UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

JULIERME ZERO LIMA BARBOZA

QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DO DISTRITO DO BRÁS,
MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (SP)

São Paulo
2014

JULIERME ZERO LIMA BARBOZA

**QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DO DISTRITO DO BRÁS,
MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (SP)**

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha

São Paulo
2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Bq Barboza, Julierme Zero Lima Barboza
QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DO DISTRITO DO BRÁS,
MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (SP) / Julierme Zero Lima
Barboza Barboza ; orientador Yuri Tavares Rocha
Rocha. - São Paulo, 2014.
168 f.

Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da Universidade de São
Paulo. Departamento de Geografia. Área de
concentração: Geografia Física.

1. Geografia Física . 2. Planejamento Urbano. 3.
Planejamento Ambiental. 4. Qualidade Ambiental. I.
Rocha, Yuri Tavares Rocha, orient. II. Título.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Bq Barboza, Julierme Zero Lima Barboza
QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DO DISTRITO DO BRÁS,
MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (SP) / Julierme Zero Lima
Barboza Barboza ; orientador Yuri Tavares Rocha
Rocha. - São Paulo, 2014.
170 f.

Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da Universidade de São
Paulo. Departamento de Geografia. Área de
concentração: Geografia Física.

1. Geografia Física . 2. Planejamento Urbano. 3.
Planejamento Ambiental. 4. Qualidade Ambiental. I.
Rocha, Yuri Tavares Rocha, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha**, pelas orientações e compreensão ao aceitar me orientar em um momento complicado da Pós-Graduação.

Ao **Prof. Dr. Jorge Gustavo da Graça Raffo** (*In memoriam*) pela orientação inicial do Projeto e incentivo a ingressar na Pós-Graduação.

Ao amigo **Teodósio Soares Gomes Junior** pelo auxílio na elaboração dos materiais cartográficos.

Ao amigo **Miguel Roncada Haddad** pelo auxílio nos trabalhos de campo.

Aos meus pais e irmãos pelo incentivo e apoio.

A todos os amigos que me acompanharam durante a Graduação e Pós-Graduação e que de alguma forma me apoiaram nessa trajetória.

A empresa **Walm Engenharia e Tecnologia Ambiental** pela confiança e apoio a ingressar na Pós-Graduação.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar os atributos ambientais: uso do solo, usos potencialmente poluidores, verticalidade das edificações, densidade populacional, deserto florístico, espaços livres públicos e áreas de inundações e pontos de alagamentos, espacializando-os para a definição da qualidade ambiental urbana do distrito do Brás, município de São Paulo (SP). O embasamento teórico da pesquisa foi fundamentada no conceito de paisagem e a metodologia aplicada para atender aos objetivos pretendidos fundamentou-se na metodologia desenvolvida por Nucci (2001), que diagnostica e espacializa de forma integrada os atributos selecionados, considerando os diferentes usos do solo e as condições do meio físico urbano, contribuindo para identificarmos as áreas mais sensíveis do distrito. Houve predomínio de lotes com média de dois a três atributos ambientais negativos. Apesar disso, o distrito obteve bons resultados no total de atributos negativos, com áreas de ausência de atributo negativo. Os índices de cobertura vegetal e de espaços livres públicos foram os fatores de maior relevância na definição da qualidade ambiental urbana do distrito. Diante disso, efetuou-se a análise conjunta dos mapas dos atributos selecionados, gerando o mapa de qualidade ambiental do distrito do Brás. Em seguida, foram propostas formas de melhoria para a qualidade ambiental do distrito do Brás e sua aplicabilidade no planejamento urbano e na elaboração de políticas ambientais que estimulem e orientem uma melhor ocupação do espaço urbano do local.

Palavras-Chave: Geografia Física; Planejamento Urbano; Planejamento Ambiental; Qualidade Ambiental Urbana.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the environmental attributes such as: (A) land use, (B) potentially polluting uses, (C) vertical buildings, (D) population density, (E) floristic desert, (F) public open spaces and (G) areas of flooding and waterlogging points, spatializing them to the definition of the urban environmental quality of Bras 'district, in São Paulo (SP). The theoretical basis of the research was based on the concept of landscape and the methodology used to meet the intended objectives was based on the methodology developed by Nucci (2001), who diagnoses and spatializes in an integrated form the selected attributes, considering the different land uses and the conditions of the urban physical environment, helping to identify the most sensitive areas of the district. There was dominance of lots averaging two to three negative environmental attributes. Despite this, the district obtained good results in the total of negative attributes, with areas with no negative attribute. The indices of vegetation and public open spaces were the most relevant factors in the definition of the urban environmental quality of the district. Therefore, we realize a joint analysis of the maps with the selected attributes, generating a synthesis map of the Environmental Quality of Bras 'district. After that it was proposed some ways to improve the environmental quality of Bras'district and the applicability in urban planning and development of environmental policies that encourage and guide a better occupation of the local urban space.

Key-words: Physical Geography; Urban Planning; Environmental Planning; Urban Environmental Quality.

Sumário

1.Introdução	6
2.Objetivos	8
2.1 Geral	8
2.2 Específicos	8
3. Fundamentação Teórica	9
3.1 Urbanização e Qualidade Ambiental.....	9
3.2 A Urbanização Brasileira e o Meio Ambiente.....	11
3.3 Tipos de Planejamento.....	14
3.3.1 Planejamento Urbano	16
3.3.2 Planejamento Ambiental	17
3.3.3 Planejamento da Paisagem.....	20
4. Procedimentos Metodológicos	22
4.1 Elaboração do Mapa de Uso e Ocupação do Solo	24
4.2 Elaboração do Mapa de Usos Potencialmente Poluidores	25
4.3 Elaboração do Mapa de Verticalidade das Edificações.....	25
4.4 Elaboração do Mapa de Densidade Populacional	26
4.5 Elaboração do Mapa de Deserto Florístico.....	27
4.6 Elaboração do Mapa das Áreas de Inundações e Pontos de Alagamento...	27
4.7 Elaboração do Mapa de Déficit de Espaços Livres Públicos e Áreas Verdes.....	27
4.8 Elaboração do Mapa da Qualidade Ambiental Urbana	28
5.Caracterização da Área de Estudo	32
5.1 Delimitação e Localização Regional	32
5.2 Histórico de Uso e Ocupação da Área de Estudo.....	32
5.3 Relevo e Geomorfologia (Regional e Local)	39
5.4 Geologia (Regional e Local).....	39
5.5 Recursos Hídricos Superficiais (Regional e Local).....	44
5.6 Características Climáticas (Regional e Local)	45
5.7 Características Fitogeográficas (Regional e Local)	48
6. Resultados	52
6.1 Uso e Ocupação do Solo	52
6.1.1 Zoneamento.....	58
6.2 Usos Potencialmente Poluidores.....	63
6.3 Verticalidade das Edificações	73
6.4 Densidade Populacional	75
6.5 Deserto Florístico.....	83
6.6 Áreas de Inundações e Pontos de Alagamento	86

6.7 Déficit de Espaços Livres Públicos e Áreas Verdes	88
6.8 Síntese da Qualidade Ambiental Urbana.....	96
7. Proposta de Melhoria da Qualidade Ambiental Urbana	102
7.1 Telhados Verdes	102
7.2 Contexto Histórico dos Telhados Verdes	103
7.3 Tipos de Telhados Verdes.....	108
7.3.1 Extensivo	109
7.3.2 Semi-Intensivo.....	110
7.3.3 Intensivo	111
7.4 Manutenção	112
7.5 Custos.....	113
7.6 Benefícios	114
7.6.1 Gestão de Águas Pluviais e Redução do Escoamento Superficial	115
7.6.2 Conservação de Energia.....	115
7.6.3 Diminuição dos Efeitos da Ilha de Calor	116
7.6.4 Redução de Ruído.....	117
7.6.5 Redução da Poluição	117
7.6.6 Sequestro de Carbono.....	118
7.6.7 Aumento da Biodiversidade.....	119
7.6.8 Econômicos.....	120
7.6.9 Legislação e Políticas Públicas	120
7.6.10 Outras Alternativas.....	121
7.7 Análise da Viabilidade de Implantação de Telhados Verdes.....	124
8. Considerações Finais	128
Referências Bibliográficas	12830
Anexos	138

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Procedimentos Realizados no Estudo.....	31
Figura 4 – Geologia do Distrito do Brás, São Paulo (SP).....	42
Figura 5 – Figura do Potencial de ocorrência de inundações do Distrito do Brás, São Paulo (SP).....	43
Figura 7 – Temperatura Aparente da Superfície do Distrito do Brás, São Paulo (SP).....	46
Figura 8 – Morfometria do Distrito do Brás, São Paulo (SP).....	47
Figura 10 – Distância da Vegetação do Distrito do Brás, São Paulo (SP).....	50
Figura 11 e 12 – Comércio na Rua do Oriente.	55
Figura 13 – Estação Brás da CPTM.....	55
Figura 14 – Centro de distribuição de produtos hortifrutigranjeiros.....	56
Figura 15 – Estacionamento da Feira da Madrugada.	56
Figura 17 – Comercial e Industrial.....	57
Figura 18 e 19 – Comércio na Rua Joli.....	61
Figura 20 – Auto Posto Emily Ltda (Abandonado).....	65
Figura 21 – Posto de Combustível NGM.....	65
Figura 22 – Tropical Gasolina e Serviços Automotivos.....	65
Figura 23 – Posto de Gasolina Carrefour.....	66
Figura 24 – Casarão em Reforma (Pertence ao Museu da História de São Paulo) ...	66
Figura 25 – Residencial Atua Hipódromo	66
Figura 26 – Mini shopping Total Brás.....	67
Figura 27 – Loja de Lustres.....	67
Figura 28 – Loja de Roupas.....	67
Figura 29 – Auto Posto Senhor do Bonfim Ltda.....	68
Figura 30 – Loja de Roupas Uber Jeans Deluxe.....	68
Figura 31 – Posto Brazatlas Ltda	68
Figura 32 – Grupo Paulista de Investimentos e Participações Ltda. (Abandonado).....	69
Figura 33 – Princesa Transportadora.....	69
Figura 34 – Posto de Serviços Polibrás Ltda. (Abandonado).....	69
Figura 35 – Loja de Roupas Cowgirls – Atacado e Varejo	70
Figura 36 – Uso Comercial.....	70

Figura 37 – Uso Comercial (Possivelmente futuro prédio)	70
Figura 39 – Prédios Residenciais Verticais, Rua Cel. Francisco Amaro, 327	75
Figura 40 e 41 – Rua Mauá X Avenida do Estado – Área Inundável.	87
Figura 42 e 43 – Rua da Figueira X Av. Alcântara Machado – Ponto de Alagamento.....	88
Figura 44 – Largo da Concórdia	93
Figura 45 – Largo do Pari	93
Figura 46 – Praça República da Coréia.....	93
Figura 47 – Praça Agente Cícero	94
Figura 48 – Praça Cantinho dos Imigrantes	94
Figura 49 – Praça Domingos Frangione.....	94
Figura 50 – Parque Municipal Benemérito José Brás	95
Figura 51 – Praça na Avenida Rangel Pestana x Rua Domingos Paiva.....	95
Figura 52 – Diagrama de um sistema de telhado verde.	103
Figura 53 – Ilustração dos Jardins Suspensos da Babilônia.....	104
Figura 54 – Corte esquemático de telhado verde extensivo.....	109
Figura 55 - Exemplos de telhados verdes extensivos.....	110
Figura 56 - Exemplos de telhados verdes semi-intensivos.	110
Figura 57 – Corte esquemático de telhado verde intensivo.	111
Figura 58 – Exemplos de telhados verdes intensivos.....	112
Figura 60 - Cortina verde e ônibus verde.....	122
Figura 62 – Telhados Convencionais no Distrito do Brás, São Paulo (SP).....	125
Figura 63 – Telhados Verdes no Distrito do Brás, São Paulo (SP).	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estabelecimentos e Empregos Formais, Distrito do Brás, São Paulo (SP), ano 2010.....	37
Tabela 2 – Quantificação e Porcentagem das Classes de Uso e Ocupação do Solo do Distrito do Brás – São Paulo (SP).....	54
Tabela 3 – Lista de Áreas Contaminadas da CETESB e SVMA.	65
Tabela 4 – Composição Territorial do Distrito do Brás.	77
Tabela 5 – Densidade Populacional por Setores Censitários.....	77
Tabela 6 – Caracterização e Classificação dos Espaços Livres do Distrito do Brás, São Paulo (SP).	93
Tabela 7– Áreas e Porcentagem dos atributos na Área de Estudo.	99
Tabela 8 – Características de Acordo com os Tipos de Telhados Verdes.	108
Tabela 9 – Custos e Benefícios de um Telhado Verde.....	127

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Mapa de Localização do Distrito do Brás	34
Mapa 2 – Mapa Base.....	35
Mapa 3 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo do Distrito do Brás	59
Mapa 4 – Mapa de Zoneamento Urbano do Distrito do Brás	62
Mapa 5 – Mapa de Usos Potencialmente Poluidores do Distrito do Brás.....	72
Mapa 6 – Mapa de Verticalidade das Edificações do Distrito do Brás.....	76
Mapa 7 – Mapa dos Setores Censitários do Distrito do Brás.....	81
Mapa 9 – Mapa de Deserto Florístico do Distrito do Brás.....	85
Mapa 10 – Mapa das Áreas de Inundações e Pontos de Alagamento do Distrito do Brás.....	90
Mapa 11 – Mapa de Espaços Livres Públicos do Distrito do Brás.....	97
Mapa 12 – Mapa do Déficit de Espaços Livres Públicos do Distrito do Brás	98
Mapa 13 – Mapa da Qualidade Ambiental Urbana do Distrito do Brás	101

1. Introdução

A tendência de crescimento da verticalização das habitações e, conseqüentemente, aumento das indústrias e do tráfego de veículos resultaram no crescimento contínuo das cidades. Essa crescente urbanização se tornou um dos grandes problemas nos dias de hoje, sobretudo em relação às questões ligadas ao meio ambiente, pois as cidades apresentam um crescimento rápido e sem planejamento adequado, contribuindo para uma maior deterioração do espaço urbano, afetando diretamente a qualidade ambiental, como ocorre no município de São Paulo.

São Paulo enfrenta um conjunto de existentes e emergentes problemas ambientais e de saúde no século XXI. Devido a isso, observa-se uma perda de qualidade do meio físico da cidade resultante, principalmente, da falta de critérios utilizados no planejamento urbano, o qual considera as características socioeconômicas e ambientais dos municípios como fator principal na tomada de decisões.

A necessidade de compreender a natureza desses problemas e avaliar as potenciais mitigações e estratégias de adaptações requer pesquisas de inovações científicas, associadas às políticas de desenvolvimento, planejamento de uso e ocupação do solo, inovações tecnológicas e desenvolvimento urbano.

Faz-se necessário, então, realizar estudos que considerem a capacidade de suporte do meio ambiente, principalmente em meios urbanos. Tais estudos podem determinar a qualidade ambiental ligada a aspectos naturais, por exemplo, espaços livres de construção, áreas verdes, praças, canteiros arborizados, etc. que, quando preservados, constituem um aspecto ambiental e paisagístico mais harmonioso e saudável. Ou seja, pressupõe uma melhora da qualidade de vida da população.

Diante disso, notamos que o planejamento ambiental pode contribuir na elaboração das ações governamentais para melhorar a qualidade ambiental ou pelo menos mantê-la, preservando os aspectos físicos do espaço urbano e considerando os limites naturais do meio ambiente.

No processo de diagnóstico analisam-se os indicadores ambientais, observando as necessidades da área de estudo e sua interferência com o espaço considerando alguns elementos como uso e ocupação do solo, densidade populacional, cobertura vegetal e também o clima da região em questão.

No caso do distrito do Brás, São Paulo (SP), foi utilizada a metodologia de João Carlos Nucci (2001), que tem como principal ferramenta a espacialização de atributos ambientais negativos. Estudos deste tipo são de fundamental importância para o planejamento ambiental urbano devido ao fato de não existir uma sistematização desses dados em forma de mapas, o que auxilia os planejadores e tomadores de decisão, que podem fazê-lo de forma mais embasada, indicando quais regiões estão em melhor ou pior posição no que diz respeito à qualidade ambiental.

O objetivo geral foi conduzir uma pesquisa que diagnostique e retrate a qualidade ambiental urbana por meio das formas e funções dos lotes que ali compreendem, propondo alternativas de infraestruturas ecológicas sustentáveis mais adequadas (tais como telhados verdes para as edificações) para o meio ambiente e para paisagem do município de São Paulo, mais especificamente para o distrito do Brás, auxiliando no planejamento ambiental e, assim, contribuindo no âmbito da qualidade ambiental da área em questão.

2. Objetivos

2.1 Geral

— Diagnosticar, por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), a qualidade ambiental urbana atual do Distrito do Brás, município de São Paulo, e propor alternativas para mitigar potenciais impactos negativos.

2.2 Específicos

— Realizar o levantamento dos dados necessários à confecção dos mapas de uso e ocupação do solo, dos usos potencialmente poluidores, verticalidade das edificações, densidade populacional, desertos florísticos, áreas de inundações e pontos de alagamento, déficit de espaços livres públicos e de áreas verdes.

— Análise sistêmica dos dados obtidos, em materiais e procedimentos metodológicos, para a elaboração do mapa de qualidade ambiental urbana, considerando os sete atributos de indicadores ambientais citados.

— Diagnosticar, por intermédio do mapa síntese de qualidade ambiental, a qualidade ambiental da área em questão.

— Identificar e propor possíveis ações a serem tomadas visando a melhoria ou manutenção da qualidade ambiental da área de estudo, gerando subsídios para eventuais atitudes das instâncias competentes com o propósito do planejamento da paisagem e planejamento urbano.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Urbanização e Qualidade Ambiental

O crescimento das cidades nos séculos XX e XXI mudou a fisionomia da Terra mais do que qualquer outra atividade humana em toda a História. As cidades ocupam apenas 1 a 5% da área da paisagem terrestre (Marcus; Detwyler, 1972).

É no espaço urbano que se verifica um desequilíbrio ambiental mais profundamente afetado por cargas de dejetos residuais, devido às atividades humanas; concentração de poluentes no ar e na água; degradação do solo e subsolo pela intensa atividade industrial e outros fatores de degradação, processo em que os elementos de poluição já superam a capacidade de auto-purificação dos meios naturais.

O eixo explicativo está sempre no processo histórico, ou seja, nas formas de apropriação do espaço urbano pela sociedade, a qual responde pela produção e pelo consumo desse mesmo espaço. O tecido urbano é o resultado de combinações de planejamentos e práticas sociais presentes e passadas (Santos, M., 1985).

A paisagem urbana constitui-se numa paisagem alterada, a qual se deve buscar, estudar, analisar e prognosticar as degradações e impactos ambientais (Cavalheiro, 1991). Neste sentido, as considerações de Bertrand (1972) sobre a paisagem urbana confirmam que ela não é a simples adição de elementos disparatados: é, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e humanos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução.

Conforme Lombardo (1995):

O fundamental para essa análise é que a metrópole materializa a propriedade de atuar e transformar o espaço, mais ou menos contínuo, impondo uma lógica e um processo que são próprios do sistema urbano, materializado numa paisagem de contornos específicos. (Lombardo, 1995, p. 8)

As áreas urbanas são caracterizadas pela grande concentração populacional, geralmente ocupando pequenas frações do território. É nas áreas urbanas que ocorrem a maior tensão e degradação ambiental. As cidades formam uma rugosidade própria no espaço, intervindo na qualidade ambiental local.

Se, por um lado, a tendência à urbanização apresenta um desafio para os técnicos, administradores e planejadores, por outro lado, a concentração humana e das atividades a ela relacionada provocam uma ruptura do funcionamento do ambiente natural (Cavalheiro, 1991).

A cidade representa um novo meio adaptado às necessidades específicas da espécie humana, e não das espécies vegetais e animais (Rublowsky, 1967 apud Sukopp; Werner, 1991). A urbanização supõe a substituição dos ecossistemas naturais por centros de grandes densidades criados pelo homem, nos quais a espécie predominante é o homem e o meio está organizado para permitir sua sobrevivência (Lombardo, 1995, p. 9).

Segundo Lombardo (1995):

A apropriação do solo urbano para finalidades individuais, em oposição aos interesses coletivos, tem determinado a forma como se organiza e transforma a natureza urbana. Na maioria das vezes, o resultado é uma paisagem urbana biologicamente estéril e esteticamente deprimente. Como alternativa, torna-se necessário compreender os processos naturais no contexto urbano, suas relações com o planejamento e desenho das cidades. (Lombardo, 1995, p. 14)

Na análise ambiental urbana, é necessário, ainda, considerar o espaço tridimensional (planos horizontais e verticais), incluindo o espaço aéreo, o solo e o subsolo. Os problemas ambientais precisam ser tratados em diferentes escalas (Lombardo, 1995, p. 15).

Embora os elementos do meio natural sejam geralmente modificados pelo homem, em especial nas áreas urbanas, suas características essenciais permanecem. A drenagem é um componente bastante sujeito a alterações, tanto devido à ocorrência de eventos espontâneos de ocupação no espaço da metrópole quanto em virtude de estudos de caráter hidrológico, alterando a capacidade de escoamento superficial.

A urbanização e a consequente deterioração do meio ambiente atinge diretamente sua população, ainda assim, é possível verificar locais dentro das cidades que privilegiam uma melhor qualidade ambiental. Nos bairros de classes sociais mais altas é possível encontrar maiores índices de vegetação e menores densidades populacionais; porém, em bairros de classes mais baixas e mais antigos, onde se encontram, por exemplo, grandes concentrações de estruturas fabris (em atividade ou com outro tipo de uso), são encontradas altas densidades populacionais, altas densidades de construções, altas temperaturas, associadas a menores índices de vegetação ou até mesmo ausência de áreas verdes, causando uma elevação nos índices de poluição.

Há a necessidade de se encontrar novos métodos com a utilização de técnicas adequadas, para que se possa direcionar o crescimento urbano e monitorar as alterações ambientais, se possível em tempo quase real, para que a ação dos órgãos de planejamento alcance maior eficiência. A utilização de dados obtidos por sensoriamento remoto possibilita detectar as tendências de expansão das áreas urbanas, como também o registro permanente das relações entre os fenômenos urbanos e todo o ambiente regional (Foresti et al., 1986).

3.2 A Urbanização Brasileira e o Meio Ambiente

Segundo Mendonça (1994), nos países subdesenvolvidos, de industrialização (e, conseqüentemente, urbanização) tardia, como o Brasil, o processo de urbanização resulta, principalmente, de um êxodo rural sem precedentes na história da humanidade.

No Brasil, é notável o ritmo de crescimento da taxa de urbanização. Em 1970, a taxa de urbanização era de 56,8%. Em 2010, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a taxa de urbanização é de 84,4%. O estado de São Paulo, por exemplo, tem uma taxa de 95,9%. Esses dados revelam que as áreas urbanas vêm exercendo uma pressão significativa no meio ambiente, cuja principal manifestação ocorre nas regiões metropolitanas, levando a condições extremas a pressão da população sobre os recursos naturais.

Esse crescimento rápido, de forma espontânea e desordenada, provocou o inchaço de muitas cidades, que pode ser caracterizado pela ocupação de áreas periféricas e, na sua grande maioria, impróprias para edificações. Isso tem gerado graves consequências para o meio ambiente com perda significativa na qualidade de vida nesses espaços urbanos (Lombardo, 1995, p. 33).

A questão do ambiente ganha cada vez mais notoriedade na sociedade, contudo, o que impera na realidade é a falta de infraestrutura básica para o ordenamento e desenvolvimento das cidades aliada à falta de consciência no que tange a preservação dos elementos naturais do ambiente, tendo como exemplo a falta de áreas verdes e espaços públicos destinados ao lazer, afetando diretamente a qualidade ambiental dos espaços urbanos.

O conceito de ambiente no campo do planejamento e gestão ambiental é amplo, multifacetado e maleável, além de ser multidisciplinar. Amplo porque pode incluir tanto a natureza como a sociedade; multifacetado, já que pode ser apreendido sob diferentes perspectivas e maleável porque pode ser reduzido ou ampliado de acordo com as necessidades do analista ou interesses envolvidos (Sánchez, 2006).

Configura-se, na paisagem urbana, a degradação do ambiente e, conseqüentemente, a queda de qualidade de vida. Os problemas ambientais, principalmente relativos ao ar, à água, ao solo e ao subsolo são evidenciados, deixando a população cada vez mais exposta a níveis críticos de poluição. Quase nove em cada dez habitantes das cidades estão sujeitos a níveis de poluição acima do aceitável segundo os padrões da Organização Mundial da Saúde (OMS).

A evolução histórica do fenômeno urbano é caracterizada por dinâmicas diferentes dos processos de urbanização, configurando morfologias distintas aos lugares e revestindo-os de complexidade, de tal modo que a necessidade de planejamento é tida como indispensável.

Porém, segundo Monteiro (2008), se a cidade é algo tão complexo, capaz de transformar seus antigos méritos em problemas, o planejar não é algo tão simples. Planejar assenta em prever e prover: prever consequências e prover recursos

minerais. Além disso, planejar implica em ordenar, regulamentar, restringir, coibir. Com isso, a questão urbana é potencializada em complexidade por meio de decorrentes transformações da urbanização no meio natural, transformando o problema urbano, cada vez mais, em um problema ambiental.

A cidade precisa ser trabalhada como ela se encontra, com todos os seus problemas e características, adequando-a e equipando-a de mecanismos, como autorregulação, para que, com seus próprios recursos, possa atingir novos níveis de equilíbrio que atendam às necessidades básicas de sobrevivência e bem estar de seus habitantes (Lombardo, 1995, p. 31).

A falta de planejamento no desenvolvimento das cidades gerou ambientes urbanos com elevados níveis de degradação, não somente porque o planejamento urbano não consegue atingir o intenso processo de urbanização, mas também se constata uma evidente falta de vontade política para a criação e implementação de mecanismos de combate à queda da qualidade de vida urbana.

O processo de ocupação do meio físico que abriga a Região Metropolitana de São Paulo se deu de forma acelerada e desordenada. Foram ocupadas, e prontamente conturbadas à malha urbana, as várzeas dos rios Tietê e Pinheiros,

os frágeis morros que constituem as atuais frentes de expansão urbana, uma periferia física e socioeconômica que avança desastrosamente sobre os espaços vitais da cidade, como os 547 km das áreas de proteção aos mananciais (36% da área do município), ocupadas por mais de um milhão de paulistanos, em condições muito precárias de saneamento. Enquanto os lotes vagos somam mais de 25% da área urbana, mais de 800 favelas ocupa várzeas, sujeitas à inundação, e encostas íngremes, onde se desenvolvem escorregamentos e erosão. (Prandini et al., 1993)

Todo esse complexo ambiente paulistano traz à tona problemas de ordem ambiental, como as enchentes, poluição do ar, dos rios e mananciais, contaminação dos reservatórios de água para abastecimento à população, contaminação do solo, escorregamentos, etc. Justamente nessas áreas de maiores riscos é que se encontra o maior número de famílias carentes que não possuem infraestrutura mínima e que necessitam de maiores investimentos públicos e recuperação do ambiente que as cerca. (Lombardo, 1995, p. 38).

É cada vez mais evidente a necessidade de se repensar o modelo econômico, o tipo de urbanização, o processo de industrialização, a função dos espaços não urbanizados e as necessidades específicas de cada grupo social para diminuir a degradação do quadro natural das áreas urbanas.

3.3 Tipos de Planejamento

Os elaboradores de planejamento, de forma geral, procuram entender o espaço em todo seu contexto, não se focando em um só tema, mas buscando as relações nos diversos extratos que compõem o meio. No entanto, é comum que os planejamentos venham quase sempre adjetivados com palavras que definem ou caracterizam seu principal rumo de ação. Essas definições permitem identificar o tema e, assim, podem ser agrupados em diversos tipos, de acordo com a sua definição.

