação de pedestres, serão realizadas melhorias no calçamento e mobiliário urbano, iluminação pública e implantação de rede de ciclovias, com destaque para as seguintes obras:

- Construção de 17 km de ciclovias
- Reconstrução de 650.000 m² de calçadas
- Implantação de passeios públicos exclusivos para pedestres

Ciclovias

A rede cicloviária do Porto Maravilha será composta por 17 km de vias segregadas para bicicletas, que abrangem os setores de maiores densidade construtiva e habitacional, ao longo da orla da Baía e em demais setores dos bairros adjacentes (Figura 28). A ciclovia pode vir a representar uma alternativa para trajetos de pequena e média distância, até 4 km, em substituição aos automóveis. A integração aos sistemas de ônibus, BRT, VLT, metrô e trens poderia viabilizar a sua utilização como meio intermediário para distâncias mais longas. Para a região do Porto Maravilha, se destacam duas ciclovias projetadas, sendo:

- Ciclovia Santos Dummont, do Museu de Arte Moderna à Praça Mauá, com 4 km
- Ciclovia do Porto, ligando a Praça Mauá até Cidade Nova passando pelos bairros Saúde, Gamboa e Santo Cristo, pela Avenida Rodrigues Alves e Francisco Bicalho

Figura 28 – Mapa cicloviário proposto da região do Porto Maravilha (s/ escala)

Fonte: CDURP (2014)

Segundo a Prefeitura Municipal (2015), a construção das ciclovias será feita em etapas com o objetivo de, primeiramente, integrar a região portuária e atender à demanda da população local. Em uma segunda etapa, essa nova rede cicloviária seria conectada com os bairros do entorno. Uma questão importante a se ressaltar é que as ciclovias adotam um trajeto retilíneo, acompanhando as ruas, em contraste com a ciclovia do Aterro do Flamengo que “serpenteia” o parque a beira da Baía da Guanabara. Este modelo de traçado curvilíneo prioriza a questão estética, mas traz ineficiências em relação à mobilidade, pois as curvas aumentam consideravelmente o percurso, sendo uma abordagem pouco analítica do desenho urbano.

O uso de bicicletas como meio de transporte deve ser estimulado na região portuária e na cidade como um todo, pois a topografia plana contribui para o seu uso. Para tanto, a Prefeitura Municipal e a empresa gestora do projeto deverão enfrentar desafios como a integração com os demais meios de transporte (BRT e VLT), garantir a segurança dos trajetos, executar infraestrutura como bicicletários e paraciclos, além de incentivar a construção de vestiários nos locais de destino, como edifícios de escritórios.

Passeios públicos

O estímulo aos meios de deslocamento não motorizados, além do ciclismo, como a caminhada, ocorre por meio da recuperação dos passeios, pavimentação de calçadas e plantio de árvores nos logradouros, que permitem o uso do espaço público de modo mais confortável e seguro. As ruas para circulação interna foram revitalizadas com melhorias urbanísticas, como aterramento da fiação elétrica, novo calçamento e paisagismo. Entre os passeios públicos se destaca a chamada Orla Conde (Figura 29), construída sobre o trecho subterrâneo da Via Expressa, onde anteriormente passava a Perimetral. A demolição do elevado permitiu a transformação da Avenida Rodrigues Alves em um amplo boulevard arborizado de 3,5 km de extensão e 61 mil m² de área, para circulação exclusiva de pedestres, ciclistas e VLT.

Figura 29 – Vista aérea do novo boulevard Orla Conde, com armazéns restaurados e passagem do VLT

Fonte: <http://skyscrapercity.com>. Acesso em: 12/06/2016

O projeto prevê também a reforma e manutenção de ruas limpas, seguras, arborizadas, iluminadas, sinalizadas, pouco ruidosas, com calçadas amplas dotadas de mobiliário urbano e acessibilidade universal. Além da construção de novas praças e locais de convivência, reforma e arborização das praças existentes (CDURP, 2014).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

A antiga zona portuária do Rio de Janeiro está sofrendo um processo de grande transformação de sua paisagem urbana, social e cultural. As modificações que estão ocorrendo e seus impactos têm gerado numerosos debates, discussões e manifestações da sociedade nos ambientes sociais, acadêmicos e econômicos. As discussões se relacionam a qual sociedade estaria modificando e tendo modificada a sua paisagem sociocultural (BATISTA, 2013). Visando ampliar o foco dessa discussão, serão analisadas e discutidas as principais intervenções e possíveis impactos em relação à nova configuração de morfologia urbana e nova estrutura de mobilidade. Esses elementos e seus componentes serão analisados com o objetivo de trazer luz à discussão sobre as transformações urbanísticas e ambientais em curso.

Fundamental para o planejamento de um projeto urbano, na escala de cidade ou de uma área a ser requalificada, é levantar quais as reais necessidades da sociedade que irá frequentá-la ou habitá-la, e como será a integração com o entorno, o país e o mundo. Portanto, convém realizar algumas discussões atreladas às questões iniciais desta pesquisa. O Rio de Janeiro está criando ou expandindo, efetivamente, sua área de negócios e abrindo novas opções de moradia próximas aos locais de trabalho? O que está sendo construído no Porto Maravilha e de que forma? Este eixo de reflexão visa, fundamentalmente, encontrar respostas para as questões iniciais, ainda que considere que não serão totalmente preenchidas.

Ao trazer o estudo de caso da Operação Urbana da Região do Porto do Rio de Janeiro para uma observação inserida no amplo universo da sustentabilidade, cabe analisar se esta intervenção é capaz de desenvolver e cumprir com seus objetivos iniciais. Faz-se necessário analisar, também, o modo como o projeto está sendo executado. Para tanto, serão reforçados certos pontos nodais que, de algum modo, interferem na concretização dos seus objetivos de sustentabilidade. Esta discussão busca, essencialmente, aprofundar o entendimento sobre os pontos fundamentais do projeto, com destaque para a nova configuração de morfologia urbana e nova estrutura de mobilidade. Assim, se possível, buscar-se-á relacionar essas principais transformações por meio da análise de suas características técnicas e físiomorfológicas.

4.1 Morfologia Urbana

As necessidades no perímetro da Operação Urbana da Região do Porto do Rio de Janeiro são comuns a outras áreas urbanas brasileiras. A zona portuária carioca caracteriza-se por uma grande diversidade tipológica, sendo esta possibilitada pelo próprio processo histórico da evolução urbana da região. Trata-se de um local com diversidades sociais e de implantação urbanística, onde coexistem simultaneamente favelas e bairros históricos tombados, áreas de risco e praças arborizadas, ruas com esgoto canalizado e noutras, a céu aberto, denunciando as peculiaridades do parcelamento urbano e desenvolvimento ao longo do tempo. Há uma grande diferença de estrutura urbana e situação fundiária entre os morros e a orla da Baía, construída sobre um aterro em 1910. O plano viário, uso e ocupação do solo se desenvolveram a partir da diferença de relevo entre essas duas áreas. Hoje, essa estrutura urbana se mostra determinante para a nova configuração de morfologia proposta pela intervenção da OUC.

As ocupações de uso industrial possuem como uma de suas principais características morfológicas as grandes dimensões. Fábricas, galpões e depósitos, que desempenhavam as funções logísticas de retroporto, configuraram a escala de ocupação encontrada hoje no local. Facilitada pela topografia plana, a malha viária dessa área é reticulada, contendo hierarquias de tráfego que se refletem em vias largas para o tráfego intenso de veículos pesados e em extensas quadras ortogonais. Esta estrutura urbana apresenta um grande potencial para a realização de empreendimentos imobiliários, sem impactar diretamente a população do entorno. Essa configuração morfológica é observada nos setores A, B, C, D e M (Figura 30).

Figura 30 – Setorização e gabarito máximo por quadra (s/ escala)

Fonte: CDURP (2014)

Nesse trecho situado entre os morros e a Baía, existe a predominância de lotes de grandes dimensões e concentração fundiária, conseqüentemente, maior. Devido à oferta de grandes terrenos disponíveis para desenvolvimento imobiliário, relevo plano, traçado ortogonal reticulado, ruas e avenidas largas, esta área sofrerá a maior transformação no adensamento e uso e ocupação do solo, com forte aumento no coeficiente construtivo (12) e gabarito (150 m).

Os morros, áreas com ocupação mais antiga e consolidada (setores F, G, H, I e K na Figura 30), constituem um tecido urbano do período colonial que foi pouco alterado ao longo do tempo e será, a princípio, preservado. Nessa região, as intervenções são pontuais e consistem na recuperação das vias existentes, escadarias, praças e espaços públicos; melhora na iluminação, arborização e infraestrutura. As vias são estreitas e sinuosas, acompanhando a topografia, e os terrenos são longos e estreitos, pela influência colonial portuguesa. Em geral, apresentam parcelamentos menores (muitos são irregulares), formados por lotes de pequenas dimensões, pertencentes a diversos proprietários particulares (CDURP, 2014).

As características morfológicas dificultam o remembramento em lotes maiores e intervenções complexas, pela impossibilidade de construção em terrenos pequenos, ruas estreitas e topografia irregular. Por outro lado, propiciam a preservação das características originais, da ambiência histórica e cultural. Em grande parte ocupada por favelas e onde reside a população local, a região permanecerá fora do alcance do mercado imobiliário. Esta constatação rebate as críticas em relação ao caráter excludente e “expulsão” da população promovida pela OUC, pois as áreas disponibilizadas para o mercado são praticamente desabitadas, onde o uso residencial era, inclusive, proibido pela Lei de Zoneamento. As remoções, que de fato ocorreram, foram para intervenções pontuais como o teleférico da Providência.

Historicamente, a habitação não é a vocação da zona portuária. Ainda assim, a população local poderá se beneficiar da valorização promovida pela requalificação, ao ter melhor qualidade de vida e aumento da atividade econômica na região. A OUC poderá contribuir nesta área, ao incentivar atividades geradoras de emprego e renda. O aumento da densidade construtiva e populacional de uma área poderá torna-la mais sustentável somente se aliada a uma configuração de morfologia que permita otimizar o uso dos recursos naturais e serviços urbanos, como infraestrutura e transportes. A gestão da densidade deve proporcionar as condições para o desenvolvimento sócio econômico e preservação ambiental, de modo a gerar o melhor resultado para a comunidade, na forma de moradores, comércio, serviços, empreendedores e investidores privados e, finalmente, para o futuro da cidade em geral.

A relação entre controlar o crescimento e, ao mesmo tempo, promover o desenvolvimento é crítica para a formulação de políticas públicas adequadas à construção de um ambiente urbano mais sustentável. Altas densidades estão associadas a conflitos gerados pela “disputa” por espaço, circulação e privacidade e, também, podem resultar em efeitos deletérios para o meio ambiente, como o agravamento do fenômeno “ilha de calor”. Entretanto, o aumento da densidade populacional e diversidade funcional, de acordo com o modelo de cidade compacta e urbanismo sustentável, poderá contribuir para a otimização da infraestrutura, economia de recursos e mobilidade. A oferta de novas opções de moradia, trabalho, lazer e serviços em um mesmo local diminui a necessidade de grandes deslocamentos e fomenta a locomoção a pé.

