

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**Diretrizes para implantação de sistemas de infraestrutura verde em meio urbano:
estudo de caso da cidade de Ribeirão Preto – SP**

Anelise Sempionato Souza Santos

São Carlos

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**Diretrizes para implantação de sistemas de infraestrutura verde em meio urbano:
estudo de caso da cidade de Ribeirão Preto – SP**

Anelise Sempionato Souza Santos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dr. Ricardo Siloto da Silva

São Carlos

2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S237di Santos, Anelise Sempionato Souza.
Diretrizes para implantação de sistemas de infraestrutura verde em meio urbano : estudo de caso da cidade de Ribeirão Preto – SP / Anelise Sempionato Souza Santos. -- São Carlos : UFSCar, 2014.
178 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Planejamento urbano. 2. Infraestrutura verde. 3. Redes híbridas. 4. Paisagem urbana. 5. Tipologia. I. Título.

CDD: 711 (20^a)



FOLHA DE APROVAÇÃO

ANELISE SEMPIONATO SOUZA SANTOS

Dissertação defendida e aprovada em 24/06/2014
pela Comissão Julgadora

Prof. Dr. Ricardo Siloto da Silva
Orientador (PPGEU/UFSCar)

Prof.ª Dr.ª Luciana Márcia Gonçalves
(PPGEU/UFSCar)

Prof.ª Dr.ª Luciana Bongiovanni Martins Schenk
(IAU/USP)

Prof. Dr. Ricardo Siloto da Silva
Coordenador do CPG-EU

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos

Ao Professor Dr. Ricardo Siloto da Silva, por sua orientação que sempre agregou e assegurou conhecimentos fundamentais ao amadurecimento deste trabalho.

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - pelo apoio financeiro e institucional.

Aos colegas do grupo de pesquisa Gestão do Ambiente Urbanizado (GESTAU), pelos diálogos que somaram informações valiosas ao desenvolvimento e continuidade à pesquisa.

À Sabrina Mieko, por sua dedicação, apoio, atenção e auxílio sobre a análise do conteúdo produzido.

Ao Gustavo Scarpinella, por suas colocações esclarecedoras que encorajavam a trilhar importantes caminhos para o aprimoramento da pesquisa.

Ao Professor Dr. José Francisco, por sua participação em banca de qualificação, cujos pareceres trouxeram grande estímulo e motivação sobre o tema pesquisado.

Aos meus amigos e amigas, pelo apoio e paciência que se mostraram inesgotáveis ao longo do mestrado.

À minha família e namorado, pela compreensão, companheirismo e envolvimento que me ofereciam diariamente energia e motivação fundamentais para seguir adiante nesta trajetória.

RESUMO

Constata-se, atualmente, que um dos grandes desafios a ser superado pelo planejamento e gestão urbana refere-se à conciliação entre a conservação dos recursos naturais, comprometidos pelo processo de urbanização, e o desenvolvimento urbano. Isso leva à necessidade de desenvolver estratégias que ofereçam condições de controle e reversão dos efeitos da degradação socioambiental, como no caso das inundações urbanas e das ocupações irregulares em áreas de preservação. A partir deste contexto destaca-se a infraestrutura verde, um sistema fundamentado no planejamento urbano ambiental, que oferece a perspectiva de requalificação do ambiente urbano por meio do desenvolvimento de redes híbridas, que articulam áreas verdes e corpos hídricos superficiais. Por meio de análises sobre a paisagem urbana, são identificadas as condições socioambientais do meio e estabelecidas estratégias, mediante planejamento específico, para garantir a existência, a recuperação e a ampliação dos recursos naturais existentes no espaço urbano. Desse modo, a concepção da infraestrutura verde parte da ideia de que espaços naturais cumpram funções infraestruturais, consolidando uma paisagem com elevado desempenho que oferece benefícios socioambientais. Para isso, faz-se uso de diversas tipologias que permitem a conservação dos ecossistemas naturais e de suas funções: regulação climática, permeabilidade do solo, abastecimento de aquíferos, filtragem das águas pluviais, controle da poluição atmosférica e sonora, aumento da biodiversidade e de áreas de lazer, promoção de mobilidade não motorizada, dentre outras. Logo, este trabalho visa definir as diretrizes necessárias à implantação de sistema de infraestrutura verde em um recorte geográfico sobre a área urbana de Ribeirão Preto – SP, de forma que o espaço em questão possa estabelecer um modelo de ocupação que atenuie os impactos ambientais negativos (ocasionados pela expansão urbana), além de servir como exemplo para que outras cidades tenham êxito ao considerar a infraestrutura verde como um importante aspecto no planejamento do espaço urbano.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura verde; redes híbridas; paisagem urbana; planejamento ambiental urbano; diretrizes; tipologias.

ABSTRACT

It deduces, nowadays, that one of the biggest challenges to be overcome by planning and urban management is the condition between the conservation of natural resources committed by the process of urbanization and the urban development. This leads to the necessity of developing strategies that provide control conditions and reverse the effects of socio-environmental degradation, as in the case of urban flooding and irregular settlements in conservation areas. From this context stands out the green infrastructure, a system based in environmental urban planning, which offers the perspective of upgrading the urban environment through the development of hybrid networks, that links green spaces and surface water areas. Through analyses of urban landscapes they are identified the socio-environmental conditions and they establish strategies using specific planning to guarantee the existence, the recovering and expansion of natural resources in urban spaces. Thus the concept of green infrastructure comes from the idea that natural spaces fulfill infrastructure function, consolidating a landscape of high performance while offering environment benefits. To that situation, it uses several types that enable the conservation of natural ecosystem and their functions: climate regulations, soil permeability, aquifer supply, filtering the storm water, controlling the air and noisy pollution, increased by biodiversity and recreational areas, promotion of non-motorized mobility, among others. Therefore, this study aims to define the real methods to introduce the system of green infrastructure in a geographic division in urban area of Ribeirão Preto – SP, so that it is possible to establish to this area a model of occupation to mitigate negative environmental impacts caused by urban expansion. It will be useful as an example for other cities to get success when they consider this important aspect in their planning to urban space.

KEY WORDS: Green Infrastructure; hybrid networks; urban landscape; environmental urban planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes da Infraestrutura verde.....	39
Figura 2: Telhados com teto verde em Portland – Estados Unidos da América.....	57
Figura 3: Organograma do Grupo Sociocultural e seus respectivos indicadores.....	64
Figura 4: Organograma do Grupo Ecológico e seus respectivos indicadores.....	65
Figura 5: Localização do município de Ribeirão Preto no Estado de São Paulo, com detalhe da localização deste estado sobre o território brasileiro.....	67
Figura 6: Localização do município de Ribeirão Preto em sua Região Administrativa, com detalhe do posicionamento desta região sobre o território do Estado de São Paulo.....	68
Figura 7: Organização do território municipal de Ribeirão Preto de acordo com setores.....	69
Figura 8: Principais rodovias que acessam a Região Administrativa de Ribeirão Preto.....	70
Figura 9: Delimitação da malha urbana de Ribeirão Preto pelos Anéis Viários Contorno Norte, Sul e Rodovia Anhanguera.....	71
Figura 10: Delimitação espacial da Região Administrativa de Ribeirão Preto e identificação das estimativas populacionais.....	72
Figura 11: Índice de vulnerabilidade no território municipal de Ribeirão Preto.....	76
Figura 12: Distribuição hídrica sobre o território municipal de Ribeirão Preto.....	78
Figura 13 Solos do município de Ribeirão Preto e remanescentes de vegetação natural.....	81
Figura 14: Macrozoneamento relativo ao objeto empírico.....	107
Figura 15: Delimitação espacial sobre trechos do setor O7 e 013.....	108
Figura 16: Delimitação de trechos O7 e O13 com indicação dos espaços livres urbanos - E/ 1:12:500.....	109
Figura 17: Delimitação espacial sobre o setor O7 com indicações dos espaços livres (demarcados na cor verde), Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (1) e trecho do Ribeirão Preto (2).....	110
Figura 18: Área Verde Pública (AVP) O7-09 (1).....	110
Figura 19: Área Verde Pública (AVP) O7-09 com presença de solo coberto por gramíneas e algumas árvores.....	111
Figura 20: Área Verde Pública (AVP) O7-09 com arborização.....	111
Figura 21: Parque (PQ) O7-03a com ocupação irregular.....	111
Figura 22: Parque (PQ) O7-03b com solo coberto por gramíneas e algumas árvores presentes.....	111
Figura 23: Identificação dos espaços livres urbanos Parque O7-03a e 03b (1).....	112
Figura 24: Identificação dos espaços livres urbanos Parque O7-03c (1).....	112
Figura 25: Parque (PQ) O7-03c com solo exposto.....	113
Figura 26: Parque (PQ) O7-03c com vegetação quase inexistente.....	113
Figura 27: Composição do Parque O7-03d.....	113
Figura 28: Composição do Parque O7-03e.....	113
Figura 29: Composição do Parque O7-03f.....	114
Figura 30: Identificação dos espaços livres urbanos Parque O7-03d, 03 e 03 f (1).....	114
Figura 31: Identificação do Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (1) - setor O7-04.....	115
Figura 32: Identificação da Estação Ecológica de Ribeirão Preto - Mata de Santa Tereza (1) – Remanescente de vegetação natural – setor O13.....	116

Figura 33: Lote vazio abandonado e com lixo – Jardim Santa Rita, setor O7.	116
Figura 34: Habitações populares do Jardim Santa Rita – setor O7.....	116
Figura 35: Avenida Adelmo Perdizza sentido Anel Viário Contorno Sul.....	119
Figura 36: Avenida Adelmo Perdizza com entorno permeável e arborizado decorrente do Hospital Psiquiátrico Santa Tereza (lado esquerdo) e Parque Ângelo Rinaldi (lado direito).....	119
Figura 37: Trecho do Ribeirão Preto, com entorno permeável e arborizado, paralelo à Avenida Adelmo Perdizza.....	120
Figura 38: Delimitação do Ribeirão Preto (1) identificando um entorno permeável (2), com habitações populares e precárias (3).....	120
Figura 39: Delimitação espacial sobre trechos do setor S5 e S10.....	122
Figura 40: Delimitação de trechos S5 e S10 com indicação dos espaços livres urbanos - E/1:12:500.....	123
Figura 41: Identificação da Área Verde Pública (AVP) S5 16 (1). Hospital Psiquiátrico Santa Tereza (2). Residencial Flórida (3). Área de Preservação Permanente (4).....	124
Figura 42: Configuração espacial da AVP S5 16.....	124
Figura 43: Identificação da Área Verde Pública (AVP) S5 37 (1). Bairro João Rossi (2)....	125
Figura 44: Identificação das Áreas Verde Pública (AVP) S5 31, S5 40 e S5 41 (1). Jardim Nova Aliança (2). Anel Viário Contorno Sul (3).....	125
Figura 45: Identificação das Áreas Verdes Públicas (AVP) S5 31, S5 40 e S5 41 sobre a Avenida Doutor Ângelo Genaro Gallo (1).....	126
Figura 46: Via com calçamento e ciclovia/ Jardim Nova Aliança.....	127
Figura 47: Via com canteiro central arborizado e com caminhos para pedestres/ Jardim Nova Aliança.....	127
Figura 48: Anel Viário Contorno Sul e Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza).....	128
Figura 49: Posicionamento do Anel Viário Contorno Sul (1), Estação Ecológica de Ribeirão Preto (2) e Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (3).....	129
Figura 50: Identificação da interferência gerada por aglomerados subnormais irregulares e habitações precárias de baixo padrão construtivo - Jardim Vida Nova e assentamentos irregulares (1) - sobre o curso do Ribeirão Preto (2) - setor O7.....	130
Figura 51: Habitações precárias do Jardim Vida Nova.....	130
Figura 52: Proximidade das habitações do Jardim Vida Nova para com o Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal).....	131
Figura 53: Lote urbano servido como depósito de lixo – Jardim Santa Rita.....	131
Figura 54: escoamento de esgoto doméstico, sem tratamento, pelas sarjetas das vias – Jardim Santa Rita.....	131
Figura 55: Localização dos Condomínios Quinta da Boa Vista A e B (1 e 2), Estação Primavera (3), Estação Ecológica de Ribeirão Preto (4) e Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (5).....	132
Figura 56: Localização de corredores verdes urbanos.....	135
Figura 57: Sugestão projetual de tipologias de infraestrutura verde urbana em avenida – Corte.....	137

Figura 58: Sugestão projetual de tipologias de infraestrutura verde urbana em avenida – Planta baixa/ E: 1:100.....	137
Figura 59: Localização das Avenidas Luzitana (1), Braz Olaia Acosta (2) e Doutor Ângelo Genaro Gallo (3).....	138
Figura 60: Configuração espacial da Avenida Luzitana (setor 07).....	139
Figura 61: Fluxo de pedestres e veículos na Avenida Luzitana (setor 07).....	139
Figura 62: Configuração espacial e fluxo de veículos na Avenida Ângelo Genaro Gallo (setor S10).....	139
Figura 63: Configuração espacial da Avenida Ângelo Genaro Gallo (setor S10).....	139
Figura 64: Configuração espacial da Avenida Braz Olaia Acosta (setor S5).....	140
Figura 65: Configuração espacial da Avenida Braz Olaia Acosta (setor S5).....	140
Figura 66: Sugestão projetual para ruas que acompanham cursos d’água superficiais - Corte/ E: 1:100.....	141
Figura 67: Sugestão projetual de sistema de infraestrutura verde urbana para ruas que acompanham cursos d’água superficiais – Planta baixa/ E: 1:100.....	141
Figura 68: Localização da Rua Adércia Machado Contijo e Rua Paulo Freire (1). Córrego sem canalização e destampado (2),Área de Preservação Permanente (3) – Residencial Flórida (setor S5).....	142
Figura 69: Rua Paulo Freire – Residencial Flórida (setor S5).....	142
Figura 70: Rua Adércia Machado Contijo – Residencial Flórida (setor S5).....	142
Figura 71: Sugestão projetual de sistema de infraestrutura verde urbana para vias próximas a APPs.....	143
Figura 72: Sugestão projetual de sistema de infraestrutura verde urbana para vias próximas a APPs.....	143
Figura 73: Localização da Avenida Adelmo Perdizza – trecho compreendido entre Avenida Luzitana e Anel Viário Contorno Sul.....	144
Figura 74: Estrutura existente na Avenida Adelmo Perdizza (sentido centro).....	144
Figura 75: Estrutura Avenida Adelmo Perdizza (sentido Estação Ecológica de Ribeirão Preto).....	144
Figura 76: Representação de ponte de travessia para animais sobre estrada.....	145
Figura 77: 1-Ponte de travessia. 2- Estrada de acesso à EERP. 3-Parque Ecológico Ângelo Rinaldi. 4-Hospital Psiquiátrico Sta. Tereza. 5- Condomínio Estação Primavera. 6- Anel Viário Contorno Sul. 7 – Córrego Ribeirão Preto. 8- Avenida Adelmo Perdizza.....	146
Figura 78: Estrada de acesso à Estação Ecológica de Ribeirão Preto.....	146
Figura 79: Pavimento drenante.....	147
Figura 80: Jardim de chuva.....	147
Figura 81: Pavimento drenante e jardins de chuva.....	147
Figura 82: Biovaleta.....	147

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais usos do solo e a respectiva área ocupada no município.....	102
---	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Densidade Demográfica 2013 para o Estado de São Paulo, Região de Governo (RG) de Ribeirão Preto e Município de Ribeirão Preto.....	73
Gráfico 2: Taxa Geométrica de crescimento anual para o Estado de São Paulo, Região de Governo de Ribeirão Preto (RG) e Município de Ribeirão Preto para o ano de 2013.....	73
Gráfico 3: Grau de urbanização para o Estado de São Paulo, Região de Governo de Ribeirão Preto (RG) e Município de Ribeirão Preto para o ano de 2010.....	74
Gráfico 4 – Distribuição da população de acordo com o IPVS – Estado de São Paulo e município de Ribeirão Preto – 2010.....	75

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1– Contribuições da ecologia urbana.....	21
QUADRO 2 – Dimensões da sustentabilidade.....	22
QUADRO 3 – Serviços ecossistêmicos prestados pela natureza.....	33
QUADRO 4 – Relação entre atributos, elementos e funções da infraestrutura verde.....	34
QUADRO 5 – Elementos da paisagem urbana constituintes do modelo matriz, mancha e corredor.....	37
QUADRO 6 - Funções e benefícios da arborização em meio urbano.....	43
QUADRO 7 – Tipologias da infraestrutura verde.....	46
QUADRO 8- Metodologia de levantamento, análise e diagnóstico para planejar e projetar - Sistemas Naturais (Ecológicos).....	59
QUADRO 9 - Metodologia de levantamento, análise e diagnóstico para planejar e projetar - Sistemas Antrópicos.....	60
QUADRO 10 - Categorias e caracterização dos elementos identificados.....	62
QUADRO 11: Tipologia dos espaços livres urbanos.....	83
QUADRO 12 - Parques em Ribeirão Preto.....	84
QUADRO 13 - Definição das áreas verdes públicas e privadas.....	106
QUADRO 14: Relação entre zoneamento e elementos espaciais existentes no objeto empírico.....	105

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
HIPÓTESE E QUESTIONAMENTOS DE PESQUISA	3
OBJETIVO GERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
METAS.....	4
CAPÍTULO 1	5
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA OU ESTADO DAS ARTES.....	5
1.1 Planejamento ambiental.....	6
1.1.1 Histórico do planejamento ambiental.....	6
1.1.2 Planejamento Ambiental: referencial teórico-conceitual	12
1.2 Ecologia da Paisagem.....	14
1.2.1 Processo evolutivo a cerca dos estudos em ecologia da paisagem.....	15
1.2.2 As dinâmicas da ecologia da paisagem e o ambiente urbano.....	17
1.3 Ecologia urbana	19
1.3.1 As possibilidades da ecologia urbana.....	19
1.3.2 Sustentabilidade ecológica urbana.....	22
1.3.3 Cidades brasileiras e a questão ecológica.....	24
1.4 Infraestrutura verde.....	28
1.4.1 Origem.....	28
1.4.2 Definições.....	29
1.4.3 Princípios atribuídos à infraestrutura verde.....	32
1.4.4 Componentes, funções e benefícios da infraestrutura verde	32
1.4.4.1 Corredores verdes.....	40
1.4.4.2 Floresta Urbana	42
1.4.5 Adoção da infraestrutura verde ao planejamento urbano	43
1.4.6 Percepções socioculturais	44
1.4.7 Infraestruturas verde e cinza.....	45
1.4.8 Exemplos urbanos de propostas de sistema de infraestrutura verde urbana.....	48
1.4.8.1 Estrutura Ecológica e Corredores Verdes de Barreiro, Portugal.....	48

1.4.8.2 Estrutura Ecológica e Rede de Corredores Verdes para o Município de Setúbal, Portugal.....	50
1.4.8.3 O Plano Estrutural do Verde de Senigallia – Itália.....	52
1.4.8.4 Projeto Rio + Verde - Proposta de implantação de percurso floresta-lagoa-mar como modelo para a criação de uma infraestrutura verde para a cidade do Rio de Janeiro.....	55
1.4.8.5 Portland: A cidade verde	56
CAPÍTULO 2	58
MATERIAIS E MÉTODOS.....	58
2.1 Referências de Metodologia	58
2.2 Método destinado à proposição de diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde em recorte geográfico definido na cidade de Ribeirão Preto – SP.	60
2.2.1 Definição do cenário urbano e do objeto empírico.....	60
2.2.2 Abordagem e leitura do contexto urbano e do objeto empírico	61
2.2.3 Identificação e mapeamento dos espaços naturais inseridos na área delimitada.....	61
2.2.4 Determinação das diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde	62
2.2.4.1 Grupo Sociocultural.....	63
2.2.4.2 Grupo Ecológico.....	64
2.2.5 Material de apoio e processos utilizados para a coleta de dados.....	65
2.2.5.1 Material de apoio	65
2.2.6 Compatibilização de dados e investigação espacial	66
CAPÍTULO 3	67
ESTUDO DE CASO: RIBEIRÃO PRETO – SP	67
3.1 Levantamento territorial e demográfico	67
3.2 Aspectos Ambientais	77
3.3 Panorama histórico do desenvolvimento em Ribeirão Preto.....	86
3.4 Normativas ambientais	87
3.4.1 Legislações Federais.....	89
3.4.3 Legislações Municipais	92
3.4.3 Análise urbanística e ambiental.....	100

CAPÍTULO 4	104
DELIMITAÇÃO TERRITORIAL NA MALHA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO	104
4.1 Localização, uso e ocupação e elementos presentes no objeto empírico	104
4.2 Leitura do objeto empírico a partir das diretrizes selecionadas.....	107
4.2.1 Setores Oeste 7 e Oeste 13 (O7 e O13)	108
4.2.1.1 Grupo Sociocultural.....	108
4.2.1.2 Grupo Ecológico.....	119
4.2.2 Setores Sul 5 e Sul 10 (S5 e S10)	122
4.2.2.1 Grupo Sociocultural.....	122
4.2.2.2 Grupo Ecológico.....	127
4.3 Interrupções e Interferências	128
4.4 A dimensão econômica e o planejamento urbano aplicados ao objeto empírico	132
CAPÍTULO 5	134
CONSIDERAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DE SISTEMA DE INFRAESTRUTURA VERDE URBANA.....	134
DISCUSSÕES FINAIS	148
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
ANEXO 1: MAPAS REFERENTES AO PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA	163
ANEXO 2 – MAPA DE MACROZONEAMENTO DE RIBEIRÃO PRETO.....	171
ANEXO 3– EXEMPLO DE LEGISLAÇÃO PARA FLORESTAS URBANAS.....	173
ANEXO 4 – DELIMITAÇÃO DO OBJETO EMPÍRICO.....	175
ANEXO 5 – MAPA DA ZONA DE AMORTECIMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE RIBEIRÃO PRETO (MATA DE SANTA TEREZA)	177

INTRODUÇÃO

A questão que permeia o tema do planejamento ambiental sobre o meio urbanizado têm sido constantemente abordada e debatida, frente ao contexto de degradação ambiental provocado pelo avanço da urbanização.

As cidades brasileiras tem se caracterizado por um modelo de crescimento que não promove formas de integração entre o meio ambiente urbanizado e o natural. Conforme argumenta Spirn (1995), a falta de um planejamento das cidades que considere a dinâmica dos ecossistemas implica em diversos conflitos ambientais. As consequências são claras e evidenciadas por recorrentes impactos urbano-ambientais como, inundações dos rios canalizados e impermeabilizados, supressão das matas ciliares e de áreas protegidas por leis ambientais, contaminação das águas fluviais devido ao lançamento de esgotos *in natura* e pelo lançamento de águas de drenagem sem o devido tratamento, deslizamentos de encostas, dentre inúmeras outras situações.

Devido à crescente necessidade de se apresentar soluções e estratégias que minimizem e revertam os efeitos da degradação ambiental e do esgotamento dos recursos naturais, surge uma perspectiva de requalificação do cenário urbano, mediante processos de articulação entre corpos hídricos e áreas verdes. Destacam-se, neste sentido, os sistemas de infraestruturas verdes.

Diante deste quadro, um dos desafios atuais do planejamento e da gestão em cidades tem sido a compatibilização entre as infraestruturas cinza e verde.

De acordo com Hauer et al (2003) tanto a infraestrutura cinza (prédios, ruas, calçadas), quanto a verde devem fazer parte das cidades. Entretanto, a realidade mostra que existem várias ferramentas para o planejamento e gestão da infraestrutura cinza, porém pouco é investido no âmbito da infraestrutura verde. Apesar da crescente ampliação do conhecimento técnico-científico sobre o tema e as demandas da população sobre os múltiplos benefícios da sua implementação a infraestrutura verde urbana ainda é uma prática pouco aplicada. As barreiras para sua efetivação são de diferentes naturezas: sociais, políticas, técnicas, físicas, regulatórias, legais, financeiras, comunitárias ou institucionais.

Segundo Herzog (2010), o processo de urbanização tradicional pode ser entendido como gerador da infraestrutura cinza, onde há a predominância do modelo monofuncional rodoviário, o qual induz cada vez mais à utilização de territórios para aberturas de novas vias, sistemas de saneamento, cuja meta é descartar tanto a água pluvial, quanto o esgoto o mais rápido possível e a decorrente impermeabilização de grande parte do solo urbano. Os

efeitos da infraestrutura cinza causam interferência e até mesmo o bloqueio de processos naturais como, por exemplo, a supressão de matas ciliares em áreas urbanas.

Desse modo, é possível inferir que o sistema de infraestrutura verde urbana visa auxiliar a ocupação territorial, de modo a reconhecer os benefícios oriundos dos sistemas ecológicos naturais.

Em busca de traduzir a proposta deste trabalho, a estrutura da dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos, os quais traduzem.

O capítulo 1 trata da revisão bibliográfica ou estado das artes, onde estão reunidas as informações publicadas mais relevantes sobre os temas que compõe este trabalho que foram: Planejamento Ambiental; Ecologia da Paisagem; Ecologia Urbana; Infraestrutura verde. A intenção deste processo foi selecionar, relacionar e sintetizar dados bibliográficos, estudos e pesquisas que embasam os assuntos investigados. Também foram apresentados projetos nacionais e internacionais que esclarecem a prática do planejamento e aplicação de sistemas de infraestrutura verde.

O segundo capítulo refere-se aos materiais e métodos envolvidos na elaboração da pesquisa. São apresentadas as referências metodológicas que auxiliaram no processo de uma metodologia orientadora à definição de diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde urbana em recorte geográfico na cidade de Ribeirão Preto – SP.

O terceiro capítulo descreve o contexto urbano de Ribeirão Preto, traçando um diagnóstico sobre sua paisagem no que se referente às questões territoriais, demográficas e ambientais, a fim de promover maiores esclarecimentos sobre as oportunidades em se aprimorar as ações de sistemas de infraestrutura verde.

O quarto capítulo trata de questões específicas ao objeto empírico selecionado sobre a malha urbana de Ribeirão Preto, onde são realizadas análises breves sob a ótica das diretrizes de implantação propostas.

O quinto capítulo apresenta considerações para um planejamento de sistema de infraestrutura verde urbana sobre o objeto empírico, onde são oferecidas diversas possibilidades para agregar maior valor socioambiental a este território.

As considerações finais retomam os principais aspectos do trabalho que colocam em debate as possibilidades oferecidas pela infraestrutura verde no âmbito das cidades.

HIPÓTESE E QUESTIONAMENTOS DE PESQUISA

Embora haja um aparato normativo diversificado que aborda a relação entre os ambientes natural e ecológico, a cidade de Ribeirão Preto – SP continua a apresentar um cenário na qual sua malha urbana avança cada vez mais sobre as áreas naturais. Em virtude da pressão decorrente desta expansão urbana, estas áreas tornam-se pouco expressivas, contabilizando uma quantidade reduzida que se dilui em espaços fragmentados e, portanto, vulneráveis à sua degradação.