O planejamento chamado ecológico ou ambiental se encaixa no grupo daqueles que pretendem gerenciar o uso e ocupação do solo e as atividades do homem, levando em consideração seu melhor aproveitamento, tendo uma perspectiva essencialmente ligada à conservação do meio ambiente e à qualidade de vida do homem.

Para Slocombe (1993 apud Santos, 2004), o planejamento tradicional, seja urbano ou regional, tem como objetivo atingir as comunidades e sua população, o uso da terra, a economia e a infraestrutura por meio de um processo baseado em metas, planos e regulamentos.

Ainda não existe uma definição precisa do termo planejamento ambiental. O ambiental enfoca o ambiente biofísico onde vivem pessoas e comunidades, e analisa os efeitos de atividades de desenvolvimento e de outros planejamentos. Nele, o ambiente é interpretado tanto no que se refere às questões humanas, quanto físicas e bióticas. Slocombe (1993 apud Santos, 2004) afirma que o planejamento ambiental ora se confunde com o próprio planejamento territorial,

ora é uma extensão de outros planejamentos setoriais mais conhecidos (urbanos, institucionais e administrativos) que foram acrescidos da consideração ambiental.

Seguindo essa linha de raciocínio, planejamento ambiental é o estudo que visa à adequação do uso, controle e proteção ao meio ambiente, além do atendimento das ambições da sociedade e dos órgãos governamentais expressas ou não em uma política ambiental.

O planejamento ambiental surgiu, nas três últimas décadas, em razão do aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos, que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações. O planejamento ambiental vem como uma solução a conflitos que possam ocorrer entre as metas da conservação ambiental e do planejamento tecnológico (Santos, R.F., 2004, p. 27).

Os princípios do planejamento ambiental referem-se, diretamente, aos conceitos de sustentabilidade e multidisciplinaridade, os quais, por sua vez, exigem uma abordagem integral de análise para posterior aplicação. Presume-se que temas do meio biótico, físico e socioeconômico sejam tratados de forma conjunta e possibilitem medidas mitigativas em ações práticas.

Para Roseli Santos (2004), o planejamento ambiental visa à adequação de ações à potencialidade, à vocação local e à sua capacidade de suporte, buscando o desenvolvimento harmônico da região e a manutenção da qualidade do ambiente. Define e espacializa as ocupações, ações e atividades, de acordo com a potencialidade e fragilidade do meio ambiente. As restrições do meio devem ter preferência sobre as demandas sociais ou econômicas, ou seja, reconhecem-se as demandas, mas não se avalia o meio de modo apenas para que elas sejam atendidas.

O planejamento ambiental tem como estratégia estabelecer ações a partir de situações e não isoladamente. A consequência é um melhor aproveitamento do meio ambiente e de seus recursos naturais, destinando e priorizando os recursos para as necessidades mais urgentes e prevendo situações. Contempla ações em

longo prazo, porém busca estabelecer também planos a curto e médio prazo. Este procedimento é adotado com o objetivo de reorganizar o espaço de forma progressiva, para que não apenas hoje, mas também no futuro, os recursos naturais sejam usados e administrados de acordo com as necessidades da sociedade.

3.3.1 Planejamento Urbano

O planejamento urbano, de acordo com Marangoni (1982), difere do planejamento urbanístico, pois haveria uma maior integração de elementos socioeconômicos e espaciais.

Segundo Mota (1999), o planejamento urbano deve resultar na conservação dos recursos naturais, entendida como o uso apropriado do meio ambiente dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio em níveis aceitáveis.

O planejamento muitas vezes é confundido com plano de governo. Plano de governo é elaborado muitas vezes no meio ou no final de uma gestão, e que, quando concluído, é abandonado pela nova gestão a qual elabora um novo plano de governo. Não há uma continuidade de aplicação e, conseqüentemente, não ocorre uma avaliação dos resultados obtidos.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, o município passou a ter maior autonomia nas suas decisões, se tornando o principal articulador das políticas de desenvolvimento e expansão urbana, cabendo a ele o poder de gestão sobre o espaço urbano. Para isso, um dos instrumentos é o Plano Diretor.

O Plano Diretor é uma lei municipal e o instrumento básico de planejamento territorial. Ele organiza o crescimento e o funcionamento do município; seu âmbito de abrangência, por excelência, tem sido a zona urbana e a de expansão urbana. É ele que assegura como o Estatuto da Cidade será aplicado em cada município.

O Estatuto da Cidade é uma lei federal (Lei 10.257/01) que estabelece diretrizes gerais da política urbana no país, sendo obrigatoriamente revisto a cada

dez anos. Seu objetivo é garantir o direito à cidade para todos e, para isso, traz algumas regras para se organizar o território do município.

No caso de São Paulo, a prefeitura possui um Plano Diretor Estratégico (PDE, Lei 13.430/02)¹, que define as regras para a organização de grandes áreas da cidade, os Planos Regionais Estratégicos e a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, além de Leis Urbanísticas Específicas que definem as regras para a organização de áreas menores. Há ainda o Código de Obras, que define regras para a construção das edificações dentro dos lotes. Esses instrumentos definem as regras para usar e ocupar os espaços da cidade, garantindo condições sociais adequadas, assim como a preservação do ambiente.

3.3.2 Planejamento Ambiental

As primeiras informações históricas sobre planejamento do espaço provém das aldeias da Mesopotâmia, cerca de 4.000 a.c., ligadas à prática da pesca e agricultura. Segundo Roseli Santos (2004), o ordenamento do território levava em consideração diversos aspectos, tais como os traços estéticos, religiosos e também ambientais, respeitando a dinâmica do local e o meio ambiente. Segundo a autora,

A história das ciências e os paradigmas que governaram as sociedades refletiram-se na forma de idealizar os processos de organização territorial, através dos chamados planejamentos setoriais. A cidade foi composta e planejada “por partes”, sem a preocupação de torná-las interativas. (Santos, R.F., 2004, p. 16)

As antigas premissas de planejamento, antes definidas e baseadas na economia ou em aspectos sociais, não eram mais vistas com bons olhos. Exigiam-se planejamentos mais abrangentes, dinâmicos e preocupados com avaliações de impacto ambientais.

¹ Foi aprovado pela Câmara Municipal de São Paulo em 30 de Julho de 2014 o novo Plano Diretor Estratégico (Projeto de Lei 0688/13), porém, para o presente estudo, foi utilizada a legislação vigente à época da pesquisa.

Entre as décadas de 1970 e 1980, a preservação dos recursos naturais e a importância da integração do homem ao meio passaram a ter função importante na discussão da qualidade de vida da população. Essa tática exigia a espacialização de um conjunto amplo de informações que necessitavam ser comparadas, sobrepostas e avaliadas de maneira integral.

Poucos conseguiram implantar planejamentos ambientais, quase sempre barrados por dificuldades institucionais. O planejamento ambiental era visto como uma trajetória para um desenvolvimento adequado, tanto no âmbito social, cultural, ambiental, quanto tecnológico.

Em 1981, surgiu a primeira proposta de planejamento ambiental no Brasil como forma de orientação do ordenamento territorial. A Lei se baseava em concepções modernas de avaliação e gerenciamento do espaço e foi um dos principais documentos referentes ao ambiente: a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente (Conhecida como PNMA), Lei nº 6.938/81. Esse novo elemento jurídico criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e formulou diretrizes de avaliação de impactos, planejamento e gerenciamento, de zoneamentos ambientais, usando como unidades de planejamento as bacias hidrográficas.

Hoje, o planejamento ambiental incorpora também a expectativa de desenvolvimento sustentável, preocupando-se com a conservação dos recursos naturais, qualidade de vida e uso adequado do solo.

Porém, há ainda uma grande diferença entre as abordagens de planejadores urbanos e economistas, excessivamente preocupados com o ordenamento do território e com o desenvolvimento econômico; e os ecologistas e ambientalistas, voltados para planejamentos cujo eixo de análise é o meio ambiente. Partindo de princípios diferentes, esses profissionais tentam somar suas informações com o objetivo de se alcançar um resultado único.

Segundo Roseli Santos (2004), as deficiências dos planejamentos são respostas a um complexo quadro de acontecimentos históricos e de situações político-social-econômico-ambiental peculiar a cada país ou região.

Para Nucci (2001), quando se pensa em planejamento ambiental, é necessário considerar o “todo”, nos aspectos sociais, econômicos e naturais; é necessária também a divisão desse espaço para uma melhor compreensão do mesmo.

Neste sentido, os estudos relativos à fragilidade e à qualidade ambiental são de significativa importância para o planejamento ambiental, pois se trata de um instrumento cuja finalidade é identificar e analisar os ambientes em função de seus diferentes níveis de susceptibilidade. Podem proporcionar uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implantadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento e fornecendo subsídios à gestão do território.

Embora a concepção de planejamento ambiental se baseie num elevado grau de interdisciplinaridade e integração de informações, quase sempre as diretrizes, planos, programas e projetos não têm essa abordagem. Na realidade, em muitos planejamentos, o resultado é somente uma soma e não uma interação de fato.

Enfim, os planejamentos ambientais não representam de forma eficiente a realidade, nem atingem o ideal a que se propõem. Na atualidade, o principal obstáculo é buscar a efetivação do discurso teórico em ações concretas, buscando a construção de uma metodologia adequada para essa área do conhecimento.

Portanto, o planejamento ambiental é um importante instrumento no que remete aos órgãos gestores visando à ordenação do espaço físico, incluindo aspectos do meio ambiente com o objetivo de proporcionar melhor qualidade de vida para a população. Torna-se, assim, uma ferramenta para racionalizar a ocupação, sempre se levando em conta as limitações e fragilidades dos ecossistemas, redirecionando as atividades econômicas e servindo de subsídio às estratégias e ações de planos regionais em busca do desenvolvimento sustentável.

3.3.3 Planejamento da Paisagem

Além da importância da implantação de estudos de caráter ambiental, como o uso do planejamento ambiental e diagnóstico de qualidade ambiental em meios urbanos, podemos incorporar nessa análise a importância de estudos de planejamento da paisagem. No meio urbano, por exemplo, áreas verdes influenciam positivamente, na maioria dos casos, aspectos subjetivos no que diz respeito à qualidade ambiental. Digo subjetivo, pois cada pessoa atribui à paisagem parâmetros diferentes para serem positivos: há pessoas que consideram árvores um ambiente mais equilibrado, outras consideram outros parâmetros como positivos e as árvores, por sua vez, como um obstáculo à urbanização ou algo de difícil manutenção no cotidiano.

Porém, além dos aspectos naturais, o meio antrópico é parte fundamental no entendimento da paisagem, pois, de acordo com Milton Santos (1996), a dimensão da paisagem é a dimensão da percepção, o que chega aos sentidos, ou seja, paisagem é tudo aquilo que vemos. Já segundo Bertrand (1972), a paisagem não é a simples adição de elementos disparatados; é, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e humanos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Segundo Troppmair (1981), a paisagem é um sistema espacial dinâmico de fenômenos naturais e socioeconômicos. A paisagem é uma realidade independente da presença do homem. Se este estiver presente, introduz modificações, ou mesmo, desequilíbrio nesta realidade.

Há também a concepção de Tricart (1977), que analisa o ambiente sob a visão da Teoria dos Sistemas: partindo do pressuposto de que na natureza as forças de energia e matéria se processam por meio de relações de equilíbrio dinâmico. Entretanto, tal equilíbrio é frequentemente alterado pelas intervenções do homem nos diversos componentes da natureza, gerando estado de desequilíbrios temporários ou até permanentes.

Oliveira (1983) define meio ambiente como um determinado espaço constituído de componentes que estão relacionados entre si. O autor cita também que a paisagem é mostrada como o aspecto visual do meio ambiente. Os componentes da paisagem são igualmente os do meio ambiente abióticos, bióticos, solo e componente cultural, representando o arranjo externo.

Dentre os mecanismos existentes que procuram o planejamento a partir dessa linha de pensamento está o Planejamento da Paisagem. Surgiu na Europa do século XIX, com o objetivo do embelezamento da paisagem, porém, a partir dos efeitos desastrosos da revolução industrial para o ambiente, passou a considerar a necessidade do ser humano por qualidade ambiental.

O planejamento da paisagem deve considerar todas as modificações feitas pelo homem e lembrar que o ser humano necessita de um meio ambiente adequado para sobreviver, com acesso aos recursos naturais e de boa qualidade ambiental.

No período pós-guerra, suas contribuições foram de grande utilidade na reconstrução de cidades:

Na Alemanha pós 2ª Guerra Mundial, o Planejamento da Paisagem teve, portanto, um papel muito importante na reconstrução do país destruído. Houve um grande incentivo para a abertura nas universidades de programas com o propósito de combinar os aspectos tradicionais do embelezamento da paisagem com as novas questões relacionadas com a proteção dos recursos naturais. (Nucci, 2010, p.20)

Segundo Nucci, ocorreram inúmeros questionamentos a respeito do meio ambiente que acabaram influenciando o direcionamento político na Alemanha, tanto é que em 1976 foi oficializado lá o Planejamento da Paisagem como ferramenta executiva. Esta ação pôs em prática a conservação dos recursos naturais sem coibir o desenvolvimento e, quando necessário, restaurar e manejar a paisagem.

Desse modo, o conceito de Planejamento da Paisagem pode ser entendido como:

O processo positivo que pretende acomodar certos usos nas terras com melhores capacidades de acolhimento para os mesmos, e como um processo negativo que pretende evitar a deterioração ou consumo dos

recursos naturais, como o solo agrícola e a água de boa qualidade. (Laurie, 1975 apud Nucci, 2010, p. 24)

Segundo o princípio do Planejamento da Paisagem existem diversos métodos que buscam espacializar as relações na paisagem. As aplicações dessas metodologias provenientes de várias disciplinas, por exemplo, a Ciência da Paisagem, Geografia Física, Ecologia e Planejamento têm inúmeras aplicações para as áreas urbanas, porém poucos estudos em grandes escalas. Neste sentido, o estudo de Nucci (2001) aplicou conceitos de ecologia e planejamento da paisagem no distrito de Santa Cecília, no município de São Paulo, se tornando referência no assunto.

Apesar de inúmeras ciências trabalharem com o meio ambiente, ainda existe certa desconfiança acerca de estudos nas áreas urbanas por conta dos graus de modificação que o ser humano impõe à paisagem. Porém, estudos que valorizem paisagem como um todo, incluindo o meio urbano nas análises, são de suma importância e tendem a melhorar as condições da qualidade ambiental urbana.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na identificação da qualidade ambiental, seria necessária uma equipe multidisciplinar, como são feitos em estudos e relatórios de impactos ambientais (EIA-RIMA). Porém, para efeito deste trabalho, foi necessária uma forma mais simplificada de se estudar tais índices ambientais. A metodologia utilizada foi a proposta por Nucci (2001), que sugeriu parâmetros para avaliação da qualidade ambiental.

A metodologia da qualidade ambiental urbana, que fundamenta este trabalho, foi desenvolvida em uma pesquisa sistêmica que, ao analisar a associação dos fatores físicos e sociais, buscou uma visão integrada dos atributos ambientais escolhidos, fundamentada no planejamento da paisagem, estes estudos são considerados como contribuição para o planejamento do uso do solo e dos recursos naturais.

Neste trabalho, foi aplicada a metodologia utilizada por Nucci em sua tese de doutorado (1996), consolidada no livro *Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano em 2001, no distrito de Santa Cecília do município de São Paulo*, que possui como principal ferramenta a representação de vários atributos ambientais negativos e a integração destes, considerando suas interrelações para compreender a dinâmica do local.

Nucci propôs em seu trabalho a utilização de sete atributos: uso do solo, poluição, espaços livres públicos e áreas verdes, verticalidade das edificações, enchentes, densidade demográfica e cobertura vegetal. Esses atributos foram tomados de acordo com as características e importâncias do local estudado, o distrito de Santa Cecília. No presente trabalho, foram utilizados os mesmos atributos, portanto o nível de percepção será o mesmo.

Em relação aos atributos ambientais, houve a necessidade de revisão bibliográfica de periódicos, mapas, livros, dissertações e documentos, assim como a realização de trabalhos de campo na região em questão. No que diz respeito à base de uso e ocupação do solo, foi feita uma atualização da mesma e a constatação, por meio de trabalhos de campo, das demais características do bairro, tais como a vegetação e verticalidade das edificações.

Com a obtenção dos dados para a análise em questão, para cada variável foi feito um mapa com o objetivo de facilitar a análise síntese do diagnóstico ambiental, feita posteriormente. Os atributos foram espacializados por intermédio de mapas na escala 1:10.000 em formato A3. Os mapas foram representados nessa escala e formato, pois é a representação mais adequada da área de estudo.

Para facilitar a análise, foram utilizados recursos de sistemas de informações geográficas (SIG), imagens de satélite (*Google Earth*) e pesquisas tanto em campo quanto em *sites* de dados estatísticos (IBGE).

4.1 Elaboração do Mapa de Uso e Ocupação do Solo

A representação da paisagem urbana do distrito do Brás foi feita respeitando a delimitação dos lotes, pois a análise focará no uso individual dos lotes, pois considera-se que “a cidade como um todo é a consequência da utilização que cada cidadão faz do seu lote” (Nucci, 2001, p. 55).

Para a delimitação dos lotes, foi utilizada a base do mapa digital da cidade (MDC), composto por bases cartográficas altimétricas (curvas de nível, pontos cotados etc.) e planimétricas (hidrografia, edificações, quadras, lotes, sistema viário etc.) que permite elaborar diversos estudos referentes aos meios sociais, econômicos e físicos do município de São Paulo. Essa base foi elaborada nas escalas 1:1.000 para a área urbanizada e 1:5.000 nas áreas com baixa ou nenhuma ocupação. Este processo foi executado pela restituição fotogramétrica de recobrimentos aéreo nas escalas 1:5.000 e 1:20.000 no ano de 2004.

Após a sistematização desses dados do MDC, foram extraídos os limites dos lotes e atualizados de acordo com o mosaico de imagens de satélite do *Google Earth*, levantamento corroborado com os trabalhos de campo feitos no distrito do Brás.

O levantamento do uso e ocupação do solo dos lotes foi feito por intermédio de interpretação desse mosaico de imagens de satélite, na escala 1:5.000 e, em alguns casos, até maior, e foi refinado e atualizado por meio de trabalhos de campo e por fontes secundárias. Sua representação foi feita na escala 1:10.000, assim como no mapa base (Mapa 2).

Também foram utilizadas como fonte para a análise as Unidades de Informações Territorizadas (UITs) da Emplasa, a qual corresponde às delimitações de regiões baseadas em características funcionais e urbanas semelhantes, tais como padrões de ocupação, aspectos construtivos, características socioeconômicas etc.

As categorias de uso e ocupação do solo presentes no distrito do Brás são as seguintes: residencial horizontal, residencial vertical, comércio e serviços,

industrial, equipamento social, espaço disponível, espaço livre, especial, infraestrutura e praças e áreas verdes. Em relação à qualidade ambiental, foram considerados como atributos ambientais negativos os lotes com uso e ocupação de comércio e serviços, industrial e infraestrutura, pois, de forma direta ou indireta, provocam impactos negativos no ambiente (Nucci, 2001, p. 132).

4.2 Elaboração do Mapa de Usos Potencialmente Poluidores

A elaboração desse mapa consistiu em levantar informações sobre os lotes com potenciais de contaminação do distrito do Brás consultando os órgãos ambientais competentes, como a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA).

Após esse levantamento, foi realizada a interpretação das imagens de satélite e posteriormente checados via trabalho de campo. Foram identificados como fontes com usos potencialmente poluidores os lotes com estacionamentos, oficinas mecânicas, postos de combustível, serralherias, indústrias e também a ferrovia, devido ao transporte de cargas com potencial de contaminação.

A consulta aos cadastros da CETESB e da SVMA constatou que dentro do distrito do Brás foram cadastrados 18 áreas contaminadas (16 no cadastro da CETESB e 2 no cadastro da SVMA). Embora algumas dessas áreas já tenham mudado sua ocupação, seus lotes foram considerados com usos potencialmente poluidores devido à contaminação ainda permanecer do local, visto que somente uma dessas áreas está sob fase de remediação.

4.3 Elaboração do Mapa de Verticalidade das Edificações

O mapa de verticalidade das edificações foi produzido a partir da ferramenta *Google Street* e refinado por meio de trabalhos de campo realizados no distrito do Brás.

Os lotes identificados como uso residencial vertical ou uso de comércio e serviços com mais de 6 pavimentos foram classificados como prejudiciais e/ou impactantes ao meio ambiente pois

Qualquer verticalização acima de 4 pavimentos acarreta uma crescente pressão sobre os espaços livres, pois na medida em que o edifício vai ganhando altura o espaço construído vai se tornando cada vez maior em relação ao espaço livre. (Nucci, 2001, p. 95)

4.4 Elaboração do Mapa de Densidade Populacional

Para a elaboração do mapa de densidade populacional foram utilizados os dados e informações originados do Censo Demográfico de 2010, produzidos e divulgados pelo IBGE. Optou-se pelo uso da “Base de Informações por Setor Censitário”, que é a menor unidade territorial de pesquisa censitária do IBGE.

Segundo Barbieri e Umbelino (2008), o IBGE produz dados na escala intraurbana, com abrangência nacional, possuindo alto grau de confiabilidade e periodicidade (10 anos). Assim, os dados produzidos pelo IBGE são os mais utilizados na demografia brasileira, sendo também fonte de dados para pesquisas acadêmicas e para tomadas de decisão no planejamento urbano.

A dinâmica demográfica do distrito do Brás foi analisada utilizando os dados da variável de população absoluta dos setores censitários e a delimitação dos lotes. Sabendo o total de habitantes do setor censitário e tendo as áreas dos lotes, foi calculada a quantidade de habitantes real por lote. O cálculo foi feito da seguinte forma: se no setor censitário foram contabilizados 100 habitantes e um determinado lote possui 10% da área total do setor, esse lote possui 10% da quantidade de habitantes do setor, ou seja, 10 habitantes. Foram excluídas dos cálculos as áreas do setor que continham as vias, a fim de obter um cálculo mais fiel a realidade. Com base nessa metodologia, foram produzidos os indicadores de Densidade Demográfica (hab./hectares) por lote.

Os critérios utilizados para se determinar os lotes com atributo negativo no aspecto do adensamento populacional foram os lotes com mais de 400 hab./ha, segundo revisão bibliográfica.

4.5 Elaboração do Mapa de Deserto Florístico

O mapa de desertos florísticos foi produzido a partir da interpretação do mosaico de imagens de satélite do *Google Earth*, atualizadas a partir da ferramenta *Google Street* e refinado por meio de trabalhos de campo realizados no distrito do Brás.

Os lotes identificados sem cobertura vegetal ou com cobertura vegetal abaixo de 5% foram classificados como lotes com deserto florístico, portanto, com atributo negativo ao meio ambiente.

4.6 Elaboração do Mapa das Áreas de Inundações e Pontos de Alagamento

O mapa das áreas de inundações e pontos de alagamento foi produzido a partir das informações de áreas inundáveis, considerando também os locais com pontos de alagamento segundo o cadastro da prefeitura do município de São Paulo.

Foram considerados como lotes com atributo negativo os lotes que eventualmente estão sujeitos a inundações ou episódios de alagamento, pois são locais com maior possibilidade de sofrerem impactos causados pelo risco de proliferação de doenças e perda de imóveis, transtornos de mobilidade, etc.

4.7 Elaboração do Mapa de Déficit de Espaços Livres Públicos e Áreas Verdes

O termo “espaço livre” é todo espaço urbano ao ar livre relacionado a pedestres ou áreas de sobra; já “Áreas verdes” refere-se aos espaços livres de edificações, podendo conter algumas infraestruturas, limitando-se, nesses casos, suas funções ambientais (Cavalheiro et al., 2002).

Esses espaços livres públicos foram delimitados a partir do mapa de uso e ocupação do solo (Mapa 3) e, posteriormente, caracterizados e classificados por suas áreas, qualidades e funções.

A análise quantitativa desses espaços levou em consideração primeiramente a existência ou não desses espaços livres e, caso existissem, quais as suas reais situações. Após essa análise, os locais que foram classificados com qualidade no mínimo regular e com função ecológica e estética foram considerados espaços livres públicos ou áreas verdes.

Após essa classificação, baseado no cálculo de área de cada espaço livre público e com os dados do número de habitantes por lote, já explanado a metodologia no mapa de densidade demográfica (Mapa 8), foi mapeado a capacidade de atendimento de cada espaço livre público ou área verde do distrito do Brás. Ou seja, quanto maior o espaço livre público, maior é o alcance de seu atendimento.

Para determinar qual índice seria o mais adequado, seguimos o índice proposto por Nucci (1996), o qual considera que cada habitante necessita de pelo menos 5m^2 de espaço livre público para atender as suas necessidades. Após a definição do índice a ser utilizado, ao cálculo do número de habitantes por lote e ao tamanho dos espaços livres públicos do distrito do Brás, foi mapeado as áreas com déficit de espaços livres públicos. Por exemplo, se um espaço livre público possui 10.000 m^2 de área, esse mesmo espaço atende a uma população de 2.000 habitantes, ou seja, cada m^2 atende a um habitante.

Os lotes com áreas com déficit de espaços livres públicos e áreas verdes, ou seja, lotes que não tinham a sua população assistida pelo sistema de espaços livre públicos foram considerados como lotes com atributos negativos ao meio ambiente, no caso, os habitantes.

4.8 Elaboração do Mapa da Qualidade Ambiental Urbana

O mapa da qualidade ambiental foi elaborado a partir da análise conjunta dos dados dos seguintes mapas: uso e ocupação do solo, usos potencialmente poluidores, verticalidade das edificações, densidade populacional, desertos

florísticos, áreas de inundações e pontos de alagamento e do déficit dos espaços livres públicos e áreas verdes, sendo todos estes arquivos vetoriais.

No mapa de uso e ocupação do solo, os lotes com atributos ambientais negativos foram os lotes com comércios e serviços, indústrias e equipamentos de infraestrutura, pois provocam impactos negativos tanto diretamente, nos casos das indústrias e da linha do trem, quanto de forma indireta, no caso dos comércios e serviços, pois são indutores de tráfego de veículos e, conseqüentemente, ruídos, poluição etc.

No mapa de usos potencialmente poluidores, foram identificados como fontes com usos potencialmente poluidores os estacionamentos, oficinas mecânicas, postos de combustível, serralherias, indústrias e também a ferrovia, devido ao transporte de cargas com potencial de contaminação, além das áreas contaminadas encontradas no cadastro da CETESB e da SVMA, pois, apesar de muitas delas já terem mudado suas ocupações, seus lotes ainda estão contaminados.

No mapa de verticalidade das edificações, foram classificados como negativos ao meio ambiente os lotes com mais de 6 pavimentos devido à pressão sobre os espaços livres, pois, na medida em que o edifício vai ganhando altura, o espaço construído vai se tornando cada vez maior em relação ao espaço livre. (Nucci, 2001, p. 43).

No mapa de densidade populacional, os lotes com atributo negativo no variável do adensamento populacional foram os lotes com mais de 400 hab./ha.

No mapa de desertos florísticos, os lotes sem cobertura vegetal ou com cobertura vegetal abaixo de 5% foram classificados como deserto florístico, portanto, com atributo negativo ao meio ambiente.

No mapa das áreas de inundações e pontos de alagamento foram considerados como negativos os lotes mais vulneráveis a eventos de inundações e/ou alagamento, pois seus habitantes são mais expostos a impactos ambientais negativos.

Já no mapa do déficit de espaços livres públicos e áreas verdes, foram considerados como negativos os lotes sem atendimento de espaços livres públicos e áreas verdes.