Devido à vasta gama de atores sociais heterogêneos e à dinâmica imposta pelo projeto, a tentativa de produzir um espaço urbano mais sustentável certamente irá esbarrar em deficiências e gargalos. A nova legislação urbanística permite que os setores não preservados possam ter qualquer tipo de uso: residencial, educacional, comercial, institucional etc. Esta desregulamentação pode, como consequência, deixar em poder do mercado a criação e definição das funções e vocações de setores do bairro. A diversidade de usos também implica na concorrência por serviços para atendimento às demandas de cunho residencial, que terão que disputar o aluguel ou aquisição de espaços destinados a um grande centro de negócios, acarretando valores que a população residente poderá não suportar (BATISTA, 2013).

O perímetro da OUC abrange uma extensa área geográfica, onde há uma heterogeneidade em termos de atividades econômicas nos diferentes setores. As restrições impostas pelo espaço urbano elucidam as limitações atreladas ao projeto, como a diversidade de moradores, cujas implicações têm relação tênue com o entorno da área requalificada. O equacionamento da diversidade de usos e moradores, sem prejuízo da realização do potencial econômico, poderá se dar na medida em que a população se beneficie desse cenário.

As ações da operação urbana tendem a contribuir para aumentar a diversidade em termos de serviços e comércio, que, segundo Jacobs (2011), é fundamental para expandir as formas de utilizar o espaço público e gerar vitalidade. Com as obras em andamento, a região tem sido redescoberta por diferentes públicos, aspecto fundamental para permitir a diversidade de usos do espaço público. Todavia, a zona portuária ainda segue o padrão das áreas centrais: muito movimentada durante o dia, vazia à noite e nos fins de semana. Algumas mudanças neste cenário têm sido observadas com o surgimento de eventos noturnos e nos finais de semana, no entanto, o pouco movimento noturno ainda é uma preocupação (OLIVEIRA et al., 2015).

Em relação a processos de gestão, no Brasil, a falta de uma abordagem sistêmica impede a busca por soluções integradas nas questões urbanas, como urbanismo, meio ambiente e economia. Isso decorre da dificuldade de se compatibilizar as diferentes posições e interesses dos múltiplos atores envolvidos nas etapas de planejamento, gestão e tomada de decisões (MARINS, 2014). Devido à amplitude de ações do projeto de requalificação e ao caráter orientativo dos seus princípios de sustentabilidade, estes não enfatizam a importância de um planejamento integrado entre os diversos atores e escalas geográficas.

A área de intervenção é uma parcela do Rio de Janeiro, parte integrante de uma cidade e região metropolitana, que não estão incluídos no planejamento geral, ainda assim, não se trata de um projeto ou iniciativa isolada. Apesar de um bairro ou setor poder ser planejado isoladamente, tal espaço não se desconecta de seu entorno imediato, uma vez que este é necessário para a promoção da integração, da urbanidade e da diversidade como um todo.

Para Lerner (2009), a provisão de um bom desenho urbano pode integrar seus diversos elementos, direcionando o adensamento às áreas mais propícias à ocupação, organizando as prioridades de ação do poder público e os investimentos da iniciativa privada. Ao direcionar o crescimento imobiliário para uma região com desenho urbano adequado e praticamente desabitada (retroporto), evitou-se transtornos para a população do entorno (morros), possibilitando a preservação do patrimônio histórico e a construção de espaços públicos de convivência. Neste aspecto, podem-se destacar melhorias evidentes no ambiente urbano, como a ausência de poluição visual pelo aterramento das redes elétricas; aumento da arborização; qualidade superior dos passeios públicos, pavimentação, paisagismo e mobiliário urbano (Figura 31); reconstrução das redes de infraestrutura e saneamento básico.

Figura 31 – Detalhes da pavimentação, paisagismo e mobiliário urbano na área revitalizada

Fonte: Autor (2016)

O incentivo ao desenvolvimento de uma área subutilizada, provida de infraestrutura e transportes, representa uma alternativa mais sustentável do que a construção de um novo bairro em terras não urbanizadas. Nesse contexto, a concepção do projeto se relaciona diretamente com o modelo de cidade compacta, pela aplicação de densidades elevadas em locais específicos e promoção da diversidade de usos. A presença de patrimônio histórico e cultural e atrativos naturais constituem elementos fundamentais na (re)construção do espaço urbano. A utilização do ambiente natural como atração turística (Baía da Guanabara), e a construção de obras emblemáticas (Museu do Amanhã e MAR), buscou inspiração em exemplos emblemáticos de requalificação urbana de *waterfronts*, como Bilbao e Porto Madero. A restauração dos edifícios históricos e sua destinação para outros usos e atividades possibilita o resgate da herança portuária sem comprometer o desenvolvimento (Figura 32).

Figura 32 – Casario histórico restaurado e Museu de Arte do Rio de Janeiro (MAR) na Praça Mauá

Fonte: Autor (2016)

4.1.1 Meio ambiente

Os aspectos positivos em relação à urbanização devem ser ressaltados, no entanto, apesar do apelo de sustentabilidade da operação urbana, a melhoria das condições ambientais da Baía da Guanabara é um dos pontos críticos e controversos do projeto. Prevista para abrigar os esportes aquáticos durante as Olimpíadas, após os Jogos a baía encontra-se ainda extremamente poluída e imprópria para qualquer tipo de atividade aquática, além do transporte. Os esforços, que deveriam incluir a sua despoluição parcial com a retirada de milhares de toneladas de resíduos que contaminam toda a sua extensão, não foram realizados. Principal atrativo ambiental da região portuária, a Baía da Guanabara não teve um programa efetivo de despoluição posto em prática, por não fazer parte do escopo do projeto, o que representa uma das suas grandes contradições.

Visando atender em parte a este desafio, a OUC apresentou um programa de recuperação e reestruturação dos sistemas de infraestrutura urbana para a melhoria da qualidade ambiental. A reconstrução das redes de abastecimento de água, drenagem pluvial, coleta de esgotos e novas instalações de tratamento de efluentes poderá, ao menos, evitar o despejo de dejetos sem tratamento nas águas da Baía. Além de reduzir os impactos decorrentes das más condições de saneamento, como insalubridade e alagamentos, frequentes na região.

As atividades industriais ainda existentes são geradoras potencial, acidental ou proposital de passivos ambientais, por meio do despejo de efluentes industriais poluentes nas águas, contaminação do ar e do solo. A forte presença do uso industrial indica a possível existência de passivos ambientais, em decorrência das atividades encerradas ou ainda em andamento. Há que se realizar análise dos solos, que podem estar contaminados, resultado de décadas de uso industrial, e investir em custosos processos de remediação, antes de se permitirem novos usos.

A criação de novas áreas verdes e aumento da arborização nas ruas contribuirão para a melhoria da qualidade do ar, compensando parte das emissões do tráfego e propiciando maior conforto térmico, além do aumento da oferta de áreas de lazer para a população. Desse modo, o incremento da densidade construtiva, que gera o efeito de ilha de calor, poderá ter seus efeitos mitigados pelo aumento da arborização urbana, que gera sombreamento, aumenta a absorção de ruídos e possibilita a diminuição da temperatura local pela redução do efeito “ilha de calor”. Este fenômeno agrava o desconforto térmico em áreas urbanas, com possível aumento do consumo energético para a climatização dos edifícios (MAGALHÃES, 2011).

4.1.2 Análise Microclimática

As alterações no uso e ocupação do solo, coeficiente de aproveitamento do terreno e gabaritos contém parâmetros que visam à preservação das áreas de tecido urbano consolidado, como por exemplo, da ambiência geral dos morros. A exigência de recuos mínimos e a distribuição gradativa de gabaritos máximos visam propiciar a circulação dos ventos, insolação natural, preservar as vistas dos morros e manter as características da paisagem, gerando menor impacto no ambiente urbano. Pela legislação urbanística, o recuo lateral e de fundos mínimo das construções equivale a um quinto da altura da torre. Considerando apenas os pavimentos habitados, o afastamento entre torres corresponde a dois quintos da altura, ou, caso sejam diferentes, à média de altura delas. Esta exigência limita a altura dos edifícios, pois uma grande altura implicará em um grande afastamento, que, por sua vez, é limitado pelo terreno.

Com o objetivo de incentivar a verticalização e evitar vazios urbanos, na área de intervenção a exigência de recuo lateral e de fundos será limitada a 15 m e o afastamento entre edificações será limitado a 30 m. De modo a impedir a formação de longos e altos corredores de edifícios, o recuo máximo exigido só poderá ser aplicado em fachadas de até 40 m de testada. Em relação ao recuo frontal, será exigido um afastamento mínimo de sete metros. Desta forma, fica garantido que a largura do logradouro mais os afastamentos frontais de cada lado somarão 30 m, no mínimo, uma vez que a menor largura de logradouro é 16 m. Nas franjas do Morro da Conceição, não será exigido recuo frontal, de modo a preservar a ambiência histórica do local, regido pelas leis específicas do projeto SAGAS¹⁴ (SARUE, 2010).

Para Magalhães (2011), os direitos de construção são considerados excessivos, ampliando as receitas municipais ao custo de intensa verticalização e transformação radical da fisionomia local. Os prejuízos e benefícios deste esquema de densidade serão evidentes em uma importante localização – Avenida Francisco Bicalho (em vermelho na Figura 33). Segundo Amsler (2011), a prefeitura é seriamente criticada quanto à decisão de construir tanta altura (150 m) e densidade (CAT=12) ao redor dessa área. O “paredão de prédios” reduzirá uma das principais vantagens trazidas com a eliminação do elevador: a amplitude do espaço urbano.

Figura 33 – Novas densidades e gabaritos propostos, com destaque para Av. Francisco Bicalho (vermelho)

Fonte: Autor (2016)

¹⁴ SAGAS – nome formado pelas iniciais dos três bairros: Saúde, Gamboa e Santo Cristo – projeto instituído pelo Decreto nº 7.351 de 1988, criou uma área de proteção ambiental e estabeleceu alteração de zoneamento e parâmetros edilícios, por meio de limitações de uso e ocupação do solo. O seu objetivo é restringir alterações substanciais de modo a proteger a ambiência do tecido urbano colonial preservado nos morros da região.

A interferência da nova configuração morfológica em relação à topografia dos morros será significativa. Para demonstrar os impactos, foi elaborado um estudo de massa volumétrica, com vista a partir da Baía (Figura 34) que considera o potencial máximo de ocupação e gabaritos propostos. Pode-se observar que a construção dos edifícios de maior altura cobrirá a maior parte dos morros da Conceição, da Providência e do Pinto.