Diante do cenário apresentado, foi elaborada a seguinte hipótese:

A partir da identificação e análise dos elementos naturais encontrados em recorte delimitado na malha urbana de Ribeirão Preto, é possível utilizar diretrizes que auxiliem o processo de implantação de sistema de infraestrutura verde urbana, de modo a promover a conexão entre os espaços e os elementos naturais, consolidando o aumento das áreas verdes, e a aplicação de tipologias específicas, as quais oferecem serviços socioambientais.

A busca para solucionar a hipótese desenvolvida gerou alguns questionamentos, os quais serviram para orientar a organização da pesquisa. Desse modo, as indagações que nortearam este trabalho foram:

- Quais são as evidências que auxiliam o processo de identificação dos espaços urbanos mais propensos ao desenvolvimento de sistema de infraestrutura verde?
- Quais são as diretrizes que devem ser adotadas para promover a identificação, avaliação e desenvolvimento de áreas com potencial para implantação de infraestrutura verde na área urbana de Ribeirão Preto?
- Qual o possível impacto gerado pelo sistema de infraestrutura verde no local escolhido?
- Quais são as normativas mais favoráveis ao suporte de planejamentos e projetos que visam à infraestrutura verde urbana?

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa foi identificar, sistematizar e avaliar os princípios que norteiam as diretrizes propostas à implantação de sistema de infraestrutura verde em recorte definido na cidade de Ribeirão Preto - SP.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a condição ambiental de segmento geográfico selecionado na malha urbana de Ribeirão Preto para a identificação e definição das áreas de relevância ecológica, que comportam a aplicação de tipologias da infraestrutura verde;
- Identificar e definir as estratégias de planejamento ambiental plausíveis à implantação de sistema de infraestrutura verde a partir das peculiaridades do trecho urbano selecionado;
- Elaborar a proposta de um cenário que considere os aspectos ambientais e urbanos do local estudado e que assim possibilite a consolidação um sistema de infraestrutura verde urbano.

METAS

As ações propostas anteriormente almejam atingir algumas metas, que embasadas no trabalho de Herzog (2013) são organizadas em três áreas:

1. Abiótica: oferecer condições à proteção, melhoria e qualidade dos recursos hídricos; promover maior permeabilidade do solo; contribuir com a melhoria da qualidade atmosférica e climática (ar, ventilação, umidade e insolação adequadas).
2. Biótica: Proteger a biodiversidade (fauna e flora); conectar fragmentos de ecossistemas; estabelecer zonas de amortecimento focadas na proteção e recuperação ecológica.
3. Cultural: incentivar na paisagem o desenvolvimento de espaços produtivos (agricultura urbana); permitir o estabelecimento de sistemas modais de transporte alternativo; oferecer áreas para prática de esportes, bem-estar e saúde, lazer, recreação e educação.

CAPÍTULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA OU ESTADO DAS ARTES

Este capítulo aborda a revisão da literatura que, organizada em quatro temas, contribui com o levantamento das bases conceituais, específicas e complementares, referentes à proposta desta pesquisa. O embasamento teórico, portanto, oferece condições para fundamentar as hipóteses; compreender as questões levantadas; determinar as diretrizes para implantação a serem utilizadas sobre os resultados obtidos e visualizar as condições necessárias à elaboração de um planejamento focado em sistema de infraestrutura verde.

O processo de revisão da literatura tem seu primeiro tópico estruturado pela temática do Planejamento Ambiental, onde são mostradas a evolução, a influência e a aplicação do pensamento ecológico sobre a prática do planejamento. Este tópico contribui para a fundamentação do segundo tema onde são abordadas as bases teórico-conceituais e contribuições da Ecologia da Paisagem. Após o desenvolvimento destes assuntos, introduz-se o tema referente à Ecologia Urbana, onde se discorre sobre a articulação entre a dimensão ecológica e o contexto urbano. Por fim, desenvolve-se o último assunto que, embasado pelas considerações obtidas sobre os temas apresentados anteriormente, trata da temática relativa à Infraestrutura verde aplicada ao meio urbano, onde são apresentados conceitos e princípios que sustentam a oportunidade oferecida pela infraestrutura verde ao articular, de modo equilibrado, sistemas naturais, planejamento ambiental, sociedade e urbanidade. Dentro desse contexto, são sistematizados as diretrizes necessárias ao desenvolvimento e implantação de sistemas de infraestrutura verde no ambiente urbanizado.

Faz parte deste capítulo a abordagem de três estudos de caso, onde são apresentadas experiências concretas de projetos (nacionais e internacionais) de infraestrutura verde, que servem como referência ao oferecer contribuições para o processo de definição de diretrizes e propostas para a elaboração de um sistema de infraestrutura verde urbana.

1.1 Planejamento ambiental

Os textos também tratam da questão do planejamento ambiental urbano, onde o espaço passa por uma transformação de significado, que dá visibilidade à importância dos sistemas naturais, ao mesmo tempo em que procura compreender e utilizar o funcionamento dos processos ecológicos.

Neste sentido, a revisão deste tema se faz necessária para uma avaliação dos seguintes objetivos:

- Apresentar uma breve evolução histórica dos processos e estudos que nortearam a articulação entre o pensamento ecológico e o planejamento ambiental;
- Identificar conceitos sobre o planejamento ambiental;
- Identificar as principais estratégias utilizadas pelo planejamento ambiental;
- Identificar instrumentos de intervenção.

1.1.1 Histórico do planejamento ambiental

O panorama histórico do planejamento espacial atrelado à conservação dos elementos naturais tem seu início datado no final do século XVIII, quando a Revolução Industrial conduzia a grande maioria das cidades europeias à insalubridade.

De acordo com Costa (1999) o processo inicial de reflexão sobre a temática urbano-ecológica acontece juntamente com a consolidação do capitalismo ocidental em sua versão urbano-industrial, que teve início na Europa e posteriormente se expandiu por diversos países de diferentes continentes. Inserido neste contexto, a autora argumenta que as preocupações ambientais ganharam força por meio de uma reação aos efeitos do modo de produção capitalista de caráter predatório, massificante e opressor.

Meneguetti (2007) também entende o surgimento do ideal de conservação da natureza e da criação de redes ecológicas urbanas como uma reação à Revolução Industrial. Contudo, a autora enfatiza que a partir do século XIX se consolida, principalmente nos Estados Unidos da América, a ideia de proteção aos recursos naturais, embasados por estudiosos visionários e suas noções prévias sobre os fundamentos de um planejamento ecológico.

Acot (1990) caracteriza o período que vai de 1810 até 1940 como um momento de produção de importantes estudos. Estes pautavam a relação entre o homem e seu meio ambiente contrariando assim o caráter adquirido sobre questões ambientais, as quais eram direcionadas à sistematização de conhecimento e à política de protecionismo.

Assim como Acot (1990), Benedict e McMahon (2006) relatam os diversos pensadores, de uma época compreendida entre os séculos XVIII e XIX, e suas compreensões a cerca da importância em preservar a natureza. Destacam-se teóricos como: George Catlin, pintor norte-americano que aspirava pela criação de reservas naturais, pois acreditava que a natureza era fonte de conhecimento, beleza e elegância; Ralph Waldo Emerson, escritor, filósofo e poeta que defendia a natureza, pois via nela uma fonte espiritual de cura; George Perkins Marsh, diplomata e filósofo norte-americano, chamou a atenção para as atividades antrópicas que impactavam a terra como, por exemplo, os desmatamentos, considerando a importância do manejo florestal; Henry David Thoreau, escritor e filósofo norte-americano, também discorre no mesmo período sobre a necessidade em haver fragmentos de natureza intocada no desenho urbano, de forma que cada cidade apresentaria um parque ou floresta primitiva, de quinhentos ou mil acres, com finalidades educacionais e de recreação.

As informações propagadas por estes estudos se refletem sobre a produção de outros pensadores, como é o caso do arquiteto Frederick Law Olmsted, que defendia a existência de espaços abertos e vegetados em meio à malha urbana como uma maneira de restaurar a mente e a alma humanas. Meneguetti (2007) acrescenta que para Olmsted, a paisagem deveria ser percebida por meio de uma visão ecológica e estética. O arquiteto realizou importantes produções no que diz respeito aos sistemas de parques, que até hoje são exemplos de planejamento ecológico. Em projetos como o plano de Yosemite Valley, Califórnia, o arquiteto propôs o desenvolvimento da paisagem para o vale, além de desenvolver estratégias necessárias para que áreas semelhantes pudessem ser administradas de modo parecido. Em Riverside, Illinois, Olmsted desenvolveu um amplo espaço aberto com disponibilidade para atividades cênicas e recreativas, preservou áreas de várzeas dos rios e projetou um parque linear que conectava Riverside a Chicago. Outra referência é Emerald Necklace, em Boston, considerado o primeiro sistema metropolitano de parques. Planejado a partir de fatores ecológicos e hidrológicos ele utiliza caminhos, definidos por ele como *parkways*, como forma de conectar a rede de parques. O fundamento deste projeto baseia-se na recreação, preservação da paisagem natural, bem como a gestão dos aspectos hidrológicos. Em todos seus projetos Olmsted reconhece que a estratégia de gestão é necessária ao desenvolvimento de um plano físico, e que as análises das características presentes na paisagem orientam a melhor forma de consolidar a ocupação humana.

Como consequência das propostas de Olmsted, Ndubisi (2002) informa que durante o fim do século XIX e início do século XX, arquitetos paisagistas são influenciados pelas ideias

de Olmsted e passam a refletir sobre as características locais e regionais, preservando formas e cenários das paisagens.

Em meados do século XIX, o urbanista inglês Ebenezer Howard desenvolve o projeto das Cidades-Jardim, cujo projeto previa cidades com baixa densidade, rodeadas por cinturões verdes que apresentavam áreas naturais com potencial para agricultura, florestas e parques. De acordo com Lyle (1994) e Freestone (2002), o projeto das Cidades Jardim apresenta o pensamento regenerativo ao abordar o tratamento do esgoto e os resíduos orgânicos que são tratados e retornados ao solo dos cinturões verdes. Os autores discorrem que o crescimento urbano seria contido e direcionado em redes de cidade, configuradas de modo policêntrico e denominadas de “cidade social”. Howard, como presidente do *National Garden Cities Committee*, tentou produzir, juntamente ao governo, uma política nacional de habitação desenvolvida mediante princípios das Cidades-Jardim, porém seus esforços não obtiveram resultados.

O início do século XX caracteriza-se como um período de ações, de arquitetos paisagistas, sobre processos que tratam do planejamento em larga escala e do desenvolvimento de novas técnicas de análise em paisagens. Ndubisi (2002) cita alguns exemplos como: a sobreposição de mapas utilizada pelo arquiteto Olmsted; o estabelecimento do princípio conservacionista promovido por Flifford Pinchot e William John McGee, que prioriza a utilização de recursos naturais, visando ampla propagação de benefícios para o maior número de pessoas durante o maior período de tempo; e a teoria “povo-trabalho-lugar” de Patrick Geddes, que demonstra como a sociedade, o trabalho e o ambiente são fatores de grande relevância para compreender a relação existente entre homem e meio ambiente.

O movimento crescente de estudiosos sobre a necessidade em compreender a paisagem, mediante aspectos ecológicos e estéticos, fez com que o planejamento ambiental estivesse em constante evolução. Meneguetti (2007) cita métodos como o pragmatismo, muito utilizado por Olmsted, que considerava a ação prática na busca pela identidade do local. A expansão do pragmatismo gerou algumas vertentes como, por exemplo, o método holístico, ou gestalt, de processar o planejamento ambiental. Segundo a autora, a análise holística entende a paisagem como um todo, por meio de observações em campo, em contrapartida à análise fragmentária de elementos como topografia, solo e vegetação.

Outro método considerado é a formulação do termo homeostase, desenvolvida pelo fisiologista norte americano Walter Bradford Cannon, em 1929 que, de acordo com Meneguetti (2007) trouxe consistência científica aos estudos de ecologia urbana, sendo o fundamento para o conceito de Contínuo Natural, termo de grande representação para o

cenário de planejamento ambiental do século XX. Segundo Magalhães (2001) o conceito de Contínuo Natural busca pela preservação de estruturas fundamentais da paisagem urbana. Tais estruturas expandem-se de forma tentacular contínua, revelando formas e funções representadas por espaços de lazer, parques, praças, dentre outros.

Ndubisi (2002) ressalta a importância do trabalho de Lewis Mumford, filósofo e historiador, sobre a relação entre ações antrópicas e sistemas naturais no meio urbano. Mumford via o planejamento como a ação em reunir elementos geográficos e econômicos em harmonia com os aspectos antrópicos, que produzia como resultado a estabilidade de sistemas ecológicos. Desse modo, Mumford aborda o planejamento ambiental por meio de quatro atividades: I - organizar um levantamento para a produção de uma imagem histórica visual e multidimensional da região; II - descrever as atividades e necessidades regionais com o intuito de formular ideias de cunho social, além de questionar e revisar valores correntes; III - formular um quadro de vida regional tendo como base a reconstrução e imaginação; IV - absorção do plano pela sociedade e sua tradução em políticas públicas.

A consciência ambiental ganha força com o período que sucedeu à Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945), uma vez que a destruição das cidades permitiu o surgimento de uma forma diferente de conceber o meio urbano. Para Sanches (2011) esta nova forma de pensar o desenho urbano relevou aspectos como a redução de custos destinados à infraestrutura urbana, controle da poluição dos recursos naturais, aumento de áreas permeáveis e a descentralização espacial. Assim, surge a Ética Ambiental como uma nova proposta de relacionamento entre o homem e o ambiente natural. Essa conscientização permitiu ao homem avaliar suas ações e preocupar-se com as consequências delas decorrentes, passando a buscar por formas coerentes com o ambiente natural.

Segundo Ndubisi (1997), foi a partir de 1950 que o paradigma do planejamento da paisagem foi desenvolvido, concebendo assim uma razão articulada entre a ética humana e ambiente natural. Desse modo, cada vez mais as ideias ecológicas como, noções de múltiplo uso, campo sustentável e capacidade de suporte, eram empregadas em planejamentos diversos. (NDUBISI, 1997, apud MENEGUETTI, 2007, p.30).

De acordo com Meneguetti (2007) em 1960, Ian McHarg (paisagista, planejador urbano e educador), pode ser considerado o estudioso que promoveu os maiores avanços no planejamento ambiental do século XX. Ele defendeu e promoveu a ecologia como ciência fundamental para que a arquitetura da paisagem e o planejamento regional restituíssem as ações antrópicas na paisagem. Seu método conhecido como “análise da adequação” direciona a ecologia ao planejamento e projeto. As técnicas utilizadas pelo método de McHarg

envolviam a sobreposição de mapas (feitos manualmente) que caracterizavam aspectos da fisiografia, drenagem, solos, recursos críticos naturais e culturais com a finalidade de identificar espaços adequados para utilizações antrópicas distintas.

Fica evidente que conforme a base teórica se consolidava, novas maneiras de compreender a paisagem iam surgindo. Um exemplo deste momento é a adoção do termo “ecologia da paisagem” pelo geógrafo, Carl Troll. De acordo com Benedict e McMahon (2006), o geógrafo adotou este termo para caracterizar a ciência que abordava holisticamente elementos constituintes da paisagem e o modo como sua distribuição interferia e afetava o fluxo energético no espaço e no indivíduo. Entretanto, as informações sobre este assunto serão aprofundadas no subcapítulo seguinte.

Ndubisi (1997) e Jongman et al (2004) datam o período compreendido entre 1960 e 1970 como o início de mudanças no âmbito da conservação da natureza. Os Estados Unidos da América, juntamente com países europeus, promovem uma nova leitura de suas legislações com objetivo de formular uma política mais integrada e adequada aos assuntos correspondentes à conservação da natureza, urbanização, lazer e recreação, agricultura e planejamento regional.

Em 1968 surge o Clube de Roma, uma organização não governamental constituída por administradores, industriais e cientistas, que perceberam a necessidade de existir um desenvolvimento integrado, que incorporasse questões de cunho social, político, ecológico e econômico. Desse modo, estudiosos de diversas áreas e países reuniram-se para discutir a utilização de recursos naturais e uma perspectiva futura da humanidade. O Clube de Roma partia do pressuposto da finitude dos recursos naturais, da existência de um crescimento exponencial da população e da produção econômica, sendo que o resultado de suas análises foi condensado no relatório “Limites do Crescimento”. Este relatório, datado de 1972, estruturou-se a partir de cinco variáveis: investimentos; população; poluição; recursos naturais e alimentos. Seu conteúdo apontava a escassez de diversos recursos naturais em virtude do crescimento populacional, assim como também abordava investimentos em tecnologias de baixo impacto ambiental e o “crescimento zero”.

As principais conclusões deste relatório foram:

- É necessária uma mudança de paradigma para com o crescimento da população mundial, industrialização, poluição, produção de alimentos e esgotamento dos recursos naturais, uma vez que os limites do planeta serão atingidos ocasionando um declínio populacional e industrial;

- É possível estabelecer um novo contexto que altere estas tendências de crescimento e ofereça condições de estabilidade ecológica e econômica para um futuro sustentável.

Apesar de ter recebido inúmeras críticas dizendo que a poluição era bem-vinda se trouxesse consigo o crescimento econômico, a publicação deste relatório trouxe uma nova proposta global de organização, tornando-se referência tanto para o debate do crescimento econômico, quanto de uma nova estrutura de desenvolvimento que sirva a todo o planeta.

Segundo Ndubisi (2002) e Meneguetti (2007), entre 1970 e 1980 houve um avanço de tecnologias computacionais que permitiu aos planejadores melhor análise e armazenamento de dados, uma vez que era possível estudar ecossistemas cada vez maiores e trabalhar e disponibilizar informações em curto prazo. Desse modo, a variedade de elementos possíveis de serem analisados aumentou, transformando a natureza, o escopo e a complexidade dos assuntos que o planejamento ecológico podia alcançar.

Segundo Meneguetti (2007) o avanço tecnológico colaborou com o aumento sobre a diversificação de abordagens do planejamento ecológico que permitiram melhor compreensão e avaliação das paisagens, garantindo uma integração mais adequada entre as ações humanas e processos naturais. A autora conclui, portanto, que a diversidade de abordagens como a complexidade de problemas gerados pela ação do homem na paisagem, o aumento da população esclarecida que exigia participação na tomada de decisões direcionadas à qualidade ambiental e os avanços nas ciências ecossistêmicas permitiu que os limites do planejamento ambiental fossem ampliados.

Segundo Magalhães (2001) e Meneguetti (2007) a partir do relatório “Nosso Futuro Comum”, (*Our Common Future: The Report of the World Commission on the Environment and Development*), também chamado de Relatório Brundtland, datado de 1987, a ecologia passou a ser o pressuposto para o desenvolvimento, reforçando ainda mais a questão do planejamento ambiental. Realizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), e presidido por Gro Harlem Brundtland, o relatório parte do pressuposto que homem e meio ambiente são inseparáveis e que não há como desvinculá-los.

Conforme Sanches (2011) argumenta, o relatório Brundtland firma o conceito de desenvolvimento sustentável, baseado conceitualmente em três pilares (econômico, social e ecológico) e com a proposta de um novo padrão de desenvolvimento que não comprometesse a vida de gerações futuras.

O desenvolvimento sustentável busca hoje uma interação entre o desenvolvimento econômico, a qualidade ambiental e a satisfação das necessidades do ser humano. É um processo de modificações no qual está previsto que a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais deverão ser feitas consistentemente para atender as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (BRUNDTLAND, 1987 apud SANCHES, 2011, p.76).

Dentro desse raciocínio, Keeler e Burke (2010) expõe que o interesse pelo desenvolvimento sustentável surgiu durante os últimos vinte anos, devido à conscientização ascendente entre os cidadãos de que cidades voltadas a um único objetivo, sem se atentar para o grande leque de outras questões que deveria abranger, não são viáveis, em longo prazo, nos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

O termo desenvolvimento sustentável, quando abordado promove um amplo debate sobre as ideias de desenvolvimento e de sustentabilidade. Faz parte desta discussão a construção de um diálogo entre aspectos econômicos, políticos, sociais e ecológicos.

Após anos de consolidação, o conceito de desenvolvimento sustentável passou a integrar o planejamento urbano municipal e regional, direcionando o foco de suas ações às dimensões econômica, ecológica, social e cultural. Contudo, o objetivo deste trabalho direciona sua análise para as dimensões ecológica e sociocultural aplicadas ao espaço urbano.

1.1.2 Planejamento Ambiental: referencial teórico-conceitual

A partir da década de 80 a expressão planejamento ambiental passou a ser debatida como uma forma de orientar as ações antrópicas mediante a capacidade de suporte oferecida pelos ecossistemas.

Santos (2004) argumenta que o planejamento ambiental destinava-se à adequação de ações que almejavam à potencialidade, vocação e capacidade de suporte, buscando atingir o desenvolvimento equilibrado do local, assim como a manutenção da qualidade do ambiente físico, biológico e social. De acordo com a autora, o fundamento do planejamento ambiental parte do princípio da interação e integração entre os sistemas que compõe o ambiente, sendo

que seu papel busca estabelecer relações entre sistemas ecológicos e processos antrópicos, assim como entre necessidades socioculturais e interesses econômicos.

Essa percepção também é pautada por Franco (2008) que considera o planejamento ambiental como todo aquele, que apresenta como princípios a valorização, recuperação e conservação das bases naturais de um território específico, oferecendo como base a auto sustentação para as relações ecossistêmicas. A citação a seguir detalha a percepção da autora sobre cada um destes princípios:

No primeiro caso é também chamado de princípio da não ação, isto é, os ecossistemas deverão permanecer intocados pela ação humana e representam as áreas de reserva e bancos genéticos de interesse para vidas futuras, aplicando-se a territórios que mantêm seus ciclos ecológicos em funcionamento sem grandes quebras nas cadeias alimentares, que é o caso, a título de exemplo, de vastas regiões da Amazônia, do Pantanal ou da Mata Atlântica, e resquícios desses ecossistemas pulverizados pelo território brasileiro, dispostos em manchas ou “ilhas”. A recuperação ambiental aplica-se a áreas alteradas pela ação humana adotando-se, nesse caso e a partir de certo momento, o princípio da não ação no sentido de manter uma determinada área intocável onde, em alguns casos, presta-se um serviço de “ajuda à natureza” no sentido de provocar ou acelerar determinados processos. A título de exemplos, citemos o caso da recuperação de matas degradadas, onde é feito o plantio artificial de plantas nativas, e o repovoamento de peixes em lagos e rios que sofreram impactos, com a consequente quebra de cadeias alimentares. O terceiro caso, o da conservação ambiental pressupõe o usufruto dos recursos naturais pelo homem na linha de mínimo risco, isto é, sem degradação do meio, e do mínimo gasto de energia. De outra maneira podemos dizer que conservar significa utilizar sem destruir ou depredar a fonte de origem de alimento ou de energia. (FRANCO, p.36, 2008).

A autora ainda infere que nos dias de hoje, o planejamento ambiental corresponde ao ato de planejar as ações antrópicas no território. Entretanto, ressalta-se a necessidade de se considerar a capacidade de sustentação dos ecossistemas nos níveis local e regional, ao

mesmo tempo em que são examinadas as questões de escalas maiores (continental e planetária), pautadas sempre pela melhoria da qualidade de vida humana, dentro da ética ecológica. Por fim, para a autora o planejamento ambiental pode se ramificar entre diversos tipos como: planejamento territorial estratégico, econômico-ecológico, sociocultural, agrícola e paisagístico.

A concepção de Ferreira et al. (2010) aproxima-se de Franco (2008), uma vez que para o autor, o planejamento ambiental auxilia no processo de orientar as ações antrópicas em busca de reconhecer, conservar e promover os elementos naturais e culturais, contribuindo portanto, para a qualidade de vida dos habitantes.

Outra forma de compreensão é apresentada por Almeida et al. (1999), onde o planejamento ambiental é caracterizado como um processo político-administrativo que apresenta como agentes de correção, adaptação e concretização das propostas a população e o município.

O envolvimento participativo da população no planejamento ambiental também é considerado por Floriano (2004), uma vez que o autor considera importante a organização do trabalho de uma equipe para a consolidação de objetivos comuns, de forma que os impactos negativos resultantes sobre o meio ambiente sejam mínimos, em contrapartida à maximização dos impactos positivos.

Entretanto, o planejamento ambiental envolve um estudo detalhado de variáveis presentes no ambiente como fatores bióticos, abióticos e socioeconômicos, tornando-se um instrumento importante no cumprimento de políticas ambientais.

1.2 Ecologia da Paisagem

O presente tópico aborda a temática da Ecologia da Paisagem e apresenta informações que vão desde os estudos iniciais que contribuíram para seu surgimento até sua aplicabilidade atual.

A abordagem deste tema pretende considerar os seguintes objetivos:

- Apresentar o processo de evolução dos estudos a respeito da Ecologia da Paisagem;
- Identificar conceitos sobre o tema;
- Identificar a articulação entre Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental.

1.2.1 Processo evolutivo a cerca dos estudos em ecologia da paisagem

Carl Troll, biogeógrafo alemão, em seus estudos relativos às paisagens, observou que algumas destas apresentavam cobertura vegetal com características distintas. Troll auferiu que havia, portanto, uma relação entre a vegetação e o solo, que mais tarde foi constatada mediante pesquisas mais aprofundadas, onde Troll fazia uso da fotointerpretação de imagens aéreas. Segundo Troppmair (2004), tais pesquisas permitiram relacionar as propriedades existentes entre os diversos tipos de vegetação, as características físico-químicas das águas superficiais e as elevações apresentadas pelo relevo.

Desse modo, Troll emprega o termo ecologia da paisagem para se referir às inúmeras relações entre a biologia e a geografia, onde a paisagem geográfica torna-se a causa e o resultado de interações ecológicas.

Porto e Menegat (2004) concluem que a ecologia da paisagem compreendida por Troll referia-se a um estudo de uma entidade total, que integrava geosfera, hidrosfera atmosfera, biosfera antroposfera e noosfera, sendo esta última considerada a interpretação do homem sobre a paisagem na qual ele se encontra.

Segundo Troll (1971) a origem dos estudos sobre ecologia da paisagem decorre da necessidade em incorporar as compreensões ecológicas das unidades territoriais e ampliar a análise das variáveis ambientais.

Metzger (2001) revela que desde os estudos iniciais de Troll, os propósitos e conceitos da ecologia da paisagem vêm sendo reavaliados de acordo com a especialidade das pesquisas desenvolvidas. Desse modo, o autor apresenta duas abordagens distintas que foram desenvolvidas por estes estudos. A primeira visão caracteriza-se pela forma de ocupação territorial, mediante a abordagem do uso econômico da paisagem, entendida como um espaço com características comuns, onde fica evidente a necessidade de interpretação das relações existentes entre o homem e o espaço onde este se insere, e as soluções concernentes aos problemas ambientais. Já a segunda abordagem trata das questões relativas à ecologia da paisagem como disciplina e sua aplicação ao manejo dos recursos naturais, sendo que o debate promovido sobre tais questões resultou na construção de uma base teórica fundamentada a partir da perspectiva ecológica, que esclarecia a compreensão de padrões espaciais, temporais e processos ecológicos.