Após a análise, foram feitas as conversões desses dados vetoriais para dados matriciais (*Raster*), segundo os quais os lotes que possuíam atributos negativos foram classificados com o valor 1, e lotes que não possuíam atributos negativos ao meio ambiente foram classificados com valor 0, isto em cada variável ambiental selecionada para o estudo.

Feita a conversão, foi feita uma sobreposição ponderada por meio da ferramenta *overlay* do ArcGIS, que sobrepôs os atributos negativos já definidos e espacializados em seus devidos mapas, gerando um novo mapa na escala 1:10.000. Este novo mapa contém a presença de atributos negativos em cada lote, definindo assim sua qualidade ambiental. A figura 1 representa os procedimentos realizados no estudo.

Figura 1 – Procedimentos Realizados no Estudo.

5. Caracterização da Área de Estudo

5.1 Delimitação e Localização Regional

O município de São Paulo está localizado no Estado de São Paulo, na região Sudeste do Brasil. É a cidade mais populosa do Brasil, sendo o principal centro financeiro do país e da América Latina (IBGE).

Sua população estimada² em 2013 são de 11.821.873, distribuídos em uma área de 1.521,101 km², sendo 870 km² de área urbanizada (ATLAS AMBIENTAL) com uma densidade populacional de 7.398,26 hab./km².

A divisão geográfica do município de São Paulo é feita por meio de distritos, que totalizam 96. O distrito do Brás está situado na região central do município de São Paulo, sendo servido pelas Linha 3 Vermelha do Metrô – estações Brás e Bresser – e pelas Linhas 10 e 11 da CPTM – estação Brás (Ver Mapa 1).

5.2 Histórico de Uso e Ocupação da Área de Estudo

O crescimento urbano do município de São Paulo desenvolveu-se a partir de meados do século XIX, devido a uma série de fatores: a circulação da riqueza advinda da produção de café realizada no interior Paulista e escoada por meio das ferrovias até o porto de Santos, passando pela capital; a imigração, principalmente de europeus em substituição ao trabalho escravo nas lavouras; e investimentos devido aos excedentes adquiridos com a produção agrícola para a produção de bens manufaturados, resultando em um processo de industrialização, concentrado inicialmente no município de São Paulo (EMPLASA, 2008).

O histórico de desenvolvimento do Distrito do Brás se assemelha com o do próprio município de São Paulo. Sua origem é intimamente ligada ao ciclo do café,

² Cf. <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=355030>>.

época a qual desembarcavam milhares de imigrantes em Santos, e de lá eram encaminhados de trem até o Brás, onde ficavam na Hospedaria dos Imigrantes, local que hoje abriga o Memorial do Imigrante.

MAPA LOCAL

Escala 1:10.000
0 100 200 300 400 500 m
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Fonte:
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMSP, edição 2007.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO REGIONAL

Escala 1:50.000
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Legenda

Área de Estudo - Distrito do Brás

Convenções Cartográficas

Rede hidrográfica
Rede viária
Linha férrea
Linha de metrô

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa de Localização do Distrito do Brás
Referência: Mapa 1

Legenda

- Área de Estudo - Distrito do Brás
- Lotes

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Rede viária
- Linha férrea
- Linha de metrô

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: São Paulo - SP
Título: Mapa Base
Referência: Mapa 02

Fonte:
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMSP, edição 2007.

Escala 1:10.000
0 100 200 300 400 500 m
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Segundo Ponciano (2001), da hospedaria eles partiam para as lavouras de café no interior do estado; alguns voltavam em seguida em razão do regime escravocrata imposto pelos fazendeiros, outros preferiam ficar na capital. As fábricas, maioria de capital advindo da atividade cafeeira, trouxeram um grande desenvolvimento ao bairro.

Com o passar dos anos, o Brás foi perdendo a característica industrial, cedendo lugar ao comércio de alimentos e roupas. Hoje há menor participação percentual da indústria.

O Brás acabou sendo popularmente conhecido como um distrito que possui um dos principais centros de comércio popular de roupas e confecções da cidade e do Brasil. Grande parte da ocupação se dá em antigos galpões com comércio e serviços bastante variados, como oficinas de veículos, estacionamento, atacadista de produtos alimentícios, entre outros.

O “Gasômetro” é a primeira e tradicional Zona Cerealista que abastece o comércio do município de São Paulo e o restante do país de cereais, cebola, batata, condimentos, bebidas, especiarias, laticínios e afins. As vendas são feitas a varejo e a atacado. A tradicional Rua do Gasômetro é, ainda, o maior centro paulista no comércio de madeiras, colas, resinas e fórmicas. Sua importância e história estão ligadas ao Gasômetro, que era a fábrica de gás que passou a iluminar as ruas de São Paulo a partir de 1872.

Além de Zona Cerealista, no Largo do Pari, na área do antigo Pátio Ferroviário, funciona o Hortifruti do Pari com frutas, legumes e verduras vendidos a varejo e a atacado. O largo do Pari também é conhecido como a Praça do Coco, pelo estacionamento de caminhões vindos do nordeste carregados de coco verde que abastecem o mercado paulista (EMPLASA, 2008).

O caráter predominantemente comercial deste Distrito pode ser confirmado por meio dos dados referentes aos estabelecimentos existentes e pelo emprego e renda dos trabalhadores desta localidade (Tabela 1), disponibilizados pela Relação

Anual de Informações Sociais (RAIS), referente ao ano de 2010. A distribuição ocorre do seguinte modo:

Tabela 1 – Estabelecimentos e Empregos Formais, Distrito do Brás, São Paulo (SP), ano 2010.

Setor de Atividade	Estabelecimentos	Empregos	Média de empregos por estabelecimento
Comércio	2554	21220	8,3
Serviços	848	16095	18,9
Indústria de Transformação	1636	18468	11,2
Construção Civil	28	1539	54,9

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais (Rais) e SMDU/Dipro.

A análise da tabela 1 vai ao encontro e confirma o caráter predominantemente comercial deste distrito da capital paulista, sendo possível verificar que o setor de comércio é o que gera mais empregos neste distrito, bem como possui o maior número de estabelecimentos; seguido pela indústria de transformação, neste caso, estabelecendo uma relação com as fábricas, por exemplo, de roupas, que ocorrem de forma abundante na região.

O setor de serviços, assim como os demais mencionados, também é bastante representativo no distrito, gerando empregos de forma extensiva, com números próximos aos verificados para os outros ramos de atividade.

A construção civil, por sua vez, embora detenha poucos estabelecimentos, é o setor que abriga o maior contingente de trabalhadores por estabelecimento, chegando a empregar a média de quase 55 operários em cada um deles.

Analisando espacialmente a distribuição das atividades econômicas no Distrito do Brás (Figura 2), embora se remeta aos dados de 2006, o que significa que pode ter havido alterações em relação aos dias de hoje quanto ao encerramento, abertura ou alteração de estabelecimentos nos últimos anos, considera-se que esta figura se aproxima bastante do retrato atual da distribuição dos estabelecimentos neste recorte territorial, permitindo a fácil visualização dos mesmos.

Figura 2 – Distribuição dos Estabelecimentos da RAIS por Setor de Atividade, Distrito do Brás, São Paulo (SP), ano de 2006.

Fonte: PMSP, DIEESE, Instituto Lidas, 2012.

5.3 Relevo e Geomorfologia (Regional e Local)

Segundo Ross e Moroz (1997), o estado de São Paulo apresenta três grandes domínios morfoestruturais, com gêneses diferenciadas. Porém, dos três domínios apenas o Domínio Morfoestrutural do Cinturão Orogênico do Atlântico e o Domínio Morfoestrutural das Bacias Sedimentares Cenozóicas / Depressões Tectônicas estão presentes na bacia do Tamanduateí, onde se localiza o distrito do Brás.

Estas unidades morfoestruturais presentes no Brás possuem diversas outras unidades morfoesculturais, no entanto, na área em análise observa-se a presença somente da unidade morfoescultural Depressão Periférica Paulista dentro do Domínio das Bacias Sedimentares Cenozóicas. Quanto às unidades morfológicas, a área de estudo está localizada no Planalto de São Paulo.

No geral, as formas de relevo predominante no Planalto de São Paulo são colinas e patamares aplanados, destacando-se vales com cabeceiras bastante entalhadas. As altimetrias variam entre 700 e 800m, sendo que para os patamares aplanados as altitudes chegam até 740m, enquanto as colinas atingem 760 a 800m. Estão inseridas nesta unidade as planícies fluviais dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, as quais estão em cotas que variam entre 720 e 730m. O Distrito do Brás está totalmente presente no Planalto de São Paulo, consolidando formas de relevo de topo convexo com grau de dissecação horizontal médio e vertical fraco, denotando nível de fragilidade médio.

A litologia que predomina no Planalto de São Paulo é basicamente composta por argilas, areias e lentes de conglomerados os quais dão origem a solos do tipo Latossolo Vermelho – amarelo e Latossolo Vermelho – escuro.

5.4 Geologia (Regional e Local)

Segundo Rodrigues (1998), o município de São Paulo é composto por um substrato geológico constituído por uma grande variedade litológica, agrupada de forma genérica em três grupos com características distintas, a saber:

- Rochas do Embasamento Cristalino (Pré-Cambriano);

- Rochas Sedimentares da Bacia de São Paulo (Cenozóico); e
- Depósitos aluviais e coluviais (Cenozóico).

A Figura 3 apresenta o contexto geológico-geomorfológico regional no qual se encontra o Distrito do Brás. Nesta pode ser observado desde os terrenos Pré-Cambrianos até as Coberturas Quaternárias.

Figura 3 – Seção Geológica – Topográfico Esquemático N-S da Região Metropolitana de São Paulo.

Fonte: Aziz, Nacib Ab’Saber. Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo (2007).

Sedimentos de origem terciária, os quais foram depositados na Bacia Sedimentar de São Paulo, estão localizados em toda a área central do município de São Paulo, também ao longo da margem esquerda do rio Tietê e em manchas isoladas ao sul, ao norte (região de Santana) e no sudoeste do município, representando o sítio geológico com maior densidade de ocupação urbana do Brasil. A maior parte dos processos de preenchimento sedimentar dessa Bacia é representada por depósitos relacionados a antigas planícies aluviais de rios entrelaçados. Os diamictitos e conglomerados com seixos e lamitos predominantemente arenosos, gradando para arenitos, em meio a sedimentos siltico-argilosos, representam as rochas mais típicas dos sedimentos terciários.

Os Sedimentos Quaternários ocorrem ao longo das várzeas dos rios e córregos atuais oriundos de depósitos aluviais, com destaque para as planícies dos rios Tietê e Pinheiros, as quais foram intensamente remodeladas pela ação

antrópica, através de retificações dos canais e aterramento das várzeas. A característica meândrica das planícies aluvionares dos rios Tietê e Pinheiros foram significativamente alterados pelos processos de retificações e inversões de correnteza, o que acarreta na alteração das principais características hidrossedimentológicas como, por exemplo, capacidade de transporte sedimentar entre outras.

O ambiente deposicional da Bacia Sedimentar de São Paulo foi desenvolvido sobre os terrenos policíclicos referentes ao Cinturão de Dobramentos Ribeira, constituído, essencialmente, por rochas metamórficas, migmatitos e granitóides relacionados em parte ao Ciclo Brasileiro/Pan Africano e, em parte, resultantes do retrabalhamento de rochas de ciclos mais antigos.

Em relação às principais características estruturais, destaca-se a feição tectônica responsável pela formação da Bacia Sedimentar de São Paulo denominada de *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB), o qual possui idade Cenozóica e se estende desde o Estado do Paraná até o Rio de Janeiro, totalizando uma extensão de aproximadamente 900 km.

No Distrito do Brás, de forma predominante, tem-se a ocorrência dos Depósitos Aluvionais (Qa), os quais são sedimentos quaternários constituídos, predominantemente, por areias, argilas e materiais orgânicos, sendo que os depósitos de grande porte são particularmente encontrados ao longo do rio Tietê (Figura 4), e há também uma porção da Formação Itaquaquetuba (Tlt), os quais dizem respeito a um sistema fluvial entrelaçado, constituídos por conglomerados e areia com lamitos e argilitos subordinados, com ocorrências recobertas pelos sedimentos aluviais quaternários.

De acordo Rodrigues (1998), a maior parte destes sedimentos quaternários se depositaram no final do Pleistoceno e os depósitos mais antigos representados por colúvios são datados por volta de 50 Ka. Segundo este mesmo estudo, ocorreram duas fases mais recentes de deposição dos sedimentos quaternários, uma por volta de 0,6 Ka, e outra, atuante principalmente após 1950 comprovando provável interferência antrópica durante o processo de ocupação do meio físico.

Ressalta-se que os principais problemas ambientais relacionados à ocupação urbana desordenada sobre estes Depósitos Quaternários Aluviais são:

- Áreas mais susceptíveis a inundações;
- Recalques devido ao adensamento de solos moles;
- Lençol freático raso.

Figura 4 – Geologia do Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Fonte: Rodriguez, S. K. Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo. In: Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências - USP. Escala 1:250.000, 1998.

Segundo a Figura 5, o Distrito do Brás encontra-se em uma área com grande potencial de inundação e com áreas já conhecidas como inundáveis, segundo EMPLASA (1985).

Potencialidades de Ocorrências de Inundações

- Potencialidade baixa
- Potencialidade média
- Potencialidade média a alta
- Potencialidade alta
- Potencialidade muito alta
- Área inundável, segundo EMPLASA (1985)

Pontos de Alagamento no Município de São Paulo
(Dados da Prefeitura de São Paulo)

- Ano 2000
- Ano 2012

Figura 5 – Figura do Potencial de ocorrência de inundações do Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Fonte: Rodriguez, S. K. Mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo. In: Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências - USP. Escala 1:250.000, 1998.

5.5 Recursos Hídricos Superficiais (Regional e Local)

O município de São Paulo está localizado na bacia hidrográfica do Alto Tietê (Figura 6), que corresponde à área drenada pelo rio Tietê desde suas nascentes em Salesópolis até a Barragem de Rasgão. Compreende uma área de 5.985 km², com extensa superfície urbanizada e integrada por 35 municípios.

Figura 6 – Subdivisão em subbacias da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Fonte: PERH 2004/2007.

As três principais subbacias do Alto Tietê presentes no município de São Paulo são as dos rios Pinheiros, Aricanduva e Tamanduateí, onde desaguam no próprio rio Tietê. A bacia é caracterizada por apresentar um regime hidráulico altamente complexo devido às enormes alterações antrópicas que sofreu e vem sofrendo até hoje por meio de obras hidráulicas.

O distrito do Brás está localizado na bacia do rio Tamanduateí e, segundo o Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (2009), apresenta uma área de 323 km² de drenagem, com 35 km de extensão.

A principal drenagem que se encontra no distrito são os rios Tamanduateí e o córrego Cassandoca, sendo que ambos se encontram em condições ambientais precárias do ponto de vista de qualidade físico-química de suas águas, capacidade de transporte hidráulico e presença de matas ciliares, tornando-o, praticamente esgotos a céu aberto. Isso ocorre, principalmente, devido aos lançamentos de esgotos sanitários acima de suas capacidades, uma vez que todos eles estão sendo utilizados como corpos receptores de efluentes tanto domésticos como industriais.

De forma geral, a urbanização que ocorreu, tanto no município de São Paulo quanto na região do Brás, alterou as características naturais dos cursos-d'água da região em processos como, por exemplo, a retificação e canalização do rio Tamanduateí e a canalização e tamponamento do córrego Cassandoca.

Embora seja contraditório dizer que há uma carência de linhas de drenagem na área de estudo, pois o distrito se encontra em uma das principais subbacias do município, foi o que foi constatado em campo praticamente em sua totalidade. Esta deficiência representa uma das principais causas da ocorrência de constantes inundações nesta região no período de chuvas.

5.6 Características Climáticas (Regional e Local)

A região Sudeste, região geográfica onde se encontra o Estado de São Paulo, devido a sua posição Latitudinal (cortada pelo Trópico de Capricórnio) e também devido a sua topografia é a região brasileira que apresenta a maior diversificação climática.

De acordo com o ATLAS AMBIENTAL, o município está localizado a uma latitude aproximada de 23°21' e longitude de 46°44', junto ao Trópico de Capricórnio, com um clima considerado de transição, entre os Climas Tropicais úmidos de Altitude, com período seco definido, e aqueles subtropicais, permanentemente úmidos do Brasil Meridional. Sua temperatura média anual situa-se entre 20°C e 25°C sendo que nas áreas mais elevadas pode-se chegar a

temperaturas inferiores a 18°C em função do efeito conjugado da latitude com a frequência das correntes polares.

Para o verão, principalmente no mês de janeiro, são comuns médias das máximas de 30°C a 32°C. No inverno, a média das temperaturas mínimas varia de 6°C a 20°C, com mínimas absolutas variando de 4°C a 8°C, sendo que as temperaturas mais baixas são registradas em áreas mais elevadas (Figura 7).

Figura 7 – Temperatura Aparente da Superfície do Distrito do Brás, São Paulo (SP). Fonte: Mapa da Temperatura Aparente da Superfície, escala 1:100.000 – Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 1999.

De acordo com a Figura 7 (Temperatura da superfície da área de estudo) as áreas de várzeas e baixos terraços do Vale do Tietê, incluindo o Distrito do Brás,

possuem temperaturas relativamente elevadas, justamente por se tratarem de áreas mais baixas e planas (Ver Figura 8, Morfometria da área de estudo), as quais recebem e absorvem maior quantidade de radiação solar ao longo do dia, sofrendo também um aquecimento por compressão adiabática. O aquecimento diurno destas várzeas e baixos terraços, durante os dias de céu claro, é bastante intenso.

Figura 8 – Morfometria do Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Fonte: Topodata – Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (INPE). Acesso em maio 2012.

Por se tratar de uma área de várzea, consequentemente mais plana, e principalmente, por se apresentar em uma região com um adensamento verticalizado relativamente significativo e com grandes áreas industriais, a região do Distrito do Brás, possui uma tendência maior de formar ilhas de calor (Figura 9).

Na escala metropolitana, os efeitos areolares das variações de temperatura são significativos, pois, considerando o fenômeno “ilha de calor”, há um gradiente de 10°C entre a área rural circundante e a metrópole paulista (Lombardo, 1985).

Figura 9 – Ilha de Calor do Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Fonte: Freitas (2009).

5.7 Características Fitogeográficas (Regional e Local)

O município de São Paulo está inserido em uma região onde a cobertura primitiva predominante correspondia ao bioma Floresta Ombrófila Densa Atlântica, mais conhecida como Mata Atlântica.

Devido ao processo de ocupação do território e posteriormente das localidades que hoje compõem a região metropolitana de São Paulo, foram provocadas fortes alterações na paisagem, que se encontra atualmente sob grande influência antrópica e consequente substituição da vegetação nativa na maior parte do território da região metropolitana da Capital Paulista por áreas urbanas consolidadas. Assim, neste contexto histórico de paisagem plenamente urbana, é que se insere o Distrito do Brás.

Pela ausência da vegetação com características nativas, a vegetação urbana tem um caráter de conforto ambiental e está diretamente associada à qualidade de vida e, consequentemente, a qualidade ambiental urbana. Propiciam a melhoria na qualidade do ar, reduzindo material particulado e poluição sonora no ambiente; funcionando como filtro desses elementos, amenizam a temperatura e luminosidade no local; influenciam no balanço hídrico, amortizando o impacto da chuva e diminuindo a velocidade de escoamento da água nas galerias pluviais; aumentam a umidade relativa do ar e podem abrigar a fauna (Dantas; Souza, 2004; Graziano, 1994).

Assim, dentre os vários benefícios que a vegetação pode trazer ao ser humano nas cidades, pode-se citar a estabilização de superfícies, obstáculo contra o vento, proteção da qualidade da água, filtragem do ar, equilíbrio do índice de umidade do ar, elemento de valorização visual e ornamental além da recreação.

A presença da cobertura vegetal em cada bairro da cidade é um dos indicadores climáticos que possuem benefícios diretos e indiretos para o conforto térmico e qualidade do ar na área urbana.

Nota-se a pouca presença de áreas verdes e praças públicas, tornando o ambiente, muitas vezes, insalubre para os moradores e com baixa qualidade ambiental. De acordo com Furlan (2004), a cobertura vegetal deveria ser incorporada nos processos de requalificação territorial, trazendo benefícios para o meio urbano.

Segundo Freitas e Lombardo (2007), o Distrito do Brás se destaca por não possuir cobertura vegetal significativa e uma distribuição da vegetação adequada

(Figura 10 – Distância da vegetação na área de estudo), favorecendo para que os registros de temperatura de superfície sejam mais elevados comparados aos demais.

Figura 10 – Distância da Vegetação do Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Fonte: Freitas (2009).

O desafio de mitigar esses importantes problemas ambientais não é insuperável, porém soluções viáveis requerem interdisciplinaridade. Todos os aspectos estão ligados e, portanto, a necessidade dessa interdisciplinaridade na pesquisa pode ajudar a melhorar os problemas do nosso ambiente construído.

Nisso se enquadra a utilização de tecnologias inovadoras, por exemplo, a utilização de telhados verdes. Os telhados representam de 21 a 26% das áreas urbanas (Wong, 2005 Apud Rowe, 2010). Por isso, proporcionam uma oportunidade única de utilizar espaços normalmente não utilizados para tentar minimizar problemas ambientais graves, desenvolvendo práticas ambientais mais sustentáveis. O espaço limitado disponível nas cidades e a ausência de áreas verdes fazem com que os telhados verdes sejam uma atraente possibilidade de melhorar a situação urbana da região.

6. Resultados

6.1 Uso e Ocupação do Solo

O tipo de uso e ocupação do solo é um importante instrumento para identificar a qualidade ambiental urbana e sua descrição é de suma importância para o planejamento de uma determinada região.

O mapa de uso e ocupação do solo do distrito do Brás (Mapa 3), conforme explanado no item 4.1, foi elaborado na escala 1:10.000 e sua classificação foi feita da seguinte forma:

Espaço Disponível

Foram classificados como “Espaço Disponível” terrenos com ou sem edificações, devidamente delimitados por muros, cercas, entre outros limitadores de acesso. Observada a presença de área construída, é mandatória a presença de sinais de abandono/degradação. Não assume nenhum tipo de ocupação.

Residencial Horizontal

Classe caracterizada pelo uso domiciliar da terra, por uma ou mais famílias, com ou sem relação de parentesco. Possui no máximo dois pavimentos, incluindo o térreo. Em caso de ruas fechadas, estas assumem esta classe, com o caráter de estacionamento.

Residencial Vertical

Se enquadram nesta classe conjuntos residenciais verticais, com três ou mais pavimentos, com entradas individuais para cada unidade habitacional.

Industrial

Lotes em que são desenvolvidas atividades de manufatura/produção industrial.

Comércio e Serviços

Nesta classe, estão abarcados lotes com uso voltado para o comércio (varejista ou atacadista) ou prestação de serviços de diversas naturezas

(financeiros, logística, entre outros). Lotes com o desenvolvimento de atividades industriais terceirizadas não se encontram nessa classe.

Espaço Livre

Espaço livre de edificação, com pouca ou nenhuma vegetação. Tem seu uso atrelado ao sistema viário como limitadores de manobras e indutores de tráfego.

Praça e Área Verde

Área com árvores de copas maiores que 2 metros de diâmetro, com passeios e equipamentos de uso da comunidade lindeira.

Especial

Lotes com uso religioso, como templos, igrejas ou cemitérios.

Equipamento Social

Equipamento Social é aquele uso voltado para o bem estar social, em sua grande maioria vinculada ao Estado, mas presente também em sua forma privada. Escolas, hospitais, sedes/filiais de órgãos públicos são alguns exemplos de usos vinculados a esta classe.

Infraestrutura

São lotes caracterizados pelo uso estratégico na estruturação urbana, vinculados a necessidades básicas da cidade, como saneamento e energia.

No mapa de uso e ocupação do solo (Mapa 3), podemos notar os mais diferentes tipos de usos no distrito do Brás, porém com uma clara predominância de Comércio e Serviços, seguido de Residencial Vertical e Equipamentos de Infraestruturas, conforme tabela 2.

Tabela 2 – Quantificação e Porcentagem das Classes de Uso e Ocupação do Solo do Distrito do Brás – São Paulo (SP).

Classes de Uso e Ocupação do Solo	Área (m²)	Porcentagem (%)
Comércio e Serviços	1519017,62	54,4%
Equipamento Social	131422,92	4,7%
Espaço Disponível	154204,44	5,5%
Espaço Livre	7624,92	0,3%
Especial	42601,42	1,5%
Industrial	158388,23	5,7%
Infraestrutura	238181,41	8,5%
Praça e Área Verde	68717,27	2,5%
Residencial Horizontal	216899,99	7,8%
Residencial Vertical	255938,25	9,2%
Total	2792996,47	100,0%

Fonte: Trabalho de Campo (Junho/2014) e Interpretação de Imagem de Satélite (*Google Earth*).

De acordo com o mapa, as áreas de comércio e serviços estão bem distribuídas no interior do distrito e se destacando próximo a grandes avenidas, tais como Av. Alcântara Machado (Radial Leste), Av. Rangel Pestana, Rua Oriente, importantes polos comerciais da cidade.

Figura 11 e 12 – Comércios na Rua do Oriente. Fotografia Miguel Haddad. Julho/2014.

O distrito como um todo se caracteriza pela predominância de uso misto comercial/serviços e industrial. É servido pela Linha 3 Vermelha do Metrô cuja estação Brás é integrada com a estação Brás das Linhas 10 e 11 da CPTM.

Figura 13 – Estação Brás da CPTM. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Grande parte da ocupação se dá em antigos galpões com comércio e serviços bastante variados como oficinas de veículos, estacionamentos, atacadista de produtos alimentícios, entre outros. Devido à grande concentração de comércio na área, a circulação de veículos e pessoas é intensa.

Figura 14 – Centro de distribuição de produtos hortifrutigranjeiros. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Figura 15 – Estacionamento da Feira da Madrugada. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

O uso residencial é residual e localiza-se pontualmente em algumas quadras entre a Avenida Alcântara Machado e a Rua da Mooca, e nas quadras compreendidas entre as ruas Piratininga, rua Prof. Batista de Andrade, rua Torquato Neto e avenida Rangel Pestana. São residências antigas, horizontais, casas e sobrados, em geral sem recuo frontal, geminadas e de padrão popular.

Figura 16 – Residencial Horizontal. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

No restante do distrito, observa-se a presença de sobrados com a parte térrea ocupada por comércio e a parte superior com residências, a maioria precárias ou cortiços.

A partir do final de década de 80, foram construídos prédios, em condomínio fechado de padrão médio, ao longo da linha do metrô como parte do programa de revitalização da área central do município. Essa ocupação, no entanto, ficou restrita a esses prédios, não se observando indícios de novas áreas residenciais.

Na porção leste do distrito, entre a estação Brás, Av. Rangel Pestana e a Rua Bresser, o uso e ocupação apresenta ocupação horizontal de casas e sobrados antigos, misturadas a depósitos e prédios industriais, ocasionando um grande trânsito de caminhões.

Na porção norte, entre as Avenidas Rangel Pestana e Celso Garcia, até o limite do distrito, é onde se localizam o uso comercial/serviços e industrial especializado no setor de confecções. Esse tipo de uso é popular e antigo, utilizado por compradores de todo o Brasil que organizam excursões de compras, durante o ano todo.

Figura 17 – Comercial e Industrial. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Na porção oeste, entre as Avenidas do Estado e Rangel Pestana até a linha do trem, é praticamente toda ocupada por comércio e serviços. É ali que se encontra a tradicional Rua do Gasômetro.