Figura 34 – Nova configuração urbana com vista a partir da Baía da Guanabara em direção ao Centro

Fonte: Autor (2016)

Do mesmo modo, foi proposto um estudo das visadas dos morros em direção à Baía com duas perspectivas – atual e futura (Figura 35). O campo visual dos morros foi enfatizado em relação à situação atual, com galpões de até 18 m de altura, e após a construção dos novos edifícios, que poderão chegar a até 150 m nos setores de maior densidade e gabarito.

Figura 35 – Cortes esquemáticos com os campos visuais do Morro da Conceição em direção ao Porto

Fonte: Autor (2016)

De acordo com a CDURP (2014), os gabaritos são limitados nas franjas de morros com a finalidade de proteger as características desses volumes. A maior parte das futuras edificações se localizará junto à Baía, ainda assim, a verticalização poderia prejudicar a ambiência dos bens tombados e morros. A área de maior impacto seria o Morro da Conceição, por ter altura mais baixa que os demais e tratar-se de um sítio histórico preservado, com gabarito máximo de 11 m para as novas construções. De acordo com Baima e Nóbrega (2012), a visibilidade e ambiência desses locais devem ser preservadas, tanto nos campos visuais dos morros em direção ao mar, como das ruas adjacentes e/ou da baía para os morros. Em relação ao Morro do Pinto, apenas dois quarteirões encontram-se regidos pelo SAGAS.

Em relação à ventilação natural, embora influenciado pelo relevo, o regime de circulação de ventos é predominante do quadrante Norte – NE-NW ou NE-N – por influência do anticiclone subtropical do Atlântico Sul. No inverno, por influência dos anticiclones frios polares do Sul, os ventos predominantes são do quadrante Sul – S-SE ou S-SW – precedidos de ventos NW, conforme a Figura 36. No verão, os ventos são influenciados por massas de ar situadas na zona de transição entre a tropical atlântica e equatorial continental, além das correntes marinhas das Falklands (fria) e do Brasil (quente) (RIBEIRO, 1993 apud BATISTA, 2013).

Figura 36 – Direções dos ventos predominantes e novo padrão de ocupação

Fonte: Autor (2016)

Os ventos predominantes do quadrante Norte permitem que os Morros da Conceição, da Providência e do Pinto não sofram grandes interferências dos novos edifícios a serem construídos na região. Na área de maior densidade e gabarito, próxima à Av. Francisco Bicalho, caso o potencial construtivo seja totalmente utilizado, resultará, provavelmente, na interferência e alteração dos ventos para os edifícios mais distantes da orla marítima.

4.1.3 Empreendimentos imobiliários

No Rio de Janeiro, o Centro é onde está localizada a maior concentração de escritórios e edifícios comerciais da cidade. Porém, o estoque imobiliário comercial existente encontra-se saturado, obsoleto e de baixa qualidade. No início da década, o momento econômico favorável gerou intensa demanda por escritórios de alto padrão, impulsionando o setor da construção civil, que concentra grandes investimentos no local. No entanto, a capacidade de crescimento foi afetada pela falta de terrenos e infraestrutura saturada. A ausência de oferta de espaços corporativos com instalações modernas prejudica a capacidade da cidade de atrair e reter investimentos de grandes companhias nacionais e multinacionais (CUSHMAN, 2013).

A demanda reprimida associada à ausência de terrenos disponíveis no Centro catalisou o interesse do setor privado pelo projeto de requalificação portuária. O desenvolvimento da região e a construção de novos empreendimentos são de vital importância para reverter a atual situação de baixa competitividade da cidade em relação a outras metrópoles, que oferecem melhores condições de infraestrutura e espaços comerciais. A disponibilização de grandes áreas para o desenvolvimento imobiliário, próximas ao centro e com a maior concentração de transporte público da região metropolitana, será vital para o futuro do Rio de Janeiro.

Os novos vetores de crescimento da cidade, como a Barra da Tijuca na Zona Oeste, são muito distantes das zonas consolidadas, não possuem fácil acesso ou transporte público de qualidade, além das implicações ambientais decorrentes da expansão urbana dispersa. De acordo com estudo realizado por Medeiros (2015), a região do Porto Maravilha será o principal vetor de crescimento imobiliário carioca pelos próximos quatro anos. Uma vez que a região deverá ser responsável por mais de 50% de todo o estoque previsto para ser entregue na cidade. Caso este crescimento se confirme, a região portuária poderá se tornar o terceiro maior mercado imobiliário da cidade do Rio de Janeiro em um curto período de tempo.

Segundo Machado et al. (2013) os imóveis podem ser vistos como uma mercadoria com valores determinados em função do conjunto de suas características, que se referem não somente às questões estruturais, mas, também, às características do entorno e acessibilidade. Um dos aspectos do mercado residencial é a fixidez locacional. O acesso a emprego, compras, serviços públicos, transporte e outras atividades é obtido em conjunto com as características físicas da unidade. Todos esses elementos relacionados ao uso da terra e transporte, bem como o rendimento familiar médio, influenciam o comportamento do mercado imobiliário.

As áreas com melhor acesso apresentam valores mais elevados de terrenos porque certos agentes estão mais dispostos a pagar preços mais altos por eles. A intensidade do desenvolvimento do uso da terra e padrões de ocupação está relacionada diretamente com o nível de acessibilidade. Quanto maior a acessibilidade de um local, mais valor é agregado aos terrenos, interferindo na localização de atividades que orientam o uso do solo urbano. Maior acessibilidade leva a menores custos de transportes e torna mais atraente a localização. A mobilidade e o uso misto do solo interferem no valor de terrenos e apresentam uma influência significativa sobre o mercado imobiliário. Assim, as áreas com maior acessibilidade são mais valorizadas, tanto em relação à habitação como para negócios (MACHADO et al., 2013).

Como resultado desse processo de valorização, na região portuária é possível observar a predominância da construção de grandes empreendimentos comerciais de alto padrão e hotéis de luxo. Embora haja incentivos para empreendimentos residenciais, essa tendência não é verificada na mesma proporção. Isso ocorre por parte do mercado e pelo poder público – na forma de Habitação de Interesse Social (HIS) –, que pode representar um risco à proposta de uso misto. Os edifícios residenciais e institucionais poderiam equilibrar o balanço de usos e atividades na região, evitando que esta venha a se tornar estritamente corporativa e comercial.

A flexibilidade da legislação em relação aos usos pode dinamizar a área ao propiciar a renovação de imóveis antigos ou abandonados que já não teriam o mesmo uso. Outro risco é que os galpões sejam totalmente demolidos para dar espaço a novos edifícios, em um processo de descaracterização. A herança portuária, ainda que controversa, corre o risco de ser erradicada. O diálogo e relação com as novas áreas não estão definidos, o que leva ao questionamento sobre a destinação das construções históricas localizadas fora das áreas de preservação e, portanto, sem relevância turística. Além de novos edifícios contemporâneos, deve-se buscar restaurar e preservar arquitetura tradicional, provendo uma mistura do antigo e novo, contribuindo para a diversidade arquitetônica (JACOBS, 2011).

Conforme o item 3.3.8, pode-se observar que muitos dos novos lançamentos imobiliários têm ocorrido alheios às diretrizes de sustentabilidade propostas pela LCM 101/2009, devido à ausência de imposições, parâmetros mandatórios e não regulamentação da lei. A oportunidade de induzir ou impor a aplicação de tecnologias de desempenho ambiental como utilização de materiais recicláveis, reuso de águas servidas, geração de energias local e renovável (solar, eólica, biodigestores), coberturas verdes, entre outros, não está sendo totalmente aproveitada.

A grande dimensão de alguns edifícios exige que ambientes internos sejam iluminados artificialmente, mesmo durante o dia. A circulação de ventos no ambiente também é prejudicada pela ausência de recuos (pode ser observado na Figura 37). Em relação à maximização da ventilação e iluminação natural, destaca-se a predominância de fachadas envidraçadas, sem aberturas, a despeito do clima tropical úmido. A ausência de elementos passivos atenuantes da incidência solar (como *brise-soleil* na Figura 38) nas fachadas demanda a necessidade de soluções ativas para a climatização interna. O ganho térmico gerado pelas áreas envidraçadas demanda o uso intensivo de ar condicionado, que causa um maior consumo de energia, contribuindo para a redução da eficiência energética dos edifícios.

Figuras 37 e 38 – Grandes blocos edificadas sem recuos e utilização de brises nas fachadas

Fonte: <http://www.skyscrapercity.com>. Acesso em: 26/08/2015

Embora as diretrizes de sustentabilidade da LCM 101/2009 não sejam seguidas em sua plenitude, diversos empreendimentos lançados ou previstos para a região apresentam iniciativas para a busca de certificações “verdes” como o LEED¹⁵ e Aqua, como forma de assegurar a competitividade no mercado imobiliário atual. Nesse sentido, como criador do ambiente construído, o mercado de *Real Estate* tem reagido à mudança de paradigma em relação à sustentabilidade com um rápido crescimento no reconhecimento de que o desenvolvimento sustentável deve ser abraçado (CAJIAS; GEIGER; BIENERT, 2012).

¹⁵ O selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), concedido pelo USGBC (*U.S. Green Building Council*), é criticado sobretudo por sua metodologia de análise quantitativa do desempenho do edifício, que prioriza soluções ativas na busca de eficiência energética, na forma de equipamentos mecânicos, ao invés de soluções passivas, como ventilação e iluminação naturais. Além de não ser totalmente adequado à realidade brasileira, em relação aos métodos construtivos predominantes e condições climáticas locais.

A relação das edificações com o entorno é contemplada pela presença de comércio e serviços ao nível da rua, que visa criar “fachadas ativas” e proporcionar diferentes usos no mesmo edifício. Para Jacobs (2011), esta configuração permite a criação de áreas dinâmicas ao nível da rua e a presença de pessoas e atividades constantes ajuda a segurança. Esses aspectos indicam vocação para um uso mais intenso da região do que ocorre hoje.

Ainda que empreguem efetivamente alguns princípios de sustentabilidade, as ações e procedimentos dos investidores imobiliários estão pautados, em última instância, no retorno econômico e financeiro. Desse modo, os edifícios em construção no Porto Maravilha passam a utilizar pontos específicos e pontuais de sustentabilidade como instrumentos estratégicos de atratividade e diferenciação do empreendimento. Por outro lado, se evidencia um potencial limitador que as finalidades dos empreendedores implicam no alcance dos objetivos maiores e fundamentos de sustentabilidade propostos pela prefeitura para o projeto de requalificação.

A despeito da existência de diretrizes legais de sustentabilidade, não foram criados os instrumentos necessários para implementá-las efetivamente. Os parâmetros edilícios para os novos empreendimentos, que interferem na sustentabilidade urbana, são definidos e realizados exclusivamente pelo mercado imobiliário. Ao permitir esta possibilidade, não foi aproveitada a oportunidade de concretizar a requalificação de uma área com escala de bairro que seja de fato sustentável. Como diversos empreendimentos já estão aprovados pela prefeitura ou em execução, a futura regulamentação de parâmetros construtivos não os abrangerá.