Assim, de modo geral, percebe-se a delimitação de duas abordagens sobre a ecologia da paisagem, uma vez que de um lado o foco privilegia a interação do homem com seu ambiente de vivência, sendo a paisagem produto desta relação e de outro lado a interpretação

entre os padrões da superfície e seus processos ecológicos. Tais abordagens influenciam as diversas definições encontradas sobre ecologia da paisagem.

Para Forman e Godron (1986), a ecologia da paisagem é interpretada como o estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos.

Segundo Ndubisi (2002), a partir do momento em que a paisagem é considerada como a interface entre processos antrópicos e naturais, a ecologia da paisagem passa a ser compreendida como o diálogo existente nessa relação. O autor ainda aprofunda sua ideia ao considerar que a ecologia da paisagem surge como a base conceitual encontrada por planejadores para entender e explorar a estrutura da paisagem, suas funções, seus elementos, suas transformações e a evolução dos processos ecológicos.

Pickett et al. (2004), também compactua de visão semelhante a de Ndubisi (2002), pois para o autor a ecologia da paisagem também oferece uma perspectiva teórica e elementos de análise que permitem entender a complexidade e diversidade presentes nas paisagens, as quais incluem as funções ecológicas dentro dos espaços urbanizados.

A compreensão de Meneguetti (2007) sobre a ecologia da paisagem remete ao fortalecimento das bases teóricas da ecologia ao promover a capacitação de planejadores e ecologistas no que diz respeito aos esclarecimentos territoriais, tendo como parâmetro de análise três perspectivas: visual, cronológica e ecossistêmica. Desse modo, a autora conclui que as informações ecológicas, uma vez trabalhadas nas mesmas perspectivas, são mais bem interpretadas e conseqüentemente podem promover paisagens ecologicamente saudias, que incorporam significado, identidade e sentido de lugar.

Para Pellegrino et al (2006) a ecologia da paisagem atua como uma ciência que aborda os processos de fragmentação, isolamento e conectividade originados pelo homem sobre os ecossistemas naturais, a fim de promover uma análise concernente à interferência que padrões espaciais conferem sobre os processos ecológicos.

Visão semelhante é apresentada por Macedo (1999), onde a compreensão da ecologia da paisagem, a partir do contexto antrópico, representa a dimensão morfológica das diferentes formas de ocupação e transformação de um espaço em um determinado período de tempo.

Assim, perante as dinâmicas intrínsecas dos ambientes, a ecologia da paisagem solicita estar em contínuo processo de modificação, porém sempre buscando a compreensão das questões espaciais geográficas, bem como das relações existentes entre os seres vivos e seu habitat.

1.2.2 As dinâmicas da ecologia da paisagem e o ambiente urbano

Processos de transformação da paisagem a partir do uso antrópico, podem ser traduzidos como ações sucessivas e decorrentes de processos de ocupação e apropriação, a fim de construir espaços que se adequem e satisfaçam as necessidades do Homem. Como consequência destes atos averigua-se uma série de impactos que geram a degradação do meio ambiente físico, constantemente modificado, e o distanciamento dos aspectos originais pertencentes à paisagem antes de ser ocupada. Desse modo, as potencialidades do território não são levadas em consideração, e os ecossistemas remanescentes ficam sujeitos a espaços restritos, cuja garantia de sua existência é mantida apenas pela obrigatoriedade das leis.

Entretanto, de acordo com Rolnik (2002), as legislações existentes possuem a ótica antrópica e conseqüentemente, urbana, deixando uma lacuna sobre a importância da conservação dos elementos naturais. A autora exemplifica esta situação por meio do Estatuto das Cidades, Lei nº 10257/01, que apesar de oferecer diretrizes para o planejamento e gestão das cidades, falha em não incorporar princípios ecológicos ao seu conteúdo.

Considerar a ecologia da paisagem no ato de planejamento das cidades é um grande desafio. Para Mcharg (1969) uma possível forma de solucionar este desafio é desenvolver um planejamento que considere os valores da superfície, de modo que as necessidades antrópicas se adequem às peculiaridades ambientais, por meio de zoneamentos específicos, bem como um desenho ambiental fundamentado em escalas de atuação e tempo.

Contudo, Santos (2004) alega que o dilema principal, que diz respeito à incorporação da ecologia da paisagem ao planejamento urbano, deve-se à etapa de tomada de decisão, onde interesses políticos, argumentos tecno-científicos e anseios sociais devem ser considerados.

Conforme argumenta Lima (2009), as estratégias de ação e o desenvolvimento de técnicas, que visam à redução dos impactos de caráter antrópico e à qualidade de um ambiente equilibrado e pleno, têm a capacidade de oferecer a otimização e racionalização do uso da paisagem e de seus elementos.

É possível compreender que a ecologia da paisagem oferece, na prática, uma resposta adequada às questões de caráter ecológico ao ambiente urbano. Para Metzger (2001), os ambientes antropizados podem ser analisados de forma detalhada, de modo a verificar os impactos que estes geram sobre os ecossistemas naturais. As determinações da escala e variáveis de análise são fundamentais para a busca de uma solução que se adequa às problemáticas ambientais (fragmentação de ecossistemas, desmatamento, uso inadequado dos solos e da água).

O formato apresentado pela paisagem urbana tem influência direta na relação entre homem e natureza, sendo o desenho urbano uma ferramenta de planejamento que determina a qualidade ecológica no meio urbano. Contudo, é essencial ao desenho compreender os processos ecológicos envolvidos na paisagem urbana. Segundo Lylle (1994), elaborar a paisagem, de modo a priorizar processos naturais e humanos é totalmente viável mediante ações planejadas.

A ecologia da paisagem oferece uma perspectiva de equilíbrio que compatibiliza a interação entre o meio ambiente urbano e ecológico, ao lidar tanto com a heterogeneidade das paisagens, quanto com as modificações estruturais trazidas pelo homem.

A heterogeneidade das paisagens segundo Forman (1995), é comumente representada por mosaicos onde os elementos constituintes formam limites distintos. Esta informação é esclarecida por Meneguetti (2007) que caracteriza os mosaicos como sendo compostos por manchas, matriz, corredores e bordas, sendo que estes estão presentes em qualquer padrão terrestre e podem ser naturais ou artificiais.

Segundo Forman (1995) e Meneguetti (2007) as principais características destes elementos são:

- 1) **Matriz:** nas paisagens urbanas refere-se ao tecido, formado por vias, lotes e edificações, configurando o todo no qual os elementos da paisagem se inserem;
- 2) **Manchas:** são relativamente homogêneas e distintas do seu entorno, podendo variar em função do tamanho, forma, tipo e borda;
- 3) **Corredores:** faixas lineares que se distinguem do seu entorno (a matriz). São representados por cursos d'água, cinturões verdes ou linhas de vegetação e água. Caracterizam-se diante da largura, conectividade e qualidade e seus principais papéis desempenham funções de habitat, condução, filtragem, fonte e destino. Apresentam alguns objetivos como proteção à biodiversidade e rotas de dispersão; manejo dos recursos hídricos, mediante controle de erosão, sedimentação, capacidade de reserva, qualidade de água; recreação; coesão comunitária e cultural ao criar identidade ao local;
- 4) **Bordas:** Presente em cada elemento da paisagem possui aspecto favorável de intervenção como projetos de conservação e manejo, que trazem consigo a possibilidade de proteger o interior da área natural.

Portanto, conforme discorre Jongman et al (2004) é possível argumentar que a ecologia da paisagem oferece a compreensão de que a paisagem é dinâmica e complexa em função das condições ambientais e de uso e ocupação do solo.

1.3 Ecologia urbana

A temática da Ecologia Urbana vem reforçar os conceitos trabalhados nos anteriores, bem como embasar os seguintes. A inserção desta na revisão bibliográfica visa contribuir com os seguintes objetivos:

- Identificar e compreender seus conceitos, funções e aplicabilidade;
- Identificar circunstâncias que deram origem aos estudos em Ecologia Urbana;
- Compreender e avaliar os impactos urbanos sobre o meio ambiente natural;
- Auxiliar na definição de diretrizes de pesquisa para o planejamento ambiental.

1.3.1 As possibilidades da ecologia urbana

O ambiente urbano é predominantemente determinado por processos de transformação decorrentes de padrões culturais antrópicos. Conforme afirmação de Franco (2008), as cidades são as responsáveis pelas modificações no meio natural, sendo que a estrutura urbana e seus elementos, interagindo com os ambientes ao seu redor, produzem modificações nas estruturas naturais pré-existentes.

Nucci (2007) afirma que a partir do surgimento das teorias evolucionistas e da elaboração conceitual de ecologia, houve a ampliação das compreensões concernentes à relação entre vida e espaço.

Os processos de sensibilização ecológicos, caracterizados pela mudança de olhar do indivíduo perante sua responsabilidade ambiental, agregados aos prejuízos oriundos da vida urbana (poluição, doenças, falta de moradia, entre outros), ampliaram as percepções sobre a cidade e seu futuro, segundo a análise de Berdoulay (1997).

Em virtude das crescentes abordagens sobre o fenômeno da urbanização e da ecologia, surge a ecologia urbana, que segundo Young (2009) tem sua origem como um produto de estudos que buscavam pela conciliação entre ecologia e sociedade, em um período compreendido entre a transição dos séculos XIX e XX, onde o domínio das cidades sobre a cultura do homem preponderava cada vez mais.

Considerada como uma vertente da ecologia, a ecologia urbana tem como foco de estudo a cidade, as diversas relações entre os seres vivos que nela habitam e o meio ambiente

natural. Para tanto, o espaço urbano é concebido sob a ótica ecossistêmica, onde é analisada sua relação para com os ecossistemas naturais diversos.

Segundo Odum (1988), os ecossistemas são unidades espaciais onde ocorrem diversas interações entre organismo e espaço físico, resultando em fluxos de energia, capazes de atuar na formação de estruturas vivas e ciclagem de materiais entre as partes bióticas e abióticas dos sistemas. A análise de ecossistemas no meio urbano permite compreender a relação entre os diversos processos ecológicos, identificando aspectos passíveis de promoverem a melhoria ambiental.

Gilbert (1991) orienta os estudos da ecologia urbana de acordo com as seguintes estruturas: estradas, áreas industriais, parques, jardins, lagos, cemitérios e terrenos baldios. Em seguida, o autor analisa elementos que atuam sobre estes locais como o comportamento da fauna, flora, aspectos energéticos e características hidrológicas.

A partir dos estudos de Terradas (2001) é possível delimitar a ecologia urbana em quatro campos de atuação:

1. Estudo do meio físico: geomorfologia, substrato geológico e clima são fatores pesquisados, uma vez que determinam a atividade biológica urbana. Podem ser úteis para a caracterização da vegetação mais adequada para determinada área;
2. Estudo das populações biológicas: estudo de populações sob diversos aspectos como demografia, saúde, controle de animais vetores. Podem contribuir, por exemplo, com subsídios para o planejamento destinado à arborização de determinado espaço geográfico;
3. Estudo da estrutura e da evolução do ecossistema no espaço: utilização de diferentes escalas de análise. Exemplo: grau de impermeabilização de uma determinada área e sua repercussão em outras escalas (causando inundações);
4. Estudo relativo ao metabolismo material e energético dos ecossistemas: pesquisa sobre a quantificação de energia e materiais que entram no ecossistema, sua utilização, bem como a produção de resíduos que saem deste.

Diante das considerações expostas, Silva et al. (2011) ressalta que é possível relacionar as características que fazem parte de um ecossistema equilibrado e linhas de ação sugeridas pelos estudos em ecologia urbana, as quais são elencadas no quadro 1:

QUADRO 1: Contribuições da ecologia urbana

Características de ecossistemas equilibrados	Linhas de ação
Equilíbrio entre produção e consumo energético	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar a utilização de energia renovável, de baixo impacto; • Desestimular a utilização de combustíveis fósseis; • Incentivar a redução do consumo energético.
Redução de interferências ambientais por ações bióticas:	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar o zoneamento ambiental como instrumento de ordenamento do uso e ocupação do solo; • Promover a utilização de estudos de impacto para empreendimentos com significativa interferência sobre o meio físico.
Manutenção da fauna e flora	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar e implementar áreas verdes, (parques, praças, bosques, reservas entre outros); • Conservar e implantar corredores ecológicos; • Elaborar planos de arborização urbana; • Elaborar programas de educação ambiental.
Ciclagem de matéria	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a redução do consumo de matéria, decorrente de padrões sociais; • Incentivar a geração mínima de resíduos; • Aproveitar resíduos.

Fonte: Adaptado de Silva et al. (2011)

De acordo com Almeida (2004) o foco ecologia sobre as questões urbanas almeja a qualidade de vida, cidadania e solidariedade, em contrapartida às características da sociedade moderna na qual o individualismo, violência e privações sociais tornam-se banais. Assim, a ecologia urbana auxilia a promover a reformulação deste modelo que, segundo o autor, chegou à exaustão.

Similarmente, para Soubeyran (1997) a ecologia urbana se apresenta como uma orientação renovada ao urbanismo, onde se busca a satisfação das necessidades do homem por meio de decisões mais democráticas. Desse modo, a ideia da ecologia urbana não se limita apenas à aplicação dos aspectos naturais no território urbano, uma vez que contemplar a dimensão social é de fundamental importância sobre processos de ação e gestão das cidades.

Nota-se que a aspiração pela mudança das condições de vida nas cidades permitiu o surgimento de uma ótica positiva, que busca o equilíbrio entre cidade e natureza. A ecologia urbana apresenta-se como elemento capaz de fornecer esta renovação sobre os meios de agir sobre a cidade, mediante a elaboração de um planejamento do espaço urbanizado, onde fazem parte as dinâmicas biológicas, os fluxos de matéria e energia e os processos de interferência sobre o meio físico.

1.3.2 Sustentabilidade ecológica urbana

O termo sustentabilidade urbana, de um modo geral, tem sido amplamente disseminado como referência à concepção de cidades mais justas, que ofereçam qualidade de vida a todos, ao mesmo tempo em que promovam condições de preservar o meio ambiente natural. Entretanto, deve-se considerar que a ideia de sustentabilidade urbana está em constante processo de evolução em virtude de novas demandas geradas pela própria dinâmica da sociedade. Tal fato pode ser observado pela diversidade de compreensões e conceitos existentes, com valores e significados distintos que são associados a esta temática.

Envolver-se no diálogo sobre a sustentabilidade urbana significa considerar as dimensões da sustentabilidade, as quais Sachs (2000) define em oito perspectivas, nas quais se internalizam as crescentes necessidades do ser humano. O quadro 2 fundamenta-se nas considerações do autor sobre as dimensões da sustentabilidade e suas respectivas estratégias de ação.

QUADRO 2: Dimensões da sustentabilidade

Dimensões	Estratégias
Ecológica	Intensificação de processos que imponham a redução de substâncias poluentes por meio da adoção de medidas de conservação de energia e recursos, reciclagem, substituição por recursos renováveis abundantes e inofensivos e o desenvolvimento de tecnologias capazes de reduzir ao mínimo os resíduos, ao mesmo tempo em que alcançam a máxima eficiência dos recursos utilizados.
Econômica	Desenvolvimento de um fluxo constante de investimentos públicos e privados, bem como de um manejo eficiente sobre os recursos naturais.
Social	Utilização de mecanismo de política pública que conduza a uma distribuição de renda mais equânime, assim como a um padrão de crescimento mais estabilizado.
Espacial	Configuração territorial mais equilibrada, voltada ao estabelecimento de uma rede de reservas da biosfera que ofereça a proteção à diversidade biológica e auxílio ao bem-estar da população.
Cultural	Trata de questões específicas que permitem a perpetuação da cultura regional e de seu respectivo ecossistema.
Ambiental	Diz respeito à capacidade de suporte, resiliência e resistência dos ecossistemas.
Política Nacional	Fundamentada na democracia e no respeito aos direitos humanos, sendo o Estado o responsável pela implementação de projetos nacionais em parceria com agentes ambientais.
Política Internacional	Utilização de princípios baseados na precaução da gestão de ativos ambientais, na promoção e cooperação internacional nas áreas financeiras e de ciência e tecnologia, e garantir a paz entre as nações.

Fonte: Adaptado de Sachs (1993, 1997, 2000a).

Entretanto, este trabalho almeja discutir questões que remetem às dimensões ecológica, social e cultural da sustentabilidade sobre o ambiente urbano.

O âmbito da sustentabilidade ecológica tem produzido transformações no contexto urbano. Este, diante de uma crise ecológica marcada por uma estrutura desenvolvimentista fragmentada, exploratória e desigual, define-se em elementos como população, tecnologias existentes, recursos naturais e padrão de consumo. Desse modo, evoca-se a sustentabilidade ecológica como estratégia para promover a consolidação de um meio ambiente urbano com novos paradigmas de desenvolvimento e bem-estar, que ofereçam um ambiente com capacidade de suporte às atividades urbanas.

Silva (2011) reforça esta ideia ao discorrer que devido à crise ambiental e urbana ao longo das últimas décadas, a noção de sustentabilidade passou a ser enfatizada como uma perspectiva à obtenção de uma condição de vida qualificada ao longo do tempo. Ao transferir a esta noção para o contexto urbano, a autora infere sobre a possibilidade em corrigir os rumos tomados até então por meio do planejamento de cidades cujas estruturas sociais, econômicas, políticas, ecológicas e culturais se preservem. Este discurso permite consolidar termos como “cidades sustentáveis”, “estratégias sustentáveis”, “projetos sustentáveis”, dentre outras composições semelhantes alinhadas à iniciativas de atuação que incluem parâmetros relacionados à proteção do meio ambiente, equidade social e a garantia à perpetuação de recursos e serviços necessário a manutenção da vida humana.

Segundo Costa (1999) a expressão meio ambiente urbano sintetiza dimensões físicas da cidade, a qual incluem aspectos naturais e artificiais, às dimensões de ambiência, que dizem respeito às práticas da vida urbana, associadas à busca de qualidade de vida. Tal situação remete a busca de uma equidade socioambiental, assim como à possível consolidação de equilíbrio entre condições ambientais e materiais.

De modo similar ao contexto apresentado por Costa (1999), Demantova e Rutkowski (2007) argumentam sobre a construção da sustentabilidade urbana, em que há uma necessidade de mudança de percepção sobre o que se entende pelo espaço urbano e como as metodologias de análise espacial se aplicam às cidades. Assim, segundo as autoras, as cidades deixam de ser espaços absolutos (restrito a aspectos físicos) e passam a ser espaços relativos (aspectos sociais e ambientais integram-se).

Visão semelhante, que analisa a sustentabilidade urbana como a combinação entre bem-estar humano a fatores ecológicos é apresentada por Monte-Mór (1994), uma vez que para o autor ela tem como base o grau de permeabilidade e integração entre os espaços social e natural, onde as condições ecológicas são adequadas às particularidades de cada sociedade.

O processo de obtenção da sustentabilidade urbana para Rogers et al. (2001) é análogo aos argumentos dos autores citados anteriormente, já que a compreensão do autor parte do princípio de que questões ambientais e sociais não devem diferir entre si, mas sim reforçar-se mutuamente como forma de promover a qualidade de vida urbana e conseqüentemente garantir cidades sustentáveis.

Spirn (1995) também alega que a cidade precisa ser compreendida como parte integrante da natureza, onde seu processo de criação deve se orientar de acordo com os processos naturais e as potencialidades da natureza para a obtenção de um habitat urbano sustentável.

A partir destas considerações, compreende-se que é fundamental ao processo de construção da sustentabilidade ecológica urbana articulá-la, simultaneamente, ao elemento social e cultural, provendo, desse modo, qualidade de vida mediante serviços ofertados pelos ecossistemas naturais (regulação, suporte, saúde e lazer). Assim, a oferta de ambientes urbanos ecologicamente equilibrados constitui um reflexo de ações presentes, nas quais existe o envolvimento da sociedade.

1.3.3 Cidades brasileiras e a questão ecológica

A urbanização há tempos se consolida como agente de transformação socioespacial, onde o espaço urbano é cenário do diálogo constante e simultâneo entre a complexidade dos processos de formação espacial e a diversidade das relações sociais nele existentes.

Segundo Rotermund (2012) o começo do processo de urbanização acarreta na remoção da vegetação existente para dar espaço à implantação da cidade. O autor ainda infere que a permanência de algumas manchas verdes (remanescente de vegetação) decorre de dificuldades de ocupação relacionadas à condição física do local, bem como aos instrumentos legais que impõe restrições à ocupação e manutenção de locais destinados a espaços livres (áreas verdes institucionais de loteamentos urbanos).

O padrão de crescimento das cidades brasileiras, orientado pelo sistema capitalista de produção, combina séculos de ocupação espacial indeterminada e irresponsável, onde objetivos econômicos são promovidos em detrimento de soluções de ordem socioeconômica e ambiental. Este mesmo padrão apresenta uma ótica desenvolvimentista que é condicionada à análise e valorização de estruturas físicas inseridas dentro dos limites administrativos das cidades como as condições do relevo, as edificações, as redes de infraestrutura (malhas viárias, sistema de distribuição de energia, sistemas de transporte e redes de água e esgoto), além do parcelamento, uso e ocupação do solo.

Entretanto, é importante ressaltar que a urbanização, em sua totalidade, não deve ser responsabilizada pela problemática das cidades, uma vez que cabe a uma de suas vertentes específicas (decorrente da ação extensiva do capital imobiliário e de uma gestão e planejamento urbano, concebido de acordo com orientações capitalistas), a obrigação em lidar com tais efeitos. A ação de agentes imobiliários vem transformando cada vez mais as cidades brasileiras que apresentam um mecanismo de reprodução desenfreado, cuja repercussão é, predominantemente, a transformação do espaço rural em urbano. Incluem-se neste processo a criação de loteamentos periféricos que, imbuídos por estratégias de marketing, induzem ao universo de áreas privadas que promovem uma falsa segurança ao oferecer sistemas de controle e monitoramento que inibem os riscos da “incômoda” complexidade urbana. Geralmente, tais loteamentos são destinados a residências unifamiliares, sendo que a morfologia final obtida por este movimento periférico infere em uma malha urbana dispersa e pouco densa, onde as conexões espaciais são esparsas e rarefeitas.

A partir desse cenário, é possível afirmar que a expansão urbana, mediante o uso e parcelamento do solo torna-se uma mercadoria de valor crescente em virtude do fluxo migratório de pessoas em direção às cidades. O controle deste mercado é precário, principalmente sobre a zona periférica urbana e áreas rurais, onde governos municipais mostram sua ineficácia frente ao avanço urbano conforme evidencia Walcacer (1981).

A ação de governos municipais age de forma contraditória, uma vez que são estabelecidas medidas de controle pertinentes ao processo de expansão urbana por meio de elaboração de leis que regulamentam a compra, a venda e a regularidade do solo urbano. Entretanto, juntamente a esta ação, a governança municipal também funciona como agente indutor deste processo ao promover a implantação de infraestruturas e equipamentos urbanos, estabelecendo, desse modo uma rede de atividades econômicas.

A evidência da perspectiva desigual sobre a produção espacial é perceptível e determinante no cenário urbano-capitalista, principalmente de países em desenvolvimento, conforme visão de Harvey (1996) sobre a dinâmica do capitalismo. Segundo o autor, o capitalismo vigente estrutura-se de acordo com o lucro que é o resultado da produção de novos espaços.

Em argumentação semelhante, Castells (1978) observa que a relação estabelecida pelo capitalismo é reforçada pela ação do Estado, que desenvolve, estabelece e revê suas ações em decorrência das relações de força entre as classes sociais, favorecendo, geralmente, a fração hegemônica das classes dominantes.

A urbanização brasileira, assim como em outros países em desenvolvimento, não é efetivada de forma igualitária e unificada sobre seu território. De acordo com informações recentes fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), atualmente 82% da população brasileira é predominantemente urbana.

Entretanto, a reprodução socioespacial no território brasileiro é nitidamente excludente e segregatória, relacionando-se, principalmente, à especulação imobiliária, aos processos de ocupação irregular, à expansão urbana desenfreada e ao não cumprimento dos instrumentos do planejamento urbano ambiental, sendo, portanto, refletida em uma baixa qualidade socioambiental urbana

Torna-se visível a desigualdade existente entre classes ao verificar o aumento da ocupação informal, encaminhada sobre a população mais pobre que acaba por definir uma frágil relação entre habitação e espaço. Tal situação geralmente ocorre na apropriação de áreas pouco valorizadas pelo mercado imobiliário como as que têm restrições ambientais (áreas de preservação permanente e reservas legais).

De acordo com Rotermund (2012) a ocupação informal ocorre em áreas ambientalmente mais sensíveis devido a algumas razões como: o baixo valor econômico ofertado pelo mercado financeiro; ausência de políticas habitacionais eficientes que supram as demandas habitacionais decorrentes da população de baixa renda; falta de fiscalização por parte dos órgãos públicos e autoridades gestoras sobre estes locais.

A ineficiência de articulação entre os diversos segmentos do desenvolvimento urbano (habitação, infraestrutura viária, rede de saneamento, tratamento e distribuição de água, fornecimento de energia, regularização do uso e ocupação do solo, acesso à saúde e educação de qualidade e manutenção de áreas verdes) contribui com o desarranjo socioespacial e para com a fragilidade do panorama urbano brasileiro.

Os impactos das ações antrópicas urbanas sobre o meio ambiente estão associados a inúmeros exemplos como a poluição das águas e ar, contaminação do solo e mudanças climáticas.

Conforme argumento de Rotermund (2012) o meio ambiente natural encontra-se fragmentado dentro da matriz urbana, sendo esta impermeável aos diversos fluxos naturais. As bordas dos fragmentos e corredores acontecem de forma abrupta, com pouca ou nenhuma área de transição entre os ambientes natural e urbano. (ROTERMUND, 2012, p.33)

Segundo Farr (2008) e Herzog et al (2009) as ações antrópicas urbanas ocorrem simultaneamente aos processos e fluxos naturais abióticos (geológicos e hidrológicos) e bióticos (biológicos). Assim urbanização tradicional estabelece na paisagem a infraestrutura

cinza monofuncional, que se foca na utilização do automóvel. A partir de então, as ruas passam a primar pela circulação de veículos; os sistemas de saneamento e drenagem têm seu funcionamento oculto nos subsolos das cidades; coberturas de edificações e áreas asfaltadas impermeabilizam cada vez mais o solo. Conforme argumento comum dos autores a infraestrutura cinza gera impactos sobre os processos naturais que além de ocasionar consequências como inundações e deslizamentos suprimem e impermeabilizam áreas naturais (alagadas/alagáveis) e florestadas que oferecem serviços ecológicos insubstituíveis às áreas urbanizadas.