Além de Zona Cerealista, o Largo do Pari é conhecido como a Praça do Côco, devido ao fato de os caminhões advindos do nordeste carregados de côco verde para abastecer o mercado paulista estacionarem por ali.

6.1.1 Zoneamento

O tipo de uso e ocupação do solo é um importante instrumento para identificar a qualidade ambiental urbana. Observado isto, notamos a importância da criação de leis de zoneamento nos municípios pois elas levam em consideração a capacidade dos ambientes de suportarem tais usos.

Para complementar a análise do uso e ocupação do solo é apresentada, a seguir, a análise da legislação urbanística vigente no que se refere ao uso e ocupação do solo, de acordo com o Plano Regional Estratégico da subprefeitura da Mooca (Anexo I). As informações apresentadas estão espacializadas no “Mapa 4 - Mapa de Zoneamento Urbano”.

Fonte:
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EIMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMSP, edição 2007.
- Interpretação de imagens de satélite e trabalho de campo realizado entre Janeiro e Fevereiro de 2014.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa de Uso e Ocupação do Solo
Referência: Mapa 03

Elaborado com base no Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Mooca, o mapa 4 espacializa os usos e ocupações do solo planejados/direcionados pela legislação vigente na área do distrito do Brás. A fim de complementar a análise, na sequência, são apresentadas as definições para cada categoria.

Zona de Centralidade – ZC

As Zonas de Centralidades Polares com densidade populacional e construtiva alta são aquelas destinadas à localização de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais, caracterizada pela coexistência entre os usos não residenciais e habitacionais, porém, com a predominância de usos não residenciais. As restrições estão estabelecidas na Seção III do Capítulo II, do PER da Mooca, subdivididas da seguinte forma:

Zonas Centralidades Polares – ZCPa, da Subprefeitura da Mooca, são Áreas de Intervenção Urbana e serão objeto de lei específica, podendo o coeficiente de aproveitamento máximo ser igual a 4,0 (quatro), localizadas na porção leste do distrito.

Zonas Centralidades Polares – ZCPb, da Subprefeitura da Mooca, são Áreas de Intervenção Urbana e são objeto de lei específica, dispostas sobre quase a totalidade do distrito.

Zonas Mistas – ZM

As Zonas Mistas com densidade populacional e construtiva alta. São aquelas constituídas pelo território da Subprefeitura da Mooca pertencente à Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, destinadas à implantação de usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, segundo critérios gerais de compatibilidade de incômodo e qualidade ambiental, que têm como referência o uso residencial. Essas zonas estão distribuídas próximas à linha do trem, junto às Avenidas do Estado (porção oeste), limitando-se à Rua João Teodoro e na porção sul, junto à linha do Metrô.

Zonas Especiais de Preservação Cultural – ZEPEC

As Zonas Especiais de Preservação Cultural são áreas ou imóveis, que, caso venham a ser tombadas ou preservadas pelos órgãos federal, estadual e municipal, estarão sujeitas às disposições estabelecidas por esta lei. Elas estão bem distribuídas por todo o distrito e a aprovação de novas edificações nos imóveis localizados em ZEPEC ou em sua área envoltória, determinada pelo tombamento, ficará sujeitas à apreciação dos órgãos de defesa do patrimônio cultural no âmbito do Estado, ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado (CONDEPHAAT) e, no âmbito do Município, ao Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (CONPRESP), os quais deverão observar as diretrizes de ocupação da área envoltória determinadas em seu Tombamento.

Após o detalhamento do zoneamento urbano, se destaca o fato de nenhuma área ter o ordenamento exclusivamente residencial e de parte do território estar ordenada pelas Zonas Mistas, seguindo a tendência de desenvolvimento de centralidades associadas à normatização de usos, que incentivem a criação de novos postos de trabalho, principalmente na zona leste do município, onde se localiza o distrito do Brás.

Figura 18 e 19 – Comércio na Rua Joli. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Sistema de Áreas Verdes do Município

Parques e áreas municipais

Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana

ZCP-a - Zona de Centralidade Polar - a

ZCP-b - Zona de Centralidade Polar - b

ZM-3a - Zona Mista de Alta Densidade - a

ZM-3b - Zona Mista de Alta Densidade - b

Zonas Especiais

ZEPEC - Zona Especial de Preservação Cultural

Zona Especial de Preservação Cultural (Imóvel)

Legenda

Área de Estudo - Distrito do Brás

Lotes

Convenções Cartográficas

Rede hidrográfica

Rede viária

Linha férrea

Linha de metrô

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa de Zoneamento Urbano
Referência: Mapa 04

Fonte:
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo
Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMSP, edição 2007.
- Prefeitura do Município de São Paulo - Subprefeitura da Móoca - Plano Regional Estratégico. Mapa Desenvolvimento Urbano. Escala 1:15.000, 25/08/2004.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

As áreas compreendidas pelas zonas mistas de alta densidade a e b, que permitem coeficientes de aproveitamento, características de dimensionamento e ocupação dos lotes maiores, possibilitando altas densidades, são, portanto, as áreas mais tendenciosas a expansão urbana. Por outro lado, as áreas que possuem as zonas de centralidade polar a e b, são locais que se espera uma expansão de usos de comércio e serviços.

Observa-se no mapa que no distrito não existem restrições ambientais e locais impróprios à ocupação, porém encontram-se diversas áreas com restrições devido à preservação cultural devido ao histórico do bairro.

Em termos gerais, nota-se que o zoneamento do distrito, que deveria organizar e proteger os usos do distrito com base na qualidade de vida dos cidadãos (NUCCI, 2001, p. 137), está induzindo um aumento da concentração desses comércios e serviços, além de indicar grandes áreas para a inserção de alta densidade, podendo prejudicar a qualidade de vida da região.

Com base no mapa de Uso e Ocupação do Solo e observando também o mapa de Zoneamento Urbano, considerando a dinâmica do distrito, serão considerados atributos negativos os lotes com uso e ocupação de comércio e serviços, industrial e infraestrutura, pois de forma direta ou indireta, provocam impactos negativos no ambiente (Nucci, 2001, p. 132).

6.2 Usos Potencialmente Poluidores

Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno, onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente como, por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos,

nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturadas e saturadas, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções (CETESB, 1999).

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.

Como já dito no item 4.2, a elaboração do mapa de usos potencialmente poluidores (Mapa 5) consistiu em levantar informações sobre os lotes com potenciais de contaminação do distrito do Brás, além de consultar os órgãos ambientais competentes, tais como CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) e SVMA (Secretaria do Verde e do Meio Ambiente).

Foram classificados como usos potencialmente poluidores os lotes com estacionamento, oficinas mecânicas, postos de combustível, serralherias, indústrias e também a ferrovia, devido ao transporte de cargas com potencial de contaminação.

No cadastro da CETESB e da SVMA foi constatado que dentro do distrito do Brás foram cadastrados 18 áreas contaminadas (16 no cadastro da CETESB e 2 no cadastro da SVMA). Embora algumas dessas áreas já tenham mudado sua ocupação, seus lotes foram considerados com usos potencialmente poluidores devido a contaminação ainda permanecer do local, visto que somente 1 dessas áreas está sob fase de remediação. A tabela 3 apresenta as principais informações destas áreas, obtidas através das fichas cadastrais da lista da CETESB e da SVMA, além de buscas realizadas na *internet*

Tabela 3 – Lista de Áreas Contaminadas da CETESB e SVMA.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)					
Nº	Nome	Endereço	Classificação		Observação
1	Auto Posto Emily Ltda.	Av. do Estado, 2411	<p>Figura 20</p>		Abandonado
2	Posto de Combustível NGM Ltda.	Av. Mercúrio, 24	<p>Figura 21</p>		O uso continua o mesmo
3	Tropical Gasolina e Serviços Automotivos Ltda.	Av. Alcântara Machado, 360	<p>Figura 22</p>		O uso continua o mesmo

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)					
Nº	Nome	Endereço	Classificação		Observação
4	Carrefour Indústria e Comércio Ltda.	Av. Alcântara Machado, 75	Figura 23		Contaminada O uso continua o mesmo
5	Museu da História de São Paulo	Rua do Gasômetro, 100	Figura 24		Contaminada Casarão em reforma, pertence ao Museu
6	Atua GTIS Hipódromo Empreendiment os Ltda.	Rua do Hipódromo, 680	Figura 25		Em processo de monitora- mento para reabilitação Residencial Atua Hipódromo

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)				
Nº	Nome	Endereço	Classificação	Observação
7	Hyat Empreendimentos Ltda.	Rua Elisa Witaker, 119	Figura 26	Contaminada Mini-shopping chamado Total Brás
8	Auto Posto Mem de Sá Ltda.	Rua Mem de Sá, 39	Figura 27	Contaminada Atualmente é uma loja de lustres
9	Posto de Serviços Azes do Volante Ltda.	Rua Monsenhor Andrade, 1048	Figura 28	Contaminada sob investigação Atualmente é uma loja de roupas

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)					
Nº	Nome	Endereço	Classificação		Observação
10	Auto Posto Senhor do Bonfim Ltda.	Rua 21 de Abril, 216	Figura 29		Contaminada sob investiga- ção O uso continua o mesmo
11	Posto de Serviços Rio Verde Ltda.	Rua Chavantes, 565	Figura 30		Contaminada Atualmente funciona loja de roupas Uber Jeans Deluxe
12	Posto Brazatlas Ltda.	Rua do Gasômetro, 570	Figura 31		Contaminada O uso continua o mesmo

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)					
Nº	Nome	Endereço	Classificação		Observação
13	Grupo Paulista de Investimentos e Participações Ltda.	Rua do Hipódromo, 419	<p>Figura 32</p>		Aparentemente abandonado
14	Auto Posto Almeida Lima Ltda.	Rua Dr. Almeida Lima, 315	<p>Figura 33</p>		Atualmente é Princesa Transportadora
15	Posto de Serviços Polibras Ltda.	Rua Dr. Costa Valente, 363	<p>Figura 34</p>		Aparentemente abandonado

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB)					
Nº	Nome	Endereço	Classificação		Observações
16	Auto Posto Pérola do Brás Ltda.	Rua Rubino de Oliveira, 353	<p>Figura 35</p>		Atualmente funciona a loja de roupas Cowgirls Atacado e Varejo

Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA)					
Nº	Endereço	Classificação	Restrição		Observações
1	Rua do Gasômetro, 490 x Rua Monsenhor Andrade, 147 e 149.	Contaminada	<p>Figura 36</p>		Uso Comercial
2	Rua Carneiro Leão, 439.	Contaminada sob investigação	<p>Figura 37</p>		Possivelmente Futuro Prédio

Fonte: CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Dez./2013) e SVMA (Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – Out./2013). Fotografias Miguel Haddad. Jul. 2014.

Salienta-se que o cadastro da Secretaria do Verde e Meio Ambiente do Município de São Paulo não possui o mesmo detalhamento de informações que o da CETESB. Sendo assim, as duas áreas que constam somente na lista da SVMA não possuem a atividade geradora da contaminação. Das outras 16 Áreas Contaminadas, doze são ou foram postos de combustíveis, o que equivale a 75% do total de áreas levantadas, tendo como a armazenagem a fonte de contaminação primária. Não foi possível determinar o uso pretérito das demais áreas, porém provavelmente foram indústrias.

Fonte:

- Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB (Dezembro, 2012).
- Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) - Prefeitura do Município de São Paulo (Outubro/2013).
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMS, escala 1:100.000, ano 2006, EMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMS, edição 2007.
- Interpretação de imagens de satélite e trabalho de campo realizado entre Janeiro e Fevereiro de 2014.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

Escala 1:10.000

0 100 200 300 400 500 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa de Usos Potencialmente Poluidores
Referência: Mapa 05

A localização de todas as áreas contaminadas e dos usos potencialmente poluidores é apresentada no mapa 5, mapa de usos potencialmente poluidores.

Destaca-se o fato de todas as áreas potencialmente poluidoras estarem bem dispersas sobre todo o distrito do Brás, não tendo uma região com mais concentração de áreas. Outro dado interessante é que boa parte das áreas com potencial de contaminação são áreas com o uso de estacionamento. Como é um distrito com predomínio de comércio e serviços, o uso de terrenos para essa finalidade é grande.

6.3 Verticalidade das Edificações

A verticalização é um elemento profundamente relevante no âmbito da qualidade ambiental urbana. O seu desenvolvimento altera diretamente diversos fatores físicos da paisagem urbana trazendo graves efeitos negativos, como a impermeabilização alta, que é um indutor para ocorrência de enchentes e aumento do escoamento superficial, o adensamento também faz com que aumente a produção de lixo e de esgoto, consumo de água, etc. (NUCCI, 1999).

Somekh (1997) explica o processo de verticalização na cidade de São Paulo em seis períodos distintos, caracterizados por marcos específicos. A autora acredita que uma complexidade de fatores, tais como a intensificação do uso do automóvel na cidade, aquecimento econômico, lei de zoneamento, financiamento para habitação, plano diretor e etc., juntos, levaram São Paulo a crescer para cima, ora em épocas mais intensivas, ora mais amenas.

Segundo Meyer (1992), a cidade de São Paulo elevou-se à categoria de metrópole há menos de cem anos. Foi graças ao café e investimentos no setor da indústria que começou a expandir no final do século XIX e início do século XX. Nessa época, apesar do declínio da cultura cafeeira, São Paulo apresentava expressivo crescimento econômico com a industrialização e já predizia que seu crescimento vertical seria ainda mais significativo.

Danni-Oliveira (2000) explica que a verticalização causa também problemas de circulação e troca de ar, além das construções servirem de armazenadores térmicos “modificando as trocas de energia e assim propiciando a criação de campos térmicos diferenciados”, ela cita ainda sobre as novas condições topográficas criadas pela ortogonização e adensamento urbano e o fato destas propiciarem o confinamento dos poluentes no ambiente urbano.

No entanto, há algumas implicações para essa verticalização, que são ocultadas pelo vislumbre econômico que ele proporciona. Esse delírio econômico abriga algumas contradições, como a real necessidade desses novos prédios, que põem em risco a capacidade de suporte do meio, em especial as vias de circulação que, diariamente, tornam-se cada vez mais abarrotadas de veículos.

Nesse contexto se encaixa o distrito do Brás, sua verticalização se deu a partir da década de 1930 devido ao crescimento do comércio na região e continua até os dias de hoje. A grande concentração de comércio e serviços se tornou um indutor de tráfego de veículos, acarretando implicações ambientais provocadas pelo excesso de automotores.

Segundo Oke (1981) apud Lombardo (1985):

A verticalização cria problemas tais como: sobrecarga da rede viária, de esgoto, de água, e uma maior concentração populacional, residente ou não. Apresenta várias alterações no meio físico, sendo uma das principais a climática, onde os corredores de edifícios formam um verdadeiro ‘canyon urbano’.

Em relação ao número de pavimentos, na sua grande maioria, o distrito do Brás possui lotes com até 6 pavimentos, que são utilizados majoritariamente como comércio e serviços. Como explanado no item 4.3, os lotes com mais de 6 pavimentos foram classificados como impactantes ao meio ambiente pois

Qualquer verticalização acima de 4 pavimentos acarreta uma crescente pressão sobre os espaços livres, pois na medida em que o edifício vai ganhando altura o espaço construído vai se tornando cada vez maior em relação ao espaço livre. (Nucci, 2001, p. 95)

Embora não seja um distrito muito vertical, podemos notar no Mapa de Verticalidade das Edificações (Mapa 6) que a verticalização do distrito

acompanhou principalmente a localização das estações de trem e metrô do distrito, locais onde se encontram os lotes com mais pavimentos.

Figura 38 – Prédios Residenciais Verticais, Rua Piratininga, 207. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Figura 39 – Prédios Residenciais Verticais, Rua Cel. Francisco Amaro, 327. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Há uma tendência a essa verticalização avançar para as áreas onde se é permitido pela lei do zoneamento urbano, já que, segundo Mapa de Zoneamento Urbano (Mapa 4), possuem zonas mistas de alta densidade, mais especificamente entre as ruas do Hipódromo, Inácio de Araújo e Vinte e Um de Abril, na porção leste do distrito, também entre as ruas Dr. Carlos Botelho e Sampson, na porção nordeste do distrito. Há também uma grande zona mista de alta densidade na porção noroeste, entre as ruas Barão de Ladario, João Teodoro, Av. do Estado e Benjamim de Oliveira.

6.4 Densidade Populacional

O distrito do Brás possui 3,5 km², situado na porção leste do município de São Paulo. Possui 56 setores censitários (Mapa 7) do censo demográfico do IBGE (2010), conforme mostra a tabela 5. A população em 2000 era de 25.158 pessoas, e aumentou quase 17%, passando para 29.265 em 2010 (Tabela 4).

Verticalidade das Edificações

- Até 6 Pavimentos
- De 6 a 10 Pavimentos
- De 10 a 15 Pavimentos
- De 15 a 20 Pavimentos

Legenda

- Área de Estudo - Distrito do Brás
- Lotes

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Rede viária
- Linha férrea
- Linha de metrô

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa de Verticalidade das Edificações
Referência: Mapa 06

Fonte:
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMS, escala 1:100.000, ano 2006, EIMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo
Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMS, edição 2007.
- Interpretação de imagens de satélite e trabalho de campo realizado entre Janeiro e Fevereiro de 2014.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

Escala 1:10.000
0 100 200 300 400 500 m
Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

Tabela 4 – Composição Territorial do Distrito do Brás.

Distrito	População				Taxas de Crescimento			Área	Densidade (Hab./ha)			
	1980	1991	2000	2010	1980/91	1991/2000	2000/2010	(ha)	1980	1991	2000	2010
Brás	38.630	33.536	25.158	29.265	-1,28	-3,14	1,52	350	110,37	95,82	71,88	83,61
Município de São Paulo	8.493.226	9.646.185	10.434.252	11.253.503	1,16	0,88	0,76	150.900	56,28	63,92	69,15	74,58

Fonte: IBGE, 2010.

Segundo a definição do IBGE (2010):

O setor censitário é a unidade territorial de controle cadastral da coleta, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa, do quadro urbano e rural legal e de outras estruturas territoriais de interesse, além dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta.

Tabela 5 – Densidade Populacional por Setores Censitários.

Código do Setor	Número de Habitantes	Área (Ha)	Densidade Populacional (Hab./Ha)
355030810000001	448	20,35	22,02
355030810000002	391	4,48	87,27
355030810000003	164	14,45	11,35
355030810000004	1664	12,65	131,55
355030810000005	723	8,11	89,17
355030810000006	590	9,30	63,44
355030810000007	434	15,99	27,14
355030810000008	616	5,42	113,62
355030810000009	675	3,57	189,21
355030810000010	719	6,90	104,20

Código do Setor	Número de Habitantes	Área (Ha)	Densidade Populacional (Hab./Ha)
355030810000011	419	6,51	64,41
355030810000012	551	2,60	212,18
355030810000013	430	7,10	60,52
355030810000014	905	14,93	60,63
355030810000015	682	29,53	23,10
355030810000016	442	4,70	94,11
355030810000017	233	16,90	13,79
355030810000018	984	12,81	76,83
355030810000019	736	6,71	109,73
355030810000020	746	6,94	107,42
355030810000021	479	4,26	112,40
355030810000022	699	14,01	49,91
355030810000023	99	1,37	72,44
355030810000024	577	8,10	71,22
355030810000025	1165	6,27	185,86
355030810000026	214	10,26	20,85
355030810000027	470	2,56	183,37
355030810000028	271	5,88	46,05
355030810000029	141	1,15	122,60
355030810000030	398	4,62	86,20
355030810000031	473	4,98	95,07

Código do Setor	Número de Habitantes	Área (Ha)	Densidade Populacional (Hab./Ha)
355030810000032	775	10,83	71,59
355030810000033	484	5,18	93,51
355030810000034	517	11,34	45,59
355030810000035	477	0,46	1031,86
355030810000036	528	0,82	647,76
355030810000037	447	0,75	595,43
355030810000038	484	0,82	587,61
355030810000039	738	6,02	122,59
355030810000040	472	3,46	136,50
355030810000041	192	2,15	89,43
355030810000042	515	3,85	133,78
355030810000043	472	3,12	151,48
355030810000044	388	0,25	1524,91
355030810000045	579	0,29	2005,07
355030810000046	537	0,19	2901,23
355030810000047	265	5,94	44,60
355030810000048	249	1,59	156,47
355030810000049	479	3,69	129,75
355030810000050	621	2,17	286,77
355030810000051	243	15,13	16,06
355030810000052	339	3,49	97,00

Código do Setor	Número de Habitantes	Área (Ha)	Densidade Populacional (Hab./Ha)
355030810000053	719	6,21	115,78
355030810000054	681	2,22	306,19
355030810000055	175	0,19	904,23
355030810000056	351	0,20	1783,91

Fonte: IBGE, 2010.

A partir do mapa dos setores censitários (Mapa 7), assim como os dados do censo de 2010, foi elaborado o mapa de densidade populacional (Mapa 8). O mapa de densidade mostra uma concentração populacional bem distribuída ao longo do distrito, se destacando alguns setores censitários próximos à linha do trem da CPTM e ao longo da Rua Torquato, na porção sul do distrito. Pela análise, verifica-se um adensamento desses setores, pois essa região sofrerá um processo de reestruturação nos próximos anos devido à implantação da Operação Urbana Lapa-Brás, que incentiva o adensamento na região.

Legenda

- Área de Estudo - Distrito do Brás
- Lotes
- Setores Censitários

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Rede viária
- Linha férrea
- Linha de metrô

Fonte:

- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSp, escala 1:100.000, ano 2006, EMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMSp, edição 2007.
- Interpretação de imagens de satélite e trabalho de campo realizado entre Janeiro e Fevereiro de 2014.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censo Demográfico 2010 - Base de Informação por setor censitário.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

Escala 1:10.000

0 100 200 300 400 500 m

Projeção UTM - SIRGAS 2000 - Fuso 23S

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa dos Setores Censitários
Referência: Mapa 07

No distrito do Brás, foram definidos a partir da revisão bibliográfica que os critérios utilizados para se determinar os lotes com atributo negativo no aspecto do adensamento populacional seriam os lotes com mais de 400 hab./ha, pois esses lotes mais adensados acarretam uma série de impactos diretos no ambiente, por exemplo, excesso de ruídos, excesso de resíduos, piora da qualidade do ar, etc.

De acordo com esse índice de adensamento urbano proposto por Nucci (2001), encontramos 9 setores censitários com valores acima de 400 hab./ha. Esses setores se encontram na porção oeste do distrito e seus usos são de predomínio residencial. Próximos a eles se encontram alguns espaços livres públicos, por exemplo, o parque municipal Benemerito José Brás, a Praça Domingos Frangione e a Praça Cantinhos do Imigrante.

O restante dos setores censitários possui índice inferior a 400 hab./ha, ou seja, mais de 83% dos setores estão abaixo do índice proposto por Nucci. Embora a média da densidade populacional do distrito do Brás esteja acima da média do município de São Paulo, vide tabela 4, notamos que o distrito do Brás é capaz de suportar um maior adensamento, porém é necessário confrontar os demais atributos ambientais para se indicar quais lotes são passíveis de adensamento ou não.

6.5 Deserto Florístico

A cobertura vegetal é geralmente definida por resquícios de vegetação vistos a olho nu em fotografias aéreas, seguindo a escala da foto. Devido à importância ecológica e estética destas “manchas” não podemos desprezá-las, porém não são consideradas como “Áreas Verdes”, pois o termo é utilizado quando apresenta recursos para a sua utilização como lazer.

Seguindo a proposta da metodologia, serão considerados de Alta qualidade ambiental os lotes que apresentarem um índice maior de 5% de arborização, ou seja, os que apresentavam árvores com copas superiores a 2 metros, canteiros arborizados, jardins particulares e mata pioneira (lotes vazios) e serão

considerados de baixa qualidade os que apresentarem menos de 5% de arborização, pois, segundo Oke (1973 apud Lombardo, 1985) áreas com menos de 5% apresentam características semelhantes às de um deserto e não proporcionam um balanço térmico adequado em áreas urbanas. Oke considera também o índice de 30% como sendo o recomendável para proporcionar tal equilíbrio.

Porém, para se calcular qual o índice ideal para se atingir um nível de qualidade satisfatório, deve-se levar em consideração os demais atributos, pois mesmo levando em conta que lugares com vegetação abaixo de 5% são de qualidade inferior, não se pode afirmar que locais com vegetação acima de 5% são ideais para se viver.

No mapa de deserto florístico do distrito do Brás (Mapa 9), nota-se que os lotes com cobertura vegetal acima de 5% estão bem distribuídas no distrito, fora o fato que o distrito possui 8 praças. A área de cobertura vegetal do distrito é de um pouco mais de 21%, ou seja, segundo a recomendação de Oke, o bairro possui um balanço térmico inadequado.

Partindo disso, o distrito do Brás pode ser considerado de baixa qualidade ambiental no atributo cobertura vegetal. Mas isso não quer dizer que medidas não possam ser tomadas para melhorar esse índice. Como a própria Lei Orgânica do Município já propõe (Art. 186 – Anexo II), o município deverá recuperar e promover o aumento de áreas públicas para implantação, preservação e ampliação de áreas verdes, inclusive arborização frutífera e fomentadora da avifauna, adotando como critério permanente na elaboração de novos projetos viários e na reestruturação dos já existentes, a necessidade do plantio e a conservação de árvores.

6.6 Áreas de Inundações e Pontos de Alagamento

O distrito do Brás está contido nas áreas de várzeas do rio Tietê e de seus afluentes pela margem esquerda, sendo eles o rio Tamanduateí e o córrego Cassandoca. Nesta região sempre se manifestaram processos de inundações, devido, principalmente, ser naturalmente uma área de várzea de um extenso curso d'água, o rio Tietê.

Para a região do distrito do Brás, as implantações das linhas de trens e do metrô modificaram de forma considerada a malha urbana e principalmente, em relação à rede hidrográfica, a qual condicionou os traçados dos córregos supracitados, retificando-os e, na maioria das vezes, restringindo a passagem dos mesmos por meio de galerias de baixa altura, com potenciais de carga hidráulicas muito baixas ou até mesmo insuficientes.

Soma-se a estes fatores o intenso e crescente ritmo da ocupação urbana nestas áreas consideradas mais baixas, o qual contribuiu de forma direta com o processo de aterramento e consequentemente descaracterização da rede hídrica natural, por exemplo, desaparecimento de antigos meandros, como no caso do próprio rio Tietê, que foi alvo de uma inexorável retificação.

Esta nova dinâmica implantada de ocupação urbana proporcionou forçosamente uma dificuldade ao escoamento das águas superficiais, que tem como consequência as constantes inundações que se verificam nas épocas de chuvas, especialmente em um trecho da Avenida do Estado, próximo à linha do trem e nos cruzamento da Avenida Alcântara Machado com a Rua da Figueira e Rua da Mooca com a Rua Luis Gama, conforme Mapa das Áreas de Inundações e Pontos de Alagamento (Mapa 10). A baixa declividade imposta pelo terreno plano às galerias pluviais favorece também o assoreamento do rio Tamanduateí e, por fim, a ocorrência de enchentes.

Figura 40 e 41 – Rua Mauá X Avenida do Estado – Área Inundável. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Santos (2008) resume de forma clara a “equação básica” das enchentes na região metropolitana de São Paulo, a qual também é aplicável para o distrito do Brás:

Volumes crescentemente maiores de água, em tempos sucessivamente menores, sendo escoados para drenagens naturais e construídas progressivamente incapazes de lhes dar vazão, tendo como palco uma região geológica já naturalmente caracterizada por sua dificuldade em dar bom e rápido escoamento às águas superficiais. (Santos, 2008, p.125)

Neste sentido, os tipos de processos e respectivos cenários de risco de natureza hidrológica na área de estudo, predominam quase que exclusivamente áreas de risco de inundação, associadas ao contexto geológico-geomorfológico local. Ou seja, nas áreas de ocorrência dos depósitos sedimentares de idades terciária e quaternária, onde predominam os Depósitos aluviais (Qa) da várzea do rio Tietê (Ver figura 3).