Existe a previsão de regulamentação da LCM 101/2009, no entanto, ainda não foram definidos os parâmetros a serem utilizados tampouco a forma de imposição. Na ausência de regulamentação, itens mandatórios e mecanismos eficazes de fiscalização, as políticas públicas se restringem a cartas de intenções, tornando a realização de metas de sustentabilidade algo improvável de acontecer pela livre iniciativa do mercado. O que gera sérios questionamentos sobre sua efetividade e aplicação prática pela sociedade.

A legislação tampouco determina meios de cumprimento e de punição, caso os requisitos não sejam respeitados, ficando a critério do empreendedor aplicá-los ou não. A condição de caráter voluntário, ao que deveria ser mandatório, coloca em risco a eficácia desses meios. O poder público é um dos grandes agentes que modificam o meio urbano por meio de legislações, assim, apesar das intenções da prefeitura de consolidar o projeto como sustentável, os objetivos iniciais acabaram sendo desviados por falta de regulamentação.

4.2 Mobilidade Urbana

A qualidade de vida nas cidades apresenta uma forte relação com a mobilidade urbana, fator primordial nos tempos atuais. Muito se discute sobre o tema, com algumas providências efetivas, mas a maioria das grandes cidades brasileiras ainda carece de um maior e mais constante cuidado com o tema. As providências podem ser de curto, médio e longo prazo, mas o importante é que as ações sejam devidamente planejadas e implantadas, de forma sistêmica e integrada. No curto e médio prazo se encontram soluções, muitas vezes, paliativas, mas importantes. Em longo prazo se constroem as soluções mais eficazes e perenes (REIS, 2014).

No caso específico da OUC, as políticas públicas que visam à integração e convergência de diversos sistemas de transportes podem formar ou contribuir para o funcionamento de uma rede mais dinâmica e fluida. Capaz de proporcionar uma mobilidade mais eficiente, resultando em menor tempo de percurso para os passageiros e mais qualidade de vida para a população (MAMEDE, 2013). Neste cenário, a acessibilidade e mobilidade são pontos fundamentais e se situam entre os mais importantes em relação à sustentabilidade do projeto como um todo. As intervenções em mobilidade urbana focam basicamente em duas grandes obras, sendo a remoção do Elevado da Perimetral e a implantação do VLT.

A problemática analisada neste capítulo aborda a ausência de um sistema estruturante sustentável na rede de transportes urbanos dos grandes centros brasileiros, que ofereça qualidade e eficiência por meio de seus serviços e, simultaneamente, capacidade de inserção na paisagem urbana, valorizando as características do entorno. O Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV (SARUE, 2010), divulgado pela prefeitura, aponta para a diminuição do uso de transportes individuais e consequente aumento do uso do transporte coletivo, como uma possível alternativa para mitigação ou atenuação desses problemas. Para que essa premissa seja viável, deverá haver um aumento da oferta e melhoria da qualidade dos transportes coletivos, associadas a uma mudança de cultura dos usuários (BATISTA, 2013).

As intervenções previstas no novo plano de mobilidade urbana geraram na sociedade carioca uma série de questionamentos e debates, como a demolição da Perimetral e a construção de linhas de VLT. O esperado aumento da densidade construtiva e populacional na região portuária, em decorrência da operação urbana, acarretará em um fluxo muito maior de pessoas e veículos na região, provavelmente, causando problemas relacionados à mobilidade.

4.2.1 A demolição da Perimetral

A demolição do Elevado da Perimetral é uma questão metropolitana que ultrapassa os limites de abrangência da intervenção. Segundo artigo do Jornal do Brasil (2015) é incompreensível a eliminação dessa importante via estrutural antes que os sistemas que a substituiriam estivessem completos. Como rota fundamental de ligação entre as Zonas Sul e Norte da cidade, esta via expressa não poderia ser eliminada sem uma contrapartida equivalente. A cidade e sua rede de transportes ainda não estão desenvolvidas o suficiente para prescindir totalmente do modo rodoviário, em um processo de transição que levará décadas.

Ainda segundo o artigo, as raízes do problema dos congestionamentos seguem sendo a falta de alternativas viáveis e de qualidade ao transporte individual, e a distância entre moradia e trabalho. Uma série de soluções de meios de transporte alternativos foi criada para suprir a demanda local, porém, sem prever opções para o transporte de longa distância, com conexão intermunicipal. É evidente que o problema do trânsito de passagem seria agravado durante as obras de demolição do elevado, sem haver nenhuma contrapartida de transporte público, como o metrô ou a construção de mais corredores de ônibus.

O prejuízo à mobilidade urbana, devido aos fluxos viários eliminados, gera incertezas quanto à capacidade de absorção do tráfego pelas demais vias. O trânsito na cidade do Rio de Janeiro tem sido um desafio durante as obras na região portuária. Considerando que a substituição do modelo rodoviarista se dará ao longo de décadas, a cidade não poderia eliminar esta importante via de ligação sem oferecer alternativas viáveis e de capacidade suficiente. O que se observa, a princípio, é o esforço de adequar e incrementar a infraestrutura existente para dar vazão ao fluxo atual de automóveis e demanda futura, porém, com iniciativas importantes visando incrementar as alternativas ao transporte individual.

De acordo com a CDURP (2014), a cidade do Rio de Janeiro perde ao redor de R\$ 23 bilhões ao ano em congestionamentos, com peso significativo da Perimetral nesse dado. Outro levantamento, da Fundação Dom Cabral, constata que cada motorista parado nos grandes congestionamentos do Rio de Janeiro perdeu, em média, R\$ 7.662,23 em 2013. O cálculo leva em conta o gasto com despesas extras em combustíveis e emissões de poluentes. Segundo a CET-RIO (2014), o elevado apresentava o TMD (Tráfego Médio Diário) de aproximadamente de 84.474 veículos/dia e 445 horas/ano de congestionamento (nível F), o mais elevado. Para condições aceitáveis não se deve ultrapassar 200 horas anuais em nível D.

Os congestionamentos viários podem ser enfrentados em duas abordagens distintas: diminuir a quantidade de veículos, ou expandir a infraestrutura viária. No pós-guerra, a construção de vias expressas foi uma medida adotada largamente ao redor do mundo. No entanto, para Duranton e Turner (2011), o aumento da capacidade pode fornecer um alívio temporário no tráfego inicialmente, porém, é provável que se tenha o efeito contrário, logo nos primeiros cinco anos de operação. A quantidade de veículos em circulação é diretamente proporcional ao aumento das vias adicionadas ao sistema, portanto, a construção ou ampliação não soluciona o problema. O sistema viário constitui uma rede interconectada, de modo que as vias expressas apenas fazem chegar mais rápido aos pontos congestionados a seguir.

No caso da zona portuária, foi o que de fato ocorreu, assim como no restante da área central da cidade, necessitando novamente solucionar a questão da mobilidade (SARUE, 2010). As mudanças no sistema viário, sem a demolição do elevado, seriam apenas reforços que não contemplam solução a uma situação completamente saturada. O processo de requalificação da zona portuária passa necessariamente pela questão da mobilidade urbana, e esta não se reduz ao embate Perimetral *versus* Novo Sistema Viário. A demolição do elevado abre perspectivas para a nova mobilidade urbana, baseada em transporte público, e haverá uma significativa recuperação da paisagem urbana e da relação entre as edificações e a paisagem natural.

A demolição do elevado da Perimetral é fundamental para transformar a imagem da zona portuária, de corredor de passagem para local de permanência. Além do custo com gastos de combustível e horas produtivas perdidas nos engarrafamentos diários, não estão incluídos na conta da Perimetral a desvalorização do patrimônio público e privado, e a contaminação do meio ambiente. A remoção abre caminho para a retomada do interesse da população pelo entorno e abre perspectivas à cidade, a começar pela reintegração de cinco milhões de metros quadrados ao mercado, provendo espaços para o desenvolvimento econômico e imobiliário.

Construção, sobre-exploração, substituição é o ciclo natural das obras públicas e vias elevadas são soluções ultrapassadas e caras. As cidades constroem infraestrutura viária para solucionar os problemas identificados e as mantêm ao longo de anos, amortizadas ou não, enquanto não surja a necessidade de demoli-las para a construção de instalações mais modernas ou utilização do espaço para outras finalidades. A motivação para sua demolição varia entre o alto custo de manutenção das gigantescas estruturas e, principalmente, projetos de requalificação urbana para a recuperação das áreas degradadas pelos viadutos (ITDP, 2008).

As preocupações socioambientais dominam a maior parte das iniciativas, que reveem o entendimento a respeito da mobilidade urbana sob a ótica da sustentabilidade. A remoção da Perimetral é um dos feitos mais significativos para a região portuária e para a cidade, podendo ser equiparada com diversos casos de vias expressas elevadas que causaram grande impacto no meio urbano. Seja negativo, pelo processo de degradação instaurado pela sua construção, como positivo, com oportunidade de revitalização e valorização do entorno após sua demolição. Hoje, segundo Mashall (2011), a sociedade quer saber como os planejadores e arquitetos de ontem puderam permitir que vias expressas elevadas fossem construídas cortando o centro das cidades e ao longo da orla, destruindo este valioso ativo ambiental.

A decisão da Prefeitura do Rio de Janeiro de derrubar uma estrutura desse porte ultrapassa razões estéticas e, tampouco, é uma ideia exótica ou sem fundamentação. O projeto está coerente com as políticas de mobilidade sustentável determinadas pela Lei Federal nº 12.587 de 2012, que legisla sobre Mobilidade Urbana, e de acordo com as modernas concepções de planejamento viário adotadas hoje no mundo. Segundo Sarue (2010), a proposta foi, também, embasada por estudos técnicos de viabilidade e de tráfego, fundamentada pelo exemplo de cidades dos Estados Unidos, Europa e Ásia que substituíram suas vias elevadas.

4.2.2 Veículo Leve sobre Trilhos – VLT

O Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) constitui o principal componente de mobilidade urbana da OUC. O sistema se destaca pelo volume de investimentos, tecnologia embarcada e potencial de representar um importante legado para o transporte da cidade. A implantação de um sistema dessa natureza é de grande relevância para a redefinição da matriz modal de transportes urbana, que atualmente apresenta grande índice de participação de automóveis. Espera-se que esta nova proposta de mobilidade configure um dos principais componentes para fomentar o crescimento e desenvolvimento urbano sustentável da cidade.

A implantação do VLT é menos impactante que outros sistemas ferroviários como trem, metrô e monotrilho, que demandam elevados montantes em investimentos e infraestrutura complexa. O VLT transita ao nível da rua e por ser “leve”, a infraestrutura de rodagem é mais compacta e menos complexa. Para sua execução, não é necessário isolar e escavar toda a rua, bastando isolar uma faixa de rolamento para a colocação dos trilhos. Entretanto, o VLT apresenta desvantagens, como elevado custo de capital inicial para sua implantação e ineficiência como transporte de massa quando as vias são compartilhadas (LERNER, 2009).