De acordo com o Relatório Brasileiro sobre Direitos Humanos, Econômicos, Sociais e Culturais (2003) o Brasil apresenta uma combinação de processos históricos de ocupação e exploração predatória de seu território, que vem sendo praticada desde o descobrimento até os dias atuais, e de uma sociedade que não é organizada o suficiente para atuar impondo limites à exploração sobre o meio ambiente natural. Assim, como resultado desse panorama, os ecossistemas naturais são continuamente afetados em virtude de novas frentes de exploração.

A constante violação das cidades brasileiras sobre áreas naturais (bosques, áreas de preservação permanente, rios, dentre outros) e a escassez cada vez maior de recursos naturais inseridos no tecido urbano reflete a precariedade com que tal questão é abordada, tornando a temática ambiental um dos grandes desafios urbanos contemporâneos a serem enfrentados.

A partir do contexto de estratégias que visam à sustentabilidade urbana cabe citar o documento desenvolvido entre Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e o Ministério do Meio Ambiente brasileiro. De acordo com Silva (2011) este documento dispõe considerações pertinentes às “Cidades Sustentáveis” que contempla algumas estratégias de sustentabilidade urbana que apresentam palavras-chave vinculadas à questão ambiental e urbana.

Conforme identifica Hough (1995), os arranjos espaciais urbanos tradicionais pouco contribuíram para a construção de ambientes saudáveis para se morar. Em um segundo momento, o autor ressalta a alienação da sociedade urbana no que diz respeito a valores ambientais condizentes à cidade e à paisagem natural.

A necessidade de desenvolver e consolidar práticas integradas sustentáveis tem seu reflexo sobre a conduta de governos, empresas e setores da sociedade civil que buscam solucionar a questão socioambiental.

Logo, é necessário que haja o desenvolvimento e a consolidação de práticas integradas sustentáveis, em que estas consigam refletir suas ações sobre a conduta de governos, empresas e setores da sociedade civil na busca em solucionar a questão socioambiental.

1.4 Infraestrutura verde

Para finalizar este capítulo elabora-se a revisão da literatura referente ao tema da infraestrutura verde urbana, onde são levantados os conceitos e as percepções fundamentados nos temas apresentados anteriormente.

A temática da infraestrutura verde é abordada inicialmente a partir de fatos históricos relevantes que a consolidam enquanto ferramenta para o planejamento ambiental da paisagem urbana.

Posteriormente, são identificadas as teorias e definições que sustentam a infraestrutura verde urbana, sua funcionalidade e aplicabilidade no meio urbanizado e os benefícios socioambientais adquiridos.

Os objetivos levantados por este subcapítulo são:

- Identificar os princípios que norteiam o tema da infraestrutura verde;
- Identificar e definir as diretrizes de planejamento para implantação de sistemas de infraestrutura verde;
- Compreender a aplicabilidade e os benefícios decorrentes destes sistemas.

1.4.1 Origem

De acordo com Firehock (2010), o termo infraestrutura verde foi conceituado inicialmente no ano de 1994 na Flórida em um relatório da *Florida Greenways Commission*¹, direcionado ao governo dos Estados Unidos da América, com o intuito de apresentar que os sistemas naturais deveriam ser igualmente valorizados diante da infraestrutura tradicional. Segundo o autor, o relatório intencionava evidenciar os sistemas naturais, sendo que estes seriam tão ou mais importantes do que a infraestrutura convencional (cinza) dentro do contexto urbano. O autor argumenta que da mesma forma que se faz necessário o planejamento em infraestrutura cinza, também fica clara a necessidade de conservar e restaurar os recursos naturais mediante o planejamento de infraestrutura verde.

Contudo, apesar do termo infraestrutura verde ser de uso recente, o seu conceito não é. De acordo com Benedict e McMahon (2006), este conceito teve início há aproximadamente cento e cinquenta anos com os estudos desenvolvidos por Henry David Thoreau², George

¹ Criada em 1993, a *Florida Greenways Commission* corresponde a um grupo de 40 membros encarregados de avaliar os corredores verdes da Flórida, a fim de promover um sistema integrado de espaços verdes.

² Henry David Thoreau (1817-1862): autor norte americano que desenvolveu trabalhos filosóficos e críticos dentre os quais abordava as vantagens sobre a vida em meio à natureza.

Perkins Marsh³ e Frederick Law Olmsted⁴, onde eram pesquisadas as relações entre a paisagem e o homem. O autor infere que ao longo do tempo tais ideias contaram com a contribuição de diversas disciplinas. Estas ofereceram teorias, pesquisas e conclusões, todas imbuídas pelo ideal de conservação da natureza, que cooperaram para o surgimento do planejamento e projeto em infraestrutura verde.

Uma abordagem mais aprofundada sobre a evolução do planejamento ecológico urbano, ecologia da paisagem, ecologia urbana está apresentada nos respectivos capítulos.

1.4.2 Definições

O termo infraestrutura verde apreende diversos significados que variam de acordo com o contexto de sua utilização. Para Benedict e McMahon (2006), ele pode se referir tanto aos casos que dizem respeito aos benefícios oferecidos pelos vegetais inseridos no meio urbano, quanto às estruturas de engenharia que são projetadas para serem de baixo impacto ambiental como, por exemplo, as de manejo das águas pluviais.

Rotermund (2012) alega que o termo infraestrutura estabelece desde a ideia de serviços relacionados à água, luz, sistema viário que são prestados à sociedade até a noção de operação em rede. O autor aproveita este contexto e passa a interpretar a infraestrutura verde como os serviços ecossistêmicos prestados por espaços naturais ou que foram projetados.

De acordo com Pellegrino (2006) a palavra “verde” agregada ao termo “infraestrutura” remete à contribuição que sistemas ecológicos oferecem aos sistemas estruturais e de integração da cidade (vias de circulação de pedestres e veículos, redes de transmissão de energia, armazenamento e distribuição de água). O resultado dessas ações oferece bom desempenho urbanístico para áreas de saneamento básico, fornecimento de energia, qualidade de vida e sistema público de saúde.

Alguns autores entendem a infraestrutura verde como redes multifuncionais que, no caso de Herzog (2010), são compreendidas como fragmentos permeáveis, vegetados (preferencialmente arborizados) e conectados entre si. Estes fragmentos reestruturam o mosaico da paisagem, ao mesmo tempo em que mantêm ou restabelecem os processos, fluxos naturais e culturais que asseguram a qualidade de vida urbana.

³ George Perkins Marsh (1801-1822): diplomata norte americano que é considerado um dos precursores do movimento ambientalista na América.

⁴ Frederik Law Olmsted (1822-1903): arquiteto paisagista norte americano.

Outra compreensão similar a de Herzog (2010) é apresentada por Ahern (2007) que percebe a infraestrutura verde como uma formação de redes híbridas, hidrológicas e de drenagem, onde ocorre a conexão destas com as áreas verdes existentes e à infraestrutura construída. Desse modo, as funções ecológicas conseguem ser fornecidas beneficiando a sociedade.

Tal compreensão aproxima-se do argumento de Cormier e Pellegrino (2008), uma vez que estes autores alegam que a infraestrutura verde estabelece ligações entre paisagens urbanas, funções hidrológicas e ecológicas por meio de redes de espaços abertos. Para isto, são utilizadas tecnologias de alto desempenho que oferecem soluções aos problemas relacionados à água, clima urbano, ecologia, além de proporcionar espaços públicos que impulsionam a sustentabilidade. O trecho a seguir descreve a concepção destes autores sobre como a infraestrutura verde reconhece e aproveita os serviços da natureza no meio ambiente urbanizado:

Estratégia de implantação de espaços abertos urbanos, paisagisticamente tratados para serem muito mais do que meras ações de embelezamento urbano, mas também para desempenharem funções infraestruturais relacionadas ao manejo das águas urbanas, conforto ambiental, biodiversidade, alternativas de circulação, acessibilidades e imagem local. (CORMIER, PELLEGRINO, p. 127, 2008)

A percepção da infraestrutura verde como rede de áreas naturais e abertas se encontra em Benedict e McMahon (2006), uma vez que ocorre a preservação de valores e funções de ecossistemas naturais, ao mesmo tempo em que são oferecidos serviços à cidade (mananciais, controle ambiental, regulação climática, recreação e lazer). Entretanto, os autores deixam evidente que não se trata apenas de conectar espaços abertos e naturais, mas também são necessárias ações (baseadas em princípios de conservação), entre a gestão local ou regional e o crescimento do território em questão.

Consolidar a articulação entre a infraestrutura verde e os mecanismos de gestão urbana é uma visão defendida por Sanches (2011), uma vez que para a autora os sistemas básicos que constituem a infraestrutura verde apoiam a gestão e o funcionamento da cidade sustentável,

considerando, portanto, questões de cunho ecológico, hídricos, circulação de pessoas, recreação, alimentação e energia.

Autores como Ferreira et al. (2010) e Jongman e Pungetti (2004), também entendem a infraestrutura verde como um modelo de ocupação territorial, cuja base reconhece os sistemas ecológicos fundamentais e suas particularidades como a composição da rede hidrográfica, as áreas de preservação permanentes os solos com risco de erosão, os espaços com elevado valor ecológico, as áreas de grande concentração patrimonial, dentre outros. Assim, cria-se um sistema ecológico territorial que orienta e executa a infraestrutura edificada de modo racional, por meio da valorização de espaços com elevado potencial ecológico, que favorecem e promovem a biodiversidade local e o uso sustentável do solo.

Mesmo apresentada outra terminologia como, por exemplo, a Estrutura Ecológica, em Ferreira et al. (2010), a infraestrutura verde apresenta conceituação semelhante a de Sanches (2011) e Jongman e Pungetti (2004). O termo proposto por Ferreira et al. (2010) institui o “*Continuum Naturale*”, termo traduzido como um sistema natural contínuo que sustenta o desenvolvimento e a execução de ecossistemas e conseqüentemente, a biodiversidade. Para o autor a Estrutura Ecológica tem um caráter fundamental perante o equilíbrio do território, compreendendo-a como um instrumento de planejamento ambiental e de ordenamento espacial, onde a ocupação e intervenção antrópica são orientadas a fim de promover o reconhecimento e a conservação dos elementos naturais e culturais.

Diante deste cenário de inúmeras conceituações, Rotermund (2012) pondera que estas são alvo de debates que se relacionam às seguintes questões: devido à novidade do termo em si e o pouco tempo de existência para aceitar uma corrente científica; sua ampla aplicação tanto no que diz respeito à escala, quanto aos tipos de espaços por ela produzidos; possibilita o envolvimento heterogêneo de profissionais (arquitetos, biólogos, engenheiros, dentre outros).

A partir das diversas concepções apresentadas, fica evidente que a infraestrutura verde, ao promover a conexão entre espaços naturais, contribui favoravelmente com processos ecológicos do território, cooperando tanto com a melhoria da qualidade de vida nas cidades, quanto com os recursos naturais.

1.4.3 Princípios atribuídos à infraestrutura verde

Ao considerar as compreensões expostas, é possível identificar alguns princípios que, segundo Benedict e McMahon (2006), fundamentam e regem o êxito da infraestrutura verde.

São eles:

1. Conectividade;
2. A importância do contexto em que será inserida;
3. Conhecimento científico sobre a teoria e práticas em planejamento territorial;
4. Promoção, simultânea, da conservação e do desenvolvimento;
5. Ter planejamento e implantação prévia à infraestrutura cinza;
6. Ter o caráter de investimento público fundamental, devendo, portanto, receber financiamentos;
7. Assegurar benefícios para os recursos naturais e para as pessoas;
8. Considerar os interesses e necessidades de todos os segmentos sociais envolvidos;
9. Considerar a abrangência geográfica da infraestrutura verde, incorporando ações externas às comunidades;
10. Ter comprometimento a longo prazo.

Tal conjunto de princípios embasa a formulação para um planejamento em infraestrutura verde urbano sendo este orientado basicamente por estratégias que envolvem a análise das características locais, a proteção, a ampliação, a conservação e a conexão entre os sistemas naturais a fim de alcançar a sustentabilidade urbana.

1.4.4 Componentes, funções e benefícios da infraestrutura verde

De acordo com a Ecological Society of America, as funções ecológicas são aquelas que oferecem benefícios como, moderação às variações climáticas, manutenção do ciclo de nutrientes, controle de pragas, preservação da biodiversidade, purificação de água e ar, dentre outros.

De acordo com Rotermund (2012) o documento produzido pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millenium Assessment, 2005) os serviços prestados pela natureza podem ser organizados em quatro categorias que estão apresentadas no quadro 3 a seguir:

QUADRO 3 – Serviços ecossistêmicos prestados pela natureza

Categoria	Serviço	Descrição
Provimento	Alimentos	Produção de frutas e verduras em hortas urbanas.
	Água	Provisão de água captada de poços artesianos, rios, chuvas e lagos.
	Combustível	Uso de resíduos de podas para queima; gás derivado da biomassa de aterros.
Regulação	Qualidade do ar	Remoção de poluentes; manutenção da umidade relativa do ar.
	Regulação climática	Redução do fenômeno Ilha de calor; captura e fixação de gases de efeito estufa; circulação do ar (ventos).
	Controle de enchentes	Interceptação da água pluvial pelas árvores; redução da velocidade de escoamento superficial; permeabilidade do solo.
	Controle da erosão	Proteção da vegetação contra a exposição do solo ao vento e à chuva.
	Qualidade do solo	Manutenção da qualidade do solo por meio da aeração, ciclagem de nutrientes e decomposição de matéria orgânica.
	Purificação da água	Captura de poluentes pela vegetação, especialmente em matas ciliares.
	Decomposição de resíduos	Decomposição dos resíduos orgânicos gerados pelas atividades humanas, aterros, compostagem.
Culturais	Valores estéticos	Embelezamento das cidades, identidade de paisagem.
	Valores estéticos e espirituais	Preservação de espécies ameaçadas, lugares ou espécies sagradas.
	Educação	Atividades científicas e educacionais relacionadas às áreas verdes e à biodiversidade.
	Recreação e Ecoturismo	O uso de áreas verdes para atividades de lazer, recreação e esporte.
Suporte	Habitat	As áreas verdes oferecem condições para a manutenção de comunidades biológicas
	Produção Primária	Produção de material biológico por meio da fotossíntese.

Fonte: ROTERMUND, 2012, p.24.

Para Ahern (2007) os serviços ecossistêmicos auxiliam na aplicação de valores sobre as funções ecológicas, geralmente relacionadas aos benefícios adquiridos pela população sobre aspectos sociais, econômicos e de saúde.

Cormier e Pellegrino (2008), comparam a infraestrutura verde a uma tapeçaria composta por diversos espaços abertos localizados tanto dentro da cidade, quanto ao seu redor. Desse modo, é possível averiguar que os componentes da infraestrutura verde compreendem diversos tipos de ecossistemas naturais e artificiais. Vias arborizadas, terrenos baldios, praças, parques, florestas, córregos e riachos, tipologias de tratamento hídrico e cinturões verdes são elementos estruturais que estão aptos a suportar as funções de ecossistemas dos quais a vida depende.

Contudo, cabe ressaltar que muitos destes elementos já se encontram no território. Benedict e McMahon (2006) consideram importante haver a conexão entre tais elementos

(mediante ruas verdes, tetos verdes, renaturalização de rios), para que trabalhem juntos e consolidem a eficácia deste sistema.

Assim, planejar um sistema de infraestrutura verde significa saber utilizar as oportunidades que já existem na paisagem, como, terras com valor ecológico de conservação e áreas que se destinam a outro uso.

Benedict e McMahon (2006) delimitam e caracterizam tais espaços:

- 1) Áreas públicas: áreas militares, terras abandonadas, porções de floresta;
- 2) Áreas sensíveis: encostas íngremes, áreas alagáveis e áreas costeiras;
- 3) Áreas agriculturáveis: áreas destinadas à agricultura, silvicultura e caça;
- 4) Áreas de lazer: campos de golfe, parques, ciclovias e trilhas;
- 5) Áreas privadas: parques industriais;
- 6) Zonas destinadas a passagens de serviços concessionários: adutoras e linhas de alta tensão;
- 7) Lugares abandonados ou subutilizados: aterros sanitários desativados e vazios urbanos;
- 8) Corredores de transporte: linhas férreas.

O quadro 4 a seguir apresenta de forma mais detalhada as indicações de Benedict e McMahon (2006) sobre os elementos incorporados ao sistema de infraestrutura verde e suas respectivas funções:

QUADRO 4 – Relação entre atributos, elementos e funções da infraestrutura verde.

Atributos	Elementos	Funções
Comunidades ecológicas e outros atributos naturais.	<ul style="list-style-type: none"> • Parques públicos ou privados; • Áreas de reserva (municipal estadual e federal); • Reservas indígenas; • Cachoeiras; • Vales; • <i>Canyons</i>. 	<p>Contribuir com a proteção e recuperação da fauna e flora, aumentando a biodiversidade;</p> <p>Conservar e restitui as características da paisagem natural.</p>
Fontes de vida silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> • Refúgios selvagens; • Reservas para caça; • Rios e lagos; • Cinturões verdes; • Corredores. 	<p>Oferecer moradia à vida selvagem;</p> <p>Permitir a migração e reprodução animal;</p> <p>Contribuir com a saúde da população.</p>
Bacias hidrográficas e recursos hídricos.	<ul style="list-style-type: none"> • Terras ribeirinhas; • Pântanos ou mangues; • Áreas alagáveis; • Áreas de recarga de aquífero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferecer proteção e recuperação à quantidade e qualidade da água; • Oferecer moradia à vida aquática; • Favorecer o ciclo hidrológico.
Áreas manejadas com	<ul style="list-style-type: none"> • Florestas extrativistas; • Áreas destinadas à agricultura, onde 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferecer moradia à vida selvagem; • Proteger o solo;

valores ecológicos.	há presença de habitats e características naturais com possibilidade de recuperação do valor ecológico.	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger os recursos hídricos; • Conectar e proteger os elementos constituintes da rede de infraestrutura verde.
Recreação e bem-estar.	<ul style="list-style-type: none"> • Parques; • <i>Greenways</i>; • <i>Blueways</i>; • Trilhas; • Ciclovias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferecer espaço para atividades ao ar livre; • Possibilitar utilização de transportes alternativos; • Conectar pessoas à natureza.
Recursos culturais.	<ul style="list-style-type: none"> • Sítios arqueológicos e históricos; • Espaços educacionais; • Espaços urbanos e rurais públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a conexão entre herança cultural e natural; • Colaborar com a educação; • Promover a gestão de recursos; • Proteger sítios culturais.
Padrão de crescimento e qualidade das comunidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Cinturões verdes; • Monumentos naturais; • Mirantes; • Espaços abertos públicos; • <i>Greenways</i> (Espaço aberto que é estabelecido ao longo de um corredor natural. Apresenta possibilidade de conexão com parques, reservas naturais, locais históricos e culturais, promovendo assim atividades recreativas – ciclismo, caminhada); • Terras em desenvolvimento próximas a terras com recursos ecológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar na melhoria dos padrões de crescimento e desenvolvimento; • Promover a estética de paisagens, consolidando a identidade do local e de sua comunidade. • Atrair negócios, comércio, turismo e moradores.
Recursos hídricos.	<ul style="list-style-type: none"> • Bacias hidrográficas; • Pântanos e mangues; • Terras propensas a alagar; • Áreas de recarga de aquíferos 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger a quantidade e qualidade da água; • Promover o manejo de águas pluviais; • Proporcionar locais adequados para implantação de diques e barragens que visam o controle e redução de enchentes.
Terras cultiváveis com valor econômico.	<ul style="list-style-type: none"> • Fazendas; • Ranchos; • Pomares; • Hortas; • Florestas controladas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger terras cultiváveis; • Manter tradições rurais; • Sustentar setores econômicos.

Fonte: Adaptado de Benedict e McMahon (2006).

A infraestrutura verde em todas as suas escalas reconhece os serviços que a natureza oferece à cidade e seus consequentes benefícios. Estes podem ser de ordem econômica, ecológica, social ou cultural. Entretanto, nem sempre são os mesmos, uma vez que estes variam em virtude das peculiaridades apresentadas em cada local de implantação.

A partir deste raciocínio, Benedict e McMahon (2006) dão alguns exemplos que articulam as necessidades particulares de cada local aos benefícios que a infraestrutura verde pode prover como em comunidades periféricas, o diálogo pode ser o foco em como o plano de infraestrutura verde contribui com a comunidade de modo a evitar o crescimento espraiado e os problemas a ele associados. Já para os moradores de áreas urbanas centrais o debate vincula-se aos benefícios à saúde mental e física que decorrem da disponibilidade de espaços abertos que ofereçam atividades de lazer. Para locais onde o abastecimento de água é limitado, a infraestrutura verde pode auxiliar com a purificação da água, enquanto que habitantes de áreas com tendência à inundação podem se interessar pela proteção contra enchentes naturais.

Benedict e McMahon (2006) indicam alguns benefícios promovidos pelos sistemas de infraestrutura verde e que se inserem no contexto ecológico, econômico, social e cultural. Segundo os autores os benefícios são: o enriquecimento do habitat e da biodiversidade; a manutenção dos processos naturais da paisagem; a purificação do ar e água; o aumento das oportunidades de recreação; a melhoria da saúde; o melhor entrosamento entre natureza e percepção do local. As contribuições vão além do exposto, uma vez que os autores alegam que um bom planejamento em infraestrutura verde acarreta na valorização das propriedades e na diminuição dos gastos com infraestrutura e serviços públicos, como os gastos de sistemas de gestão de águas pluviais e tratamento de água.

Cormier e Pellegrino (2008) também alegam que a consolidação de sistema de infraestrutura verde exige menor manutenção, sendo que o desempenho deste amplia-se ao longo do tempo. Os autores consideram relevante a capacidade que este sistema apresenta ao reposicionar o espaço aberto como um dos principais elementos para que as cidades possam ser revitalizadas a partir das perspectivas ecológica, social e econômica, uma vez que o sistema de infraestrutura verde oferece formas de investimentos, oportunidades de trabalho.

A amplitude de aplicação encontrada na infraestrutura verde permite que o modelo de mosaico, utilizado pela ecologia da paisagem, seja amplamente aceito. Como visto no capítulo sobre Ecologia da Paisagem, alguns elementos componentes do modelo mosaico delimitados em matriz, mancha e corredor servem de base para os estudos de Ahern (2007).

O quadro 5 a seguir apresenta os elementos da paisagem urbana que fazem parte deste modelo segundo o autor:

QUADRO 5 – Elementos da paisagem urbana constituintes do modelo matriz, mancha e corredor.

Manchas Urbanas	Corredores Urbanos	Matrizes Urbanas
Parques; Praças	Canais	Bairros residenciais
Campos esportivos	Rios	Distritos industriais
Alagados	Estradas	Áreas comerciais
Cemitérios	Espaço sob linhas de energia	Áreas de uso misto
Lotes abandonados	Canais de drenagem	Aterros sanitários
Depósito de lixo	Vias de tráfego	
Campus universitário		
Jardins comunitários		

Fonte: Adaptado de Ahern (2007)

A partir deste modelo é possível identificar as diversas configurações da paisagem urbana, sendo possível definir algumas escalas de implantação para infraestrutura verde. Benedict e McMahon (2006) definem e caracterizam estas escalas em:

1. Particular: as intervenções ficam restritas às edificações como tetos e paredes verdes, quintais e jardins.
2. Local: As aplicações podem ser dadas por meio dos *greenways* (conexão entre parques existentes) ou por meio de tipologias (jardins de chuva, canteiros pluviais, pavimentação permeável, dentre outras práticas).
3. Regional, estadual e nacional: Proteção sobre as principais áreas da paisagem que oferecem habitat para vida silvestre e ligações da paisagem.

Em Benedict e McMahon (2006) a rede de infraestrutura verde organiza-se em um sistema de *hubs* e *links*, sendo que estes variam em tamanho, função e domínio. Para os autores, os *hubs* apoiam as redes de infraestrutura verde ao proporcionar espaços tanto para fauna e flora, como também ao servir de origem e destino daqueles que se deslocam pelo sistema. Os *hubs* possuem diferentes formas e tamanhos, sendo que a dimensão varia em função da escala adotada para a área do projeto. Entretanto, eles precisam apresentar um tamanho suficientemente grande para servirem como blocos ecológicos que apoiam a construção da rede. É importante ressaltar que os *hubs* devem ser unidades completas que apresentam bordas suaves, que correspondem às zonas de transição (estas minimizam o efeito de borda, que corresponde a ações negativas sobre uma unidade específica, no caso o *hub*). Como parte integrante aos *hubs*, os *gaps* (lacunas) representam áreas de domínio antrópico que, para os autores, representam uma oportunidade para atividades de restauração.

Os *hubs* podem ser representados por:

1. Grandes reservas ou áreas de proteção: parques estaduais, refúgios nacionais para vida silvestre;
2. Extensas terras públicas: florestas que podem ser extrativistas nacionais ou estaduais (minério ou madeira), de valor recreativo ou natural;
3. Áreas particulares: fazendas e sítios;
4. Parques comunitários e espaços verdes: parques urbanos, campos de golfe.

Os *links* são representados pelas conexões do sistema, sendo essenciais para a manutenção dos processos ecológicos, para a saúde e biodiversidade das populações. Sua configuração é variada, podendo apresentar larguras, formatos e comprimentos diferentes.

Segundo Benedict e McMahon (2006), os *links* promovem ligações na paisagem denominadas de *landscape linkages* que se caracterizam em longos e largos *links* que ao conectar parques, reservas e áreas naturais, promovem espaços adequados para reprodução de animais e plantas. Entretanto, os autores ressaltam que a implantação de *links* na paisagem não se resume apenas em conectar dois pontos, uma vez que se devem levar em consideração os princípios ecológicos que permeiam as ligações. Desse modo, os *links* devem conectar *hubs* com paisagens semelhantes (fluvial com fluvial), *hubs* com paisagens conectadas de forma natural e *hubs* que objetivam as necessidades de espécies específicas ou outras finalidades ecológicas. A conexão entre *hubs* que apresentam fauna, flora e hidrologia distintas causa prejuízos como migrações de espécies não desejadas e degradação da paisagem ao longo do tempo, revelando ser importante haver uma avaliação dos benefícios e das consequências de novas conexões.