Entende-se que o principal cenário de risco se refere ao ponto de alagamento na Avenida Alcântara Machado, na porção sudeste do distrito, ocupadas por comércios e serviços diversos, equipamentos social e segmentos importantes da malha viária local. Destaca-se também a área inundável na várzea do rio Tamanduateí, que sofre com episódios frequentes de cheias e inundações.

Figura 42 e 43 – Rua da Figueira X Avenida Alcântara Machado – Ponto de Alagamento. Fotografia Miguel Haddad. Jul. 2014.

Estas áreas foram consideradas como lotes com atributo negativo pois eventualmente estão sujeitos a inundações ou episódios de alagamento devido a serem locais com maior possibilidade de sofrerem impactos, sejam eles causados pelo risco de proliferação de doenças, quanto perda de imóveis, transtornos de mobilidade, etc., como dito no item 4.6.

6.7 Déficit de Espaços Livres Públicos e Áreas Verdes

Como já explanado no item 4.7, o termo “espaço livre” refere-se a todo espaço urbano ao ar livre relacionado a pedestres ou áreas de sobra e o termo “Áreas verdes” e pode ser denominado como espaços livres de edificações, podendo conter algumas infraestruturas, limitando-se, nesses casos, suas funções ambientais (Cavalheiro et al., 2002).

Já Macedo (1995), entende que o espaço livre de edificação como elemento de projeto é praticamente desconhecido pelos profissionais e pela população, que o veem como um espaço residual a ser ajardinado ou simplesmente deixado de lado.

Segundo o autor, é urgente uma revisão sobre o conceito de espaços livres de edificação e algumas ações são fundamentais tais como: a aceitação da existência de um sistema urbano de espaços livres de edificação, que deve abarcar todos os espaços livres existentes, sejam eles espaços para lazer, ou circulação,

plantados ou não; o abandono da ideia de índices de m² por habitantes; o estabelecimento de critérios de distribuição de espaços livres públicos; a criação e manutenção de estoques/reservas de futuros espaços livres públicos para lazer e conservação; revisão dos padrões de distribuição dos espaços livres e seus graus de eficiência; o reconhecimento do papel da rua como espaço de lazer e uma consequente revisão de seus padrões de desenho e projeto.

Angelis e Angelis Neto (2001) acreditam que há a necessidade de se ter uma visão macro da cidade, de tal modo que o espaço livre propicie a continuidade de um sistema de espaços livres urbanos interligados, por exemplo, parques, praças, arborização de vias e outros.

As árvores em vias públicas e demais áreas livres de edificação são componentes da floresta urbana, atuando sobre o conforto ambiental urbano por meio das características naturais da vegetação arbórea, proporcionando diversos impactos positivos, por exemplo, sombra para pedestres e veículos, redução da poluição sonora, melhoria da qualidade do ar, redução da amplitude térmica, harmonia estética amenizando a diferença entre a escala humana e outros componentes arquitetônicos como prédios, muros e grandes avenidas.

Segundo Milano e Dalcin (2000), existem aspectos positivos das árvores nas cidades os quais podem ser mensurados, auxiliando no planejamento, tais quais: estabilização e melhoria microclimática; redução da poluição atmosférica; diminuição da poluição sonora; melhoria estética das cidades; ação sobre a saúde humana; benefícios sociais, econômicos e políticos; absorção da radiação ultravioleta e dióxido de carbono e a redução do impacto da água de chuva e seu escoamento superficial.

Embora alguns autores considerem que não se pode analisar esse tema por meio de índices, pois os consideram contraditórios e dificultam mais os trabalhos que auxiliam, no presente estudo vamos considerar o índice proposto por Nucci (1996), o qual considera que cada habitante necessita de pelo menos 5m² de espaço livre público para atender às suas necessidades.

O levantamento dos espaços livres públicos e áreas verdes foi realizado com base nos trabalhos de campo e na imagem de satélite (conforme a Figura 1) e a explanação apresentada no Item 4.7 e a quantificação do número de habitantes a partir dos setores censitários do IBGE.

A análise quantitativa desses espaços levou em consideração primeiramente a existência ou não desses espaços livres e caso existissem, quais as

suas reais situações. Após essa análise, os locais que foram classificados com qualidade no mínimo regular e com função ecológica e estética foram considerados espaços livres públicos ou áreas verdes (Mapa 11 – Mapa de Espaços Livres Públicos).

A tabela 6 mostra os 8 espaços livres públicos do distrito do Brás que são constituídos por 7 praças e 1 parque: Largo da Concórdia, Largo do Pari, Praça República da Coréia, Praça Agente Cícero, Praça Cantinhos dos Imigrantes, Praça Domingos Frangione e o Parque Municipal Benemerito José Brás. A soma de todas as áreas é de 51.331,2 m², correspondendo a menos de 2% da área do distrito. Dividindo esse valor pelo número de habitantes (29.265), obtém-se o índice de 1,75 m² de espaços livres públicos por habitante, considerando todos esses espaços livres públicos como área verde devido às suas funções.

Tabela 6 – Caracterização e Classificação dos Espaços Livres do Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Nome	Classificação	Função	Qualidade	Fotografia	Área (m ²)
Largo da Concórdia	Praça e Área Verde	Ecológica/Estética	Regular	<p>Figura 44</p>	10.510,8
Largo do Pari	Praça e Área Verde	Estética/Ecológica/ Lazer	Satisfatória	<p>Figura 45</p>	1.685,7
Praça Rep. da Coréia	Praça e Área Verde	Estética/Ecológica/ Lazer	Boa	<p>Figura 46</p>	786,7

Nome	Classificação	Função	Qualidade	Fotografia	Área (m ²)
Praça Agente Cícero	Espaço Livre	Ecológica/Estética	Regular	<p>Figura 47</p>	2.137,4
Praça Cantinhos dos Imigrantes	Praça e Área Verde	Estética/ Ecológica/ Lazer	Regular	<p>Figura 48</p>	3.287,3
Praça Domingos Frangione	Praça e Área Verde	Ecológica/Estética	Satisfatória	<p>Figura 49</p>	1.892,9

Nome	Classificação	Função	Qualidade	Fotografia	Área (m ²)
Parque Municipal Benemerito José Brás	Praça e Área Verde	Estética/Ecológica/ Lazer	Boa	<p>Figura 50</p>	29.839,6
Praça Avenida Rangel Pestana X Rua Domingos Paiva	Praça e Área Verde	Estética/Ecológica/ Lazer	Regular	<p>Figura 51</p>	1.190,8

Fonte: Julierme Zero (Org.). Fotografias Miguel Haddad. Jul. 2014.

Os lotes com áreas com déficit de espaços livres públicos e áreas verdes, ou seja, lotes que não tinham a sua população assistida pelo sistema de espaços livre públicos foram considerados como lotes com atributos negativos ao meio ambiente, no caso, os habitantes.

O percentual da população do distrito do Brás assistida pelo sistema de espaços livres públicos é de 38%. Portanto, 62% da população possui déficit de espaços livres públicos (Mapa 12 – Mapa do Déficit de Espaços Livres Públicos).

6.8 Síntese da Qualidade Ambiental Urbana

O mapa da Qualidade Ambiental Urbana (Mapa 13) representa uma síntese da combinação de sete atributos ambientais especializados: uso do solo, usos potencialmente poluidores, verticalidade das edificações, densidade populacional, deserto florístico, espaços livres públicos e áreas de inundações e pontos de alagamentos.

A metodologia para a elaboração do mapa já foi explanada no Item 4.8 e sua análise foi feita de forma relativa, sendo todos os atributos de mesmo peso na diminuição da qualidade ambiental urbana. Ou seja, os lotes que apresentarem os sete atributos negativos têm pior qualidade ambiental em relação aos lotes que tiverem seis atributos negativos, assim como estes terão pior qualidade ambiental em relação aos lotes que tiverem cinco atributos e assim por diante.

Ao analisarmos o mapa síntese da qualidade ambiental (Mapa 13) notamos que em nenhum lote observamos a presença de todos os atributos negativos, ou seja, a pior situação possível não ocorre em nenhum local do distrito. A presença de um atributo negativo ocorre em 9,5% da área do distrito; a presença de dois atributos negativos ocorre em 46,2% dos lotes do distrito; a presença de três atributos negativos ocorre em 40,3%; a presença de quatro atributos ocorre em apenas 3,3%; a presença de cinco atributos ocorre em menos de 1%, em somente 3 lotes, e a presença de seis atributos não ocorre em nenhum lote. (Tabela 7)

Áreas Servidas e Não Servidas por Espaços Livres Públicos

- Área Ocupada pela População Assistida pelo Sistema de Espaços Livres Públicos
- Área com Déficit de Espaços Livres Públicos
- Espaços Livres Públicos

Legenda

- Área de Estudo - Distrito do Brás
- Lotes

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Rede viária
- Linha férrea
- Linha de metrô

Fonte:
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EIMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMSP, edição 2007.
- Interpretação de imagens de satélite e trabalho de campo realizado entre Janeiro e Fevereiro de 2014.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa do Déficit de Espaços Livres Públicos
Referência: Mapa 12

Tabela 7– Áreas e Porcentagem dos atributos na Área de Estudo.

Número de Atributos	Área (m²)	%
1	296891,17	9,51%
2	1017357,38	46,23%
3	1082714,57	40,32%
4	234173,31	3,30%
5	36038,28	0,04%
Ausência dos sete atributos negativos	125819,77	0,60%
Total	2792994,48	100,00%

Fonte: Julierme Zero (Org.).

As áreas que apresentaram mais atributos negativos, ou seja, cinco, estão localizadas próximas à linha do trem, a qual tem como uso e ocupação o estacionamento e a feira da madrugada, no noroeste do distrito. A outra área com a presença de cinco atributos está localizada na Avenida Alcântara Machado, onde é hoje um posto de gasolina. As áreas com quatro atributos negativos estão bem distribuídos por todo o distrito e são basicamente lotes não atendidos por espaços livres públicos, com uso e ocupação impactantes ao meio ambiente, com alta densidade populacional e com possibilidade de ocorrer inundação.

As áreas que não apresentaram nenhum atributo negativo são lotes próximos a áreas verdes e estão distribuídos principalmente na área central do distrito.

É importante lembrar que o mapa deve ser interpretado de forma relativa, eliminando eventual subjetividade no entendimento e juízo de valor dos atributos, considerando algum mais importante do que o outro. Portanto, levando em consideração a análise e explicação, podemos considerar o distrito do Brás como

um distrito de qualidade ambiental regular, pois em mais de 85% da sua área há a presença somente de dois ou três dos atributos negativos. Ou seja, possui característica ambiental regular para um distrito já consolidado em meio urbano, visto que, na maioria dos casos, o atributo ambiental negativo é ausência de vegetação, fato plenamente mitigável por meio de medidas para promover a implantação de novas áreas verdes no distrito, como proposto na lei de zoneamento e na lei orgânica do município (Anexos I e II respectivamente).

Qualidade Ambiental

- Ausência de atributos negativos
- Presença de 1 atributo negativo
- Presença de 2 atributos negativos
- Presença de 3 atributos negativos
- Presença de 4 atributos negativos
- Presença de 5 atributos negativos

Legenda

- Área de Estudo - Distrito do Brás
- Lotes

Convenções Cartográficas

- Rede hidrográfica
- Rede viária
- Linha férrea
- Linha de metrô

MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

USP - Universidade de São Paulo
FFLCH - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
Orientando: Julierme Zero Lima Barboza
Estudo: Qualidade Ambiental Urbana - Distrito do Brás
Local: Distrito do Brás - São Paulo - SP
Título: Mapa da Qualidade Ambiental Urbana
Referência: Mapa 13

Fonte:
- Imagens do Google Earth, download em Dezembro/2013.
- Mapeamento contínuo da base cartográfica da RMSP, escala 1:100.000, ano 2006, EMPLASA.
- Mapa Digital da Cidade, escala 1:1.000, Prefeitura do Município de São Paulo
Secretaria de Desenvolvimento Urbano.
- CEBRAP / CEM - Centro de Estudos da Metrópole - Logradouros da RMSP, edição 2007.
- Interpretação de imagens de satélite e trabalho de campo realizado entre Janeiro e Fevereiro de 2014.
- Mapa das etapas de obras da SABESP, em Escala 1:5000. Prefeitura de São São Paulo, 2013.

7. Proposta de Melhoria da Qualidade Ambiental Urbana

7.1 Telhados Verdes

Os telhados verdes, coberturas verdes ou *green roofs*, compõem um sistema construtivo que consiste em uma cobertura vegetal feita com grama ou plantas e pode ser instalada em lajes ou sobre telhados convencionais, proporcionando conforto térmico e acústico nos ambientes internos, além de benefícios ambientais, aumentando a existência de vegetação urbana, diminuindo o escoamento superficial das águas da chuva e diminuindo os efeitos da ilha de calor.

Geralmente são aplicados em telhados praticamente planos com inclinação aproximadamente de 5° para permitir o escoamento não muito rápido da água. Para telhados acima de 20° deverão ser tomadas outras providências para deter o fluxo de água como barreiras ou outras estruturas. (Tomaz, 2008, p.51)

Segundo Spangenberg (2004 apud Silva, 2011, p.13) “o custo-benefício da solução compensa”. Em sua pesquisa em convênio com a Universidade de São Paulo “[...] a utilização em larga escala dos telhados verdes poderia reduzir 1°C ou 2°C a temperatura nas grandes cidades”.

Após a instalação de um telhado verde, segundo Spangenberg (2004 apud SILVA, 2011, p.13), a temperatura da superfície reduz cerca de 15°C, influenciando no conforto térmico dos ambientes e, dependendo do tipo de telhado, da vegetação e da capacidade da área, a redução de carga térmica para o ar condicionado se aproxima de 240 kWh/m².

De acordo com Silva (2011), para se implantar o sistema de telhado verde, a obra exige a instalação de uma estrutura específica na cobertura da casa, seja em telhados comuns (cerâmica ou fibrocimento), ou simplesmente uma laje. Se o telhado for uma laje, é preciso impermeabilizá-la; se for feito de telhas de cerâmica, é preciso retirá-las e colocar placas de compensado que servirão de base para a cobertura vegetal. Nessa placa é o local onde será armazenado o substrato/solo, juntamente com o adubo para o crescimento das plantas. Depois há a colocação de mantas onduladas, para impedir que o substrato escorra, mantas de

impermeabilização para evitar infiltrações na casa, além de dutos de irrigação e drenagem, que também fazem parte do projeto de um telhado verde.

Para Machado et al. (2004), a principal característica do telhado verde é o de ser um sistema que interage com as condições climáticas do lugar onde se encontra. Áreas já construídas podem ser aproveitadas mais intensamente e novas áreas podem ser planejadas, considerando parcelas, ou até sua totalidade, com vegetação (Figura 52).

Figura 52 – Diagrama de um sistema de telhado verde.

Fonte: Rosenzweig et al., 2006.

7.2 Contexto Histórico dos Telhados Verdes

Os registros históricos relatam que antigas civilizações, como as dos vales dos rios Tigre e Eufrates e a romana, desenvolveram inicialmente jardins ornamentais nos telhados, sendo os mais famosos os Jardins Suspensos da Babilônia, em 78 a.C (DUNNET e KINGSBURY, 2004) devido ao desempenho térmico proporcionado.

Figura 53 – Ilustração dos Jardins Suspensos da Babilônia.

Fonte: <<http://www.moorsmagazine.com/lijstebrij/zevenwereldwonderen.html>>. Acesso em 20 ago. 2012.

Segundo Peck (1999), naquela época, as coberturas verdes eram aproveitadas visando a sua eficiência no isolamento térmico da atuação conjunta de solo e vegetação, ajudando a reter calor no interior do edifício em climas frios e, em climas quentes, impedindo a sua penetração.

De acordo com Heneine (2008), há relatos também que na região da Escandinávia (região localizada onde hoje são localizadas a Suécia, Noruega, Islândia e Dinamarca) e também na região do Kurdistão (região localizada próxima de onde hoje são localizados a Turquia, Iraque, Irã e países vizinhos) existia a tradição de telhados verdes extensivos. Esta tradição surgiu devido à utilização da combinação de lama e terra como materiais de construção nessas regiões, onde apartamentos eram cobertos com essa mistura e dela começaram a brotar grama, produzindo o efeito de telhado gramado.

Esse gramado era visto como um material disponível e barato para construção, e junto com cascas, gravetos, palha, funcionava em harmonia com a chuva de fora de pequenas casas e chalés. A casca de mogno funcionava como

membrana selante, as camadas de gravetos como drenos, e o gramado do prado era usado como isolamento para a casa e proteção das outras camadas contra o vento.

Porém, os objetivos da utilização dos telhados verdes eram diferentes. Nas coberturas escandinavas, ajudavam a reduzir a perda de calor durante os invernos rigorosos. Já na cobertura gramada Kurdish servia para conservar o calor no inverno e refrescar no verão. Os imigrantes Escandinavos que foram para os USA e Canadá levaram a ideia a eles e por algum tempo, coberturas gramadas eram usadas em cabines de colonizadores.

Segundo Araújo (2007), posteriormente, os telhados verdes foram amplamente difundidos e aplicados no Império Romano, onde árvores eram cultivadas na cobertura de edifícios, no período renascentista na Itália, pré-colombiano no México, entre os séculos XVI e XVII na Índia e, a partir do século XVIII, em algumas cidades da Espanha e França e, no início do século XIX, na Escandinávia.

Com o desenvolvimento do concreto, assim como material de cobertura, em meados do século XIX, começaram a ser construídas as coberturas planas nas maiores cidades da Europa e América. Começaram a ser realizados projetos experimentais que, a princípio, tinham somente a visão ornamental, como exemplo, a construção de edifícios de apartamentos com terraços planos e jardins em Paris, em 1903; um restaurante com um jardim na cobertura em Chicago, em 1914, desenhado por Frank Lloyd Wright; e um projeto similar de Walter Gropius em Cologne, no mesmo ano. Talvez tenha sido o Arquiteto Le Corbusier o primeiro a usar coberturas verdes mais sistematicamente, a partir dos anos 1920, mas somente no contexto de construções de elite, para clientes ricos³.

³ <<http://arqsustentavel.wordpress.com>>.

Na década de 1950, a Alemanha protagonizou as pesquisas científicas sobre o tema, com o objetivo de conservação das águas e energia por meio desse sistema construtivo. Com investimento nesse setor, muitas técnicas de construção foram desenvolvidas e, na década de 1970, novos materiais foram introduzidos nesse sistema – como camadas drenantes, membranas impermeabilizantes, agentes antirraízes, entre outros (Silva, 2011, p. 15). Na década de 1980, ocorreu um aumento nas construções de 15 a 20% ao ano, totalizando dez milhões de metros quadrados de telhados verdes na Alemanha em 1996. Esse crescimento foi possível graças às leis de subsídio municipais, estaduais e federais (Peck, 1999 apud Araújo, 2007).

A combinação entre a consciência pública ambiental e pesquisa científica, produziram não só o desenvolvimento das coberturas verdes, mas também estão encontrando rigor científico e evolução econômica. Empresas começaram a oferecer especialistas em cobertura verde e a estabelecer seus próprios programas de pesquisa, como ZinCo e Optigrün, perto de Stuttgart, sul da Alemanha.

O arquiteto alemão Hans Luz propôs o telhado verde como parte de uma estratégia de melhoramento ambiental urbano. Alemães previram enormes quantidades de folhagens em blocos de torres, todas coberturas de apartamentos plantadas, além de plantas penduradas em sacadas e topos de telhados⁴.

As coberturas verdes passaram a ser aplicadas por maiores e menores extensões em diversas regiões do mundo, sendo que os fatores de motivação da implementação do sistema variam de acordo com clima, cultura e políticas públicas, assim como os resultados e tipos de incentivos para promovê-los.

Por exemplo, na Alemanha, a motivação que primeiro impulsionou a instalação foi a ambiental, em particular a de atenuar a perda de hábitat ou

⁴ <<http://charlestongreenroofs.com>>.

paisagens. Só em 2001, 14% dos telhados planos construídos nas novas construções na Alemanha eram telhados verdes, contando em 13,5 milhões de metros quadrados (Dachbenrueung, 2002 apud Rosenzweig et al., 2006). Na América do Norte, as coberturas verdes têm sido instaladas largamente por razão econômica, com um custo-benefício mais eficaz do que o de técnicas padrões de engenharia.

Na Noruega, os telhados verdes são vistos como parte do patrimônio nacional e são ligados a profundos sentimentos românticos de proximidade com a natureza. Já nos telhados verdes britânicos são vistos mais como tecnologias importadas e diferentes. (Heneine, 2008)

No Brasil, esse sistema construtivo ainda não está sendo muito utilizado. O primeiro projeto de telhado verde no Brasil foi em 1936, no prédio do Ministério de Educação e foi construído por Roberto Burle Marx; depois, em 1988, no Banco Safra, em São Paulo; em 1992, a arquiteta Rosa Grená Kliass e Jamil Kfourri projetaram os jardins do Vale do Anhangabaú em São Paulo (TOMAZ, 2008, p.51). A naturalização urbana⁵ ainda é tímida no Brasil, segundo a arquiteta Sylvia Rola (apud Vilela, 2005) o sistema de naturalização vem como uma alternativa real para sanar não só problemas como as ilhas de calor, mas também de poluição atmosférica. Em São Paulo e no Rio Grande do Sul, já existem empresas especializadas na aplicação e construção de coberturas verdes.

Essas diferenças na aplicação de telhados verdes refletem diferenças nas políticas públicas, na cultura e na estrutura econômica desses países. Há a necessidade de difundir e alinhar as ideias referentes ao assunto para se alcançar os mesmos objetivos, sendo eles ambientais ou econômicos, pois um dos principais benefícios deste tipo de tecnologia, o benefício climático, pode extravasar os limites geográficos de países.

⁵ Naturalização urbana: trata de transformar em biótopos os edifícios e espaços urbanos, a fim de que, unidos através de corredores verdes, eles facilitem a circulação atmosférica e melhorem o microclima da cidade

7.3 Tipos de Telhados Verdes

Os tipos de telhados verdes são diferenciados basicamente em três tipos: extensivo, semi-intensivo e intensivo. As diferenças destas tipologias dependem do local onde vão ser aplicados e de suas finalidades.

De acordo com a *International Green Roof Association* (IGRA), os critérios que podem ser utilizados para caracterizar as formas diferentes de telhados verdes estão descritos na tabela 8.

Tabela 8 – Características de Acordo com os Tipos de Telhados Verdes.

	Extensivo	Semi-Intensivo	Intensivo
Manutenção	Baixo	Periodicamente	Alto
Irrigação	Não	Periodicamente	Regularmente
Plantas	Sedum, ervas e gramíneas	Gramas, ervas e arbustos	Gramado, arbustos e árvores
Altura do Sistema	60 - 200 mm	120 - 250 mm	150 - 400 mm
Peso	60-150 Kg/m ²	120 - 200 kg/m ²	180 - 500 kg/m ²
Custos	Baixo	Médio	Alto
Uso	Camada de proteção ecológica	Projetado para ser um telhado verde	Parque igual a um jardim

Fonte: <www.igra-world.com>. Acesso em: ago. 2012.

7.3.1 Extensivo

Os telhados extensivos são, geralmente, aplicados em terraços ou em locais visitados por poucas pessoas. As características principais são o cultivo de espécies de plantas pouco exigentes nas rotinas de manutenção periódicas e que apresentam custos de estrutura reduzidos em função de camadas mais estreitas e leves de substratos, necessitando de um volume de água menor e pouca manutenção (Figura 54).

Figura 54 – Corte esquemático de telhado verde extensivo.

Fonte: Auckland (1998, apud Silva, 2011).

Segundo Heneine (2008), são relativamente mais leves e mais adequados para coberturas com pequenas cargas a serem suportadas e locais os quais não foram feitos para serem usados como jardins, além dos custos serem mais baixos.

São caracterizados por camadas de solo menores que 20 cm, compostas por espécies de pequeno porte, como as autóctones (Figura 55), por resistirem a pouca ou nenhuma manutenção, onde existe uma maior preocupação com irrigação e fertilização até as plantas se estabelecerem, realizando as manutenções necessárias para a funcionalidade da cobertura verde (Correa; Gonzalez, 2002).

Figura 55 – Exemplos de telhados verdes extensivos.

Fontes: <<http://www.infoescola.com/ecologia/telhado-ecologico/> e <http://ecoconstrucaoemartigos.blogspot.com.br/2010/11/quem-nao-tem-eco-teto-que-atire.html>>.

7.3.2 Semi-Intensivo

Os telhados semi-intensivos reúnem as características dos telhados verdes intensivos e extensivos. São caracterizados por camadas de solo entre 12 cm e 25 cm, com vegetação de pequeno a médio portes e de manutenção periódica. Devido à profundidade do substrato, permite maiores possibilidades de projeto paisagístico, utilizando gramíneas, herbáceas, arbustos, além de geralmente serem aplicados com a finalidade de ser um jardim de contemplação ou até mesmo como hortas, com árvores frutíferas e hortaliças (Figura 56).

Figura 56 - Exemplos de telhados verdes semi-intensivos.

Fonte: <http://obviousmag.org/archives/2009/06/telhados_verdes.html>.

7.3.3 Intensivo

Os telhados verdes intensivos são caracterizados por camadas de solo maiores que 20 cm, constituídos de plantas e arbustos de médio porte (Figura 57), que exigem para o seu desenvolvimento um ambiente mais complexo, exigindo uma estrutura reforçada e com as cargas bem distribuídas devido aos esforços extras promovido pelas plantas, solo e água (Correa; Gonzalez, 2002).

Figura 57 – Corte esquemático de telhado verde intensivo.

Fonte: Morais; Roriz, 2005.

A vegetação varia de pequenas plantas a árvores frutíferas, e a manutenção exige cuidados específicos, similares aos empregados em um jardim comum. Neste tipo de vegetação, o telhado verde também protege a cobertura da radiação ultravioleta, aumentando sua vida útil.

Segundo Heneine (2008), no sistema intensivo a seleção de plantas tem que ser harmoniosa, além da necessidade da utilização de uma fertilização, irrigação e manutenção permanente (Figura 58).

Figura 58 – Exemplos de telhados verdes intensivos.

Fontes: <<http://crd.dnr.state.ga.us/assets/documents/GGG3C.pdf>> e Denise Godoi, *Revista Morar, Folha de São Paulo*, Ago. 2007.

7.4 Manutenção

Os principais cuidados para se ter no período pós-implantação de um telhado verde é a manutenção do sistema. Porém, para assegurar o bom funcionamento do sistema, é necessário um cauteloso estudo ainda durante a etapa de execução do projeto. Segundo Krebs (2005, p.69), “para que isto seja possível, o projeto executivo deve ser pormenorizado, com todas as especificações de materiais, dimensões e detalhamentos técnicos da estrutura”.

Segundo Silva (2011), mais difícil do que fazer um jardim é conseguir mantê-lo. Dessa forma, a implantação deverá ser planejada, detalhando qual o tipo de telhado que será executado, quais os tipos de vegetação que deverão ser cultivados, a melhor forma de impermeabilização a ser aplicada e a devida vazão para escoamento das águas de irrigação e chuva. A partir desse momento, o nível de manutenção será definido.

A vegetação escolhida deve ser de espécies semelhantes para facilitar tanto a irrigação quanto as podas das plantas. Escolher plantas com crescimento

semelhante diminui a manutenção do jardim. Plantas com raízes agressivas, como a figueira, penetram na impermeabilização danificando o sistema.