O compartilhamento da via com ônibus e automóveis compromete a rapidez e eficiência do serviço. Um benefício do compartilhamento é a capacidade de utilizar uma pista de tráfego existente sem removê-la. Retirar pistas de veículos pode ser controverso ou impraticável em muitos casos. No entanto, em áreas congestionadas, uma pista exclusiva realiza um serviço mais rápido e mais confiável, evita o tráfego e auxilia no atendimento da demanda.

Embora geralmente trafeguem mais lentamente e cubram distâncias mais curtas do que outras formas de transporte público, o VLT pode ajudar a moldar a identidade de corredores urbanos e o desenvolvimento orientado para o transporte (TOD¹⁶). Mais do que um modo de transporte, o VLT atua como construtor da comunidade e auxilia na revitalização de bairros, pela capacidade de promover a valorização imobiliária e atrair novos passageiros.

O tipo de desenvolvimento que melhor complementa o VLT, geralmente, são regiões de alta densidade e uso misto, comerciais, de escritórios e usos residenciais. Áreas residenciais devem possuir pelo menos 50 a 75 unidades por hectare. Densidades superiores a 100 unidades por hectare garantem um número suficiente de passageiros (CNU, 2010). Cabe salientar que densidades elevadas e atividades de uso misto não precisam, necessariamente, estar presentes desde o início da implantação do sistema. Um papel essencial do VLT é auxiliar na construção e consolidação de bairros, tal como foi realizado em Copacabana com os bondes, no início do século XX (VAINER, 2014).

Onde possa aumentar a mobilidade local, o VLT deveria ser seriamente considerado, principalmente, em relação ao seu impacto no entorno a longo prazo. Essa transição poderá contribuir para aumentar os índices de qualidade ambiental da região, atraindo novos moradores e comércio, além de agregar valor aos futuros empreendimentos imobiliários. A implantação de transportes alternativos melhorará a acessibilidade na região e poderá permitir a circulação de grande quantidade de passageiros de maneira mais rápida e eficiente, principalmente, nas proximidades de pontos de interesse e circulação.

Independente do momento de uma cidade e do cronograma de implantação, é necessário tempo para que o VLT se integre à paisagem urbana e aos hábitos dos usuários, especialmente

¹⁶ *Transit-Oriented Development* (TOD) é um modelo de desenvolvimento de bairros de uso misto projetado para maximizar o acesso ao transporte público. Um bairro “TOD” possui um centro com uma estação de transportes de massa (estação ferroviária, estação de metrô, parada de VLT), rodeado de áreas de alta densidade construtiva. Geralmente, TODs estão localizados dentro de raio de 400 a 800 m da estação de transporte público, sendo esta considerada uma escala adequada para os pedestres (CNU, 2010).

onde é inédito. Uma linha de transporte fixa fornece um ambiente de desenvolvimento seguro para investidores privados e uma experiência de fácil assimilação para novos moradores e visitantes. Uma vez estabelecida, os bairros se beneficiam do trânsito de passageiros. Cidades como Buenos Aires decidiram não integrar o VLT com o sistema de transportes local e o utilizam como ferramenta de “criação de lugar” para corredores específicos.

Renne (2013) argumenta que a construção de uma linha de VLT atrai o desenvolvimento econômico, pois é mais permanente do que uma nova linha de ônibus. A rota permanecerá no mesmo local por um longo período, houve elevado investimento em infraestrutura e os empresários logo visualizam este como um bom local para estabelecer seus negócios. Segundo o autor, o VLT é uma ferramenta para a criação de empregos e geração de investimentos urbanos. Quando uma linha está instalada, novas empresas e pessoas se mudam para o local, o que aumenta os valores imobiliários e promove novas atividades.

Nos Estados Unidos, o meio de transporte escolhido para revitalizar áreas centrais (*downtown*) e atrair novos moradores foi o VLT (*streetcar*). Cidades como Houston (Figura 39), Phoenix e Atlanta estão passando por processos de renovação e densificação de seus centros, tendo como principal eixo de desenvolvimento o corredor de VLT. Nas cidades onde se iniciou uma onda de renovação, o sistema é parte de um plano maior de desenvolvimento fortemente subsidiado, com mudanças no zoneamento, melhorias nas ruas e outros benefícios.

Figura 39 – Via segregada e plataforma de embarque de VLT no centro (*downtown*) de Houston, EUA

Fonte: Autor (2012)

4.2.3 Comparação de sistemas de transporte

Banister (2010) afirma que a escolha racional de um ou mais meios de transporte para uma determinada região é capaz de proporcionar deslocamentos mais rápidos e eficientes. A integração modal é capaz de gerar economias de custo na operação e manutenção, assim como proporcionar mais eficiência na operação dos sistemas de transportes. A integração entre os pontos de acessibilidade e o restante da área de intervenção, por meio do aumento da oferta de transporte público, possibilitaria a diminuição da demanda por automóveis, reduzindo os congestionamentos e poluição do ar.

Uma das principais questões levantadas foi a aparente incompreensão diante do volume de obras em execução – inclusive túneis subterrâneos – sem que sequer fosse mencionado o tema “metrô” (JORNAL DO BRASIL, 2015). Apesar de exigirem enormes custos de capital, os sistemas de metrô possuem as maiores capacidades e velocidades das principais opções de transporte público, e permitem que os centros em grandes cidades continuem crescendo, após as vias exaurirem sua capacidade de tráfego. Metrôs apresentam distâncias relativamente grandes entre as estações (1000 m a 1200 m) e, portanto, exigem ônibus ou serviços públicos de transporte intermediários para conectar os passageiros ao destino final (LERNER, 2009).

Segundo a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2015), a construção de uma linha de metrô exige gastos entre 80 e 90 milhões de dólares por km. Em relação à capacidade, o metrô pode transportar cerca de 60 mil passageiros por hora, por sentido. Como o metrô é um sistema extremamente caro, ele é indicado para áreas urbanas consolidadas de alta densidade populacional e com vias saturadas. No Porto Maravilha, não teria sentido investir bilhões de reais em uma linha de metrô para atender a uma região praticamente desabitada, que possui a menor densidade populacional da região metropolitana. Neste caso, o VLT é o sistema mais indicado, pois auxilia na atração de investimentos e moradores.

Uma composição de VLT pode transportar até 415 passageiros, cerca de três vezes mais do que um ônibus convencional. Assim, seria necessário triplicar o número de ônibus e número de motoristas – adicionando os custos trabalhistas – para mover a mesma quantidade de passageiros. Uma linha de VLT possui uma capacidade teórica três vezes maior que o ônibus, com uma estrutura equivalente a uma via com duas faixas de tráfego (SINERGIA, 2013). Ainda, o VLT é movido à eletricidade e, portanto, não poluente, o que representa um bônus ambiental para cidades que buscam a sustentabilidade (e tenham capacidade de investimento).

O BRT se situa num estágio intermediário de conforto e eficiência, mas apresenta problemas como ruído e contaminação. Em relação ao VLT, as vantagens são o custo de implantação mais baixo e maior velocidade de trajeto. Quando bem executado, pode mover uma grande quantidade de passageiros com custos muito inferiores ao metrô, com capacidade e níveis de serviço similares. Todavia, o custo de implantação inferior acarreta impactos negativos, como necessidade de alargamento das vias, mudanças no tráfego do entorno, construção de terminais e passarelas, além de operar majoritariamente a diesel, altamente poluente.

Apesar de projetos ainda pouco detalhados a respeito da capacidade de serviço e prazos de conclusão do BRT TransBrasil, estão sendo criadas as condições mínimas de infraestrutura de transporte para fomentar o desenvolvimento da região portuária. O BRT representa uma alternativa a ser disseminada para outras regiões da cidade que não dispõem de linhas ferroviárias. Os ônibus expressos evitam o tráfego e atendem à demanda operando, em geral, como alimentadores até o tronco principal, expresso por trem ou metrô (MAMEDE, 2013).

No Porto Maravilha, os dois sistemas atenderão a funções distintas e complementares. O VLT é um sistema de média capacidade que visa atender à demanda local e integração entre os diferentes modos, sem pretensões de ser um transporte de massa, enquanto que o BRT é voltado para o transporte de grandes quantidades de passageiros em direção a outras regiões da cidade. Considerando a crescente conscientização global sobre a questão do meio ambiente, a preferência em utilizar sistemas de transporte de menor impacto ambiental é fundamental para o desenvolvimento urbano sustentável.

Um dos principais argumentos levantados em prol do transporte público é que este, automaticamente, retira veículos das ruas, melhorando as condições gerais de tráfego. Segundo essa suposição, cada pessoa dentro de um ônibus representaria um automóvel a menos na rua. Entretanto, essa suposição está longe de ser a realidade, principalmente no Brasil, onde a maioria das pessoas utiliza o transporte público justamente por não possuir alternativa. Uma das prioridades ao aumentar de renda é adquirir um automóvel e deixar de utilizar o transporte público, em busca de status, mas, principalmente, de conforto.

Pretende-se que seja aceita a tese de que a solução para a questão da mobilidade urbana é a ampliação da oferta de transportes públicos e integração multimodal. No entanto, há que se debater também dois outros pontos fundamentais nesta questão: a prioridade ao uso misto (redução de demanda de deslocamentos casa-trabalho) e a baixa qualidade dos serviços

prestados. Os sistemas de transporte público no Brasil, invariavelmente, estão associados à baixa qualidade de serviço e alto impacto urbano, devido ao barulho, poluição e degradação do entorno. A questão a ser discutida não é a oferta, ou seja, a quantidade de ônibus e linhas disponíveis, mas a qualidade do transporte público, raramente abordada em profundidade.

Os ônibus convencionais (excluindo-se o BRT) compõem a imensa maioria da rede de transportes públicos urbanos no Brasil. Independente de sua suposta eficiência, os ônibus, frequentemente, operam acima da capacidade, são desconfortáveis, ruidosos e altamente poluentes. Ao contrário do metrô, os ônibus não conseguem atrair a classe média, o que ajudaria efetivamente a reduzir a quantidade de automóveis nas ruas. Para auxiliar na transição do modo rodoviário deve-se investir na qualidade do transporte público, oferecendo uma opção viável para a maior parte da população, não somente a mais carente.

Os ônibus são tremendamente importantes para o transporte urbano, mas até os “bondes” têm seu espaço. Segundo Motta (2013), o VLT é adequado aos grandes centros urbanos, indo ao encontro da necessidade de estruturação urbana aliada à sustentabilidade. Atende satisfatoriamente às diretrizes da legislação brasileira para transporte e aos anseios da população por serviços públicos de qualidade. Silencioso e não poluente, o VLT contribui para aumentar os níveis da qualidade ambiental, além de prestar um serviço seguro e confiável, apesar de não tão rápido. O alto custo inicial de implantação é revertido em empregos, valorização do entorno, aumento da atividade econômica e da receita tributária municipal. Essa dinâmica contribui para a atração de novos moradores e retroalimenta o processo de requalificação. Com o esperado aumento da densidade populacional, estima-se que o crescimento da demanda seja concomitante ao início da operação do sistema.