Considerar a largura que os *links* entre *hubs* devem apresentar é fundamental. Não há uma medida pré-determinada, pois se trata de uma definição estabelecida especificamente em virtude das características do local. Entretanto, os *links* devem apresentar uma largura suficiente para viabilizar as pretensões da rede de suporte ecológico. Benedict e McMahon (2006) averiguam que quanto mais largo for o *link*, melhor, sendo que quanto mais comprido este for, mais largo ele deve ser. Os autores acrescentam que, uma vez apresentada áreas de entorno com condições indesejadas, os *links* devem expandir suas larguras para proporcionar terrenos apropriados, naturais e artificiais, e evitar espaços em condições impróprias. A afirmação a seguir deixa claro o que foi descrito anteriormente:

Uma vez que grande parte das áreas naturais já foi ou ainda são modificadas pelas atividades humanas, é provável que não seja possível identificar trajetos contínuos entre os *hubs* da rede. Mesmo onde possam ser identificados trajetos contínuos, estes provavelmente serão muito estreitos para viabilizar o suporte ecológico da rede. Assim, é importante a identificação de áreas em que a restauração da paisagem natural seja capaz de preencher as lacunas (*gaps*) ao longo dos *links* e/ou ampliar os *links* identificados. (BENEDICT; McMAHON, p. 130, 2006 traduzido pela autora).

A eficiência da rede de infraestrutura verde compreende que tanto os *hubs*, quanto os *links* são de fundamental importância para a promoção da conectividade dos sistemas naturais e conseqüentemente da saúde da paisagem.

A Figura 1 a seguir ilustra as informações descritas sobre *hubs* e *links*.

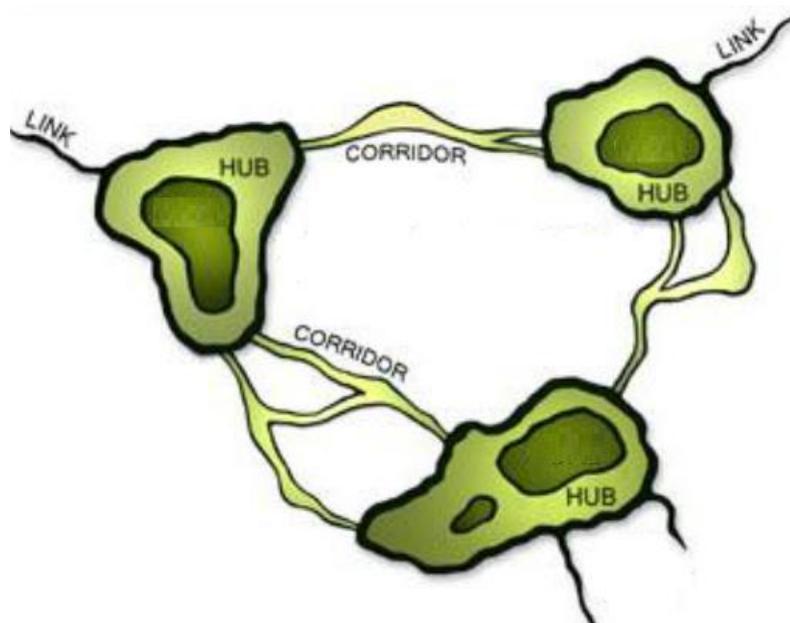


Figura 1: Componentes da Infraestrutura verde

Fonte Adaptado de Linking Land and Communities in the Land-of-Sky Region.

Disponível em: <<http://linkinglands.org/the-regions-green-infrastructure/green-infrastructure-approach/>>

Logo, a preservação e o desenvolvimento dos componentes citados, que têm como objetivo a manutenção do meio ambiente natural frente ao avanço da urbanização, devem ser reconhecidos como uma infraestrutura fundamental à reversão da degradação ambiental e à melhoria da qualidade de vida nas cidades.

1.4.4.1 Corredores verdes

Segundo Leite (2012), os corredores verdes urbanos apresentam-se geralmente como estruturas lineares que servem de conexão entre fragmentos de vegetação. Eles integram equipamentos e funções à cidade como:

- Manutenção da biodiversidade: permite a movimentação da fauna e flora, garantindo assim sua continuidade;
- Proteção dos cursos d'água: preserva a qualidade da água e protege áreas de várzeas;
- Oportunidade para o desenvolvimento de espaços e equipamentos de lazer e recreação: oferece espaços que priorizam tanto o lazer, quanto a utilização de transportes não poluentes. A conexão entre estes espaços oferece um percurso cultural e recreativo pela cidade.

Assim, a autora afirma que uma vez bem planejados os corredores verdes podem promover desde a dissolução de conflitos até a otimização dos benefícios oferecidos pela paisagem. Alguns exemplos são citados como: ordenamento territorial; controle da ocupação sobre áreas com valor ecológico alto; maior resiliência ao meio urbanizados.

De acordo com Ahern (2007) os *greenways* (termo em inglês para corredores verdes) podem ser compreendidos como uma rede de espaços, que apresentam elementos lineares, planejados com propósitos ecológicos, recreativos, cultural, estético e outros relacionados com a premissa do uso sustentável do solo. A partir desta definição, o autor expõe cinco ideias que compõe os corredores verdes: 1) a configuração dos *greenways* geralmente é baseada em sistemas lineares, uma vez que estes oferecem vantagens no que diz respeito à movimentação da fauna e flora. 2) a conexão dos *greenways* permite que se integrem a um contexto mais amplo da paisagem. 3) a multifuncionalidade de uso dos *greenways* permite ao seu planejamento a reflexão e abordagem de valores ecológicos, estéticos, sociais e culturais. 4) seu planejamento compactua com a estratégia assumida pelo desenvolvimento sustentável, em que a proteção do meio ambiente natural e o desenvolvimento econômico se complementam. 5) os *greenways* devem ser compreendidos como um complemento ao planejamento da paisagem e não como sua única estratégia de ação.

Conforme Forman e Godron (1986), os corredores verdes podem surgir tanto naturalmente, como o curso de um rio que apresenta vegetação ciliar; quanto artificialmente, ao inserir vegetações a fim de conectar remanescentes de ecossistemas isolados.

Conforme Hellmund e Smith (2006), o sistema de infraestrutura verde reconhece a utilização de redes de corredores verdes urbanos, onde são estabelecidas conexões entre os espaços naturais, promovendo a conservação dos ecossistemas existentes.

Aa utilização da rede fluvial para o desenvolvimento de corredores verdes é considerada interessante conforme cita Ahern (2007). Desse modo, são mantidas as funções, os fluxos e os processos naturais. A conexão para com os indivíduos é outro fator a ser ressaltado, uma vez que possibilita o incentivo à utilização de transportes alternativos não poluentes, a prática de atividades físicas e a educação ambiental.

Segundo Pellegrino (2006) faz-se necessário ampliar a importância socioeconômica dos corredores verdes, tornando sua aplicabilidade mais compatível ao ambiente urbano.

Outros autores como Ahern (2007), Hellmund e Smith (2006) também consideram os benefícios socioeconômicos que são oferecidos pelos corredores verdes. O planejamento adequado destes corredores possibilita usos múltiplos e funções simultâneas em um espaço reduzido.

(...) são uma solução parcial para o problema da perda de espaços abertos e o alto custo do solo urbano, porque configuram uma forma que requer menos espaço físico que os tradicionais e não lineares parques, especialmente quando a recreação é o foco principal, e podem incorporar áreas de menos valorização imobiliária. Em áreas urbanas, onde os estreitos corredores de cursos d'água são o único espaço remanescente, os *greenways* podem ser a opção realística para a conservação da terra. (SMITH, HELLMUND apud MENEGUETTI, 2007, p. 52).

Logo, os corredores verdes podem ser compreendidos como elementos que mantêm os processos ecossistêmicos, reforçando a importância do sistema de infraestrutura verde na paisagem.

1.4.4.2 Floresta Urbana

Devido à expansão urbana e à necessidade de conciliar métodos específicos ao conjunto arbóreo existente nas cidades, surge o termo *Urban Forest* (Floresta Urbana).

De acordo com Grey e Deneke (1978) o conceito de Floresta Urbana surge em 1970 com Erik Jorgensen⁵, que a descreve como o conjunto de todas as árvores que se integram à cidade.

Em definição semelhante, Miller (1997) entende que a Floresta Urbana pode ser compreendida como o conjunto de toda a vegetação arbórea e suas associações (internas e externas) para com a cidade como, as árvores encontradas no sistema viário (ruas, avenidas, calçadas, canteiros), áreas de preservação permanente, espaços públicos (praças e parques) e privados e remanescentes de vegetação natural (unidades de conservação). (Magalhães, 2001)

Entretanto, alguns autores Hultman (1976) e Rydberg e Falck (2000) discordam da ideia em adotar árvores isoladas como integrantes de uma floresta. Para estes autores árvores e florestas devem ser compreendidas como componentes distintos, principalmente devido ao tratamento que cada um deve receber. As florestas nas cidades possuem algumas características como, o local em que se inserem geralmente são grandes áreas contínuas, além de que constituem um ecossistema que estabelece relações específicas com o solo, a água, a fauna e flora. No que diz respeito às funções e benefícios, as florestas estão ligadas à áreas de lazer, parques ou unidades de conservação. Já as árvores isoladas ou pequenos grupos arbóreos ocorrem por toda a malha urbana e são cultivadas e mantidas como indivíduos. (MAGALHÃES, 2001)

Segundo Magalhães (2001), no Brasil, o termo *Urban Forest* vem sendo utilizado tanto como Floresta Urbana, quanto como Arborização Urbana, onde ambos os conceitos retratam conteúdos semelhantes ao se referir às terras urbanas (públicas e privadas) com vegetação arbórea.

De acordo com Loboda e Angelis (2005) são inúmeros os benefícios proporcionados pela arborização urbana. O quadro 6 a seguir organiza as funções e benefícios promovidos pela arborização urbana de acordo com as inferências destes autores. .

⁵ Erik Jorgensen (1921-2012): pesquisador dinamarquês que desenvolveu o termo floresta urbana.

QUADRO 6: Funções e benefícios da arborização em meio urbano

Função	Benefícios
Composição atmosférica urbana	Redução da poluição por meio da fotossíntese; Filtragem atmosférica por meio da fixação de gases tóxicos, poeiras e materiais residuais.
Equilíbrio solo-clima-vegetação	Controle térmico e lumínico; enriquecimento da umidade relativa do ar por meio da transpiração; conservação da umidade do solo; redução da velocidade dos ventos; manutenção da permeabilidade e fertilidade do solo; abrigo à fauna; influência sobre o ciclo da água.
Atenuante dos níveis de ruído	Amortecimento dos ruídos urbanos
Melhoria da estética urbana	Transmite bem estar psicológico em percursos; oferece diversidade à paisagem urbana; valoriza o espaço urbano; constitui-se como elemento de caracterização e sinalização em espaços urbanos.

Fonte Adaptado de Loboda e Angelis, (2005).

Desse modo, no que diz respeito à relação entre sistema de infraestrutura verde urbana e floresta urbana, é possível verificar que ambas encontram-se interligadas e, segundo argumento de Nowak et al (2006), a vegetação é um dos principais e até mesmo essenciais elementos do sistema de infraestrutura verde urbana.

1.4.5 Adoção da infraestrutura verde ao planejamento urbano

Nas últimas décadas, pesquisas e implantações de infraestrutura verde vêm sendo desenvolvidas em diversas localidades, consolidando um novo paradigma de planejamento urbano. Planejar uma infraestrutura verde no meio urbano implica em identificar e definir as áreas que irão compor o sistema e suas respectivas funções, sendo que esta ação assemelha-se ao planejamento de uso e ocupação do solo, onde a incompatibilidade de usos e a definição de espaços passíveis de serem ou não ocupados são práticas fundamentais.

Conforme Rotermund (2012) argumenta, o planejamento da infraestrutura verde no ambiente urbano requer atenção na recuperação dos processos abióticos como o ciclo hidrológico e as mudanças climáticas, a fim de auxiliar tanto a restauração da paisagem, quanto a conexão entre seus elementos.

Para Benedict e McMahon (2006), a conceituação de infraestrutura verde explica a importância em se realizar o planejamento sustentável do uso do solo em bairros, cidades e estados. Segundo os autores, a infraestrutura verde fornece um processo de planejamento que

auxilia a identificar objetivos em comum e, assim, coordenar a tomada de decisão sobre a utilização do território. Objetivos que, para os autores, visam à conservação estratégica por meio da proteção e manejo ao longo das áreas verdes conectadas, que sustentam funções naturais e antrópicas. Desse modo, as questões urbanas também estão inclusas nos objetivos da infraestrutura verde onde propostas, que buscam soluções regenerativas, são direcionadas à questão das águas superficiais, gestão de resíduos, mobilidade, saúde, alimentação, energia e proteção contra riscos naturais.

Entretanto, Herzog (2010) argumenta que o ideal é haver o planejamento da infraestrutura verde antes da ocupação territorial, tendo em vista a conservação de áreas vulneráveis e de elevado valor ecológico como áreas alagadas, corredores ripários e encostas instáveis com risco de deslizamento. A autora detalha algumas etapas necessárias a este planejamento como promover levantamentos pertinentes à biodiversidade local, aos dados e mapas relativos ao uso e ocupação do solo, bem como da cultura local. Entretanto, esse processo deve contar com a participação de segmentos da sociedade, uma vez que estes serão afetados pelo projeto, sendo necessário identificar seus anseios, ideias e problemas decorrentes da vivência no local. Este comprometimento é fundamental para a eficácia da infraestrutura verde a longo prazo.

O planejamento de infraestrutura verde auxilia no processo de identificação de áreas com potencial de preservação, ao mesmo tempo em que oferece sugestões de locais apropriados para seu desenvolvimento. Segundo Ferreira (2010) argumenta, é essencial que o planejamento de infraestrutura verde introduza o conceito de “condicionamento à edificabilidade” ou “aptidão para a edificação”, que segundo o autor, auxilia a definir as diretrizes de aptidão dos solos, as funções urbanas e não urbanas, bem como as áreas com restrição aos usos edificados, cujo caráter denomina-se “*non aedificandi*”.

Logo, constata-se que, perante o contexto do planejamento ambiental urbano, a infraestrutura verde torna-se uma ferramenta útil aos instrumentos de ordenamento e gestão do território.

1.4.6 Percepções socioculturais

O contexto da articulação entre planejamentos e projetos de infraestrutura verde e população é de fundamental importância para a eficácia da revitalização urbana conforme Cormier e Pellegrino (2008) argumentam. Para os autores, o significado sociocultural que a infraestrutura verde englobar definirá se esta se tornará ou não um modelo condutor à

revitalização urbana. Entretanto, ainda há dificuldades em promover tal conexão e identificação entre os moradores das cidades e a infraestrutura verde.

Desse modo, para os autores, os projetos em infraestrutura verde devem estar sempre associados às demais atividades que a cidade oferece, sendo, portanto, elemento integrante à paisagem social e recreativa.

De acordo com afirmação de Benedict e McMahon (2006), a percepção da população sobre o planejamento e conservação de espaços naturais é vista como um desafio. Um exemplo deste argumento refere-se à importância em compreender que os espaços livres nem sempre estão à espera do desenvolvimento e as áreas verdes não são apenas espaços naturais que promovem o lazer. A implantação de infraestrutura verde sobre tais espaços oferece suporte à ocupação territorial sem riscos à população, onde áreas verdes, naturais ou artificiais, públicas ou privadas, devem ser elementos integrantes (protegidos e manejados) que promovam o bem-estar da população.

Fica claro afirmar que a existência de infraestrutura verde nas cidades implica diretamente sobre o planejamento urbano, às verbas a ele destinadas e à participação social. Sendo assim, em um primeiro momento, o acesso à informação e educação para com a aplicação da infraestrutura verde ao meio urbano, mais especificamente, os projetos e suas respectivas propostas de planejamento, passa a ser fundamental para a reprodução deste sistema no meio urbanizado.

1.4.7 Infraestruturas verde e cinza

A utilização do termo infraestrutura normalmente está interligada à noção do urbano, onde os sistemas viário, sanitário, energético, dentre outras obras construídas, passam a ser denominados de infraestrutura cinza. Contudo, o atual cenário urbano tem buscado cada vez mais estabelecer articulação com a infraestrutura verde, buscando assim a manutenção e preservação dos sistemas que suportam a vida natural, bem como a contribuição à qualidade de vida da população.

Segundo Laera (2005) a malha urbana encontra sobre as áreas verdes nela existentes um importante aliado no desenvolvimento de zonas de amortecimento, assim como também na obtenção de equilíbrio entre os espaços edificados e o meio natural.

É de fundamental importância que o planejamento de infraestrutura verde considere a infraestrutura cinza existente (edificações, ruas, calçadas) e promova um sistema articulado de paisagens distintas e diversas, onde os valores de serviços ambientais são agregados à qualidade de vida no ambiente urbano. Como exemplo desta articulação pode-se verificar que

estacionamentos, paredes, telhados, ruas e jardins estão aptos a oferecer serviços ecológicos como: a coleta e drenagem das águas pluviais, o controle de enchentes, a diminuição de ilhas de calor, o controle de erosões e deslizamentos de solo, a redução do consumo de energia, a filtragem do ar e das águas superficiais e a melhoria da saúde e qualidade de vida da população.

Existem diversos modos para promover a articulação entre infraestrutura cinza consolidada à infraestrutura verde. De acordo com Cormier e Pellegrino (2008) a aplicação de sistemas naturais à infraestrutura existente pode ser realizada mediante tipologias de espaços tratados paisagisticamente. O quadro 7 apresenta algumas tipologias que lidam principalmente com a questão de drenagem e qualidade da água.

QUADRO 7 – Tipologias da infraestrutura verde

Tipologia	Características
Jardins de chuva	São depressões topográficas, já existentes ou produzidas, que recebem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas. O solo, bastante permeável, absorve a água, ao mesmo tempo em que microrganismos e bactérias nele presentes removem os poluentes trazidos pelo escoamento superficial. Sua capacidade limita-se em virtude das dimensões oferecidas pelo espaço, bem como às características geotécnicas encontradas. Entretanto, mesmo pequenos, os jardins de chuva ainda apresentam relevante eficiência frente à melhoria da qualidade da água, uma vez que o momento inicial das chuvas carrega grande quantidade de poluentes. A eficiência do jardim de chuva evidencia-se quando não houver água parada em sua superfície após algumas horas da chuva ocorrida.
Canteiros pluviais	Assemelha-se aos jardins de chuva que, em virtude da dimensão espacial reduzida, são pequenos e compactos. Apresenta função de infiltração, como também apenas evaporação, evapotranspiração e transbordamento das águas.
Biovaleta ou Valetas de biorretenção vegetadas	Também são semelhantes aos jardins de chuva, entretanto, ocorrem por meio de depressões lineares que são preenchidas com vegetação, elementos filtrantes e solo. Estes componentes efetuam a infiltração e limpeza da água da chuva e aumentam seu tempo de retenção. As biovaletas direcionam estas águas para jardins de chuva ou outros sistemas de detenção de água. A exposição à luz do sol, ar e ação de microrganismos contribui para a decomposição dos poluentes retidos na vegetação. Podem ser úteis para o tratamento do escoamento das águas de ruas e estacionamentos.
Lagoa pluvial	Apresenta função de bacias de retenção, onde se recebe o escoamento superficial das águas por meio de drenagens naturais ou artificiais. Caracteriza-se por um estado alagado permanente. Apresentam grande capacidade de armazenamento de água. Também podem ser locais projetados para a recuperação da qualidade da água, além de integrarem espaços destinados ao lazer.
Lagoa seca ou bacia de detenção	Depressões vegetadas e permeáveis que recebem as águas pluviais, retardando o escoamento superficial, ao mesmo tempo em que contribuem para a infiltração da água no solo. Em tempos secos podem ser usadas como locais de lazer, prática esportiva, dentre outras atividades.
Alagados construídos (<i>wetlands</i>)	Áreas construídas para receberem as águas pluviais de modo a promover a retenção e a filtragem dos poluentes. Os serviços ecossistêmicos oferecidos por estes alagados são: promoção da biodiversidade; capturam carbono; oferecem regulação térmica;

	contribuem para a educação ambiental ao mesmo tempo em que se torna um local de lazer.
Teto e paredes verdes	Constitui-se em cobertura de vegetação, que é plantada em cima do solo tratado (compostos orgânicos e areia). Este é espalhado sobre uma superfície que é resistente à ação das raízes, ao mesmo tempo em que é impermeável e drenante. Apresentam benefícios como: a absorção da água das chuvas; redução do efeito da ilha de calor; contribuição à eficiência energética das edificações; promoção de habitat para vida silvestre. Podem ser: Extensivos ou leves, onde apresentam uma seção estreita (5-15 cm) e plantas de pequeno porte (gramíneas). Intensivos: há possibilidade de maior sobrecarga, e maior profundidade (20-60 cm). Podem receber plantas de maior porte (herbáceas, arbustos e pequenas árvores).
Cisterna	Tipologia que tem como objetivo a coleta da água das chuvas para posterior reuso (irrigação, utilização doméstica, criações de animais). Contribui com a redução do escoamento superficial das águas, ao mesmo tempo em que apresenta um enfoque sobre a utilização racional da água.
Grade verde	Consiste em arranjos que condensam as demais tipologias apresentadas, e que constituem uma rede de intervenções para o meio ambiente urbano.
Pavimento drenante	Material utilizado para pavimentações, sendo que sua composição permite a drenagem das águas pluviais. Deve ser instalado em locais de tráfego moderado a médio.
Bioengenharia	Faz uso de técnicas ecológicas de contenção de muros, taludes e encostas ao associar materiais inertes (pedras, madeiras, bambu, pneus) a vegetação. Por meio da bioengenharia evita-se o assoreamento de corpos d'água e deslizamento. Também oferecem serviços como: infiltração de águas pluviais; filtragem de sedimentos e poluição derivada do escoamento superficial da água; contribuição a biodiversidade; conforto térmico; estética naturalizada.
Interseções viárias	Correspondem a ilhas, com áreas permeáveis e vegetadas, que distribuem o trânsito. Contribuem com a coleta e absorção das águas pluviais; oferecem habitat a fauna e flora; melhoram o microclima; diminuem a velocidade do trânsito de veículos; contribuem com a segurança de ciclistas e pedestres.
<i>Woonerf</i>	Rua interna destinada ao trânsito de ciclistas e pedestres, funcionando como uma alternativa às ruas destinadas a veículos.
Ruas verdes	Ruas arborizadas que integram o manejo das águas pluviais. Utilizadas preferencialmente por pedestres e ciclistas, impedindo o trânsito de veículos pesados. Funcionam como conectores entre fragmentos de vegetação, praças e parques; controlam o microclima; estimulam a locomoção de baixo impacto; promovem a educação ambiental; contribuem com a biodiversidade da fauna e flora.
Vias de uso múltiplo	Conciliam a circulação segura de diversos tipos modais de locomoção (ciclistas, veículos e pedestres). Seu planejamento deve ser compatibilizado com processos naturais ao conciliar a aplicação de tipologias para a drenagem das águas pluviais; promover a biodiversidade; regulação climática.
Corredores verdes (<i>greenways</i>)	Podem ser planejados para acompanhar a extensão de rios, ao mesmo tempo em que conectam fragmentos de ecossistemas isolados. Oferecem serviços ecossistêmicos essenciais à sustentabilidade urbana como infiltração de água, regulação do clima; aumento da biodiversidade; circulação segura para pedestres e ciclistas; dentre outros.

Fonte: CORMIER e PELLEGRINO (2008); HERZOG (2013). Elaborado pela autora, 2013.

Contudo, Hauer (2003) identifica que a gestão da infraestrutura cinza é amparada pela existência de instrumentos e políticas para implantação e manutenção, porém este apoio é insuficiente ao se tratar de sistemas de infraestrutura verde.

A articulação entre as infraestruturas verde e cinza pode ser aplicada em locais caracterizados como espaços livres, que correspondem a estruturas urbanas (parques, praças,

pátios e canteiros) que apresentam pouca área edificada. Segundo a autora, uma vez planejados, os elementos naturais (solo livre e cobertura vegetal) existentes oferecem contribuições ecológicas, sociais e estéticas (regulação térmica, fomento da biodiversidade, locais para atividades de lazer, recreação, esporte e contemplação). O planejamento destes espaços deve ser compatível com as demandas locais, como no caso de áreas de expansão urbana, onde a criação de corredores verdes urbanos se faz importante para preservação e conservação de remanescentes de vegetação nativa.

Desse modo, o sistema de infraestrutura verde urbana se articula à infraestrutura cinza (infraestrutura tradicional consolidada) oferecendo condições à melhora da permeabilidade do solo e, conseqüentemente a prevenção de inundações e deslizamentos; proteção e reprodução da biodiversidade (fauna e flora), regulação climática, atmosférica e sonora ao contribuir com a redução da temperatura local e dos índices de poluição e ruído. Ao mesmo tempo, promovem a integração com vazios urbanos, espaços públicos, zonas residenciais e comerciais.

1.4.8 Exemplos urbanos de propostas de sistema de infraestrutura verde urbana

Como forma de elucidar a discussão teórica realizada, são expostos a seguir quatro exemplos com propostas para a prática de planejamento ambiental urbano, sendo que estas são embasadas pelas concepções de infraestrutura verde e analisadas diante do contexto em que foram elaboradas.

Os estudos de caso constituem um arcabouço de análise urbana, que agregam a diversidade dos discursos locais e práticas de gestão a partir de situações nas quais a qualidade socioambiental do território prevalece como sujeito principal.

Desse modo, os objetivos em levantar tais exemplos são:

- 1) Explorar situações de planejamento, projeto e gestão em infraestrutura verde;
- 2) Descrever o conjunto de diretrizes de planejamento e os resultados obtidos.

1.4.8.1 Estrutura Ecológica e Corredores Verdes de Barreiro, Portugal.

A Estrutura Ecológica do Barreiro, representada pelo Plano Municipal de Ambientes (2005), constitui um instrumento de planejamento ambiental e ordenamento territorial que oferece condições de compatibilizar as ações entre o processo de urbanização e da qualidade ambiental do respectivo município.

A definição da estrutura ecológica de Barreiro leva em consideração o reconhecimento de sistemas ecológicos (rede hidrográfica, zona ribeirinha, áreas com risco de erosão, solos

com elevado valor ecológico e área de elevada concentração patrimonial) e o desenvolvimento de um sistema ecológico que prioriza a biodiversidade e o uso sustentável do território.

É com base na estrutura ecológica do Barreiro que o respectivo município desenvolveu a proposta de criar um sistema de corredores verdes que integram:

- Seis áreas fundamentais: espaços que devido à sua importância e dimensão, foram considerados âncoras dos corredores verdes;
- Quatro áreas de ligação: estruturas essencialmente lineares;
- Três rotas naturais: integram a ligação entre os corredores verdes e áreas âncoras.

O projeto organizou-se em quatro fases:

1. Identificação dos desafios ambientais;
2. Identificação de áreas âncora e propostas de intervenção;
3. Levantamento e caracterização da situação existente (construção das bases de dados);
4. Diagnóstico e propostas.