Insetos e pragas são comuns, mas a presença deles não significa que só causam danos a vegetação, pois, em alguns casos, traz benefícios às plantas. Os insetos devem ser controlados quando prejudicam o jardim ou quando representam risco às pessoas ou animais, como aranhas e escorpiões, assim como também o uso de inseticidas é desaconselhável.

Para evitar doenças nas plantas que, na maioria das vezes, são causadas por fungos que surgem favorecidos por altas umidades e calor, devem-se evitar irrigações excessivas ou falta de sol. Caso a doença persista, pode ser um indício de que a planta não é capaz de se adaptar ao jardim.

Minke (2004, apud Krebs, 2005) afirma que, quando a cobertura for bem executada, com todos os cuidados de projeto e execução tendo sido tomados, e, se não houver um período muito longo de seca, não é necessária manutenção à vegetação.

No que tange a irrigação da vegetação, segundo Pouey (1998, apud Krebs, 2005), a frequência da irrigação está diretamente relacionada à profundidade do substrato. Camadas de substrato/solo com pequena profundidade exigem maior frequência de irrigação, sendo preciso irrigar mais de uma vez ao dia em períodos de calor e seca.

7.5 Custos

Os benefícios que os telhados verdes proporcionam podem ser avaliados por critérios financeiros. Embora na maioria dos casos um benefício por si só não seja suficiente para justificar a instalação de um telhado verde, temos que examinar os benefícios separadamente:

De acordo com Porsche e Kohler (2003), contabilizando a impermeabilização do telhado subjacente ou laje, a instalação de um telhado verde extensivo na Alemanha custaria aproximadamente US\$ 85/ m². Os custos são cerca

de duas vezes os de um telhado convencional. Nos Estados Unidos da América, os custos são semelhantes. No Brasil, os custos são 30% menores.

Comparando os custos nestes três países entre os telhados convencionais e os telhados verdes, os custos destes são cerca de três vezes maiores. Os telhados convencionais, no entanto, exigem a substituição ou manutenção depois de aproximadamente 15 anos, enquanto que os telhados verdes chegam a sobreviver 30 anos ou mais.

Ainda segundo Porsche e Kohler (2003), Apesar dos mais modernos sistemas de telhados verdes não durarem mais do que 35 anos de idade, muitos pesquisadores esperam que essas instalações superem os 50 anos ou mais. Por exemplo, os velhos telhados verdes em Berlim demonstram uma vida útil de mais de 90 anos antes de exigir grandes manutenções ou sua substituição.

Os autores constataram que a manutenção regular e a observação das plantas é muito importante. Por exemplo, para um telhado verde extensivo com plantas do gênero *Sedum*, a poda não é necessária, diferentemente de um telhado verde intensivo, cujas plantas exigirão mais poda, aumentando os seus custos de manutenção. As coberturas impermeabilizadas, assim como o sistema de drenagem, devem ser inspecionados e limpos regularmente (ao menos duas vezes ao ano).

Os custos de inspeção e manutenção são afetados em larga medida pelos salários dos trabalhadores. Segundo Porsche e Kohler (2003), na Alemanha, o valor mínimo da hora trabalhada é de US\$ 10,36; nos Estados Unidos, US\$ 5,25; no Brasil é menos de US\$ 1. Já os custos trabalhistas nos Estados Unidos é de aproximadamente 50% dos custos trabalhistas na Alemanha. No Brasil, podem ser mais do que 10%.

7.6 Benefícios

Os telhados verdes trazem contribuições significativas para a sociedade e para o clima urbano. Os benefícios vão desde a esfera ambiental quanto a fatores

econômicos e psicológicos. Eles podem melhorar a gestão de águas pluviais reduzindo o escoamento e melhorando a qualidade da água, a conservação de energia, mitigar a temperatura da ilha de calor urbano, aumentar a longevidade das membranas das coberturas, reduzir o ruído e poluição do ar, sequestro de carbono, aumentar a biodiversidade urbana proporcionando *habitat* para a fauna, proporcionar um ambiente esteticamente mais agradável para trabalhar e viver, e melhorar o retorno sobre o investimento em relação às coberturas tradicionais (Czerniel, 2010; Dunnet; Kingsbury, 2004; Getter; Rowe, 2006; Mentens et al., 2006; Oberndorfer et al., 2007; Rowe; Getter, 2010).

7.6.1 Gestão de Águas Pluviais e Redução do Escoamento Superficial

Muito tem sido escrito sobre a capacidade dos telhados verdes de reter as águas pluviais (Czerniel, 2010; Mentens et al., 2006). A redução no escoamento superficial geralmente varia de 50% a 100%, dependendo do tipo de sistema do telhado verde, a composição do seu substrato e sua profundidade, a inclinação do telhado, as espécies de plantas, a umidade do substrato preexistente, e a intensidade e duração da chuva.

A água retida no substrato irá eventualmente evaporar ou será exalado de volta para a atmosfera, além do fato que o substrato faz com que escoamento seja retardado, porque leva tempo para o substrato tornar-se saturado e ir para o dreno, ajudando a evitar transbordamentos dos sistemas de águas pluviais das cidades. Em geral, verifica-se que os telhados verdes podem ter um efeito positivo sobre a qualidade da água.

7.6.2 Conservação de Energia

Segundo Lamberts et al. (1997, p. 14):

A eficiência energética pode ser entendida como a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia. Portanto, um edifício é considerado mais eficiente do que outro se esta edificação oferece as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia.

Em busca de novas tecnologias para tornar as edificações sustentáveis, o telhado verde foi resgatado da Antiguidade e tem sido um aliado na diminuição das ilhas de calor nas grandes cidades, reduzindo as temperaturas internas das edificações, ajudam a melhorar a qualidade do ar e a controlar o efeito estufa e favorece o clima do entorno.

Segundo Spangenberg (2004), o telhado verde é eficiente na redução da temperatura das coberturas em 15°C, dando aos moradores das edificações conforto térmico com consequente diminuição do uso do ar condicionado e redução do consumo de energia.

7.6.3 Diminuição dos Efeitos da Ilha de Calor

A magnitude dos efeitos da ilha de Calor em grandes cidades depende parcialmente das propriedades da superfície (albedo, densidade da vegetação, proximidade da água, etc.) e geometria urbana (altura dos prédios, rede viária, etc.) (Cox et al., 2004). Propriedades particulares das superfícies como baixo albedo e pouca densidade de vegetação podem conduzir a superfície ao aquecimento e aumentar o potencial de desenvolvimento da ilha de calor. A magnitude média da ilha de calor na cidade depende da superfície de aquecimento, tal como a escala do tempo, estação e hora do dia.

Duas estratégias básicas para a redução das ilhas de calor é aumentar a superfície de refletância (albedo) e aumentar a densidade da vegetação por meio, por exemplo, da implantação de um telhado verde. Segundo Rosenzweig (2006), uma simulação de um telhado verde em Toronto (Canadá) descobriu que, convertendo 50% dos espaços abertos em locais com gramas não irrigadas, reduziria a ilha de calor urbana no verão de 2 a 3°C. O resfriamento adicional pode ser atribuído à aprimorada evapotranspiração da presença da água da irrigação. Embora a geometria urbana de São Paulo seja diferente da de Toronto, a implantação estratégica de telhados verdes podem conduzir a níveis similares de resfriamento.

7.6.4 Redução de Ruído

Em áreas urbanas, altos níveis de ruído são um problema em espaços fechados rodeados por edifícios altos, juntamente com os chamados “*canyons* urbanos”, e perto de áreas industriais e aeroportos.

Telhados convencionais são geralmente superfícies duras de modo que não possuem potencial para reduzir a pressão do som, de estradas e de outras fontes. Já os telhados verdes, devido a sua vegetação em combinação com o substrato de crescimento, irão absorver ondas sonoras a um grau maior do que uma superfície dura. Van Renterghem e Botteldooren (2008, 2009, apud Rowe, 2010) estudaram os efeitos de telhados verdes intensivos e extensivos em pressão sonora. Eles encontraram uma relação linear entre a percentagem do espaço de telhado coberto com vegetação e a redução da pressão do som no oposto lado do edifício da fonte de ruído ou um *canyon* de rua. Descobriram que, devido aos substratos de crescimento de telhados verdes serem grossos, as ondas sonoras entram no espaço dos poros e são atenuados por numerosas interações com as partículas do substrato. Assim, telhados verdes podem ter uma influência positiva em prédios nas proximidades dos aeroportos, áreas industriais e mesmo em ambientes urbanos.

7.6.5 Redução da Poluição

As maiorias dos sintomas comuns relacionados à poluição do ar é o aumento de ocorrências de doenças respiratórias, tais como asma e de doenças cardiovasculares (Pope et al., 1995 apud Rowe, 2010).

Muitos artigos têm sido publicados sobre a capacidade das plantas de limpar o ar, mas são pouco específicos sobre telhados verdes. A respeito da vegetação, elas removem poluentes de diversas maneiras. As plantas retiram gases poluentes através de seus estômatos, interceptando o material particulado com suas folhas, sendo capazes de fazer a quebra orgânica de determinados compostos, como hidrocarbonetos aromáticos policíclicos em sua fábrica tecidos ou no solo

(Baker; Brooks, 1989 apud Rowe, 2010). Elas também reduzem, indiretamente, os poluentes do ar, baixando a temperatura da superfície pelo frio por meio da transpiração proporcionando sombra, o que, por sua vez, diminui as reações fotoquímicas que formam poluentes tais como o ozônio na atmosfera. Além disso, devido à redução da necessidade da utilização do ar condicionado, há uma menor emissão das usinas de energia.

Em áreas urbanas, as árvores são capazes de fornecer uma significativa contribuição para a redução de poluentes do ar (Nowak, 2006). No entanto, as grandes cidades provêm de pouco espaço para plantar árvores devido à grande quantidade de superfícies impermeáveis, tais como ruas, estacionamentos, e telhados. Por exemplo, em Nova York, 94% da terra estão coberta por uma superfície impermeável, o que deixa pouco espaço para o plantio de árvores ao nível do solo (Rosenzweig et al., 2006). No entanto, muitas vezes os telhados compreendem de 40 a 50% da área impermeável de uma área urbana, sendo uma oportunidade para substituir superfícies impermeáveis com vegetação (Dunnet; Kingsbury, 2004).

Estima-se que 2.000 m² de grama sem cortes em um telhado verde pode remover até 4.000 kg de material particulado (Johnson; Newton, 1996, apud Rowe, 2010). Ainda segundo Rowe (2010), um relatório do Departamento do Meio Ambiente da cidade de Los Angeles (2006) sobre telhados verdes constatou que, se um automóvel movido a gasolina (que produz aproximadamente 0,01 g de material particulado para cada quilômetro rodado) for conduzido por 10.000 milhas (16.093,44 quilômetros) por ano, liberará 100 g de material particulado para a atmosfera anualmente. Assim, 1 m² de telhado verde pode compensar a emissão do material particulado de um carro por um ano.

7.6.6 Sequestro de Carbono

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), a atividade antrópica relacionada com a queima de combustíveis fósseis aumentou o dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera em 32% desde 1750.

No futuro, devido à queima de combustíveis fósseis as emissões de CO₂ provavelmente irão continuar a aumentar.

Telhados verdes podem desempenhar um pequeno papel na redução de CO₂ na atmosfera devido ao carbono ser um componente importante da estrutura das plantas que é, naturalmente, sequestrado em tecidos vegetais por meio da fotossíntese e para dentro do substrato de solo de areia através da planta e raiz.

Getter et al. (2009 apud Rowe, 2010) quantificaram o carbono sequestrado por quatro espécies de Sedum em substratos de 6,0 cm de profundidade em Michigan durante um período de dois anos. No final do estudo, todo esse sistema de telhados verdes extensivos realizou 1,188 g por cm², combinando material vegetado e substrato. No entanto, após a subtração dos 810 g por cm², que existia no substrato original, o sequestro de carbono líquido totalizou 378 g por cm², ou seja, a quantidade de carbono sequestrado foi positivo.

No entanto, o sequestro de carbono pela vegetação e pelo substrato são apenas uma parte da equação. Há também uma redução de CO₂ liberado das usinas de energia, devido à capacidade do telhado verde de isolar edifícios individuais e reduzir a ilha de calor urbana.

7.6.7 Aumento da Biodiversidade

A vegetação contribui de forma significativa para o estabelecimento de microclimas e também no equilíbrio do seu entorno, absorvendo energia e favorecendo a manutenção do ciclo oxigênio-gás carbônico que é essencial para a renovação do ar atmosférico (Dimoudi; Nikolopoulou, 2003 apud Araújo, 2007). Dessa forma, há um aumento da biodiversidade nesses locais atraindo pássaros, insetos, besouros, borboletas entre outros.

Segundo Silva (2011), as espécies de plantas mais comuns são: *Portulaca grandiflora* (Onze-horas), *Tracescantia pallida* (Coração-roxo), *Asparagus densiflorus* (Aspargo rabo de gato) e *Senico confusos* (Margaridão), como as mais resistentes ao clima tropical e se adaptam bem em telhados verdes extensivos.

O aumento da biodiversidade pelo uso de telhados verdes deve-se ao fato das espécies de plantas e gramas nativas podem ser trazidas em sementes por pássaros e insetos de cada região, proliferando de maneira natural, acompanhando as estações do ano, mudando de cores, de insetos, nascendo plantas de formas espontâneas. Isso acontece devido ao fato de que os *habitats* e os tipos de vegetação que estão sendo utilizado serem similares ao de muitos ambientes, transformando-se em um meio quase que natural de biodiversidade.

7.6.8 Econômicos

Wong et al. (2003 apud Rowe, 2010) compararam os custos de ciclo de vida de telhados verdes e telhados convencionais e determinaram os benefícios econômicos, incorporando os custos de energia em custos de ciclo de vida. Estudos como estes são fundamentais para tornar o argumento econômico para telhados verdes.

O que realmente se torna uma barreira para implementação é a questão econômica, pois a diferença dos custos é significativa entre telhados verdes e convencionais. O diferencial de custos entre os telhados verdes e convencionais podem ser reduzidos por meio de pesquisas que iluminem os benefícios.

7.6.9 Legislação e Políticas Públicas

Em relação à política, Carter e Fowler (2008 apud Rowe, 2010) avaliaram políticas internacionais existentes e políticas norte-americanas de telhado verde a nível federal, municipal e comunitário e analisaram as vantagens e desvantagens de regulação, incentivos financeiros e financiamento de projetos de demonstração ou de investigação. Eles, então, fizeram recomendações sobre a forma de implementar com sucesso a política de telhado verde.

No Brasil, as políticas de incentivos fiscais para práticas sustentáveis ainda não são muito comuns. Na Câmara dos Vereadores de São Paulo, desde 2008, tramita um projeto de lei que trata sobre a obrigatoriedade da instalação dos

telhados verdes em novas edificações no município, que propõe a isenção de 15% do valor do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). No âmbito federal, tramita no Congresso Nacional, desde 2009, um projeto de lei que propõe a isenção de 5% no valor do IPTU para na adoção de telhados verdes em imóveis em cidades com população superior a 500 mil habitantes, desde que os proprietários de imóveis residenciais ou comerciais implantem telhados verdes em pelo menos 50% de suas coberturas.

No estado de Santa Catarina, já em vigor o Programa Estadual de Incentivo a Adoção de Telhados Verdes em Espaços Urbanos Densamente Povoados (Lei nº14.243/2007), que define que a área utilizada para a implantação dos telhados verdes não poderá ser inferior a 40% da área total do edifício.

Outro exemplo de iniciativa pública foram as diretrizes do programa IPTU Verde no município de Guarulhos (SP), estabelecido pela Lei Municipal 6.793/2011, que tem como objetivo uma série de benefícios fiscais para os donos de imóveis que adotarem princípios de sustentabilidade, como acessibilidade nas calçadas, sistema de captação de água da chuva, telhado verde, separação de resíduos sólidos, utilização de energia solar e eólica e arborização do terreno, prevendo desconto de até 20% no valor anual do IPTU.

O abatimento no valor do IPTU é uma prática comum de incentivo e já é uma realidade em outras cidades do Brasil, como Campinas, São Carlos e Araraquara, no estado de São Paulo, e Vila Velha, no estado do Espírito Santo.

7.6.10 Outras Alternativas

Os telhados verdes compõem apenas uma tecnologia que podem ajudar a mitigar os efeitos ambientais negativos, mas existem outras alternativas. Por exemplo, existem as paredes verdes, os telhados reflexivos e alternativas mais criativas como pontos de ônibus verdes (Figura 59), cortinas verdes e ônibus verdes (Figura 60) e passarelas verdes (Figura 61).

Figura 59 – Pontos de ônibus verdes.

Fonte: Silva (2011).

Figura 60 – Cortina verde e ônibus verde.

Fonte: Silva (2011).

Figura 61 – Passarela verde na Avenida Eusébio Matoso, São Paulo (SP).

Fontes: <<http://verdefato.blogspot.com.br>> e

<<http://tvecologica.wordpress.com/2009/11/02/passarela-ecologica/>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

Paredes verdes mostram ser uma promessa porque elas podem cobrir quatro lados de um edifício em vez de apenas a parte superior. Trata-se de uma opção semelhante a uma parreira suspensa coberta sobre um telhado conhecido como um manto verde. Schumann e Tilley (2008 apud Rowe, 2010) relataram que uma capa verde reduziu a temperatura máxima diária nos interiores em até 3,1°C no mês de julho. Esta redução é comparável a um telhado verde em termos de economia de energia e tem a vantagem de ser, sem a maior parte do peso adicional, de um telhado verde.

Existem também os telhados reflexivos. No município de São Paulo há um projeto de lei (nº 615/2009) que tem como objetivo reduzir os efeitos do aquecimento global por meio da pintura de seus telhados de branco. O projeto se baseia na campanha *One degree less*, lançada pela organização *Green Building Council* Brasil. A meta é reduzir a temperatura global em 1°C. Segundo a organização norte-americana *Environmental Energy Technologies Division*, os revestimentos brancos conseguem refletir entre 70 e 80% da energia do sol que chega ao telhado. E diminuem o uso de ar condicionado em até 20%. Essa proposta seria uma solução intermediária e a de melhor custo individual, porém não fazem nada para a gestão de águas pluviais, poluição, ruídos ou benefícios estéticos.

7.7 Análise da Viabilidade de Implantação de Telhados Verdes

Como já dito, o distrito do Brás é atualmente marcado e reconhecido como um dos principais centros de comércio popular de roupas e confecções em geral do município de São Paulo. De acordo com o mapa de uso e ocupação do solo (Mapa 3) observa-se que se destaca na região comércios e serviços. Na porção mais ao Sul, verifica-se a predominância do uso misto comercial, industrial e residencial. Grande parte da ocupação se dá em antigos galpões com comércio e serviços bastante variados, como por oficinas de veículos, estacionamento, atacadistas de produtos alimentícios, entre outros. O uso residencial é residual. São residências antigas, casas e sobrados geminados e de padrão popular.

Figura 62 – Telhados Convencionais no Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Fonte: Julierme Zero.

Observando a figura 62, notamos que a região do distrito do Brás possui uma área considerável de telhados convencionais, desde antigos galpões a pequenas indústrias. De acordo com o 7.3, o qual descreve todos os tipos de aplicação e construção de telhados verdes existentes, notamos que é completamente aplicável a tecnologia de telhados verdes na região (Figura 63).

Legenda

Telhados verdes

Figura 63 – Telhados Verdes no Distrito do Brás, São Paulo (SP).

Fonte: Julierme Zero.

A análise de custo-benefício ambiental é uma ferramenta de apoio à decisão que fornece um formato para enumerar os vários benefícios de custo em torno de uma decisão, agregando os efeitos ao longo do tempo por meio do desconto em

termos do valor futuro e chegar a um determinado valor no presente, que pode ser comparado com outros usos para escassos recursos financeiros.

Segundo Rosenszweig et al. (2006) as análises de custo-benefício indicaram que telhados verdes possam talvez não ser rentáveis em construções individuais, como casas, porém são rentáveis quando são considerados em escalas públicas e privadas. Os telhados verdes poderiam ser rentáveis para ajudar a resolver alguns dos problemas ambientais da cidade de São Paulo ao se considerar os benefícios públicos e privados em conjuntos.

Tabela 9– Custos e Benefícios de um Telhado Verde.

Benefícios Privados	Benefícios Públicos
Aumento da vida útil da membrana do telhado	Redução das despesas com o escoamento das águas pluviais
Redução do consumo de energia para o resfriamento	Redução das ilhas de calor
Isolamento acústico	Melhora da qualidade do ar
Produção de alimentos	Redução das emissões dos gases de efeito estufa
Valor estético	Melhora da saúde pública
	Valor estético
Custos Privados	Custos Públicos
Custo líquido do telhado verde	Administração e configuração do telhado verde
Custo de manutenção	

Fonte: Rosenszweig et al. 2006.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da qualidade ambiental do distrito do Brás, no município de São Paulo, no âmbito do planejamento da paisagem, manifestou-se plenamente satisfatório em razão da elaboração dos mapas, trabalhos de campo e também da escolha dos atributos negativos ao ambiente seguindo a metodologia de Nucci (2001), permitindo identificar a vulnerabilidade ambiental do local, além de observar algumas características positivas do distrito.

Apesar aplicação da metodologia proposta por Nucci (2001), a análise foi feita de forma relativa, eliminando eventual subjetividade e juízo de valor dos atributos, considerando algum mais importante do que o outro.

A partir dos dados obtidos e elaborados, podemos considerar que o distrito do Brás apresenta uma qualidade ambiental regular, mas para um distrito já consolidado em meio urbano, apresenta índices muito bons em alguns atributos, como por exemplo, verticalidade das edificações e densidade populacional.

Contudo, é determinante identificar por meio do diagnóstico possíveis ações a serem tomadas visando à melhoria ou manutenção da qualidade ambiental da área de estudo, gerando subsídios para eventuais atitudes das instâncias competentes com o propósito do planejamento da paisagem e planejamento urbano.

As propostas de melhorias para a qualidade ambiental devem seguir os critérios da ecologia e do planejamento da paisagem, assim como sugere a Lei Orgânica do Município (Art. 186 – Anexo II). Uma das ações que podem ser feitas, além das mencionadas no item 7, seria uma melhor distribuição de áreas verdes com a criação de mais praças para encontrar um equilíbrio térmico adequado, alargamento das calçadas para desestimular o uso de automóveis tornando as vias mais tranquilas em relação aos ruídos provenientes do trânsito, permeabilidade dessas calçadas para que ocorra infiltração de água no solo e evite eventuais

acúmulos de águas superficiais, uso de paralelepípedo em vias de menor movimento e principalmente a adoção do sistema de telhados verdes.

Enfim, o presente estudo teve como objetivo diagnosticar a qualidade ambiental do distrito por meio da espacialização dos atributos negativos, sobrepondo-os no Mapa Síntese da Qualidade Ambiental Urbana, apresentando uma análise diferente do local em relação à observada somente em campo.

Como já dito, o distrito possui uma característica ambiental regular, com índices muito bons em determinadas variáveis, mas com a perspectiva de piorar. Sem dúvida, há a necessidade dos órgãos competentes refletirem em que ações são cabíveis de se aplicar no distrito com o objetivo de mitigar futuros impactos negativos no ambiente, algo simplesmente compreensível em ambientes quase que totalmente modificados, e mantendo ou melhorando áreas com condições ambientais boas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. **Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo**. São Paulo: Editora Ateliê Editorial, 2007.
- ANGELIS, B.L.D. de; ANGELIS NETO, G. de. Da jardinagem ao paisagismo: Um passeio pela história das praças. Jaboticabal, 2001.
- ARAÚJO, S. R. As funções dos telhados verdes no meio urbano, na gestão e no planejamento de recursos hídricos. Seropédica (RJ). Monografia de curso de Engenharia Florestal, UFFRJ, 2007.
- ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente – SVMA. Diagnóstico e Bases para a Definição de Políticas para as Áreas Verdes no Município de São Paulo, São Paulo, 2002.
- BELEM, A. L. G. Ecologia da Paisagem e Planejamento da Paisagem: Aproximações Teóricas e Subsídios para Aplicação no Contexto Urbano. Curitiba. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial, V. 1, N.4, p.23-32, 2012.
- BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico**. São Paulo, Instituto de Geografia USP. 27 p. (Cadernos de Ciências da Terra, 13), 1972.
- CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. Análise ambiental: uma visão multidisciplinar. São Paulo: UNESP/FAPESP, 1991.
- CAVALHEIRO, F.; PRESSOTO, A.; ROCHA, Y. T. Planejamento e Projeto Paisagístico e a Identificação de Unidades de Paisagem: O Caso da Lagoa Seca do Bairro Jardim América, Rio Claro (SP). *Geousp*, São Paulo, nº13, FFLCH-USP, 2003, p.155-161.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**, 1999.
- CORREA, C. B.; GONZALEZ, F. J. N. **O uso de coberturas ecológicas na restauração de coberturas planas**. In: Núcleo de Pesquisa em Tecnologia de

- Arquitetura e Urbanismo (NUTAU). Anais. São Paulo: Pró-reitoria de Pesquisa, Universidade de São Paulo, 2002.
- COX, J.; SOLECKI, W.D.; CHOPPING, M.; HODGES, S.; ROSENZWEIG, C.; PARSHALL, L. **Urban heat islands and the built environment: A case study of New York City**. Presented at: AAG Annual Meeting. March, 2004.
- CZERNIEL, B.J. Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: a review. **Ecological Engineering**, n. 36, p.351-360, 2010.
- DANNI-OLIVEIRA, I M. Considerações sobre a poluição do ar em Curitiba face a seus aspectos de urbanização. **Ra'e ga**, Curitiba, v.4, n.4, p. 101-110, 2000.
- DANTAS, I.C. & SOUZA, C.M.C. de. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de biologia e ciências da terra**. João Pessoa, v.4, n.2, 2004.
- DETWYLER, T. & MARCUS, M. G. Urbanization and Environment: the physical geography of the city. California: Duxbury Press, 1972.
- DUNNETT, N; KINGSBURY, N. **Planting Green Roofs and Living Walls**. Portland (Oregon): Timber Press, 2004.
- EMPLASA. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. O problema das inundações na Grande São Paulo: situação atual e implementação de diretrizes metropolitanas de drenagem. São Paulo. EMPLASA, Secretaria de Estado dos Negócios Metropolitanos, 152p., 1985.
- EMPLASA. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. Unidades de Informações Territorializadas, São Paulo, 2008.
- FORESTI, C.; PEREIRA, M.D.B. Utilização de índices vegetativos obtidos com dados do sistema TM-LANDSAT no estudo de qualidade ambiental urbana; Cidade de São Paulo. In: Simpósio latinoamericano de sensoriamento remoto, 1., Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 4., Anais. São José dos Campos, SP, SELPER-INPE, 1986.

- FREITAS, M. K. São Paulo e suas áreas verdes: Abordagem urbanística, aspectos econômicos e de saúde pública. Ilha de Calor na área central da cidade de São Paulo. 8ª Conferência Municipal Produção Mais Limpa, Cidade de São Paulo, 2009.
- FREITAS, M.K. ; LOMBARDO, M. A. **Índices Urbanísticos e Qualidade Ambiental em Áreas Centrais de Metrôpoles: o caso de São Paulo**. Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 06, número 12, 2007.
- FURLAN, S, A. Paisagens Sustentáveis: São Paulo e sua Cobertura Vegetal. In: CARLOS, A. F.; OLIVEIRA, A, U. (Orgs.). **Geografias de São Paulo: Metrópole do Século XXI**. São Paulo: Contexto, 2004.
- GETTER, K.L., ROWE, D.B. The role of green roofs in sustainable development. **HortScience**, 41 (5), 1276-1285, 2006.
- GRAZIANO, T. T. 1994. **Arborização de ruas**. Departamento de Horticultura - FCAVJ – UNESP.
- HENEINE, M.C.A.S. **Cobertura Verde**. Belo Horizonte, Monografia de curso de especialização em construção civil, UFMG, 2008.
- KREBS, L. F. Coberturas vivas extensivas: análise da utilização em projetos na Região Metropolitana de Porto Alegre e Serra Gaúcha. Porto Alegre. Trabalho de conclusão de Mestrado Profissional, PPGE/UFRGS, 2005.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.O.R.; **Eficiência energética na arquitetura**. Ilustrações de Luciano Dutra. São Paulo: P.W., 1997.
- LOMBARDO, M. A. Ilha de Calor nas Metrôpoles: O exemplo de São Paulo. São Paulo: Editora HUCITEC, 1985.
- LOMBARDO, M.A. **Qualidade Ambiental e Planejamento Urbano: Considerações de Método**. Tese (Livre Docência) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, 1995.
- MACEDO, S.S. Espaços livres. **Paisagem e Ambiente ensaios**, São Paulo. n. 7, p. 15-56, 1995.