Como principal obra de mobilidade urbana do Porto Maravilha, o VLT possui a responsabilidade, e pretensão, de se tornar o ícone do legado das Olimpíadas para a cidade. A Prefeitura do Rio de Janeiro pode fomentar a criação de uma cultura da mobilidade sustentável, em vez de uma focada no transporte individual. Ao se projetar uma rede de transportes integrada e de qualidade, que proporcione diversas opções de mobilidade para a população, a região portuária se tornará mais atrativa para novos moradores e investimentos privados, impulsionando a economia local e o processo de requalificação. Apesar do expressivo volume de recursos investidos em obras viárias, a análise dos custos e benefícios das principais intervenções em mobilidade demonstra a prioridade que o transporte público está tomando sobre o individual ou que, ao menos, a prefeitura está caminhando neste sentido.

4.3 Perspectivas

À época do lançamento do Porto Maravilha, em 2009, a expectativa dominante era de que o crescimento da economia, especialmente do setor de óleo e gás, e a chegada de novas empresas multiplicariam a demanda por edifícios corporativos na cidade e impulsionaria o projeto. O mercado imobiliário é um reflexo direto da situação econômica do país e altamente volátil a condições adversas e pressões externas. O segmento de imóveis comerciais, em particular, depende de grandes empresas realizando investimentos e confiança no futuro da economia. Portanto, externalidades complexas e de difícil previsão devem ser consideradas.

A partir de 2013, a desaceleração econômica e a piora das perspectivas tiveram reflexo direto no setor imobiliário carioca, o maior financiador do projeto. No cenário atual (2016), as perspectivas econômicas permanecem incertas e as dinâmicas externas continuarão a ter um papel determinante no desenvolvimento em curto e médio prazo. As condicionantes político-econômicas relacionadas à gestão municipal e à economia do Rio de Janeiro podem atuar para impedir que alguns dos objetivos se concretizem, como a criação de uma nova centralidade.

O Porto Maravilha representa um modelo de intervenção urbana movido por uma lógica de mercado, ainda que amparado por políticas públicas e um planejamento estratégico municipal de abrangência maior. O Estado do Rio de Janeiro é muito dependente do setor de óleo e gás, um dos pilares de sua economia, e a atual crise da Petrobrás impactou diretamente o mercado imobiliário local, com grande repercussão nos novos empreendimentos portuários. A situação política e econômica do país, que atualmente convive com um grande caso de corrupção envolvendo empreiteiras, aumento do desemprego, juros e inflação elevados corroboram para a expectativa de aumento da taxa de vacância na cidade (MEDEIROS, 2015).

Mais de 50% do novo estoque imobiliário do Rio de Janeiro estar concentrado na região do Porto Maravilha, no entanto, não é esperado que a maior taxa de vacância da cidade ocorra nesta área. Uma vez que é uma extensão natural do centro e está passando por um processo de requalificação. Isso pode ocorrer devido à grande oferta de empreendimentos novos e modernos, com maior eficiência energética, visibilidade, vagas de garagem, acessibilidade e outros diferenciais em relação ao estoque existente no centro. Tais fatores incentivam a mudança de empresas, que atualmente estejam dispersas ou mal instaladas em edifícios obsoletos, para espaços maiores e mais modernos na área requalificada (MEDEIROS, 2015).

A agenda de entrega de imóveis deverá ser gerenciada de modo que o mercado possa absorver o volume necessário em um prazo razoável para suportar a valorização e evitar a saturação do mercado imobiliário com excesso de produto. A queda nas vendas e a repercussão na redução do volume de lançamentos de imóveis podem lançar o projeto a uma grande paralisação, no sentido de estar com a infraestrutura finalizada, mas não ter moradores e investidores em número suficiente para bancar a empreitada. Os rumos político-econômicos recentes influenciaram e terão papel fundamental no andamento e sustentação da demanda em curto e médio prazo. Há que se ressaltar que se trata de uma situação transitória, os fatores e riscos do cenário econômico são inerentes a intervenções urbanas dessa escala, portanto, deve-se buscar a estabilidade e retorno em longo prazo.

Apesar dos cenários adversos o andamento do projeto manteve-se, de certo modo, alheio aos problemas políticos e econômicos. A estratégia da prefeitura mostrou-se bem sucedida ao delegar a maior parte dos investimentos, obras e operação exclusivamente para a iniciativa privada, o que pode configurar uma quebra de paradigma na forma de investimentos em infraestrutura urbana no Brasil. Os custos e os riscos foram delegados, em sua maior parte, para o setor privado, que possui capacidade e meios mais eficazes de gestão dos próprios recursos que o governo. O modelo de investimento público-privado e a pressão por conta das Olimpíadas tornaram-se fatores decisivos para o andamento do projeto. No entanto, no momento de conclusão desta dissertação em 2016, logo após a realização das Olimpíadas e dois anos após a Copa do Mundo de Futebol, as obras de preparação para os megaeventos ainda estão sendo executadas.

Os desdobramentos desta operação urbana poderão engendrar futuros resultados positivos, como o desenvolvimento de setores econômicos intraurbanos, fomento ao turismo internacional e a conformação de uma nova centralidade para a cidade. Possivelmente, o maior legado, talvez mais do que obras de infraestrutura em si, seja a consolidação e realização no Brasil de um modelo de projeto e gestão urbana consagrado no mundo. A implantação deste projeto, inspirado em modelos internacionais nos moldes de Porto Madero e Barcelona, pode ser considerada pioneira no país. Com base nessa experiência, o que se visualiza é a possibilidade da criação de um paradigma de requalificação urbana aliada à sustentabilidade, a ser replicado em outras áreas degradadas de cidades ao redor do Brasil.

5. CONCLUSÃO

Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro é uma história que se desenvolverá ao longo dos próximos 30 anos. Como principal intervenção urbana que ocorrerá na cidade nos próximos anos, o Porto Maravilha trará mudanças não somente para a área diretamente afetada e seus atuais habitantes, mas, provavelmente, para toda cidade do Rio de Janeiro. Os desafios enfrentados não são diferentes daqueles de outras cidades que embarcaram em maciços esforços de requalificação de *waterfronts*. Em síntese, a experiência mundial aponta que projetos de requalificação urbana aperfeiçoam a infraestrutura, renovam o uso do solo e valorizam a cidade de forma gradativa, inclusive por efeito demonstração.

O Porto Maravilha se relaciona com o contexto mundial ao demonstrar alinhamento com as principais tendências de sustentabilidade em planejamento urbano, como prioridade à mobilidade e adensamento de áreas específicas. Uma vantagem para os planejadores públicos e investidores privados da OUC é o acúmulo de lições históricas com os sucessos e fracassos das últimas décadas em revitalizações de *waterfronts* em cidades ao redor do mundo e em operações urbanas no Brasil. Se compreendidas e aplicadas corretamente, essas lições podem orientar as decisões e evitar a repetição de erros do passado, garantindo um processo eficiente no reposicionamento da região portuária dentro do contexto urbano do Rio de Janeiro.

O estudo de caso e a análise buscaram relacionar as duas principais condicionantes da sustentabilidade urbana, forma e função, em termos de morfologia e mobilidade. Primeiramente, buscou-se evitar uma visão maniqueísta de verificar se o projeto atende a este ou aquele item, se existe ou não sustentabilidade no Porto Maravilha. Com base nos resultados encontrados, tentou-se clarificar os aspectos mais limitadores do empreendimento, seja por meio dos objetivos conflitantes, ou dos obstáculos encontrados durante o processo.

Para uma abordagem sistêmica do meio urbano, a morfologia e mobilidade não podem ser dissociadas, pois o uso e ocupação do solo e a densidade populacional resultante impactam diretamente na demanda por transportes. Por outro lado, um dos objetivos da nova estrutura de mobilidade é ajudar a formatar a nova configuração da morfologia urbana local. Esses elementos constituem o fundamento do processo de requalificação, ao incentivar novos usos e prover a infraestrutura necessária para reabilitar uma área degradada, com potencial de desenvolvimento, ao invés de se buscar terras virgens para crescimento nas franjas urbanas.

Em relação à morfologia urbana, observa-se a execução de intervenções pontuais, porém estruturantes, que beneficiam a cidade e seus moradores. O projeto institui diretrizes de planejamento urbano para promover a criação de bairros multifuncionais e compactos, onde as atividades cotidianas sejam passíveis de serem realizadas a pé. Portanto, reforça a importância de se concentrarem áreas comerciais e residenciais na mesma área, como forma de estabelecer um cotidiano que permita uma proximidade maior entre residência e trabalho. O aumento da densidade construtiva permite a execução de grandes empreendimentos, suprimindo a demanda reprimida por habitação e espaços corporativos modernos e de qualidade próximos ao centro da cidade. Isso representa a oportunidade de tornar a região mais sustentável ao otimizar o uso da infraestrutura e aproveitamento do espaço urbano.

No que concerne a mobilidade urbana, a conectividade com os demais bairros e entre as atividades econômicas e locais de residência serão vitais para o desenvolvimento. Considerando que esses elementos são interligados e interdependentes, o projeto deverá identificar as modificações em seu entorno e adaptar seu funcionamento. A relevância dada à questão da mobilidade é evidenciada pelos investimentos em obras viárias e novos meios de transporte, que representam o maior volume de recursos da operação urbana. A utilização do VLT como ferramenta para catalisar e consolidar a reocupação pode constituir o principal legado e instrumento para a atração de investidores e novos moradores.

Entre os desafios identificados, a questão da diversidade da comunidade esbarra em condicionantes sociais bastante adversas. A mistura entre usos residencial e comercial é um dos maiores desafios, pois a vitalidade urbana da região dependerá da mistura de usos e dinâmicas que o projeto poderia gerar. Embora preze pelo uso misto, este objetivo está longe de ser viabilizado apenas pela sua instituição, pois as diretrizes não possuem um caráter determinista, mas sim indutor de planejamento. Propiciadas as condições de zoneamento, infraestrutura e incentivo público, caberá aos investidores privados e à sociedade em geral prover a vitalidade e dinamismo econômico e cultural necessários à região portuária.

As políticas públicas instituídas pela Prefeitura do Rio de Janeiro indicam que a cidade está atenta às necessidades da sociedade, e constituem grandes passos na direção de assumir a responsabilidade e os riscos decorrentes das ações antrópicas no meio ambiente. Entretanto, ao não estabelecer mecanismos eficazes de fiscalização ou itens mandatórios, as políticas públicas se tratam apenas de cartas de intenções. A realização de propostas visando a

sustentabilidade, principalmente em relação aos novos edifícios, torna-se algo improvável de ocorrer simplesmente pela publicação de leis ou pela livre iniciativa do mercado. Para serem efetivos, os itens mandatórios previstos no Plano Diretor deverão ser rigorosamente observados pelos empreendedores e devidamente fiscalizados pelo poder público.