De acordo com a metodologia adotada, a Estrutura Ecológica do Barreiro foi dividida em:

1. Estrutura Ecológica Principal (EEP) ou Fundamental: são áreas de suporte aos sistemas ecológicos fundamentais, que representam os espaços mais favoráveis à implantação da EEP. Essa estrutura visa auxiliar a ligação entre a paisagem envolvente aos principais centros urbanos por meio de vias de circulação viária e pedonal, integrando espaços naturais coletivos. A EEP privilegia sistemas contínuos de produção, proteção e lazer, bem como prevalece o caráter *non aedificandi* dos espaços.
2. Estrutura Ecológica Secundária (EES): corresponde a uma estrutura ecológica urbana que busca promover processos ecológicos em áreas edificadas. Pode-se aferir que a EES é uma estrutura que promove a proteção, regulação climática e suporte da produção vegetal em meio urbanizado. A amplitude de ação da EES envolve vazios urbanos, espaços públicos, zonas residenciais e de serviços, equipamentos urbanos, ruas, hortas urbanas, entre outros.

Tendo como base a Estrutura Ecológica do Barreiro foi proposta uma rede de corredores verdes que, segundo Machado (2004) é conceituada da seguinte forma:

São espaços livres lineares que ligam grandes áreas não lineares ou grandes manchas de espaços naturais. Estes conjuntos constituem sistemas de espaços, planeados, projetados e geridos para fins múltiplos, incluindo objetivos ecológicos, recreativos, culturais, estéticos e produtivos, compatíveis com o conceito de sustentabilidade (MACHADO, 2004, p.05).

A rede de corredores verdes almeja proteger os recursos naturais existentes no município e desenvolver ações equilibradas entre estes e as atividades antrópicas, constituindo a melhoria do cenário urbano e da qualidade de vida de seus usuários. Desse modo, seus objetivos fundamentais são:

1. Delimitar áreas com elevado valor ecológico cultural e paisagístico;
2. Definir uma rede de corredores verdes ramificada pelo território urbano;
3. Proteger os recursos naturais e compatibilizá-los com as atividades antrópicas.

Logo, é possível verificar que a proposta do Município de Barreiro em criar uma Estrutura Ecológica e uma rede de corredores verdes apresenta-se como um movimento de consolidação de sistemas ecológicos que proporcionam uma forma mais equilibrada de lidar com as necessidades de infraestrutura urbana.

1.4.8.2 Estrutura Ecológica e Rede de Corredores Verdes para o Município de Setúbal, Portugal

O planejamento de uma Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal (EEMS) tem como foco promover o desenvolvimento sustentável do território em questão, por meio da compatibilização entre usos urbanos e rurais e da integração e valorização para com os patrimônios culturais, naturais e paisagísticos. Também estão incluídas propostas de requalificação e regeneração de espaços com elevado valor ambiental mediante instrumentos de execução urbanística.

Segundo Ferreira et al (2010), o planejamento da Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal apresenta os seguintes objetivos:

- a) Proteger e conservar áreas ambientalmente vulneráveis;
- b) Conservar e recuperar a paisagem tradicional por meio da regulamentação do uso e ocupação do solo;
- c) Implementar o patrimônio cultural à estrutura ecológica;

- d) Promover o equilíbrio das atividades desenvolvidas na zona costeira (compatibilização entre atividades de lazer às funções portuárias e industriais, sempre levando em consideração a importância de possuir um espaço ambientalmente correto);
- e) Requalificar os recursos hídricos urbanos;
- f) Preservar o cinturão verde localizado no perímetro urbano de Setúbal, reforçando seu caráter de produção de lazer;
- g) Valorizar as zonas pedonais (zonas livres de automóveis), cicláveis e vias multifuncionais, priorizando meios de transporte não motorizados.

Os objetivos propostos permitem que a EEMS implemente a perspectiva de desenvolvimento sustentável, assim como proteja os sistemas ecológicos existentes e crie novos espaços naturais (corredores ecológicos e cinturões verdes).

Para tanto, o processo metodológico da EEMS propõe uma organização baseada entre Estrutura Ecológica Fundamental (componentes naturais) e Estrutura Ecológica Complementar (componentes artificiais, decorrentes da ação antrópica). Também faz parte dessa metodologia a criação de subsistemas ecológicos em que o sistema ecológico é fragmentado em quatro subsistemas, onde os dois primeiros têm funções essencialmente ecológicas e os dois últimos tem funções ecológicas derivadas da ação antrópica.

A relação desenvolvida entre os subsistemas e as estruturas (fundamental e complementar) possibilita a criação de um sistema de corredores verdes que potencializa tanto as componentes naturais existentes, quanto os novos elementos estabelecidos. O planejamento da rede municipal de corredores verdes aborda todos os espaços naturais e artificiais existentes e posteriormente cria três sistemas entendidos como fundamentais à paisagem de Setúbal:

1. Sistema de linhas (caracterizado por elementos lineares da paisagem);
2. Sistema de pontos (elementos pontuais que sejam marcantes do ponto de vista paisagístico e cultural);
3. Sistema de áreas (definido por manchas que delimitam tanto os espaços de relevância ecológica, quanto elementos urbanos e culturais).

A fim de garantir a eficácia da Estrutura Ecológica Municipal, é proposta uma Estrutura Ecológica Urbana (EEU) que se desenvolve juntamente com os planos de urbanização, ao mesmo tempo em que apresenta os seguintes objetivos:

- Proteger, manter e promover os recursos naturais e suas respectivas funções no ambiente urbano;
- Proteger, manter e promover áreas com elevado potencial ecológico em meio ao espaço urbano;

Sendo assim, A EEU de Setúbal é constituída por:

- a) Áreas públicas: parques, praças e jardins urbanos públicos, zonas desportivas, hortas urbanas;
- b) Áreas privadas e de acesso restrito: ruas e jardins privados, matas, áreas residenciais com lotes profundos.

É possível verificar que o planeamento da Estrutura Ecológica Urbana de Setúbal caracteriza-se como uma proposta de uso e ocupação sustentável do solo, oferecendo à população espaços abertos naturais cuja vocação atende à funções socioambientais.

1.4.8.3 O Plano Estrutural do Verde de Senigallia – Itália

Denominado de Plano Estrutural do Verde (*Piano Strutturale del Verde*), o projeto partiu da necessidade em refletir tanto sobre o território em questão, quanto a respeito dos objetivos de desenvolvimento urbano.

O processo metodológico desenvolvido para o Plano considerou os seguintes objetivos:

1. Adotar o conceito de paisagem conforme estabelecido pela Convenção Europeia da Paisagem⁶ a qual define como sendo:
“(...) uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo caráter resulta da ação e da interação de fatores naturais e/ou humanos.”
Além de também dar-lhe o sentido de um sistema territorial que apresenta diversas complexidades;
2. Fomentar a integração e gestão do Plano Estrutural do Verde com outros planos e projetos que busquem a transformação do território urbano;
3. Ampliar a análise tanto no que diz respeito aos elementos espaciais, quanto aos sistemas e processos que fazem parte do meio em questão;
4. Traçar o planeamento como um processo de constante aperfeiçoamento;

⁶ Disponível em: < http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Landscape/default_en.asp>

5. Promover a implantação de espaços verdes como elemento estruturante de um sistema de conexão com outros elementos da paisagem urbana;
6. Identificar as normativas que regulamentam as práticas de planejamento, concepção e gestão destes espaços.

Entretanto, de modo geral, é possível afirmar que o Plano Estrutural do Verde tem como principal objetivo a valorização e conservação da paisagem, sendo esta percebida como elemento importante na organização da ocupação territorial.

O Plano deixa evidente a intenção em melhorar quantitativamente as áreas verdes (seja no que tange tanto à melhoria das áreas existentes, quanto à implementação de novas áreas), bem como qualitativamente, melhorando o aspecto das áreas envolventes e contribuindo com o bem-estar dos usuários.

Diante deste contexto, o Plano Estrutural do Verde fundamenta-se na integração dos espaços livres, por meio de uma rede de corredores verdes que conectam as diversas áreas da cidade, ao mesmo tempo em que promovem a requalificação ambiental destas. Também se considera relevante a definição das áreas urbanizadas que apresentam potencial para o desenvolvimento de áreas verdes. A análise dos recursos disponíveis como elementos naturais, históricos e culturais auxiliou a definição dos objetivos de requalificação e valorização do patrimônio existente e a traçar uma rede de corredores verdes.

A proposta do Plano Estrutural do Verde promoveu a utilização de estruturas naturais, de baixo custo de gestão e manutenção, porém com elevada eficiência ambiental, demonstrando uma perspectiva de sustentabilidade econômica, social e ambiental.

O projeto fundamenta-se, segundo Bocci e Costa (2011), a partir da leitura do verde existente e de posterior análise para o desenvolvimento de indicadores que definem o “verde urbano” em Senigallia. Tais indicadores pautavam a usabilidade, a qualidade ambiental e o valor ecológico do verde. O projeto contou com a utilização do método SWOT, considerado um instrumento de planejamento, que oferece condições de confrontar os pontos de força (*Strength*), fraqueza (*Weakness*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) no ambiente. Desse modo, o método SWOT contribuiu para destacar tanto as potencialidades, quanto os elementos críticos do território, possibilitando identificar quais áreas são mais suscetíveis à valorização, conservação, proteção e criação de novos espaços verdes, assim como procurar eliminar os aspectos ambientais negativos encontrados em alguns elementos da paisagem.

Para a eficácia da metodologia de análise adotada, a região de Senigallia foi dividida em cinco subsistemas: 1) Espaços livres e verdes (todos os espaços não edificados); 2) Paisagem urbana; 3) Paisagem rural; 4) Cursos de águas; 5) Praias. Estes foram analisados pelo método SWOT, sendo que os resultados obtidos serviram para a determinação dos objetivos estratégicos de desenvolvimento e para estabelecer as orientações gerais.

A elaboração do plano permite observar a definição de princípios fundamentais ao planejamento de projetos voltados à infraestrutura verde urbana, dentre os quais é relevante destacar:

- A necessidade de integração dos mecanismos de planejamento da infraestrutura verde à elaboração de um instrumento que atenda às exigências do território em questão e que dialogue de modo contínuo com o sistema natural existente;
- A manutenção de um núcleo de planejamento, integrado à administração municipal, que garanta a eficácia de processos pertinentes à efetivação do Plano.

Com aprovação desde 2010 pela Câmara Municipal de Senegallia, o Plano adquiriu autonomia para continuar com ações futuras condizentes com o planejamento de espaços verdes. A partir deste momento, a Administração de Senegallia conquistou uma visão abrangente em relação ao planejamento e gestão de espaços verdes e áreas urbanizadas. Entretanto, o Plano Estrutural ainda não foi implantado devido a falta de recursos financeiros que a Prefeitura apresenta.

Segundo Bocci e Costa (2011), a redação de um Estatuto do Verde é essencial à consolidação do Plano, conforme descrito a seguir:

O primeiro passo deve ser a redação de um Estatuto do Verde, que venha a traduzir os conteúdos do Plano em uma série de regras, que facilitem as ações, tanto dos usuários (cidadãos), como de urbanistas e/ou paisagistas.

Este Estatuto deve constituir um forte elo entre as análises, as consequências e as aplicações do Plano. O seu objetivo tem que ser educativo e não coercitivo: o cidadão deve tomar consciência do patrimônio que possui, que vê, que gere e que usa, direta ou indiretamente. Nesta fase, é imperativo lançar uma campanha de informação eficaz para esclarecer os conceitos adquiridos no Plano e que foram posteriormente traduzidos no Estatuto do Verde. (BOCCI e COSTA, 2011, Disponível em: <

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.129/3747>>)

Portanto, as medidas adotadas pelo Plano Estrutural do Verde na cidade de Senegallia oferecem à população condições de melhor aproveitamento dos espaços livres, além de fomentar a economia local.

1.4.8.4 Projeto Rio + Verde - Proposta de implantação de percurso floresta-lagoa-mar como modelo para a criação de uma infraestrutura verde para a cidade do Rio de Janeiro

O projeto Rio + Verde, conforme apresentado por Herzog et al. (2009), oferece propostas de aproveitamento da biodiversidade, de espaços livres existentes e do sistema viário do município, mediante a implementação de uma rede verde-azul, que funcione como elemento organizador de ambientes urbanos que agreguem concomitantemente funções ecológicas e sociais. Segundo os autores, a área de estudo compreende um *continuum* que vai da bacia do Rio dos Macacos até as Praias de Ipanema e Leblon e possui atributos distintos em sua extensão onde podem ser aplicadas diferentes tipologias para solucionar problemas específicos.

A proposta segue diretrizes que dizem respeito ao aumento da permeabilidade do solo; criação de tipologias de contenção e infiltração das águas pluviais; aumento da massa vegetativa e da biodiversidade; priorização de meios de circulação não motorizados (pedestres e ciclistas) com o desenvolvimento de vias multifuncionais; estabelecimento de interações entre a população e o ecossistema natural em questão; controle e redução de assoreamento dos corpos d'água; controle e redução do efeito “ilhas de calor”; evidência dos processos naturais;

As recomendações que dão base ao projeto Rio + Verde são no sentido de: aumentar áreas permeáveis (estacionamentos, vias de baixa velocidade, calçadas); incorporar espaços que possam dar suporte ao manejo, infiltração, detenção e retenção das águas pluviais ao longo de toda bacia; arborizar ruas, praças e parques para amenizar a poluição e o clima urbano; criar barreiras nas bordas de floresta para conter o desmatamento. O projeto prioriza a circulação de pedestres e ciclistas com a criação de corredores multifuncionais ao longo de vias com espaços para o convívio social, educação, contemplação e relaxamento.

Ao fragmentar a região de intervenção em busca de proposições adequadas a cada espaço analisado são desenvolvidas propostas específicas às regiões de nascente e encosta florestada; encosta urbanizada; baixada; foz e várzea; orla lagunar; canal lagoa-mar.

Desta forma, o Projeto Rio + Verde oferece um padrão para planejamento, implantação e monitoramento de infraestrutura verde que pode ser adaptado em outros espaços urbanos da cidade.

1.4.8.5 Portland: A cidade verde

Há mais de uma década a cidade de Portland, localizada nos Estados Unidos da América, tem promovido o desenvolvimento de estratégias que buscam conciliar políticas, educação e projetos urbanos com as funções oferecidas pelo meio ambiente natural.

Em busca de concretizar estas estratégias, a cidade criou um sistema de infraestrutura verde, onde são aplicadas algumas tipologias com intervenções distintas. São elas:

- Jardim de chuva: implantados no meio-fio do leito carroçável, a fim de captar o escoamento superficial que normalmente é carregado de poluentes;
- Canteiro pluvial: foram utilizados ao redor de edificações, apresentando função semelhante ao jardim de chuva, porém mais compacto;
- Biovaleta: são depressões preenchidas com vegetação, solo e outros elementos que auxiliam desde o processo de filtragem e limpeza da água pluvial;
- Pavimentação permeável: utilização de material permeável sobre o passeio;
- Lagoa pluvial: espaço que se destina à retenção de grandes volumes de água. Por estar sempre com uma quantidade mínima de água, a lagoa pluvial pode ser caracterizada como um ambiente alagado, passível de ser adaptado a projetos que visam a atividades recreativas e de lazer;
- Telhado verde: edificações com cobertura vegetal que absorvem a água das chuvas controlam as variações climáticas, contribuem com a eficiência energética das edificações;
- Grade verde: combinação entre diferentes tipologias que se adequam às características do local.

Entre os anos de 2008 e 2013 o programa denominado “*Grey to Green*” (Do cinza ao verde) passou a incentivar a instalação de telhados verdes ao doar cinco dólares para 0,09m². Assim, em 2013 o programa contabilizou 12.44° m² de telhados verdes e aproximadamente 2 milhões de dólares gastos em incentivo (Figura 2).



Figura 2: Telhados com teto verde em Portland – Estados Unidos da América.

Fonte: Disponível em <<http://ecotelhado.blog.br/index.php/portland-a-cidade-verde/>>

Desde o período de implantação do sistema de infraestrutura verde, Portland conseguiu: reduzir o fluxo de picos de chuva em 85%; reduzir a poluição entre 80 e 95%; aumentar a infiltração das águas pluviais em 95%; plantar mais de 105 mil novas árvores e arbustos; sensibilizar a população (22 mil estudantes e 10 mil participantes comunitários) por meio da divulgação sobre o assunto.

CAPÍTULO 2

MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo descreve as etapas envolvidas para a proposição de diretrizes de implantação de sistema de infraestrutura verde em recorte espacial delimitado na malha urbana de Ribeirão Preto – SP, assim como também são apresentadas as referências metodológicas que contribuíram com este processo.

2.1 Referências de Metodologia

As referências utilizadas apresentam particularidades que serviram de referência, contribuindo com a organização de etapas pertinentes a uma metodologia de pesquisa própria para a determinação de diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde urbana.

O processo de estruturação da pesquisa teve como referência o método proposto por Hellmund (1993), onde o autor expõe um conjunto de quatro estágios operacionais direcionados ao desenvolvimento de corredores verdes. Este método foi considerado relevante aos objetivos deste trabalho uma vez que oferece condições para distinguir na paisagem os locais adequados à implantação de corredores verdes.

São eles:

1. **Apreensão do contexto regional:** compreende a possibilidade que o território selecionado tem a oferecer para uma implantação adequada de corredores verdes. Leva-se em consideração a rede hídrica, a presença de áreas vegetadas, o grau de fragmentação dos espaços naturais, o zoneamento e a atuação das normativas ambientais.
2. **Definição geográfica da área de estudo e seleção dos objetivos propostos na pesquisa:** mapeamento do território de acordo com os objetivos pretendidos. Nesta etapa devem ser delimitadas as unidades de conservação, áreas de qualidade ambiental, bem como a localização de áreas de conflito na paisagem selecionada.
3. **Definição da abrangência dos corredores:** elaboração geral do sistema, onde são indicadas as faixas de corredores. Desse modo, demarcam-se os locais com presença de elementos naturais, que favorecem a implantação, bem como as áreas com maior conflito a esta atividade. Vale ressaltar a importância em atentar à realidade da paisagem em questão.

4. Criação gráfica dos corredores (alinhamento, largura e bordas): para esta etapa é necessário levantar questões como a intenção de uso, as demandas e a situação do local, para que assim seja possível definir o melhor desenho.

Outra referência metodológica empregada foi a de Herzog (2013), onde a autora disponibiliza sugestões para o estabelecimento de infraestrutura verde em diversas escalas. Este método possibilita o desenvolvimento e a implantação de planos e projetos de forma adequada tanto à conjuntura local, quanto à regional. As propostas feitas pela autora e que colaboram com este trabalho estão organizadas pelos quadros 8 e 9:

QUADRO 8- Metodologia de levantamento, análise e diagnóstico para planejar e projetar - Sistemas Naturais (Ecológicos).

Sistema Hídrico	Sistema Biológico
<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento histórico e transformações que ocorreram nos corpos d'água (rios, córregos, lagos e lagoas, áreas alagadas – <i>wetlands</i> - áreas e costeiras; • Análise comparativa das intervenções ao longo do tempo, que alteraram os fluxos e processos naturais das águas como o uso dos solos e a consequente impermeabilização; • Mapeamento dos mananciais, corpos d'água, canais de drenagem visíveis ou subterrâneos com o objetivo de conectar e recarregar lençóis d'água subterrâneos e despoluir para melhor aproveitamento das águas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento histórico das transformações que ocorreram com a cobertura vegetal, levando em consideração a eliminação de ecossistemas nativos e os fragmentos remanescentes; • Análise comparativa das intervenções ao longo do tempo que alteraram os fluxos da fauna e flora decorrentes da transformação dos usos do solo; • Mapeamento dos fragmentos de ecossistemas existentes, parques, praças e sua cobertura vegetal e arbórea; • Mapear os corredores com vegetação, como ruas, margens de rios, córregos, lagos, dentre outros.

Fonte: Herzog, 2013.

QUADRO 9 - Metodologia de levantamento, análise e diagnóstico para planejar e projetar - Sistemas Antrópicos.

Sistemas Antrópicos		
Sistema Social	Sistema Circulatório	Sistema Metabólico
<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento histórico de ocupação antrópica na paisagem; • Verificação da evolução e expansão da cidade e de seus espaços públicos (ruas, parques e praças) ao longo do tempo; • Análise da forma como os indivíduos utilizam os espaços livres; • Mapeamento dos espaços urbanos (públicos e privados) onde as atividades sociais (recreativas, esportivas e de lazer) acontecem; • Conhecimento do local (a utilização do solo, a comunidade residente, dentre outras especificidades). 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos locais de conflito entre os meios de circulação e os demais sistemas que fazem parte da infraestrutura verde como fluxos de águas, fauna e flora e pessoas; • Criar condições para promover a circulação multifuncional, onde interagem pedestres, bicicletas em faixas exclusivas, transporte coletivo não poluente e silencioso, arborização; canteiros de chuva; biovaletas, fluxo gênico, entre outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procurar introduzir projetos com novas tecnologias direcionadas à educação ambiental, onde é dada visibilidade aos processos naturais: água, solo, alimentos, energia, saneamento, etc.1

Fonte: Herzog, 2013.

Outra referência utilizada trata dos projetos gráficos desenvolvidos por Leite (2012) no que diz respeito à articulação entre tipologias de infraestrutura verde ao sistema viário.

A seguir apresentam-se as etapas que constituíram o método desta pesquisa.

2.2 Método destinado à proposição de diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde em recorte geográfico definido na cidade de Ribeirão Preto – SP.

2.2.1 Definição do cenário urbano e do objeto empírico

A cidade de Ribeirão Preto, interior do estado de São Paulo, foi escolhida para demonstrar a potencialidade e oportunidade de um espaço territorial delimitado vir a tornar-se objeto de estudo para a temática da infraestrutura verde. A escolha desta área de estudo justifica-se devido a presença de alguns fatores como: a relevância ambiental decorrente da presença de uma unidade de conservação, de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de recursos hídricos superficiais na malha urbana; a pressão e os impactos decorrentes da expansão urbanística, sobre as áreas de relevância ambiental; a estrutura espacial organizada em um ambiente composto por recursos naturais (corpos d'água superficiais e cobertura vegetal) e áreas urbanizadas.

Em um segundo momento, delimitou-se o recorte geográfico o qual foi trabalhado como objeto empírico da pesquisa. Sobre ele foram identificadas e analisadas as áreas verdes⁷ e os corpos d'água superficiais para a verificação da possibilidade de conexão com outras áreas naturais, por meio de corredores verdes, assim como através da implantação de tipologias pertinentes ao sistema de infraestrutura verde urbana. Os mapas produzidos pelo Plano Diretor de Arborização Urbana (Anexo 1) auxiliaram neste processo. Sobre eles, realizou-se a delimitação espacial do objeto empírico.

2.2.2 Abordagem e leitura do contexto urbano e do objeto empírico

Compreendeu a etapa analítica de Ribeirão Preto - SP e do objeto empírico, a partir da análise do contexto urbano ambiental, a qual foi fundamentada em dois eixos: as conexões de espaços naturais e aplicação de tipologias de infraestrutura verde, aspectos mais relevantes adotados nesta pesquisa para o sistema de infraestrutura verde.

2.2.3 Identificação e mapeamento dos espaços naturais inseridos na área delimitada

A execução desta etapa metodológica foi efetuada por meio de leitura analítica de imagens do satélite obtidas no software Google Earth, datadas dos anos de 2013 e 2014, mapas em formato DWG e PDF, fornecidos pela Secretaria de Planejamento e Gestão e pela Secretaria do Meio Ambiente de Ribeirão Preto.

Cabe ressaltar que o processo de leitura das imagens de satélite englobou três estágios, os quais são:

1. Interpretação: verificação inicial dos elementos que se encontram na paisagem;
2. Análise: investigação e organização dos elementos identificados;
3. Processamento: execução das informações obtidas.

Entretanto, tal processo implicou no estabelecimento de algumas diretrizes para a identificação e o mapeamento das áreas naturais com potencial para implantação de infraestrutura verde. Assim, definiram-se as seguintes diretrizes de identificação:

- Espaços vazios;
- Espaços vegetados;
- Estradas e ruas;

⁷ O Cadastro Municipal de espaços livres urbanos de Ribeirão Preto define uma área verde pública como o espaço público o qual durante o loteamento destina-se a implantação de vegetação e/ ou conservação de vegetação (natural ou implantada), que esteja associado a equipamentos de lazer.

- Recursos hídricos superficiais.

No que tange ao processo de identificação, fez-se necessário a categorização dos espaços em potencial, tendo em vista suas principais características e sua utilização.

O quadro 10 apresentado a seguir organiza estas informações:

QUADRO 10 - Categorias e caracterização dos elementos identificados.

Categorias	Caracterização
Espaços vazios	Áreas com ausência de edificações com exposição do solo, bem como pela presença de vegetação rasteira ou arbustiva. Como exemplo, pode-se citar rotatórias do sistema viário e lotes vazios.
Espaços naturais de acesso privado	Áreas naturais de domínio privado, onde a dimensão e a composição vegetal do local em questão são consideradas no processo de promoção de conexões com as demais áreas verdes em potencial. Neste caso, estes espaços são encontrados em condomínios residenciais de alto padrão e campos de golfe.
Espaços naturais de acesso restrito	Áreas naturais de domínio públicas, legalmente protegidas, caracterizadas por remanescentes florestais, parques e Áreas de Preservação Permanente (APPs).
Ruas com canteiros e calçadas	Áreas com solo impermeabilizado e vegetação (gramíneas, arbustos e árvores de médio porte) distribuída entre canteiros e calçadas.
Ruas com canteiros e sem calçadas	Elementos do sistema viário com vegetação (gramíneas, arbustos e árvores de médio porte) distribuída entre canteiros centrais e suas margens.
Ruas sem canteiros e com calçadas	Elementos do sistema viário com vegetação (gramíneas, arbustos e árvores de médio porte) distribuída entre canteiros centrais e calçadas.
Ruas sem canteiros e sem calçadas	Vias de tráfego que atendem apenas o trânsito de veículos automotores, comprometendo as demais formas de locomoção (bicicletas e percursos para pedestres).
Estradas de terra	Elementos integrantes do sistema viário que apresentam solo exposto.
Rodovias com canteiros	Locais com solo impermeabilizado, porém há presença de gramíneas e árvores distribuídas entre o canteiro e as margens das rodovias respectivamente.
Recursos hídricos superficiais	Rios e córregos que permeiam canalizados ou não, bem como tamponados ou ao ar livre.

Fonte: Organizado pela autora, 2014.

2.2.4 Determinação das diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde

Este processo teve como embasamento as funções socioculturais e ecológicas que o sistema de infraestrutura verde pode oferecer para a área de estudo. Assim, foram criados dois grupos, o sociocultural e o ecológico, cujas diretrizes de implantação foram organizadas de acordo com suas especificidades, sendo também considerados seus respectivos indicadores.