- MACHADO, M. V.; BRITTO C. C.; GONZALES, J. N; FRUTOS, C. B. El Cálculo de la Conductividad Térmica Equivalente en la Cubierta Ecológica. **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v.3, n.3, p. 65-76, jul./set. 2003. Disponível em: <http://www.antac.com.br/ambienteconstruido.htm>. Acesso em: 14 ago. 2012.
- MARANGONI, A. C. **O governo planejador e as transformações do espaço brasileiro**. São Paulo. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, 1982.
- MENDONÇA, F.A. O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno. Proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina, PR. São Paulo. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, 1994.
- MENTENS, J., RAES, D., HERMY, M. Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century? **Landscape and Urban Planning** 77, 217–226, 2006.
- MEYER, R. M. P. **Metrópole e urbanismo na São Paulo dos anos 50**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, 1992.
- MILANO, M.S. & DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000.
- MONTEIRO, C. A. F. O Homem, a natureza e a cidade: Planejamento do Meio Físico. **Revista Eletrônica Geografar**, Curitiba, V.3, n.1, p. 73-102, jan./jun.2008.
- MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
- NOWAK, D.J. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. **Urban Forestry and Urban Greening**, 4, 115–123, 2006.
- NUCCI, J. C. Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. **Ciências Biológicas e do Ambiente**, São Paulo, v.1, n.1, p.73-88, 1999.

- NUCCI, J. C. Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília, MSP. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001.
- NUCCI, J.C. (Org). Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR. Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR, 2010. 277p.
- OBERNDORFER, E., LUNDHOLM, J., BASS, B., CONNELLY, M., COFFMAN, R., DOSHI, H., DUNNETT, N., GAFFIN, S., KOHLER, M., LUI, K., ROWE, B. Green roofs as urban ecosystems: ecological structures, functions, and services. **BioScience**, 57 (10), 823–833, 2007.
- OLIVEIRA, M.C. Paisagem, Meio Ambiente e Planejamento. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 4 (1/2): 67-78, jan./dez. 1983.
- PECK, S.W., C. CALLAGHAN, M.E. KUHN, and B. BASS. Greenbacks from green roofs: Forging a new industry in Canada. **Canada Mortgage and Housing Corporation**, Ottawa (Canadá), 1999.
- PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Relatório Final. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.
- PONCIANO, L. **450 Bairros – São Paulo 450 anos**. SENAC, São Paulo, 2001.
- PORSCHKE, U., KOHLER, M. Life Cycle Cost of Green Roofs – A comparison of Germany, USA, and Brazil. **Rio 3 – World Climate & Energy Event**, 2003, Rio de Janeiro, Brazil.
- PRANDINI, F.L & NAKAZAWA, V. A. **Parcelamento de solos urbanos: algumas lições em áreas com restrições de uso**. In: FORUM NACIONAL SOBRE GEOLOGIA DE MEIOS URBANOS, 1, Porto Alegre, p. 92-104, 1993.
- SILVA, N. C. **Telhado Verde: Sistema Construtivo de Maior Eficiência e Menor Impacto Ambiental**. Belo Horizonte, Monografia de curso de especialização em construção civil, UFMG, 2011.

- RODRIGUEZ, S.K. **Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo**. Tese (Doutorado em Geociências), Universidade de São Paulo, 1998.
- ROSENZWEIG, C., S. GAFFIN, and L. PARSHALL (Eds.) **Green Roofs in the New York Metropolitan Region: Research Report**. Columbia University Center for Climate Systems Research and NASA Goddard Institute for Space Studies. New York. 2006.
- ROSS, J.L.S. & MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia – Depto. Geografia – FFLCH – USP / Laboratório de Cartografia Geotécnica - Geologia Aplicada – IPT / FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1997.
- ROWE, D.B. **Green roof as a means of pollution abatement**. Environmental Pollution, 159 – 2100-2110. Elsevier. 2010.
- ROWE, D.B., GETTER, K.L. **Green roofs and roof gardens**. In: Aitkenhead-Peterson, J., Volder, A. (Eds.), Urban Ecosystems Ecology. Agron. Monogr. 55. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Madison, WI, pp. 391 - 412. 2010.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental – Conceitos e Métodos**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2006.
- SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1985
- SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 120 p., 1996.
- SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos. 2004.
- SANTOS, A. R. Diálogos geológicos: (é preciso conversar mais com a terra). São Paulo: O Nome da Rosa, 2008.
- SLOCOMBE, D. S. Environmental planning ecosystem Science and ecosystem approaches for integrating environment and development. **Environmental Management**, New York, n.17, n.3, 1993.

SOMEKH, N. A cidade vertical e o urbanismo modernizador: São Paulo 1920 – 1939. São Paulo: Studio Nobel; EDUSP; FAPESP, 1997.

SPANGENBERG, J. **Improvement Urban Microclimate in Tropical Metropolis – A case study.** Disponível em: < [http:// www.basis id.de /site2006/science/01_Spangenberg_IMPROVEMENT%20OF%20URBAN%20MICROCLIMATE%20IN%20TROPICAL%20METROPOLIS.pdf](http://www.basis-id.de/site2006/science/01_Spangenberg_IMPROVEMENT%20OF%20URBAN%20MICROCLIMATE%20IN%20TROPICAL%20METROPOLIS.pdf)> Acesso em: 14 ago. 2012.

SUKOPP, H. Nature in cities: a report and review of studies and experiments concerning ecology, wildlife, and nature conservation in urban and suburban areas / by H. Sukopp and P. Werner. Strasbourg: Concil of Europe; Croton, N. Y.: Manhattan Pub. Co. (Distributor), 1982.

TOPODATA. **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil.** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Acesso em: maio 2012.

TOMAZ, P. **Poluição Difusa.** São Paulo – SP, In: Curso de manuseio de águas pluviais. Capítulo 51. Complemento do livro disponível em: <http://pliniotomaz.com.br/artigos.shtml>. Acesso em: 13 ago. 2012.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE-SUPREN, 1977.

TROPPEMAIR, H. Ecossistemas e geossistemas do estado de São Paulo. São Paulo: IGEO/USP, 1981.

Sites:

<<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2014.

<www.ibge.gov.br>. Acesso em: 24 abr. 2014.

<<http://www.usp.br/agen/?p=7027>>. Acesso em: 13 ago. 2012.

<www.dw-world.de/dw/article/0,1772334_page_2,00.html>. Acesso em: 13 ago. 2012.

<www.atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em: 18 mar. 2013.

<www.igra-world.com>. Acesso em: 13 ago. 2012.

<www.ecotelhado.com.br>. Acesso em: 13 ago. 2012.

<<http://verdefato.blogspot.com.br>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

<<http://tvecologica.wordpress.com/2009/11/02/passarela-ecologica/>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

<<http://www.papodearquiteto.com/2010/01/a-vida-de-le-corbusier-obras-teorias-e-projetos/>>. Acesso em: 28 mar. 2013.

<<http://arqsustentavel.wordpress.com/2012/06/03/o-telhado-verde-de-le-corbusier/>>. Acesso em: 28 mar. 2013.

<<http://charlestongreenroofs.com/what-are-green-roofs>>. Acesso em: 28 março 2013.

Anexos

Anexo I - Plano Regional Estratégico da Subprefeitura da Mooca

Projeto de Lei do Plano Regional da Subprefeitura da Mooca

Título I – Das Políticas Públicas Regionais

Capítulo I – Dos Objetivos da Política de Desenvolvimento Urbano e Ambiental da Região

Art. 1º- O Plano Regional da Mooca tem como primeiro princípio de desenvolvimento regional garantir a implementação, em escala distrital e da subprefeitura, dos princípios gerais do PDE.

Art 2º - São princípios do Plano Regional da Mooca:

I. Garantir o acesso aos bens, serviços e políticas sociais à todos;

II. Garantir o direito à Cidade para todos, baseado na Carta Mundial pelo Direito à Cidade, entendendo Cidade como um conjunto de necessidades dos cidadãos como terra, moradia, transporte, qualidade e insumos ambientais, serviços públicos, trabalho e lazer;

III. Respeitar as funções sociais da Cidade e da propriedade, traduzindo e detalhando-as para a escala da subprefeitura;

IV. Garantir e fortalecer os espaços de participação da população nos processos de decisão, planejamento e gestão, bem como respeitar, integrar e capacitar os cidadãos para ocupar esses espaços.

Art. 3º - São objetivos do Plano Regional da Mooca para o desenvolvimento regional:

I. Buscar a integração de suas propostas, metas e prioridades com os planos e projetos estruturais propostos para a subprefeitura por outros órgãos e instâncias governamentais;

II. Articular projetos e políticas setoriais relacionados com a região;

III. Articular os instrumentos urbanísticos e de gestão do território em todas as escalas administrativas;

IV. Implementar o Programa de Reabilitação da Área Central – Ação Centro – PMSP/BID nas Subprefeituras Mooca e Sé, compreendendo na Subprefeitura Mooca os distritos: Pari, Brás, Belém e Mooca, visando a:

1. Recuperação do ambiente urbano em especial das áreas degradadas, por meio de “zeladoria” especial;

2. Melhoria da circulação e dos transportes;

3. Recuperação da função residencial;

4. Transformação do perfil econômico e social, por meio de ações que induzam o fomento à pluralidade econômica, a inclusão social, a segurança urbana e o fomento à cultura.

V. estimular a diversidade de usos e a diversidade social;

VI. Subsidiar a construção de parâmetros de controle de incomodidades;

VII. Assegurar o direito à moradia digna para a população que vive em cortiços, favelas e ocupações irregulares da região;

VIII. Priorizar a oferta de equipamentos setoriais na região;

IX. Melhorar as condições ambientais por meio:

a. da manutenção das áreas verdes existentes;

b. da criação de novas áreas verdes;

c. da criação de áreas permeáveis, eliminando os riscos ambientais (inundação, deslizamentos, desabamentos e outros);

d. da recuperação de áreas contaminadas;

X. reconhecer, apoiar e considerar, nos projetos e planos subsequentes a este, os diversos agentes econômicos e setoriais envolvidos com a produção e utilização do espaço urbano.

Capítulo II – Dos Objetivos para o Desenvolvimento Econômico e Social

Art. 4º - São objetivos e diretrizes de desenvolvimento econômico e social:

I. Incentivar a permanência das indústrias regularmente existentes, que desempenham com qualidade a sua função social;

II. Incentivar a instalação de indústrias que não sejam incômodas e que cumpram a sua função social;

III. Incentivar a reconversão de uso nas construções ou reformas com mudança de uso, em áreas sem uso ou consideradas subutilizadas:

a. na reutilização das áreas industriais, estimulando o uso misto com indústrias não incômodas ;

b. com a implantação de usos diversificados, como o habitacional, cuja prioridade deve ser dada para a HIS e HMP, cultural, educacional e de saúde;

IV. Estimular empreendimentos pequenos e médios de uso comercial e de serviços em toda a região

e, principalmente, nas áreas de reconversão de uso;

V. estimular a localização de empreendimentos de maior porte em antigos edifícios fabris de importância histórica e cultural, atribuindo importância e agregando valor à morfologia industrial do começo do século XX que ainda existe na região;

VI. Desenvolver planos e programas para a manutenção e o desenvolvimento das áreas de comércio especializado, que concentram-se, principalmente, nos Distritos do Brás e do Pari, para que essas adquiram qualidade ambiental e paisagística, tenham boa acessibilidade e não sejam incompatíveis com os imóveis residenciais próximos;

VII. Reconhecer, na logística das atividades, a existência de grupos organizados marginalizados, tais como ambulantes ou catadores de lixo;

VIII. Estimular a organização e inserção no mercado e no espaço urbano de agentes econômicos locais que hoje atuam isoladamente, de maneira marginalizada;

IX. Estimular o desenvolvimento econômico local, através da implantação de atividades de médio e pequeno porte, geradoras de empregos com maior valor agregado, que se utilizem de insumos produzidos na região.

§ 1º Para a reconversão de uso de áreas industriais deverão ser ouvidos os órgãos ambientais competentes, para averiguar a sua possível contaminação pelo uso industrial anterior, certificando-se da possibilidade de utilização das mesmas.

§ 2º Na reconversão de uso por parcelamento de lote ou quadra deverá ser observado:

a. lote máximo de 500 m² (quinhentos metros quadrados) para uso não residencial;

b. área máxima do empreendimento de uso residencial de 10.000 m² (dez mil metros quadrados).

Capítulo III – Dos Objetivos para o Desenvolvimento Humano e Qualidade de Vida.

Art. 5º - Para alcançar o desenvolvimento humano e qualidade de vida, de que trata o Capítulo II do Título II do PDE, em função das propostas feitas pela comunidade local, ficam estabelecidos no artigo 6º deste Livro, as prioridades para os anos meta 2.006 e 2.012, por meio de ação conjunta da subprefeitura com as demais Secretarias pertinentes, visando à priorização das políticas setoriais e das ações estratégicas localizadas, de modo a promover a inclusão social e a reduzir as desigualdades regionais relativas aos diversos setores.

Art. 6º - São objetivos para o desenvolvimento humano e qualidade de vida, quanto:

I. Ao ambiente urbano:

a. Criar novas áreas verdes;

- b. Preservar os maciços verdes existentes;
- c. Propiciar o acesso da população aos equipamentos de lazer e esportes existentes ou a serem criados nas áreas públicas;
- d. Requalificar os espaços verdes existentes;
- e. Estimular a arborização em toda a região de operação urbana;
- f. garantir o controle da permeabilidade do solo de modo a evitar os impactos negativos sobre a drenagem urbana;
- g. buscar novas soluções para bacias de contenção, evitando-se a impermeabilização total;
- h. exigir a recuperação de áreas contaminadas e estipular compensações ambientais, através de instrumentos legais existentes ou criados para esse fim;
- i. Elaborar um plano de drenagem de águas pluviais;
- j. Estabelecer procedimentos para avaliação de áreas contaminadas, ou com suspeita ou potencial de contaminação, nos termos das disposições desta Lei;
- k. Exigir laudo comprobatório da não-contaminação do sub-solo de áreas industriais a serem reconvertidas para outros usos;
- l. Permitir a ocupação de áreas contaminadas somente após a sua recuperação;
- m. Garantir segurança e bem-estar a todos os cidadãos;
- n. Desenvolver políticas e programas que estimulem o uso de áreas tombadas, dinamizando-as;
- o. Recuperar bens tombados em processo de degradação;
- p. Estimular a implantação de equipamentos nos edifícios identificados como de importância histórica e cultural ou de identidade com a comunidade, restaurando-os se necessário.

II. Às áreas públicas:

- a. garantir a sua utilização por todos os cidadãos;
- b. utilizar as áreas remanescentes de traçados viários ou baixos de viadutos por atividades efêmeras de interesse da coletividade;
- c. elaborar um diagnóstico da demanda por equipamentos na área da subprefeitura que inclua as propostas e necessidades apontadas pela comunidade no Orçamento Participativo e neste plano, a fim de priorizar a utilização destas áreas;
- d. garantir a iluminação de ruas, vias e praças, para gerar a sensação de segurança;
- e. Implementar um sistema informatizado de cadastramento das áreas verdes e áreas públicas em ação conjunta com a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente;

III. ao uso residencial e habitação de interesse social:

- a. estimular a implantação de novas áreas residenciais em regiões de uso misto;
- b. evitar o surgimento de grandes áreas que concentrem apenas um uso – residencial – e concentrem também a mesma faixa de renda;
- c. estimular a produção e oferta de Habitação de Interesse Social (HIS), tanto pelo poder público, como pela iniciativa privada, em toda a região da Subprefeitura;
- d. garantir que 20% da área reparcelada em processos de reconversão de uso seja utilizada para a produção de HIS;
- e. estimular a participação popular na tomada de decisão, elaboração de projetos, elencando prioridades;

IV. aos cortiços:

- a. estimular os proprietários de cortiços a fazerem intervenções para melhorar a qualidade habitacional dos mesmos;

b. alugar edifícios que estiverem em condições dignas e de acordo com a legislação vigente para atender a população residente em cortiços;

c. desenvolver planos e programas para os imóveis a serem reformados pelo Poder Público;

d. formar uma base de dados articulada e integrada nos âmbitos municipal e estadual.

Capítulo IV – Dos Objetivos para o Desenvolvimento Urbano com Qualidade Ambiental.

Art. 7º - São objetivos do desenvolvimento urbano com qualidade ambiental:

I. Promover a recuperação e melhoria das condições de ocupação do solo, de forma a garantir o controle da permeabilidade;

II. Diminuir os graves problemas ambientais de drenagem, poluição atmosférica e sonora, adotando Planos e Programas de Gestão Ambiental;

III. Fazer gestões junto às diversas esferas de governo visando à expansão e integração da Rede Estrutural de Transportes e Viária, articulando os diferentes modos para atender às novas demandas;

IV. Incentivar a dinamização das centralidades existentes;

V. promover a ampliação e qualificação das áreas de uso público nas intervenções relacionadas com as centralidades e a implantação dos Terminais de Transporte Público;

VI. Participar da implantação do Plano Diretor de Resíduos Sólidos em um papel pró-ativo com a ativação do Centro de Triagem do Tatuapé;

VII. Estimular a implantação de programas, pelos setores público e privado, que tenham como objetivo a recuperação do patrimônio histórico;

VIII. propor novas ZEPEC a partir do mapeamento do patrimônio histórico existente e de indicações da população.

Título II – Do Plano Urbanístico-Ambiental

Capítulo I – Dos Elementos Estruturadores

Seção I - Rede Hídrica Ambiental

Art. 8º – Além dos objetivos e diretrizes estabelecidos nos artigos 61, 62, 64, 65, 67 e 68 da Lei nº. 13.430, de 13 de setembro de 2002, deverão ser observados os seguintes:

I. Minimizar a ocorrência de alagamentos, por meio do estabelecimento de taxa de permeabilidade mínima do solo e preservação dos talvegues de mananciais não canalizados;

II. Promover a contenção das águas pluviais, atendendo ao disposto na Lei nº. 13.276, de 04 de janeiro de 2002;

III. Controlar a ocupação dos fundos de vale, de forma a recuperar a permeabilidade do solo;

IV. Mitigar o desconforto térmico e a poluição atmosférica, por meio da arborização dos espaços de uso público e preservação das concentrações arbóreas significativas;

V. ampliar as áreas de uso público, as áreas verdes, a arborização e as calçadas;

VI. Criar um Programa de Proteção das Águas Subterrâneas que garanta:

a. que o uso desse potencial aquífero não provoque o rebaixamento dos níveis d'água;

b. que o seu consumo seja controlado;

c. que o risco de contaminação dos poços por problemas no saneamento e outros sejam controlados, reduzidos e minimizados;

VII. Incentivar a arborização em toda a área da subprefeitura;

VIII. Desenvolver um programa de manutenção e criação de árvores junto à comunidade;

IX. Fomentar o Viveiro da Mooca.

Parágrafo único: As áreas residenciais e as áreas públicas municipais são prioritárias para atender o disposto no “caput” deste artigo, principalmente nos Distritos da Água Rasa e Mooca.

Art. 9º – A Rede Hídrica Ambiental, bem como os parques e caminhos verdes propostos neste Plano Regional, constam do Quadro 01A e do Mapa 01, integrantes deste Livro.

Art. 10 - Nos parques lineares da Subprefeitura da Mooca, criados no PDE e neste Plano Regional, devem ser adotadas as seguintes diretrizes:

I. Parque linear ao longo da antiga Av. Adutora Rio Claro – atual Av. Luis Ferreira:

- a. respeitar as necessidades de manutenção dessa tubulação;
- b. adequar o paisagismo à proximidade da adutora do solo;
- c. possibilitar a utilização do local pela população;
- d. criar uma ciclovia neste eixo;

II. Parque linear ao longo da avenida proposta paralela à Marginal Tietê:

- a. funcionar como um eixo de conexão de áreas verdes existentes, que se encontram espalhadas por toda a sua extensão;
- b. criar uma ciclovia neste eixo;
- c. considerar a proposta da população de um parque ecológico, cultural, de esporte e lazer;

III. Parque linear ao longo da via férrea:

- a. funcionar como um eixo de conexão de áreas verdes existentes, que se encontram espalhadas por toda a sua extensão;
- b. criar uma ciclovia neste eixo.

Seção II – Rede Viária Estrutural

Art. 11 – Além dos objetivos e diretrizes estabelecidos nos artigos 82 e 83 da Lei nº. 13.430, de 13 de setembro de 2002, deverão ser observados os seguintes:

I. Requalificar os eixos viários identificados como centralidades;

II. Requalificar os corredores de transporte público;

III. Elaborar estudos que quantifiquem e qualifiquem o volume de veículos que trafegam pelas vias, adequando o uso do solo do entorno com a capacidade da via;

IV. Incorporar a escala do pedestre nos projetos de novos sistemas viários e projetos urbanísticos;

V. ofertar estacionamentos e elaborar plano de gestão de vagas ociosas, em áreas que concentrem veículos, principalmente:

a. nos pólos e eixos de centralidades;

b. nas estações de trem e metrô;

c. na região do comércio especializado nos Distritos do Brás e Pari;

VI. Projetar mini-terminais de turismo ao longo da região do comércio especializado no Brás e Pari, formando anéis de circulação:

a. que sejam pontos de chegada de ônibus;

b. interligados por vans;

c. que incorporem as diretrizes para o projeto urbanístico proposto para essa área;

VII. Prover um número maior de travessias de veículos e pedestres em vias estruturais, principalmente na Av. Salim Farah Maluf, na região próxima ao Largo da Água Rasa; e no Tatuapé, para sobrepor a Avenida Radial Leste, linha de trem e metrô;

VIII. Priorizar os eixos de transporte principais para a implantação de equipamentos públicos;

IX. Permitir que as áreas do entorno da rede viária estrutural proposta, as áreas para implantação da mesma e as estações de transporte público coletivo possam receber o potencial construtivo adicional, através de outorga onerosa ou da transferência de potencial construtivo.

Art. 12 - A Rede Viária Estrutural, consta do Mapa 02 integrante deste Livro.

Parágrafo único: A via proposta no PDE, de apoio à marginal Tietê e que dá continuidade ao traçado viário da Avenida Marquês de São Vicente, deve passar lindeira ao Parque Piqueri.

Seção III – Rede Estrutural de Transporte Público

Art. 13 – Serão objeto de projetos estratégicos, os corredores de ônibus em funcionamento que apresentem o desenho urbano de seu entorno degradado.

Art. 14 – Devem ser observados, nos projetos estratégicos em corredores de ônibus, sempre que houver viabilidade técnico-financeira, as seguintes diretrizes:

I. Prever a implantação de baias para:

- a) paradas dos ônibus que trafegam nas vias;
- b) paradas de veículos particulares;
- c) paradas de serviços especiais.

II. Prever a implantação de faixas especiais para:

- a) desaceleração;
- b) acesso aos estabelecimentos dispostos ao longo da via;

III. Determinar a implantação de usos não residenciais que:

- a) isolem os usos residenciais dos incômodos de trânsito, ruído, poluição da via;
- b) propiciem estacionamento e acesso aos estabelecimentos, de forma a não prejudicar o fluxo de veículos da avenida;

IV. Priorizar a instalação de equipamentos públicos ao longo dessas vias;

V. estudar o impacto de vizinhança resultante da instalação dos pontos finais das linhas de ônibus em pólos ou eixos de centralidades;

VI. Determinar que o corredor de ônibus:

a. seja arborizado nos padrões de caminhos verdes propostos para a subprefeitura;

b. não prejudique o acesso ao comércio e serviços lindeiros a via.

§ 1º - O proprietário que doar ao Município seu imóvel, ou parte dele, para a realização do projeto estratégico em corredor de ônibus, poderá exercer, em outro local passível de receber potencial construtivo, o direito de construir previsto na legislação de uso e ocupação do solo para o seu imóvel, observado o disposto no artigo 218 do PDE.

§ 2º - Nos projetos estratégicos em corredores de ônibus poderão ser utilizados todos os instrumentos previstos na Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade.

Art. 15 – O Executivo Municipal fará gestões junto aos níveis de governo competentes de modo a viabilizar com a CPTM:

I. Implantação de baias para a integração dos trens com ônibus e vans, parada de veículos particulares e de veículos especiais;

II. Implantação do trecho de trem expresso interligando o Brás como o ABC, nos moldes do trem expresso leste já implantado;

III. Duplicação do número de usuários do sistema para 2 milhões de pessoas;

IV. Implantação do trecho de trem parador entre a Estação da Luz e Estação Mooca, atual linha D do trem;

V. abertura de praças junto às rampas de acesso às estações;

VI. Recuperação dos galpões ferroviários existentes e destinação para usos de cunho social e comunitário, dentre eles o de habitação de interesse social;

VII. Implantação de parque linear ao longo da via férrea à medida que as atividades existentes possam ser erradicadas;

VIII. Implantação de novas estações;

IX. Reforma e reciclagem da Estação Mooca com reabilitação e extensão do acesso subterrâneo, visando evitar a transposição aérea das linhas;

X. Implantação do trecho Brás – Aeroporto;

Art. 16 – A Rede Estrutural de Transporte Coletivo consta do Quadro 03 e Mapa 03 integrantes deste Livro.

Art. 17 - São diretrizes para o sistema de transporte coletivo na Subprefeitura da Mooca:

I. Transferir para imóveis mais distantes das áreas centrais as garagens de ônibus, adensando a população destas áreas e dando uma nova função social para as mesmas;

II. Utilizar prioritariamente para a implantação de área verde, equipamentos e habitações de interesse social, integradas nas áreas de ZEIS, as grandes glebas de garagem.

Parágrafo único: Como antigas garagens da região, são indicados os terrenos da Rua Santa Rita, nº 500 e da Rua Araguaia, nº 393, ambos no Pari.

Seção IV – Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidade

Art. 18 - Os eixos e pólos de centralidades deverão ser objeto de projeto urbanístico específico, a ser desenvolvido independentemente da área estar inserida ou não dentro da área de operação urbana.

Parágrafo único: As calçadas e os espaços públicos, nos projetos urbanísticos específicos para os eixos e pólos de centralidades, devem receber tratamento que possibilite a sua utilização pelos portadores de necessidades especiais.

Art. 19 – Os pólos de centralidades existentes a reestruturar e qualificar são:

I. Prioridade 1 – Centralidade Regional:

a. Largo da Concórdia;

II. Prioridade 2 – Centralidades dos distritos:

a. Largo São José do Belém (Belém) articulado com o Largo Ubirajara;

b. Largo Santa Clara (Água Rasa);

c. Praça Padre Bento (Pari);

III. Prioridade 3 – Outras centralidades:

a. Entorno do encontro da Rua da Mooca com a Avenida Paes de Barros;

b. Largo Água Rasa (Água Rasa) – encontro Avenida Sapopemba com a Avenida Álvaro Ramos.