No cenário futuro, as perspectivas econômicas são incertas. Dinâmicas externas e internas, como a recessão econômica que afeta o país, a crise do setor do petróleo – do qual a cidade e o Estado do Rio de Janeiro são altamente dependentes –, somados aos recentes escândalos de corrupção envolvendo as empreiteiras terão um papel determinante a curto e médio prazo. A Prefeitura Municipal, a empresa gestora e o consórcio executor deverão demonstrar a capacidade de gestão dos recursos de maneira responsável, superando barreiras estruturais como a burocracia e corrupção. As oscilações e riscos inerentes ao mercado de ações e imobiliário, reflexos diretos do cenário macroeconômico, somados ao alto custo para aquisição dos terrenos e CEPACs, podem afastar possíveis investidores e futuros moradores.

Merece destaque positivo a atuação da prefeitura no manejo dos CEPACs, no que tange à preservação dos recursos públicos em face da volatilidade do mercado de capitais. Com a venda dos títulos em um único lote, a Prefeitura garantiu R\$ 3,5 bilhões para a realização da segunda etapa da operação urbana, independentemente do interesse dos investidores no projeto, que ficou ao risco da adquirente (Caixa Econômica Federal). O instrumento da Parceria Público Privada poderá aliar o fomento ao crescimento econômico e desenvolvimento urbano ao incremento da qualidade de vida, com gestão e recursos privados.

Apesar das questões de gestão, orçamento e inadequação entre os objetivos propostos e o realizado, inerentes a projetos desta escala, o Porto Maravilha já é uma realidade e apresenta diversos progressos em comparação aos demais bairros consolidados do Rio de Janeiro. Há avanços na mobilidade interna e conectividade externa; infraestrutura urbana; na proposta de uso misto; e na abordagem da sustentabilidade por meio de diretrizes de projeto. A tradicional região portuária carioca está sendo reintegrada ao tecido urbano e ao cotidiano da cidade. A antiga região portuária começa a figurar como um importante destino turístico e cultural, como resultado, seu IDH segue aumentando gradualmente (COSTA, 2015). Conforme as obras de infraestrutura e os novos empreendimentos imobiliários são concluídos, são geradas atividades econômicas e benefícios que transcendem a própria área de intervenção.

O Porto Maravilha ainda é um projeto relativamente recente e em fase de desenvolvimento. As particularidades que influenciam o ritmo das obras públicas no Brasil e demais fatores exógenos superam e limitam a capacidade de acompanhamento simultâneo do projeto. Além da complexidade de se lidar em paralelo com a análise de fatores sociais, econômicos, ambientais e a problemática da gestão pública. Por tais motivos, os resultados e conclusões são parciais, no esforço de precisar as dimensões e impactos das transformações em curso. Estudos complementares serão necessários até a sua conclusão definitiva, portanto, seria de grande relevância que este projeto continuasse a ser investigado.

O desenvolvimento deste estudo possibilitou, primeiramente, um melhor entendimento sobre os acontecimentos e paradigmas que impactam e influenciam as ciências do planejamento e engenharia urbana na atualidade. As inúmeras condicionantes que determinam a natureza de um projeto desta escala – contexto, legislação, gestão, economia, sociedade, mobilidade, morfologia, meio ambiente – exigiram uma abordagem sistêmica, no esforço de correlacionar tais elementos de forma holística, o que colaborou para a sistematização do conteúdo. Embora não tenha exaurido a discussão sobre tais aspectos – e não era esse o seu objetivo –, o entendimento dos conceitos e propostas foi essencial para o desenvolvimento do trabalho.

Com base nestas conclusões, a operação urbana deve ser entendida como uma intervenção inserida em um contexto político-econômico e social, em um dado momento da história, onde os diversos atores e ações que a compõem atribuem valores e significados diferentes ao espaço, o que resulta em percepções distintas e às vezes, incompatíveis, sobre o mesmo projeto. Sendo assim, o enfoque dado neste trabalho à temática ambiental não invalida as bases mais amplas de atuação do conceito de sustentabilidade. A prioridade da esfera ambiental reforça a finalidade de trazer à tona a discussão das repercussões do projeto no ambiente natural e urbano, além de fomentar a aplicação de tecnologias “verdes”.

Por fim, o presente trabalho procurou reunir e apresentar, por meio da literatura e estudo de caso, aspectos fundamentais da questão da sustentabilidade ambiental no meio urbano e sua aplicação na Operação Urbana da Região do Porto do Rio de Janeiro. Esta abordagem é relativamente pouco difundida por outros trabalhos acadêmicos que estudam o mesmo objeto, e acredita-se ser esta a principal contribuição desta dissertação. Espera-se que os resultados e conclusões obtidos possibilitem traçar um panorama diferenciado em relação às diversas reações ao projeto de requalificação urbana da região portuária do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIKO, A. K.; MORAES, O. B. **Desenvolvimento urbano sustentável**. São Paulo: EPUSP, 2009. 29 p. (Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/29). Disponível em: <http://publicacoes.pcc.usp.br/Textos.Tecnicos>
- ACIOLY, C. **Reviewing Urban Revitalisation Strategies in Rio de Janeiro**: from urban project to urban management approaches. In: GeoForum, Special Issue on Urban Brazil. Vol. 32, n. 4. Reino Unido: Elsevier, 2001. p. 509-520.
- AMSLER, S. T. **The Redevelopment of Rio De Janeiro's Historic Port District**: A Study of Urban Waterfront Revitalization as a Catalyst for Real Estate Development. Nova York: Columbia University, 2011. 87p. Dissertação de Mestrado em Real Estate Development.
- ANDRADE, G. M.; DOMENEGHINI, J.; MORANDO, J. P. S. K. **Princípios do Novo Urbanismo no desenvolvimento de bairros sustentáveis brasileiros**. In: SNCS, 2. Passo Fundo, nov. 2013.
- ANDREATTA, V. **Atlas Andreatta**: Atlas dos planos urbanísticos do Rio de Janeiro de Beaurepaire-Rohan ao plano estratégico. Rio de Janeiro: Vivercidades, 2008.
- ANDREOTTI, M. B. **Projeto de revitalização do Porto do Rio de Janeiro**: uma análise do discurso contemporâneo. Instituto de Artes. Campinas: UNICAMP, 2009.
- BAIMA C.; NÓBREGA C. **A implantação do projeto Porto Maravilha e o patrimônio histórico arquitetônico**: a perda da visibilidade do Morro da Conceição. In: Congresso Internacional de Reabilitação do Patrimônio Arquitetônico e Edificado, 9. Cascais: ICES; CICOP, 2012.
- BANISTER, D. **Integrated transport**: from policy to practice. Londres e Nova York: Routledge, 2010.
- BARBOSA, P. P.; LUZ, S.; PENTEADO, F. C. **Desenvolvimento sustentável e organização do espaço urbano**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO, 1., 2010. Rio Claro.
- BATISTA, R. U. **Morfologia, Densidade e Sustentabilidade Urbana**: O Caso da Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro. 2014. 112 p. Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2014.
- BERTOLDI, O. **Ideias para uma Metrópole Sustentável**. Curitiba: Esplendor, 2005.
- BRASIL. **Estatuto da Cidade. Lei nº 10.257, de 10 de Julho de 2001**: Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- BRUYNE, P. et al. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais** (5ª ed.). Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

CABRERA, L. C. Afinal, o que é sustentabilidade? **Revista Você S/A**, Maio, 2009. Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_474382.shtml. Acesso em 26 mai. 2013.

CAJIAS, M.; GEIGER, P.;BIENERVT, S. **Green Agenda and Green Performance: Empirical Evidence for Real Estate Companies**. Journal of European Real Estate Research 5 (2), pp. 135-155. 2012.

CCR. **Estudo preliminar e provisório de demanda para o sistema de Veículo Leve sobre Trilhos na Região Portuária e Centro do Rio de Janeiro**. v.1. [Rio de Janeiro]: CCR, [2013].

COSTA, A. F. **Porto Maravilha: A evolução urbana da região portuária e os cinco primeiros anos da operação urbana consorciada**. 2015. 91 p. Monografia (Pós-Graduação) – Escola de Políticas Públicas e Gestão Governamental, Rio de Janeiro, 2015.

CRUZ, M. C. V. **O porto do Rio de Janeiro no século XIX: Uma realidade de muitas faces**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 1999.

CUSHMAN & WAKEFIELD. **Marketbeat Office Snapshot: Real Estate Report**. Nova York: Cushman and Wakefield Inc., 2013.

CZIMMERMANN, F. R. **O Projeto Porto Maravilha e a Operação urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro**. Revista Digital de Direito Administrativo. Faculdade de Direito de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2013.

DURANTON, G.; TURNER, M. A. **Urban Growth and Transportation**. Toronto: University of Toronto. Review of Economic Studies, pp. 1–36, 2012.

FERREIRA, J. S.; FIX, M. A urbanização e o falso milagre do CEPAC. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 17 de abril de 2001, "Tendências e Debates". Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz1704200110.htm>

GARAY, A. et al. **Puerto Madero, a critique**. Lincoln Institute of Land Policy. Land Lines, Volume 25, Number 3. Cambridge, 2013.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2015.

GOULART, S. O. **Porto Maravilha, Rio de Janeiro: Análise preliminar do capítulo “Aspectos Legais do Estudo de Impacto de Vizinhaça – EIV”**. In: Minha Cidade, São Paulo, ano 11, n. 130.01, 2011.

HAUGHTON, G.; HUNTER, C. **Sustainable Cities**. Londres: Jessica Kingsley, 1994.

HERZOG, C. P. **Infraestrutura verde: chegou a hora de priorizar**. Minha Cidade, São Paulo, ano 11, n. 130.06, Vitruvius, maio 2011. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/11.130/3900>. Acesso em: 22 de maio de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2012**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/estimativa_tcu.shtm. Acesso em: 12 de junho de 2013.

IDHEA. Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica. **Construção Sustentável**. 2013. Disponível em: http://www.idhea.com.br/construcao_sustentavel.asp. Acesso em: 15 jul. 2013.

ITDP. Institute for Transportation and Development Policy *et al.* **Vida e Morte das Rodovias Urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011. 532p.

JORNAL DO BRASIL. Perimetral: polêmica muito além do caos no trânsito. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 19 de outubro de 2013, Notícias. Disponível em: <http://www.jb.com.br/rio/noticias/2013/10/19/perimetral-polemica-muito-alem-do-caos-no-transito/>.

LA ROCCA, A. **Soft Mobility and Urban Transformation**: some European Case Studies. *TeMaLab Journal of Mobility, Land Use and Environment*, Vol. 3, March, 2010.