2.2.4.1 Grupo Sociocultural

O grupo sociocultural sintetizou tanto a contribuição que as áreas naturais (espaços livres públicos, APPs e Unidades de Conservação) oferecem à sociedade, como atividades esportivas, lazer e recreação e práticas educativas, quanto o estabelecimento de uma identidade cultural, produzida por meio de um vínculo gerado entre a paisagem e seus habitantes. O resultado almejado tem como foco a melhoria da qualidade de vida

Desse modo, foram elencados as seguintes diretrizes e seus indicadores:

- a. Aumento de espaços naturais: Almeja a ampliação dos espaços naturais existentes por meio da identificação de novos espaços livres públicos para fins de lazer e recreação. Para tanto, a existência de glebas e lotes vazios próximos ou que fazem divisa a áreas naturais atuou como indicador desta diretriz.
- b. Integração socioambiental: Diz respeito à identificação socioeconômica dos bairros presentes no objeto de estudo, buscando promover a inclusão e integração entre diferentes classes sociais ao meio ambiente natural. Para tanto, este processo foi fundamentado pelo último perfil socioeconômico do censo 2010 (IBGE, 2010) que organiza as classes econômicas em: baixa, média-baixa, média, média-alta e alta. Tal classificação socioeconômica foi o indicador escolhido para amparar esta diretriz.
- c. Utilização do território: Promove uma avaliação do uso da área de estudo, buscando identificar os benefícios que os espaços naturais oferecerão a comunidade do local. O zoneamento da região foi utilizado como indicador desta diretriz.
- d. Acessibilidade: Trata da averiguação territorial sobre a facilidade de percurso entre os espaços naturais pela população local. As vias que apresentam canteiros, calçadas, bem como espaços permeáveis em suas margens foram consideradas como indicadores desta diretriz.

A figura 3 a seguir representa a organização do grupo sociocultural e de seus respectivos indicadores.

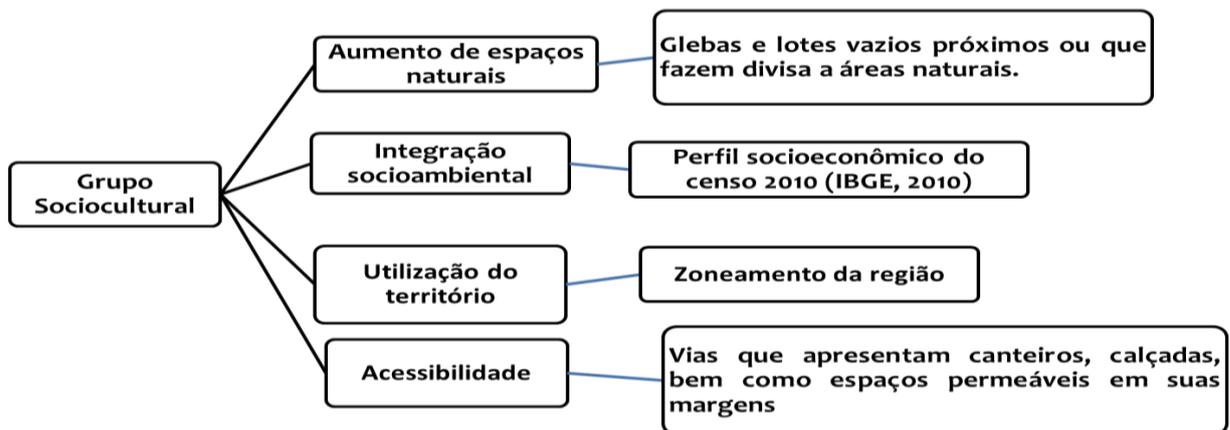


Figura 3: Organograma do Grupo Sociocultural e seus respectivos indicadores.
Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

2.2.4.2 Grupo Ecológico

Para o grupo ecológico, utilizaram-se como parâmetro as compreensões concernentes à Ecologia da Paisagem sobre matriz, mancha e corredor. Assim, as diretrizes trataram da organização das manchas (áreas de preservação permanente, unidades de conservação, parques, áreas verdes), conexão por meio dos corredores (matas ciliares, vias com canteiros) e das áreas com potencial para implantação de infraestrutura verde na malha urbana (matriz).

Deste modo, as diretrizes adotadas foram:

- a. **Potencial de recursos hídricos:** Corresponde à identificação dos recursos hídricos superficiais que a área oferece, a fim de promover a melhoria do ciclo da água, bem como do ecossistema aquático. A presença de cursos d'água no local (estes podem estar ou não canalizados, sendo que esta canalização pode ser aberta ou fechada), bem como a presença de matas ciliares e vegetação de alagados naturais (brejo) representam os indicadores utilizados nesta diretriz.
- b. **Potencial ecológico:** Sinaliza os espaços naturais que apresentam atributos ecológicos, sendo que a presença de áreas naturais preservadas e massas de vegetação adensada (arbórea ou de várzea) são os indicadores que amparam esta diretriz.
- c. **Conexão entre áreas verdes:** Reconhece a existência de conectividade entre áreas verdes, sendo a presença de rios, vegetação ciliar, remanescentes de vegetação e seus respectivos indicadores.

A figura 4 a seguir representa a organização do grupo ecológico e de seus respectivos indicadores.



Figura 4: Organograma do Grupo Ecológico e seus respectivos indicadores.
Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

2.2.5 Material de apoio e processos utilizados para a coleta de dados

Para a obtenção de informações adequadas a cada um dos indicadores elencados para as diretrizes de implantação, fez-se necessário o levantamento e a incorporação das seguintes informações:

2.2.5.1 Material de apoio

Arquivos obtidos na Secretaria de Planejamento e Gestão Pública e Secretaria do Meio Ambiente:

- Mapa da Zona de amortecimento da Estação Ecológica de Ribeirão Preto (2012);
- Projeto de Lei de parcelamento, uso e ocupação de solo (2006);
- Mapa Viário Geral da Cidade e Distrito (2009);
- Carta de Espaços Livres Urbanos – Setor Oeste (2009);
- Carta de Espaços Livres Urbanos – Setor Sul (2009);
- Carta de Espaços Livres Urbanos (2005);
- Carta Zoneamento Industrial (2012);
- Plano Diretor de Parques Ecológicos e Lazer;
- Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Ribeirão Preto -Mata de Santa. Tereza- (2012);
- Macrozoneamento (2011);
- Espaços Livres de Uso Público (2001);
- Mapa - Carta imagem dos 56 setores de Ribeirão Preto – SP – na banda RGB (2012);
- Mapa - Carta imagem dos 56 setores de Ribeirão Preto – SP – na banda infravermelho (2012);
- Mapa – Classes de cobertura arbórea – Total por setores (2012);

- Mapa – Classes de cobertura arbórea por setor– área urbanizada (2012);
- Mapa – Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) (2012);
- Mapa – Recorte dos vazios urbanos (2012);
- Mapa – Carta imagem dos 56 setores somente área urbanizada (2012) –;

Imagens de satélite

- Imagens obtidas pelo software Google Earth (2013)

No que diz respeito aos processos utilizados para a coleta de dados, a pesquisa utilizou análises espaciais que englobaram:

- Análise e interpretação de imagens: procedimento utilizado desde o mapeamento das áreas naturais até a identificação de elementos, presentes na paisagem, que auxiliassem os indicadores para implantação de infraestrutura verde.
- Investigação *in loco*: a visita de campo e registro fotográfico ocorreu entre os meses de janeiro e de fevereiro de 2014, e foram importantes para o esclarecimento das imagens fornecidas por satélite. Entretanto, a investigação *in loco* teve seus levantamentos comprometidos devido à violência crescente que repercute diariamente sobre a cidade de Ribeirão Preto.

2.2.6 Compatibilização de dados e investigação espacial

Consistiu em verificar a contribuição das diretrizes delimitadas, bem como da metodologia desenvolvida, a fim de promover a implantação de sistema de infraestrutura verde no objeto empírico.

CAPÍTULO 3

ESTUDO DE CASO: RIBEIRÃO PRETO – SP

Este capítulo introduz e esclarece as especificidades que a área selecionada como estudo de caso oferece para a definição de diretrizes direcionadas à implantação de sistema de infraestrutura verde urbana.

Inicialmente são trazidas informações sobre o contexto urbano em que se encontra o objeto empírico, sendo, portanto, realizado um levantamento sobre os aspectos territorial, demográfico e ambiental de Ribeirão Preto - SP. Também é realizado um breve panorama no que diz respeito à dinâmica temporal de desenvolvimento desta cidade, bem como algumas das principais discussões ambientais que vigoram atualmente em Ribeirão Preto.

São consideradas também as normativas ambientais (municipal e federal) que se fazem importantes à proteção e gestão dos elementos naturais e que podem apoiar o planejamento e implantação de sistema de infraestrutura verde.

3.1 Levantamento territorial e demográfico

Inserida na região sudeste do Brasil, a cidade de Ribeirão Preto localiza-se na porção nordeste do Estado de São Paulo (figura 5), distando cerca de 310 km de sua capital, entre as coordenadas geográficas $21^{\circ}10'30''S$ e $47^{\circ}48'38''W$ conforme infere Henriques (2003).



Figura 5: Localização do município de Ribeirão Preto no Estado de São Paulo, com detalhe da localização deste estado sobre o território brasileiro.

Fonte: Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SaoPaulo_Municip_RibeiraoPreto.svg

A Região Administrativa⁸ da qual Ribeirão Preto é sede integra 25⁹ municípios que, de acordo com a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional – Governo do Estado de São Paulo (2012), estão distribuídos sobre uma área de 9.348 km², o equivalente a 3,8 % do território do Estado de São Paulo. A partir de sua posição geográfica, o município de Ribeirão Preto faz divisa outros municípios os quais são: ao norte, Jardinópolis; ao nordeste, Brodowski; a leste, Serrana; a sudeste, Cravinhos; ao sul Guatapar; a sudoeste, Pradópolis; a oeste, Dumont; a noroeste, Sertãozinho.

A figura 6 apresenta a localizao da Região Administrativa de Ribeirão Preto dentro do Estado de São Paulo, ao mesmo tempo em que destaca a posio do município de Ribeirão Preto nesta e identifica espacialmente os demais municípios que a ela estão integrados.



Figura 6: Localizao do município de Ribeirão Preto em sua Região Administrativa, com detalhe do posicionamento desta região sobre o território do Estado de São Paulo.

Fonte: Disponível em: < <http://www.cidadespaulistas.com.br/prt/cnt/06-ribeiraopreto.htm> >

Acessado em: 05 de dezembro de 2013.

⁸ De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Região Administrativa ou microrregião é uma subdivisão estadual, cuja composio é dada por municípios de uma determinada área geográfica com similaridades socioeconmicas. O Estado de São Paulo apresenta 15 Regiões Administrativas.

⁹ Municípios que integram a Região Administrativa de Ribeirão Preto: Altinópolis, Barrinha, Brodowski, Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Cravinhos, Dumont, Guariba, Guatapar, Jaboticabal, Jardinópolis, Luís Antônio, Monte Alto, Pitangueiras, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Preto, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa do Viterbo, Santo Antônio da Alegria, São Simão, Serra Azul, Serrana, Sertãozinho e Taquaral.

De acordo com dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município de Ribeirão Preto apresenta uma área¹⁰ de 651,3 km², na qual Fontes (2009) afirma que aproximadamente 45% deste território correspondem a áreas urbanas e de expansão urbana, enquanto os demais 55% são ocupados por áreas rurais.

O município de Ribeirão Preto está organizado em quatro regiões (Norte, Sul, Leste e Oeste) e dezoito sub-regiões que visam auxiliar a gestão do Poder Público Municipal. Grande parte da área urbana situa-se ao norte do município, com potencial de expansão ao sul e a oeste.

A figura 7 a seguir ilustra as áreas municipal e urbana organizada em setores.

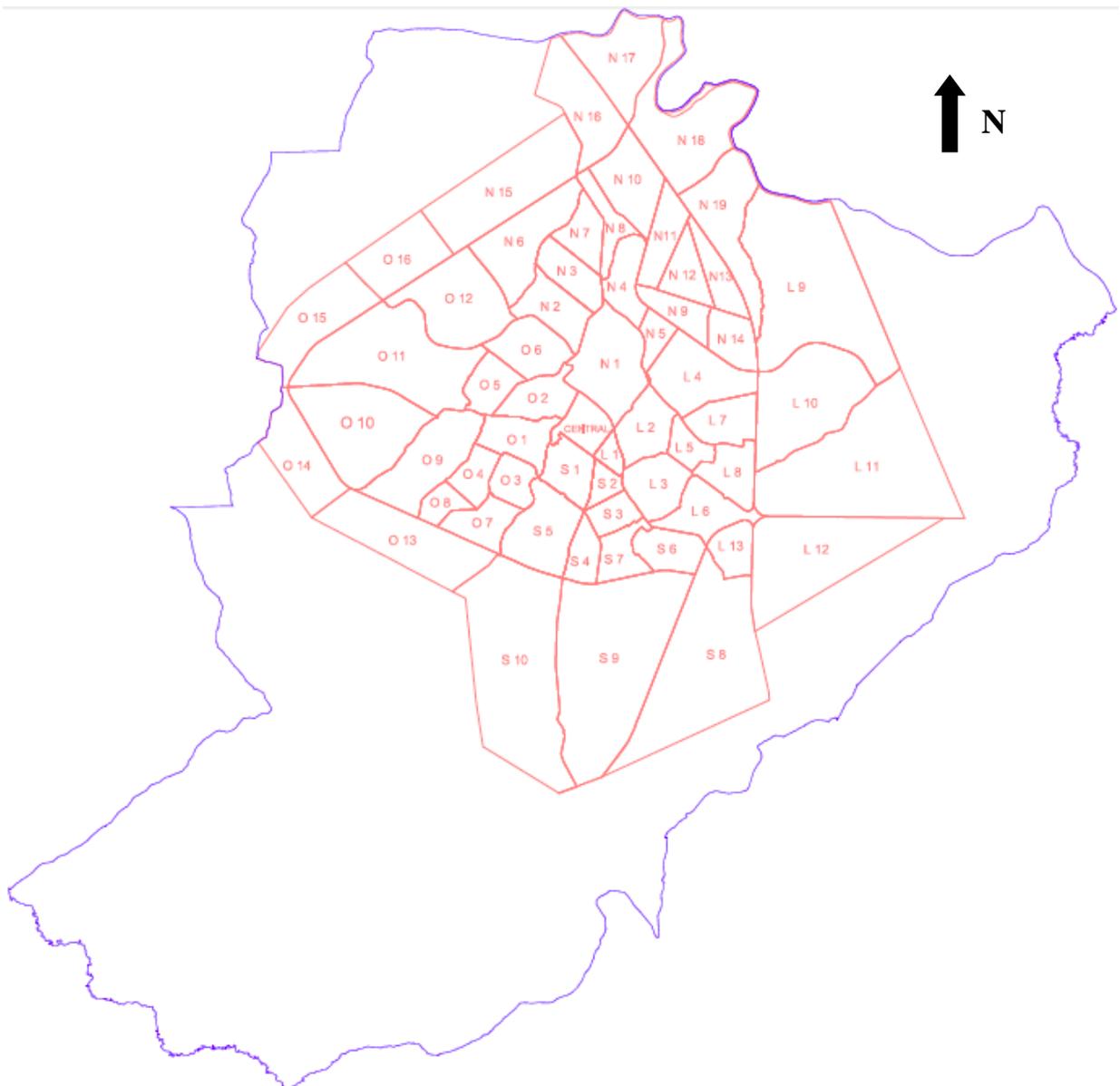


Figura 7: Organização do território municipal de Ribeirão Preto de acordo com setores
Fonte: Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana de Ribeirão Preto, 2013.

¹⁰ O cálculo realizado pelo IBGE engloba as áreas urbana e rural.

O acesso a Ribeirão Preto é facilitado por uma ampla rede viária que permite a comunicação com diferentes regiões do país. A figura 8 apresenta as principais vias que percorrem a Região Administrativa de Ribeirão Preto que são: Rodovia Antônio Machado Sant’ana (SP 225); Rodovia Afílio Balbo (SP 322); Via Anhanguera (SP 330); Rodovia Carlos Tonanni (SP 333) e Rodovia Cândido Portinari (SP 334).

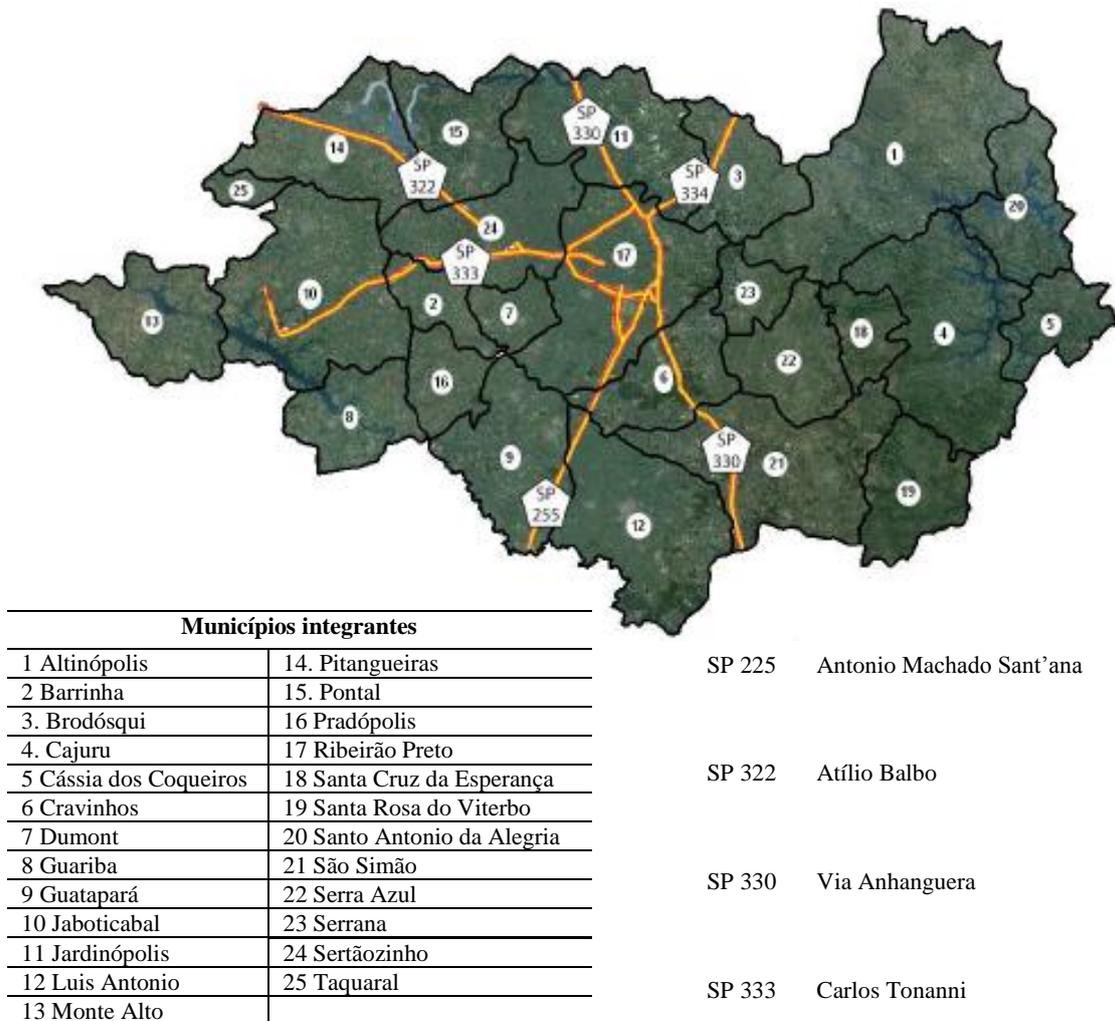


Figura 8: Principais rodovias que acessam a Região Administrativa de Ribeirão Preto.
 Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, Governo do Estado de São Paulo, 2012.

Em um segundo momento, a figura 9 apresenta a malha urbana e identifica os Anãs Viários (Norte e Sul) e a Via Anhanguera (SP 330), a qual permite a conexão entre Ribeirão Preto, a capital paulista e o Triângulo Mineiro.

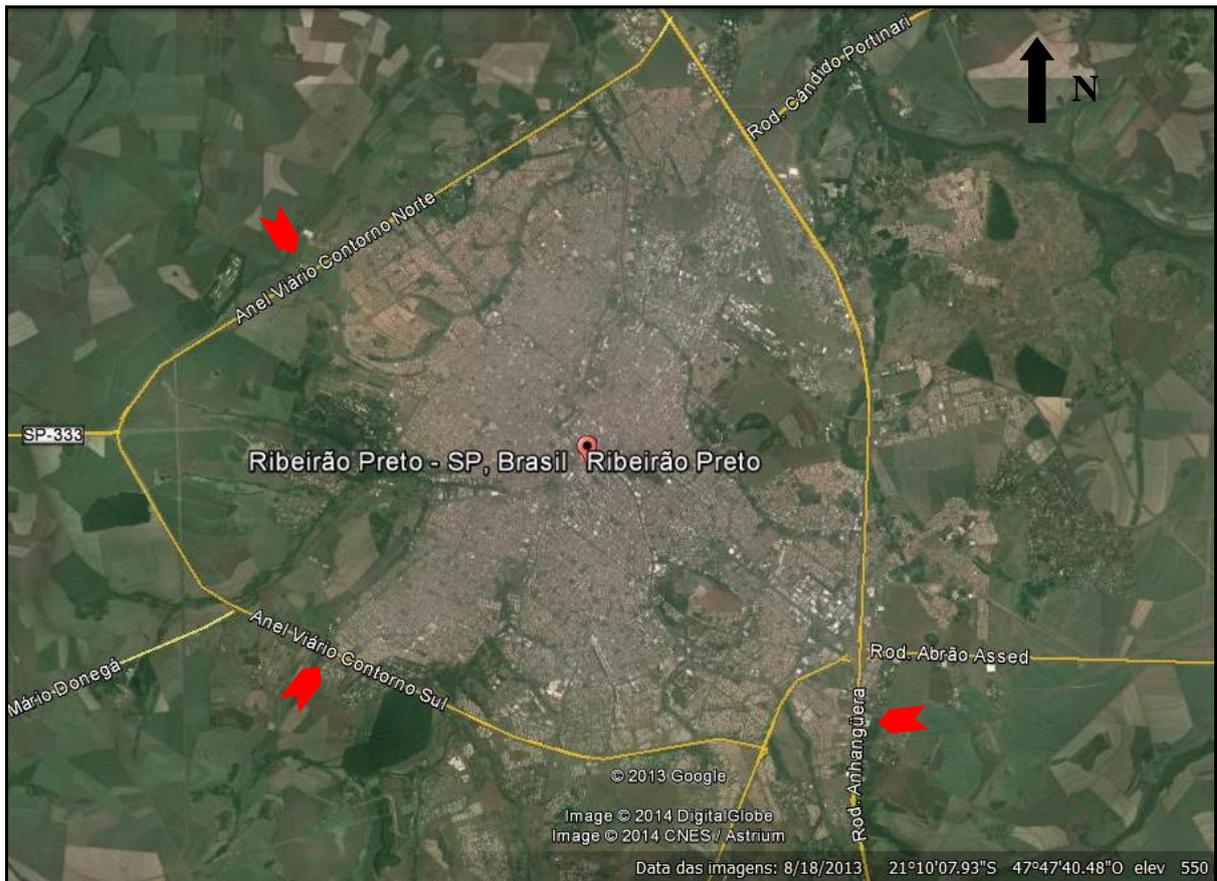


Figura 9: Delimitação da malha urbana de Ribeirão Preto pelos Anéis Viários Contorno Norte, Sul e Rodovia Anhangüera.

Fonte: Adaptado pela autora, Google Earth, 2014.

Segundo dados do IBGE, a população absoluta residente estimada neste município durante o ano de 2010 contabilizou 604.682 habitantes, dentre os quais 591.387 habitantes ou 97,8 % do total da população residiam na sede municipal, cuja densidade demográfica era de 928,46 hab/km². Contudo, para o ano de 2013 as estimativas para a população residente do município e para sua densidade demográfica foi de 649.556 habitantes e 967,58 hab/km² respectivamente.

A figura 10 delimita a Região Administrativa de Ribeirão Preto ao mesmo tempo em que identifica, por meio de cores, o total da população durante o ano de 2010. É possível observar que neste período o município de Ribeirão Preto possuía a maior concentração populacional dentro de sua Região Administrativa, contabilizando mais de 500 mil habitantes. Dentre os demais resultados apresentados estão: Sertãozinho com população entre 100 mil a 500 mil habitantes: 11 municípios (Barrinha, Brodowski, Cajuru, Cravinhos, Guariba, Jardinópolis, Monte Alto, Pitangueiras, Pontal, Santa Rosa do Viterbo e Serrana) possuíam população com mais de 20 mil a 50 mil habitantes; 5 municípios (Pradópolis, Luís Antônio, São Simão, Serra Azul e Altinópolis) com população entre 10 mil a 20 mil habitantes; 3

municípios (Dumont, Guatapar e Santo Antônio da Alegria) povoados com mais de 5 mil a 10 mil habitantes; 3 municípios (Cássia dos Coqueiros, Taquaral e Santa Cruz da Esperança) com até 5 mil habitantes. (IBGE, 2010)

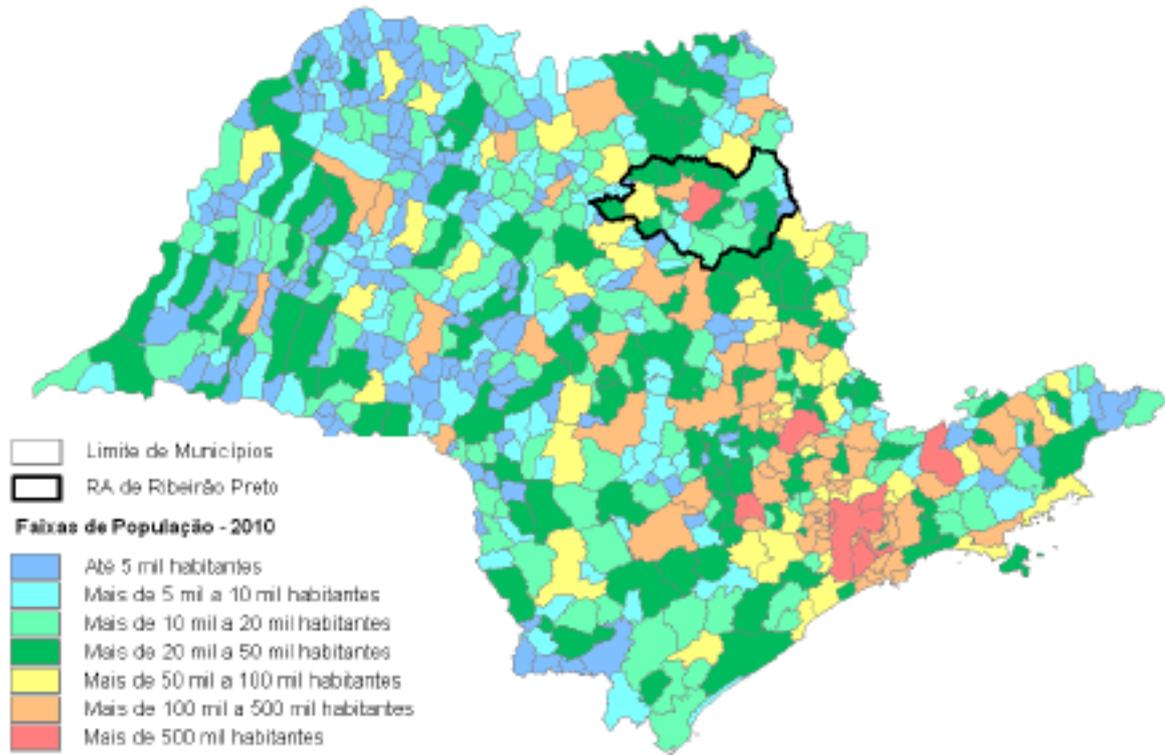


Figura 10: Delimitao espacial da Região Administrativa de Ribeirão Preto e identificao das estimativas populacionais.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

A partir destes dados, o gráfico 1 indica de modo comparativo as densidades demográficas entre o Estado de São Paulo, a Região de Governo¹¹ e o município de Ribeirão Preto, onde é notável a disparidade existente entre a elevada densidade demográfica do município (967,58 hab./ km²) para com os valores apresentados pelo Estado de São Paulo (170,43 hab./km²) e Região de Governo de Ribeirão Preto (139,11 hab./ km²).