Art. 20 - Os pólos de centralidades existentes a reestruturar e qualificar, sempre que possível, deverão atender as seguintes diretrizes:

I. Regulamentar o uso das ruas e calçadas;

II. Regulamentar os espaços a serem ocupados por ambulantes , principalmente nas áreas de circulação intensa de pedestres;

III. Melhorar a acessibilidade do pedestre;

IV. Elaborar programa ambiental e paisagístico visando qualificar o ambiente urbano;

V. desenvolver projeto de mobiliário urbano em conformidade com as diretrizes ambientais e paisagísticas;

VI. Organizar a circulação com novos pontos de chegada de transporte público;

VII. Criar estacionamentos;

VIII. Recuperar as fachadas e controlar a poluição visual;

IX. Estimular e qualificar o comércio tradicional da centralidade;

X. Equacionar as questões de trânsito.

Art. 21 – São pólos de centralidades a serem qualificados e que não devem receber transferência de potencial construtivo:

- I. Entorno da Estação Tatuapé do Metrô;
- II. Entorno da Avenida Sapopemba com Avenida Salim Farah Maluf;
- III. Praça Silvio Romero.

Art. 22 – Os eixos de centralidades existentes a reestruturar e qualificar são:

I. Prioridade 1 – Eixos regionais:

- a. Avenida Rangel Pestana / Avenida Celso Garcia;
- b. Avenida Alcântara Machado / Avenida Radial Leste;

II. Prioridade 1– Eixos comerciais a qualificar:

- a. Rua do Gasômetro (Brás);

III. Prioridade 2 - Eixos comerciais a qualificar:

- a. Rua da Mooca (Mooca);
- b. ruas de comércio especializado no Brás (Brás e Pari):

- 1. Rua Oriente;
- 2. Rua Maria Marcolina;
- 3. Rua Silva Teles;
- 4. Rua Thiers;
- 5. Avenida Vautier;
- 6. Rua Cavalheiros;
- 7. Rua Almirante Barroso;
- 8. Rua Firmino Whitaker;

c. Rua Monsenhor de Andrade, entre a Rua do Gasômetro e a Avenida Rangel Pestana;

- d. Avenida Carlos de Campos (Pari);

IV. Prioridade 3 – Eixos locais:

a. Avenida Álvaro Ramos até o início da Avenida Sapopemba.

Art. 23 - Os eixos de centralidades existentes a reestruturar e qualificar, sempre que possível, deverão atender as seguintes diretrizes:

I. Elaborar projeto de desenho urbano da via e do entorno;

II. Melhorar a acessibilidade do pedestre;

III. Alargar as calçadas;

IV. Criar espaços para estacionamento de veículos;

V. criar baias para parada de ônibus e veículos de carga/descarga;

VI. Prover espaço público ajardinado, arborizado e equipado, destinado aos pedestres e usuários da região.

Art. 24 - A Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades, bem como as propostas específicas deste Plano Regional, constam do Quadro 04D e do Mapa 04 integrantes deste Livro.

Parágrafo único: Todas as centralidades da Subprefeitura da Mooca são Áreas de Intervenção Urbana e serão objeto de lei específica.

Capítulo II – Dos Elementos Integradores

Art. 25 – A Subprefeitura e a comunidade local deverão estabelecer, no Plano de Gestão Ambiental e nos Planos de Bairros, as ações a serem implementadas para os diferentes tipos de espaços de uso público, considerando as diretrizes contidas neste Plano Regional.

Parágrafo único: Os espaços de uso público incluem as áreas públicas, as áreas verdes públicas e as áreas abertas para uso público.

Título III – Do Uso e Ocupação do Solo

Capítulo I – Das Macrozonas

Seção I – Da Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana

Art. 26 – A Subprefeitura da Mooca encontra-se integralmente contida na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, configurando áreas de diferentes graus de consolidação e manutenção, compreendendo as seguintes zonas de uso:

I. Zonas Predominantemente Industriais – ZPI;

II. Zonas Mistas – ZM;

III. Zonas Centralidades – ZC.

Capítulo II – Do Zoneamento

Art. 27 – As características de dimensionamento, ocupação e aproveitamento dos lotes nas zonas de uso contidas na Subprefeitura da Mooca são as constantes do Quadro 04 integrante deste Livro.

Parágrafo único: Os perímetros das zonas de uso contidas na Subprefeitura da Mooca são os constantes do Quadro 04A e delimitados no Mapa 04, integrantes deste Livro.

Seção I – Das Zonas Predominantemente Industriais – ZPI

Art. 28 – Na Zona Predominantemente Industrial– ZPI, da Subprefeitura da Mooca, são permitidas uma ou mais unidades industriais por lote ou gleba, com cota mínima de terreno igual a 500m²/indústria.

§ 1º - A Zona Predominantemente Industrial – ZPI, da Subprefeitura da Mooca, encontra-se integralmente contida na Operação Urbana Consorciada Diagonal Sul.

§ 2º - Os coeficientes de aproveitamento mínimo e máximo e as condições e parâmetros para a instalação de usos definidos para a ZPI, até a aprovação da lei específica da Operação Urbana Consorciada Diagonal Sul, são os estabelecidos no Quadro 04 deste Plano Regional Estratégico e nas disposições da Parte III desta lei.

Seção II – Das Zonas Mistas – ZM

Art. 29 – São Zonas Mistas com densidade demográfica e construtiva alta - ZM3a e ZM3b, aquelas constituídas pelo território da Subprefeitura da Mooca

pertencente à Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, destinadas à implantação de usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, segundo critérios gerais de compatibilidade de incômodo e qualidade ambiental, que têm como referência o uso residencial.

Art. 30 – As Zonas Mistas ZM3a são aquelas constituídas pelo território da Subprefeitura da Mooca pertencente à Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, excluídas as Zonas Mista ZM.3b, as Zonas Predominantemente Industriais – ZPI, as Zonas Centralidades Polares com densidade demográfica e construtiva alta – ZCPa, as Zonas Centralidades Polares com densidade demográfica e construtiva alta – ZCPb e as Zonas Especiais.

Art. 31 – Na Subprefeitura da Mooca, as novas construções ou reformas com mudança de uso para usos não residenciais incômodos, compatíveis com o uso residencial, deverão ocorrer preferencialmente no sistema viário estrutural N1, N2, N3; nas vias coletoras e nos eixos e pólos de centralidades.

Seção III – Das Zonas Centralidades – ZC

Art. 32 – São Zonas Centralidades Polares com densidade demográfica e construtiva alta – ZCPa e ZCPb, aquelas destinadas à localização de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais, caracterizada pela coexistência entre os usos não residenciais e habitacionais, porém, com a predominância de usos não residenciais.

§ 1º - As Zonas Centralidades Polares – ZCPa, da Subprefeitura da Mooca, são Áreas de Intervenção Urbana e serão objeto de lei específica, podendo o coeficiente de aproveitamento máximo ser igual a 4,0 (quatro).

§ 2º Todas as Zonas Centralidades Polares – ZCPb, da Subprefeitura da Mooca, são Áreas de Intervenção Urbana e serão objeto de lei específica.

Seção IV – Das Zonas Especiais

Art. 33 – As Zonas Especiais contidas na Subprefeitura da Mooca são aquelas que ocupam porções do território, com diferentes características ou com

destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo e edificações, compreendendo:

I. Zonas Especiais de Preservação Ambiental – ZEPAM.

II. Zonas Especiais de Preservação Cultural – ZEPEC.

III. Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.

Subseção I – Das Zonas Especiais de Preservação Ambiental – ZEPAM

Art. 34 – Ficam enquadrados como ZEPAM os perímetros constantes do Quadro 04B e delimitados no Mapa 04 deste Livro.

§ 1º: Os proprietários de áreas enquadradas como ZEPAM poderão transferir de forma gradativa o Potencial Construtivo Virtual das mesmas, de acordo com legislação específica.

§ 2º: Exclusivamente para efeito do cálculo do Potencial Construtivo Virtual, o coeficiente de aproveitamento máximo das ZEPAM's da Subprefeitura da Mooca será igual a 1,0 (um).

Subseção II – Das Zonas Especiais de Preservação Cultural – ZEPEC

Art. 35 – As áreas ou imóveis, constantes do Quadro 04B e Mapa 04 deste Livro, que vierem a ser tombadas ou preservadas pelos órgãos federal, estadual e municipal, estarão sujeitas às disposições estabelecidas por esta lei para as Zonas Especiais de Preservação Cultural – ZEPEC.

Art. 36 – A aprovação de novas edificações nos imóveis localizados em ZEPEC ou em sua área envoltória, determinada pelo tombamento, fica sujeita à apreciação dos órgãos de defesa do patrimônio cultural no âmbito do Estado, ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado – CONDEPHAAT e, no âmbito do Município, ao Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo - CONPRESP, os quais deverão observar as diretrizes de ocupação da área envoltória determinadas em seu Tombamento.

Subseção III – Das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.

Art. 37 – Os perímetros das ZEIS são os constantes do Quadro 04B e delimitados no Mapa 04 integrantes deste Livro.

Art. 38 - São diretrizes para o plano de urbanização das ZEIS 3 da Subprefeitura Mooca:

I. Arborizar todas as vias, principalmente nos Distritos do Brás, Mooca e Água Rasa;

II. Criar áreas verdes nos Distritos do Brás, Mooca e Água Rasa;

III. Promover a diversidade de usos e a diversidade social;

IV. Manter a continuidade do sistema viário, evitando a criação de condomínios fechados;

V. articular o projeto da ZEIS com a área do entorno;

VI. reparcelar glebas maiores que 1 hectare (10.000 m²), de acordo com as diretrizes descritas no § 4º do artigo 4º do Capítulo II deste Livro;

VII. Propiciar a requalificação de espaços verdes existentes;

VIII. Estimular o proprietário de cortiços a melhorar a qualidade habitacional dos mesmos;

IX. Demarcar os cortiços que estarão sujeitos ao direito de preempção.

Capítulo III – Dos Instrumentos de Gestão Urbana Ambiental

Seção I – Dos Instrumentos Urbanísticos

Art. 39 – Este Plano Regional para o planejamento, controle, gestão e promoção do desenvolvimento urbano ambiental do território da Subprefeitura, faz uso dos instrumentos urbanísticos estabelecidos pelo artigo 198 da Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2.002, e daqueles constantes da Lei Federal nº. 10.257 de 10 de julho de 2.001 – Estatuto da Cidade, observadas as diretrizes contidas na Política Nacional do Meio Ambiente, quando for o caso.

Seção II – Dos Instrumentos Indutores do Uso Social da Propriedade

Art. 40 – São passíveis de aplicação do parcelamento, edificação e utilização compulsória todos os imóveis não edificadas, subutilizados ou não utilizados localizados no território da Subprefeitura da Mooca, conforme o estabelecido nos artigos 201 e 234 do PDE e nas disposições da parte I desta Lei, excetuando-se os localizados na Zeis 1, cujo perímetro está delimitado no Quadro 04B deste Livro.

Art. 41 – As leis específicas das Operações Urbanas Consorciadas Diagonal Sul e Celso Garcia, para as áreas delimitadas no Mapa 05 integrante deste Livro, poderão determinar regras e prazos específicos para a aplicação do Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsória, de que trata o artigo 5º da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2.001.

Art. 42 – Nas Áreas de Intervenção Urbana – AIU delimitadas no Mapa 05, integrante deste Plano Regional, por ato do Executivo, deverão ser notificados os proprietários de terrenos e edificações subutilizados, nos termos do artigo 5º da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2.001, que não atendam aos objetivos e diretrizes estabelecidas para as transformações urbanísticas que se desejam alcançar nessas áreas.

Parágrafo único: Os proprietários dos imóveis de que trata o “caput” deste artigo, poderão propor ao Executivo o estabelecimento de Consórcio Imobiliário, conforme dispõe o artigo 46 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2.001.

Art. 43 – São considerados passíveis de Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios os imóveis não edificadas, subutilizados, ou não utilizados que se enquadrem nas disposições dos §§ 1º; 2º e 4º do artigo 201 do PDE, localizados:

I. Nas ZEIS 3 demarcadas no Mapa 04 integrante deste Livro;

II. Nas áreas das operações urbanas demarcadas no Mapa 05 integrante deste Livro;

III. Nos eixos e centralidades a dinamizar demarcados no Mapa 04 integrante deste Livro;

IV. Nas áreas de ZIR demarcadas no Mapa 04 integrante deste Livro.

Seção III – Do Direito de Preempção

Art. 44 – Lei baseada nas áreas delimitadas no Mapa 06 integrante deste Livro, indicará os imóveis sujeitos à incidência do Direito de Preempção, necessários à implantação de parques, abertura de vias e melhoramentos viários, equipamentos de transporte coletivo e equipamentos urbanos.

Parágrafo único. As áreas sujeitas ao direito de preempção estão descritas no Quadro 06 e delimitadas no Mapa 06 deste Livro.

Seção IV – Da Outorga Onerosa do Direito de Construir

Art. 45 – Nas Áreas de Intervenção Urbana – AIU delimitadas no Mapa 05 deste Livro, enquanto estas não forem regulamentadas por lei, o Executivo Municipal poderá aplicar a Outorga Onerosa do Direito de Construir nos imóveis nelas contidos até o coeficiente de aproveitamento máximo permitido para as zonas nas quais elas estiverem inseridas, respeitados os estoques de potencial construtivo adicional estabelecidos na legislação de uso e ocupação do solo.

Art. 46 – Nas Operações Urbanas Consorciadas Diagonal Sul e Celso Garcia, delimitadas no Mapa 05 deste Livro, enquanto não regulamentadas por leis específicas, o Executivo Municipal poderá aplicar a outorga onerosa do Direito de Construir nos imóveis nelas contidos até o coeficiente de aproveitamento máximo permitido para as zonas nas quais elas estiverem inseridas, respeitados os estoques de potencial construtivo adicional estabelecidos na legislação de uso e ocupação do solo.

Art. 47 – Não se aplica a Outorga Onerosa do Direito de Construir nos imóveis preservados, enquadrados como ZEPEC.

Seção V – Da Transferência do Direito de Construir

Art. 48 – A Transferência do Direito de Construir, nos termos dos artigos 217 a 219 do PDE e nas disposições desta Lei, poderá ser realizada somente para as áreas receptoras do direito de construir definidas no artigo 220 do PDE.

Parágrafo único: Nos imóveis, lotes ou glebas localizados nas áreas necessárias para a implantação dos parques lineares, poderá ser transferido o seu potencial construtivo para outros imóveis contidos na faixa de 200m (duzentos metros) lindeiros ao parque, desde que os proprietários doem ao Município o seu imóvel.

Seção VI – Das Áreas de Intervenções Urbanas

Art. 49 – As Áreas de Intervenção Urbana da Subprefeitura da Mooca, criadas neste Plano Regional, são aquelas constantes do Quadro 05 e do Mapa 05 integrantes deste Livro e têm como diretrizes:

- I. Implantar parques lineares;
- II. Implantar áreas verdes de recreação e lazer;
- III. Viabilizar áreas de retenção de águas pluviais para auxiliar o sistema de drenagem;
- IV. Manter a permeabilidade do solo existente, garantindo as condições de drenagem e absorção das águas pluviais;
- V. ampliar as áreas permeáveis nos fundos de vale;
- VI. Valorizar a paisagem, privilegiando espaços de uso público;
- VII. Criar e qualificar espaço de uso público destinado ao lazer da população residente nas imediações dos parques lineares e ZEPAM's;
- VIII. Implantar ciclovia;
- IX. Transformar a calçada em caminho verde para pedestres, com complementação da arborização;
- X. Promover espaços de uso público, viabilizando integração com calçadas e praças para as áreas das estações de metrô;
- XI. Criar e qualificar os espaços públicos no entorno das estações do metrô;
- XII. Revitalizar e manter as praças públicas;

XIII. Manter com tratamento adequado as calçadas, avaliando, inclusive, a arborização existente, visando ao conforto térmico e à atenuação dos ruídos;

XIV. Implantar habitações adequadas para abrigar os moradores da favela e cortiços; XV. Implantar habitações de interesse social e seus equipamentos de uso coletivo, permitindo a recuperação das áreas atuais ocupadas por favelas e cortiços.

Art. 50 – Os procedimentos de implantação das diretrizes estabelecidas para as Áreas de Intervenção Urbana – AIU, de que trata o artigo 48 deste Livro, serão regulamentados por lei.

Art. 51 – A Área de Intervenção Urbana Projeto Estratégico Pari-Brás tem como objetivo uma renovação completa do setor a partir da implantação da nova ligação viária que circunda o nó central criando nova rótula à nordeste, a desembocar na região da Luz, conforme legislação em vigor.

Art. 52 – A Área de Intervenção Urbana Projeto Estratégico Pari-Brás tem como diretrizes:

I. Introdução de novos equipamentos públicos e de uso coletivo, destacando-se a implantação de um parque linear público de apoio às residências.

II. Promover a recuperação dos edifícios presentes no setor, tanto residenciais quanto comerciais, industriais e de serviços.

III. Incentivar o uso residencial aproveitando a infraestrutura instalada conforme indicação das Zeis 3, no entorno do parque proposto.

IV. Implantar equipamentos de saúde, educação e cultura de apoio à população moradora.

V. Efetuar estudos para a adequada abertura da ligação viária e seu entorno, incluindo a implantação de volumetria, recuos adequados, vagas de estacionamento e espaços de convívio.

Art. 53 – A Área de Intervenção Urbana Projeto Estratégico Rua Santa Rita / Avenida Guilherme Cotching tem como objetivo uma readequação dos espaços resultantes da nova avenida garantindo a criação de áreas verdes do parque linear.

Art. 54 – A Área de Intervenção Urbana Projeto Estratégico Rua Santa Rita / Avenida Guilherme Cotching tem como diretriz promover a reabilitação das quadras adjacentes criando espaços de convívio, arborização e cultura.

Art. 55 – A Área de Intervenção Urbana Projeto Estratégico Parque Dom Pedro II tem como objetivo uma renovação completa do setor, incluindo a reforma do Mercado Municipal, a reurbanização do Parque Dom Pedro II, a criação do Museu da Cidade no edifício do Palácio das Industrias, o restauro da Casa das Retortas, a recuperação dos viadutos 25 de Março e do Glicério e as novas diretrizes viárias e de transporte público que atravessam o setor.

Art. 56 – A Área de Intervenção Urbana Projeto Estratégico Parque Dom Pedro II tem como diretrizes:

I. Promover a recuperação dos edifícios e elementos do patrimônio histórico presentes no setor, com a introdução de equipamentos públicos e de uso coletivo, destacando-se o Palácio das Indústrias, a Casa das Retortas e o Quartel do Batalhão de Guardas.

II. Estimular a renovação de imóveis, procurando incentivar a presença de população de renda média e baixa, principalmente nas quadras do Glicério e nas quadras do Brás (indicadas para Zeis 3) e das quadras posteriores ao imóvel da Comgás, junto à Rangel Pestana.

III. Promover a readequação dos espaços de vendas de rua, principalmente quanto à presença dos ambulantes, criando novos espaços destinados ao comércio de pequeno porte, com a criação de shoppings populares.

Art. 57 - As Áreas de Intervenção Urbana Projeto Estratégico propostas neste Plano Regional, constam do Quadro 05 e do Mapa 05 integrantes deste Livro.

Seção VII – Das Operações Urbanas Consorciadas

Art. 58 – As Operações Urbanas Consorciadas Diagonal Sul e Celso Garcia, atendendo as disposições dos artigos 225 a 234 da Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2.002, deverão ser objeto de lei específica sendo por este Plano Regional estabelecidas alterações nos perímetros demarcados pelo Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, conforme Mapa 05 integrantes deste Livro.

Art. 59 – A lei específica da Operação Urbana Consorciada Diagonal Sul deverá observar as seguintes diretrizes:

- I. Implantar um parque linear ao longo da via férrea;
- II. Controlar o aumento de áreas impermeabilizadas;
- III. Promover ocupação que privilegie arborização intensa e adequada para diminuir o desconforto térmico, a poluição atmosférica e sonora;
- IV. Promover a criação de áreas verdes, preferencialmente públicas ou em parceria com a iniciativa privada;
- V. reservar áreas de drenagem e contenção, áreas verdes e áreas de uso público, as últimas valorizando, preferencialmente, os terminais de embarque de transporte coletivo existente e previsto, a integração entre eles e com as ruas comerciais e as centralidades;
- VI. Promover parceria com o órgão competente para viabilizar a modernização das estações dos trens da CPTM;
- VII. Promover a integração física das regiões separadas pela via férrea;
- VIII. Definir medidas mitigadoras e compensações ambientais para as áreas com solo ou águas subterrâneas contaminadas, nas antigas áreas industriais da operação.

Art. 60 – A lei específica da Operação Urbana Consorciada Celso Garcia deverá observar as seguintes diretrizes:

- I. Implantar avenida projetada de apoio sul à Marginal Tietê;
- II. Implantar um parque linear e uma ciclovia ao longo da avenida projetada de apoio sul à Marginal Tietê;

III. Recuperar e modernizar o corredor de ônibus da Av. Rangel Pestana e Av. Celso Garcia;

IV. Implantar passagens em desnível, para pedestres e veículos, na via férrea;

V. promover ocupação que privilegie arborização intensa e adequada para diminuir o desconforto térmico, a poluição atmosférica e sonora;

VI. Implantar áreas verdes e áreas de uso público, valorizando os terminais de embarque de transporte coletivo, a integração entre eles e com as ruas comerciais e as centralidades.

Seção VIII – Dos Instrumentos de Gestão Ambiental

Art. 61 – As diretrizes estabelecidas neste Plano Regional, com a finalidade de proteger, recuperar e melhorar a qualidade ambiental do território, compreendido pela Subprefeitura da Mooca, deverão ser observadas pela lei específica de zoneamento ambiental, nos termos dispostos pelos artigos 248 a 255 da Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2.002, e, em especial, pelas seguintes:

I. A ampliação das áreas arborizadas, constituídas pelos caminhos verdes e parques lineares, que passam a integrar o Sistema de Áreas Verdes;

II. O aumento das áreas permeáveis, em especial, junto às cabeceiras de drenagem;

III. As obras de drenagem necessárias para o controle dos alagamentos;

IV. A recuperação de áreas degradadas ocupadas por favelas, que deverão contar com habitações adequadas e com equipamentos sociais de uso coletivo da população residente nas suas imediações;

V. o controle da poluição do ar, emissões de ruídos e radiação.

Anexo II - Lei Orgânica de São Paulo

CAPÍTULO V

DO MEIO AMBIENTE

Art. 180 - O Município, em cooperação com o Estado e a União, promoverá a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Art. 181 - O Município, mediante lei, organizará, assegurada a participação da sociedade, sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais, para coordenar, fiscalizar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, no que respeita a:

I - formulação de política municipal de proteção ao meio ambiente;

II - planejamento e zoneamento ambientais;

III - estabelecimento de normas, critérios e padrões para a administração da qualidade ambiental;

IV - conscientização e educação ambiental e divulgação obrigatória de todas as informações disponíveis sobre o controle do meio ambiente;

V - definição, implantação e controle de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a sua alteração e/ou supressão permitidos somente através de lei específica.

Parágrafo único - O Executivo deverá apresentar e prestar contas anualmente à Câmara Municipal de São Paulo e à população projeto contendo metas sobre a preservação, defesa, recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente. (Acrescentado pela Emenda 13/92)

Art. 182 - O Município coibirá qualquer tipo de atividade que implique em degradação ambiental e quaisquer outros prejuízos globais à vida, à qualidade de vida, ao meio ambiente:

I - controlando e fiscalizando a instalação, proteção, estocagem, transporte, comercialização e utilização de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco efetivo ou potencial à qualidade de vida e ao meio ambiente;

II - registrando, acompanhando e fiscalizando as concessões e direitos de pesquisa e exploração de recursos naturais, renováveis ou não, no território do Município;

III - realizando periodicamente auditorias nos sistemas de controle de poluição, de riscos de acidentes das instalações e atividades de significativo potencial de degradação ambiental.

IV - apresentando Plano Diretor da limpeza urbana, mediante projeto de lei a ser aprovado pela Câmara Municipal de São Paulo. (Acrescentado pela Emenda 12/91)

Parágrafo único - O Executivo publicará anualmente no Diário Oficial do Município, até 60 (sessenta) dias após cada exercício, as realizações levadas a efeito, contidas no Plano Diretor. (Acrescentado pela Emenda 12/91)

Art. 183 - As pessoas jurídicas, públicas ou privadas, e as pessoas físicas são responsáveis, perante o Município, pelos danos causados ao meio ambiente, devendo o causador do dano promover a recuperação plena do meio ambiente degradado, sem prejuízo das demais responsabilidades decorrentes.

§ 1º - As condutas e atividades que degradem o meio ambiente sujeitarão os infratores, na forma da lei, a sanções administrativas, incluída a redução do nível de atividade e interdição, cumulados com multas diárias e progressivas em caso de continuidade da infração ou reincidência.

§ 2º - É vedada a concessão de qualquer tipo de incentivo, isenção ou anistia a quem tenha infringido normas e padrões de proteção ambiental, durante os 24 (vinte e quatro) meses seguintes à data da constatação de cada infringência.

§ 3º - As medidas mitigadoras dos impactos negativos, temporários ou permanentes, aprovadas ou exigidas pelos órgãos competentes, serão relacionadas

na licença municipal, sendo que a sua não implementação, sem prejuízo de outras sanções, implicará na suspensão da atividade ou obra.

Art. 184 - O Município fiscalizará em cooperação com o Estado e a União, a geração, o acondicionamento, o armazenamento, a utilização, a coleta, o trânsito, o tratamento e o destino final de material radioativo empregado em finalidades de cunho medicinal, de pesquisa e industrial no Município, bem como substâncias, produtos e resíduos em geral, prevenindo seus efeitos sobre a população.

Art. 185 - Os Parques Municipais, o Parque do Povo, a Serra da Cantareira, o Pico do Jaraguá, a Mata do Carmo, as Represas Billings e Guarapiranga, a Área de Proteção Ambiental do Capivari-Monos, a Fazenda Santa Maria, outros mananciais, os rios Tietê e Pinheiros e suas margens, nos segmentos pertencentes a este Município, constituem espaços especialmente protegidos. (Alterado pela Emenda 24/01)

Art. 186 - O Município deverá recuperar e promover o aumento de áreas públicas para implantação, preservação e ampliação de áreas verdes, inclusive arborização frutífera e fomentadora da avifauna.

Parágrafo único - O Município adotará, como critério permanente na elaboração de novos projetos viários e na reestruturação dos já existentes, a necessidade do plantio e a conservação de árvores.

Art. 187 - O Poder Público estimulará a criação e manutenção de unidades privadas de conservação do meio ambiente em território do Município, na forma da lei.

Art. 188 - O Município coibirá o tráfico de animais silvestres, exóticos e de seus subprodutos e sua manutenção em locais inadequados, bem como protegerá a fauna local e migratória do Município de São Paulo, nesta compreendidos todos os animais silvestres ou domésticos, nativos ou exóticos.

§ 1º - Ficam proibidos os eventos, espetáculos, atos públicos ou privados, que envolvam maus tratos e crueldade de animais, assim como as práticas que

possam ameaçar de extinção, no âmbito deste Município, as espécies da fauna local e migratória.

§ 2º - O Poder Público Municipal, em colaboração com entidades especializadas, executará ações permanentes de proteção e controle da natalidade animal, com a finalidade de erradicar as zoonoses.

Art. 189 - O Município estimulará as associações e movimentos de proteção ao meio ambiente.

Parágrafo único - As entidades referidas neste artigo poderão, na forma da lei, solicitar aos órgãos municipais competentes a realização de testes ou o fornecimento de dados, desde que a solicitação esteja devidamente justificada.

Art. 190 - As normas de proteção ambiental estabelecida nesta Lei, bem como as dela decorrentes, aplicam-se ao ambiente natural, construído e do trabalho.