LERNER, J. Avaliação comparativa das modalidades de transporte público urbano. Curitiba: [s.n.], 2009.

LUNGO, M. **Urban Sprawl and Land Regulation in Latin America**. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, Vol. 13, No. 2, March 2001.

MACEDO, S. A. S. **Planejamento e Gestão Estratégica**: um estudo sobre adoção e práticas em indústrias do Rio Grande do Norte. 2010. 114 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Potiguar, Natal, 2010.

MACHADO, C. A. et al. **Transportation system and land price**: an investigation about its relationship based on spatial analysis. In: LARES, 13. São Paulo, set. 2013.

MAGALHÃES, R. A. M. **Porto Maravilha**: novo nome para antigas ideias. *Minha Cidade*, São Paulo, ano 11, n. 126.04, Vitruvius, jan. 2011. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/11.126/3733>. Acesso em: 11 de maio de 2014.

MAMEDE B. B.; MORENO L. D.; SOARES. L. **Requalificação de infraestrutura urbana**: proposta para uma nova Perimetral. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*. Aplicação de Novas tecnologias sustentáveis. Volume 9, Número 1, 2013.

MARCHESIN, M. M.; MONETTI, E. **Proposta de estrutura para o gerenciamento de projetos de revitalização urbana**. In: LARES, 13. São Paulo, set. 2013.

MARINS, K. R. C. C. **Comparação de estratégias e soluções de sustentabilidade aplicadas a bairros urbanos.** In: XV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC, 2014, Maceió.

MARINS, K. R. C. C.; ROMERO, M. A. **Integração de condicionantes de morfologia urbana no desenvolvimento de metodologia para planejamento energético urbano.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 57-73, out./dez. 2012.

MARSHALL, R. et al. **Waterfronts in Post-industrial Cities.** Londres e Nova York: Spon Press, 2001. 203 p.

MATTHEWS, J.; TURNBULL, G. **Neighborhood street layout and property values: The interaction of accessibility and land use mix.** Journal of Real Estate Finance and Economics, vol. 35, p. 111-141, 2007.

MEDEIROS, D. V. **Comportamento de oferta e demanda de espaços corporativos na cidade do Rio de Janeiro: A revitalização portuária e a criação da região do Porto Maravilha.** 2015. MBA em Real Estate. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2015.

MELLO, F. F. **A Zona Portuária do Rio de Janeiro: antecedentes e perspectivas.** 2003. 140 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MOTTA, M. W. V. **O Veículo Leve sobre Trilhos: Considerações sobre os seus atributos como justificativa para a sua implantação.** 2013. 144 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MOURA, D.; GUERRA, I.; SEIXAS, J.; FREITAS, M. J. **A revitalização urbana: contributos para a definição de um conceito operativo.** Cidades-Comunidades e Territórios. Lisboa: CET - Centro de Estudos Territoriais. 12/13, p.15-34, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades Sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Parceria 21 IBAM-ISER-REDEH, 2000.

NEGREIROS, I. **Diretrizes para projetos de loteamentos urbanos considerando os métodos de avaliação ambiental.** 2009. 161 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo, 2009.

NOBRE, E. **Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade: Uma Reflexão Sobre a Grande São Paulo No Começo Do Século XX.** NUTAU-USP, São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, F. B. et al. **Leaderships in Urban Contexts of Diversity and Innovation: The Porto Maravilha Case.** BAR, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, art. 3, p. 268-287, July/Sept. 2015. Disponível em: www.anpad.org.br/bar

PASSOS, P. N. C. **A Conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente.** Revista Direitos Fundamentais e Democracia. Volume 6. Curitiba: UniBrasil, 2009.

PEREIRA, M.; SILVA, F. N. **Modelos de ordenamento em confronto na área metropolitana de Lisboa: cidade alargada ou recentragem metropolitana?** Cadernos Metrpole 20. p. 107-123. 2 sem. 2008.

PORTES, K. O. **Reformas Urbanas Contemporneas: um estudo da teoria urbana sustentvel e sua aplicabilidade nas cidades brasileiras.** 2013. 88 p. Monografia (Ps-Graduao) – Curso de Especializao em Engenharia Urbana, Escola Politcnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PUCHALSKY, C. M. **Comparison of emissions from Light Rail Transit and Bus Rapid Transit.** Journal of the Transportation Research Board. Washington DC: Transportation Research Board of the National Academies, No. 1927, p. 31–37, 2005.

RATP. Rgie Autonome des Transports Parisiens. **Paris New Light Rail System: Operation Strategy.** Paris: Transportation Research Record, p. 268-271, 2011.

REGO, R. L. **As cidades plantadas: os britnicos e a construo da paisagem do Norte do Paran.** Londrina: Humanidades, 2009.

REGO, R. L.; MENEGUETTI, K. S. **A respeito de morfologia urbana: Tpicos bsicos para estudos da forma da cidade.** Acta Scientiarum Technology. 2011.

REIS, M. **Mobilidade urbana: um desafio para gestores pblicos.** Cadernos FGV Projetos. Rio de Janeiro, ano 9, n. 24., p. 129-139, Jun./Jul. 2014.

RENNE, J. L. **Transport Beyond Oil: Policy Choices for a Multimodal Future.** New York: Island Press, 2013.

RIBEIRO, F. P. **Do discurso da diversidade urbana cidade-mercadoria: um estudo sobre as idias do *New Urbanism* e sua transferncia para o empreendimento Pedra Branca em Palhoa/SC.** 2009. 195 p. Dissertao (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianpolis, 2009.

RIO DE JANEIRO (Municpio). *Lei Complementar n 101:* Modifica o Plano Diretor, autoriza o Poder Executivo a instituir a Operao Urbana Consorciada da Regio do Porto do Rio e d outras providncias. Rio de Janeiro, 23 de novembro de 2009.

RIO DE JANEIRO (Municpio). *Lei Complementar n 102:* Cria a Companhia de Desenvolvimento Urbano da Regio do Porto do Rio de Janeiro – CDURP e d outras providncias. Rio de Janeiro, 23 de novembro de 2009.

RIO DE JANEIRO (Municpio). *Lei n 5.248 de 27 de janeiro de 2011:* Institui a Poltica Municipal sobre Mudana do Clima e Desenvolvimento Sustentvel, dispe sobre o estabelecimento de metas de reduo de emisses antrpicas de gases de efeito estufa para o Municpio do Rio de Janeiro e d outras providncias.

ROLNIK, R. **Mobilidade na cidade de So Paulo.** Estudos Avanados, 25(71), 89-108. 2011.

RUANO, M. **Eco Urbanismo Entornos Humanos Sostenibles: 60 Proyectos**. Barcelona: Editora Gustavo Gili S.A., 1999.

SABOYA, R. Taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento. Urbanidades: Urbanismo, planejamento Urbano e Planos Diretores. Texto publicado em 2007. Disponível em: <http://urbanidades.arq.br/2007/12/taxa-de-ocupacao-e-coeficiente-de-aproveitamento>. Acesso em: 22 de setembro de 2016.

SÁNCHEZ, F.; BROUDEHOUX, A. **Mega-events and urban regeneration in Rio de Janeiro: planning in a state of emergency**. International Journal of Urban Sustainable Development, 2013; 5(2):132-153p.

SANTOS, R. S. **Aspectos territoriais relacionados ao turismo de base comunitária em favelas cariocas urbanizadas**. 2012. 207 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2012.

SARUE, R. I. E. **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV)**. Rio de Janeiro: Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, J. A.; ROMERO, G. B. **O urbanismo sustentável no Brasil: A revisão de conceitos urbanos para o século XXI**. Arquitextos, São Paulo, ano 11, n. 129.08, Vitruvius, fev. 2011. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.129/3499>. Acesso em: 26 de março de 2014.

SINERGIA. **Relatório de Atualização do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV)** da Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio de Janeiro. [Rio de Janeiro]: jun. 2013.

SMOLKA, M.O. **Implementing Value Capture in Latin America: Policies and Tools for Urban Development**. Cambridge: Policy Focus Report, Lincoln Institute of Land Policy, 2013.

SMOLKA, M. O.; FURTADO, F. **Lessons from the Latin American Experience with Value Capture**. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, July, 2001.

TUCCI, C. E. M. **Plano diretor de drenagem urbana: Princípios e Concepção**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.2 n.2, Jul/Dez 1997.

USGBC. U.S. Green Building Council. **LEED 2009 for Neighborhood Development Rating System**. Washington: USGBC, 2009.

VAINER, C. **Rio promove “limpeza urbana” e será mais desigual em 2016**. Disponível em: <http://www.viomundo.com.br>. Acesso em: 21 de março 2014.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. 226p.

VEIGA, J. E. **Indicadores de sustentabilidade**. Estudos Avançados. 2010;24(68):39-52.

VEIGA, J. E. **O âmago da sustentabilidade**. Estudos Avançados. 2014;28(82):7-24.

WARREN G.M.; BIENERT S.; WARREN C. **Valuation and Sustainability**, are Rating Tools Enough? European Real Estate Society Conference Stockholm, Sweden. June 24-27 2009:1-16.

XAVIER, P. O. **Do Porto ao Porto Maravilha**: considerações sobre os discursos que (re)criam a cidade. 2012. 167 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

WCED. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WHITEHEAD, M. 2003. **(Re)Analysing the sustainable city**: nature, urbanism and the regulation of socio-environmental relations in the UK. *Urban studies*, 40(7): 1183–1206

WILLIAMS, K. **Sustainable cities**: research and practice challenges. *International Journal of Urban Sustainable Development*. Volume 1, Issue 1-2, 2010. 128-132p.

WWI. WORLD WATCH INSTITUTE. **State of the World**: Our Urban Future. New York and London: W.W Norton & Company, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell; revisão Técnica Cláudio Damacena. – 4. ed.- Porto Alegre: Bookman, 2010.

INTERNET – WEBSITES

ANTP. Agencia Nacional de Transportes Públicos. Disponível em: <http://www.antp.org.br/>
Acesso em: 12 de julho de 2015.

CDURP. Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro S.A. Disponível em: <http://portomaravilha.com.br>. Diversos acesso durante os anos de 2014 a 2016.

CET-RIO. Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smtr/cet-rio>. Acesso em: Acesso em: 12 de fevereiro de 2014.

CNU. Congress for the New Urbanism: Principles of Urbanism. 2010. Disponível em: <http://www.cnu.org>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

INSTITUTO MOREIRA SALLES. Disponível em: <http://www.ims.com.br/ims/>. Acesso em: 14 de agosto de 2014.

MOBILIZE. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br>. Acesso em: 14 de julho de 2015.

PORTO MARAVILHA. Disponível em: <http://portomaravilha.com.br>. Diversos acessos durante os anos de 2014 a 2016.

SKYSCRAPER CITY. Fórum online disponível em: <http://skyscrapercity.com>. Diversos acessos durante os anos de 2015 e 2016.