¹¹ Segundo a Constituio Brasileira de 1988, a Região de Governo ou microrregião pode ser traduzida como um conjunto de municípios limítrofes que buscam integrar processos de organizao, planejamento e execuo de funoes públicas de interesse comum. Existem 63 Regiões de Governo no Estado de São Paulo, sendo que estas levam o nome da principal cidade.

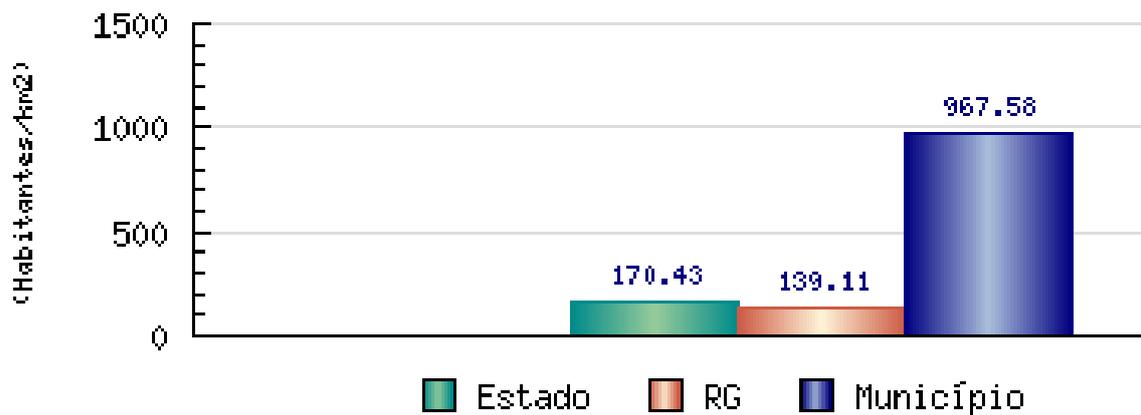


Gráfico 1 Densidade Demográfica 2013 para o Estado de São Paulo, Região de Governo (RG) de Ribeirão Preto e Município de Ribeirão Preto.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Fundação Seade, 2014.

Em situação semelhante, o gráfico 2 reproduz a taxa geométrica de crescimento anual da população¹² para o ano de 2013, onde o município de Ribeirão Preto apresenta a maior taxa de crescimento anual (1,42%), em contraponto às porcentagens apresentadas pelo Estado de São Paulo (0,87%) e a Região de Governo de Ribeirão Preto (1,26%).

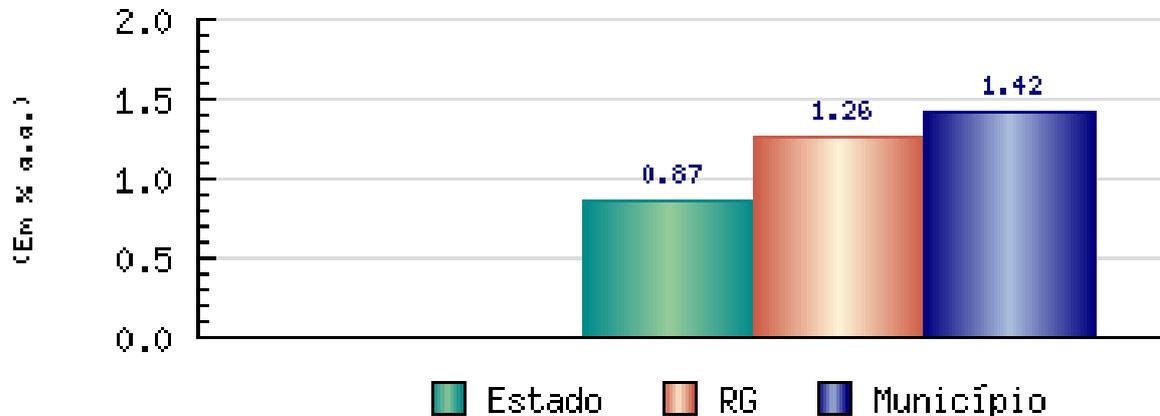


Gráfico 2: Taxa Geométrica de crescimento anual para o Estado de São Paulo, Região de Governo de Ribeirão Preto (RG) e Município de Ribeirão Preto para o ano de 2013.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Fundação Seade, 2014.

Segundo dados do Censo de 2010 (IBGE, 2010) o grau de urbanização¹³ do município de Ribeirão Preto foi 99,72 %, sendo um valor próximo ao apresentado pelo Estado de São

¹² De acordo com o IBGE a taxa geométrica expressa o crescimento médio populacional em um período determinado de tempo.

¹³ Calculado de acordo com a seguinte fórmula: Grau de urbanização = População Urbana/ População Total X 100 (FONTE: SEADE, 2014).

Paulo (94,94 %) e 97,52 % referente à Região de Governo de Ribeirão Preto. O gráfico 3 mostra a relação equilibrada que existe entre o município de Ribeirão Preto para com sua Região de Governo e o Estado de São Paulo no que diz respeito ao grau de urbanização.

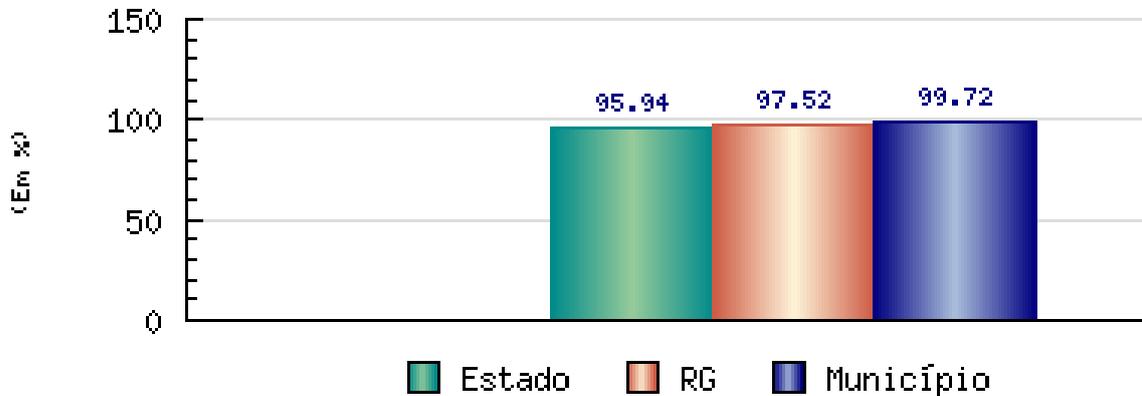


Gráfico 3: Grau de urbanização para o Estado de São Paulo, Região de Governo de Ribeirão Preto (RG) e Município de Ribeirão Preto para o ano de 2010.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Fundação Seade, 2014.

A partir dos dados e gráficos apresentados, fica nítido que Ribeirão Preto exerce grande atração sobre os demais municípios no que se refere ao contexto de prestação de serviços, atividades comerciais e industriais.

Entretanto, paralelamente ao crescimento populacional ocorre a especulação imobiliária sobre o solo urbano e, conseqüentemente, a expulsão dos segmentos populacionais mais vulneráveis para áreas periféricas. Assim, surgem bairros carentes de serviços (moradia, saneamento básico, saúde, educação, transporte e lazer) que atendam a uma boa qualidade de vida. De acordo com dados levantados pelo Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)¹⁴ a população do município de Ribeirão Preto encontra-se distribuída em sete grupos.

O gráfico 4 organiza de modo comparativo os resultados do IPVS entre o município e Ribeirão Preto e o Estado de São Paulo.

¹⁴ Desenvolvido pela Fundação SEADE o IPVS pode ser compreendido como uma forma de classificar os municípios do Estado de São Paulo de acordo com grupos de vulnerabilidade social. Fundamentado sobre estudos sobre o fenômeno da pobreza, onde são levados em consideração aspectos como a renda, a escolaridade, saúde, arranjo familiar, possibilidades de inserção no mercado, acesso a bens materiais e serviços públicos. O IPVS auxilia na identificação das prioridades demandadas pela população mais vulnerável.

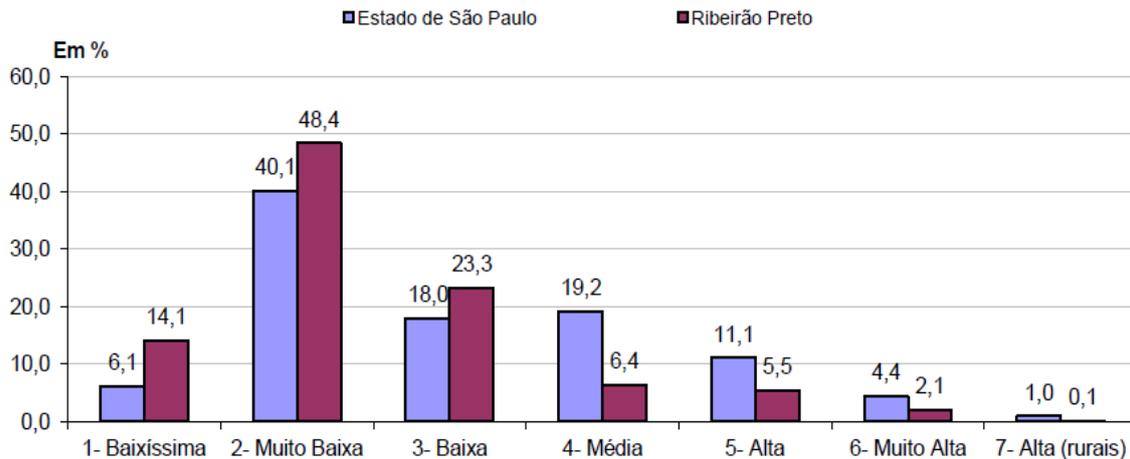


Gráfico 4 – Distribuição da população de acordo com o IPVS – Estado de São Paulo e município de Ribeirão Preto – 2010.

Fonte: Fundação Seade, 2014.

Disponível em: < <http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/index.php> >

De acordo com os resultados apresentados pelo gráfico e tendo como apoio os dados fornecidos pela Fundação Seade e pelo censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010), faz-se a seguinte leitura relativa à vulnerabilidade econômica do município de Ribeirão Preto (figura 11):

- Grupo 1 (baixíssima vulnerabilidade): 84.475 pessoas (14,1% do total da população), entre as quais o rendimento nominal médio dos domicílios foi de R\$6.904. Porém, 1,3% não ultrapassava o rendimento de meio salário mínimo per capita;
- Grupo 2 (vulnerabilidade muito baixa): 290.156 pessoas (48,4% do total da população), das quais o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$2.842. Entretanto, 6,6% destas pessoas apresentavam uma renda inferior a meio salário mínimo per capita;
- Grupo 3 (vulnerabilidade baixa): 139.845 pessoas (23,3% do total da população), com rendimento nominal médio era de R\$2.298. Apenas em 10,4% destas pessoas a renda per capita não ultrapassou meio salário mínimo;
- Grupo 4 (vulnerabilidade média – setores urbanos): 38.325 pessoas (6,4% do total da população), onde o rendimento nominal médio dos domicílios era de R\$1.757. Dentro deste valor apenas 19% não ultrapassaram meio salário mínimo per capita;
- Grupo 5 (vulnerabilidade alta – setores urbanos): 32.726 pessoas (5,5% do total) apresentaram rendimento nominal médio domiciliar de R\$1.474, exceto 25,9% que não atingiram meio salário mínimo per capita;

- Grupo 6 (vulnerabilidade muito alta – aglomerados subnormais): 12.668 pessoas (2,2% do total). O rendimento nominal médio por domicílio foi de R\$1.070, sendo que 42,8% não possuíam uma renda superior a meio salário mínimo;
- Grupo 7 (vulnerabilidade alta – setores rurais): 807 pessoas (0,1% do total). A renda nominal media por domicílio foi de R\$549 sendo que 47,4% não possuíam renda superior a meio salário mínimo per capita.

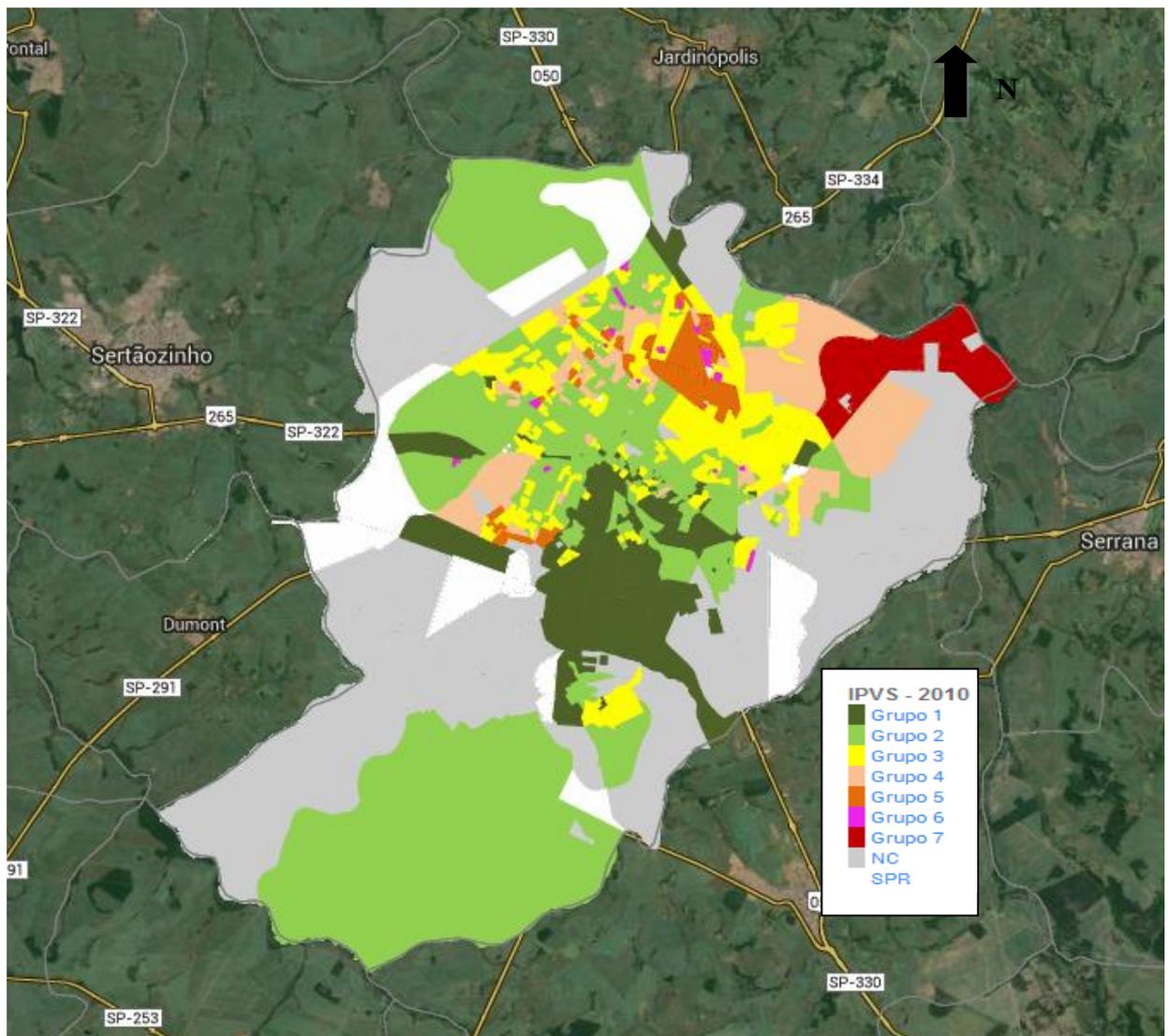


Figura 11: Índice de vulnerabilidade no território municipal de Ribeirão Preto.
Fonte: Seade, 2014.

A diferenciação espacial demonstra ser resultante de um sistema econômico excludente, que contribui para a existência de padrões que perpetuam a desigualdade social sobre o território municipal de Ribeirão Preto, sendo possível percebê-los por meio da

presença ou ausência de infraestrutura, segurança, disponibilidade de espaços livres públicos, oferta de habitação, entre outros fatores.

3.2 Aspectos Ambientais

Segundo a classificação de Köpen¹⁵, Ribeirão Preto apresenta clima tropical úmido, que acarreta em verões quentes e chuvosos (temperaturas superiores a 23°C e pluviosidade acima de 250 mm) e invernos amenos e secos (temperatura média de 18°C e precipitação inferior a 30 mm). Entretanto, Guzzo (1999) afirma que esta classificação, embora muito utilizada, não leva em consideração fatores específicos, que são característicos de determinado local como, relevo, cobertura vegetal e massas de ar, evidenciando, portanto, resultados genéricos entre regiões distintas.

Entretanto, Troppmair (2004), apura de modo mais detalhado as condições que interferem sobre o clima de Ribeirão Preto, onde as temperaturas variam entre 32°C e 33°C no verão, embora no inverno estas ficam compreendidas entre 13°C e 14°C. De acordo com este autor, as precipitações são decorrentes de massas polares (que avançam pela calha do Rio Paraná), massas tropicais do nordeste e ondas de calor do noroeste, sendo a média pluviométrica anual 1.100 mm ao longo de aproximadamente 80 dias. Contudo, Guzzo (1999) relata que o índice pluviométrico anual apresenta uma amplitude que varia entre 1.100 mm e 1.600 mm, com média de umidade relativa de 76,4%.

Ao tratar dos aspectos hídricos do município, Henriques (2003) e Fontes (2009) informam que grande parte da área urbana e de expansão urbana está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, abrangendo aproximadamente 77,6% da área municipal, uma vez que 22,4% deste território, que compreende a uma porção rural no extremo sul, integra a Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu. A distribuição geográfica dos rios ocorre da seguinte forma: ao norte, fazendo divisa com os municípios de Jardinópolis e Brodowski, encontra-se o Rio Pardo; na porção leste, tangenciando os municípios de Serrana e Cravinhos, estão os ribeirões Tamanduá e Espraiado; ao sul, na divisa com o município de Guatapará, está o Ribeirão da Onça; a oeste, no limite com Dumont, encontra-se o Córrego da Fazenda Caçununga.

¹⁵ A classificação climática de Köppen é o sistema de classificação global mais utilizado. A classificação foi proposta pelo climatologista alemão Wladimir Köppen em 1900. Fonte: Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/w/index.php?oldid=16801300>>

A figura 12 apresenta a distribuição hídrica pelo território municipal de Ribeirão Preto. Nela estão destacados os principais afluentes e subafluentes que percorrem o município, assim como a área urbana.

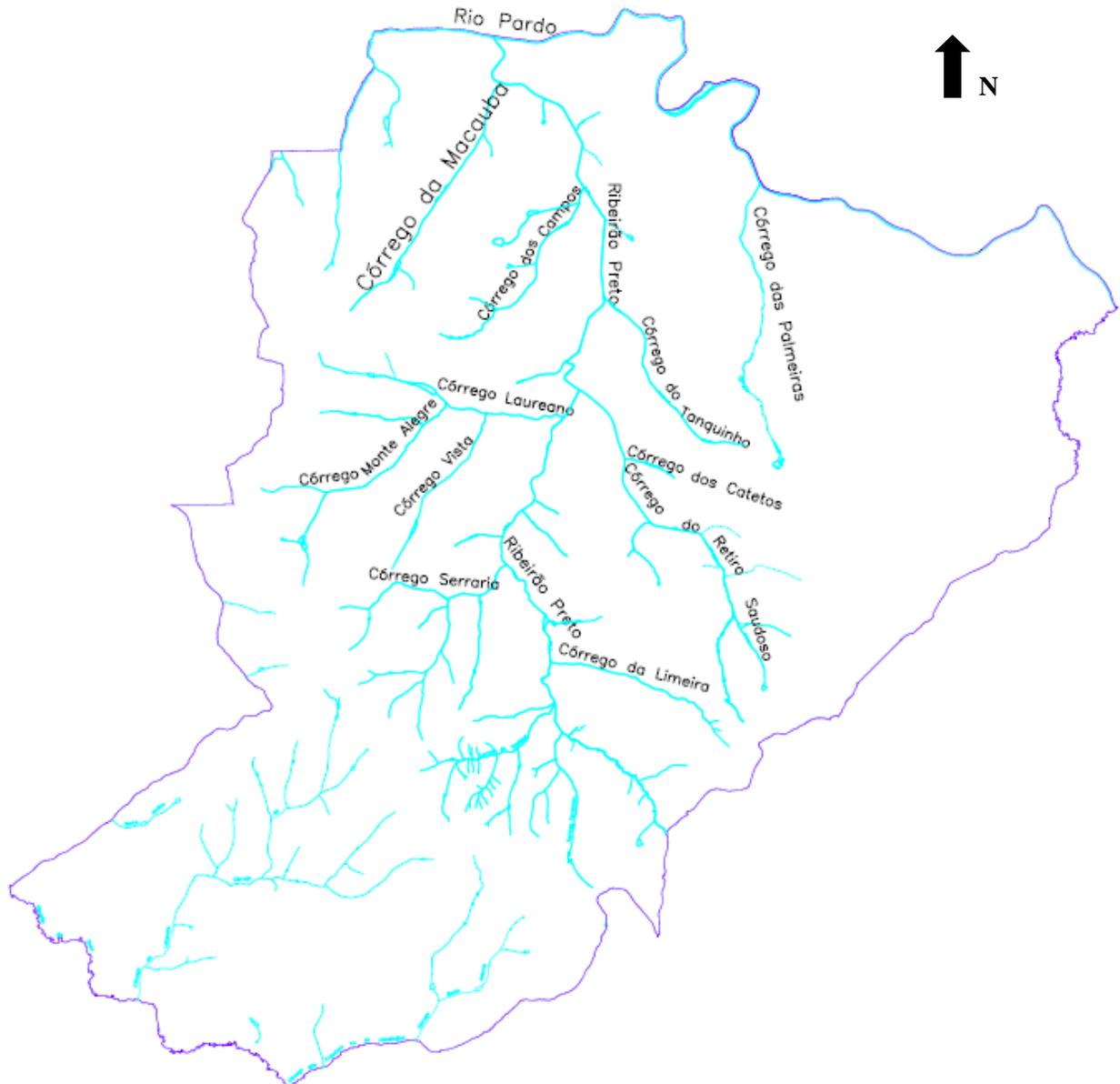


Figura 12: Distribuição hídrica sobre o território municipal de Ribeirão Preto.
Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento de Ribeirão Preto.

Segundo Guzzo (1999) o córrego Ribeirão Preto, cuja nascente situa-se no município de Cravinhos, é um dos principais afluentes do Rio Pardo. Este córrego recebe as águas de outros subafluentes que nascem no município como os córregos do Tanquinho, Retiro Saudoso, Laureano, Monte Alegre, Vista Alegre e Campos. Contudo, por atravessar a zona urbana, o córrego Ribeirão Preto recebe grandes quantidades de esgoto de origem doméstica e industrial.

O município de Ribeirão Preto tem como principal fonte de abastecimento público o Aquífero Guarani¹⁶. Este manancial é formado pelos sedimentos arenosos das formações Pirambóia e Botucatu. A cidade localiza-se na área de recarga do aquífero, local de maior vulnerabilidade devido aos riscos de contaminação por resíduos industriais e perfuração de poços para o abastecimento público. De acordo com a CETESB/ DAEE (1997), a região de Ribeirão Preto é considerada uma área crítica em termos de contaminação da água subterrânea, em função da situação natural de vulnerabilidade do Aquífero Guarani. O afloramento deste acontece na parte nordeste do município, o que torna necessário o controle ambiental desta área por meio de restrições de uso e ocupação do solo e fiscalização das atividades antrópicas.

Existem mecanismos legais que oferecem condições de manutenção e preservação da qualidade destas águas. Em nível federal pode-se citar a Lei nº 9433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e as Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Esta lei infere sobre os deveres que os planos de recursos hídricos possuem no que diz respeito à criação de áreas de proteção aos recursos hídricos. Em nível estadual vigora a Lei nº 6.134/1988, a qual dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, que estabelece, mediante estudos hidrogeológicos e extração de água subterrânea, as áreas de proteção máxima¹⁷, áreas de restrição e controles¹⁸ e áreas de proteção de poços e outras captações¹⁹. A respeito do âmbito municipal, a Lei Complementar nº 1616/2004, Art. 118, que dispõe sobre o Código Municipal do Meio Ambiente²⁰ define as competências do Poder Executivo Municipal para a proteção das águas subterrâneas as quais são:

¹⁶ Segundo Araújo et al (1999) o Aquífero Guarani é considerado a maior reserva subterrânea de água doce na América do Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 1,2 milhão de km² que compreende Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil, o Aquífero compreende uma área de 839.800 km², dos quais 155.800 km² correspondem à área que este ocupa no Estado de São Paulo.

¹⁷ Áreas de Proteção Máxima compreendem as zonas de recarga de aquíferos altamente vulneráveis à poluição e que são a principal fonte de manancial para o abastecimento público.

¹⁸ Áreas de Restrições e Controles: são implantadas nestas áreas restrições das atividades potencialmente poluidoras, controle das fontes poluidoras já implantadas e fiscalização sobre as extrações.

¹⁹ Áreas de Proteção de Poços e outras captações: diz respeito à distância mínima entre poços de captações e o perímetro de proteção.

²⁰ Conforme Capítulo I, Art. 1º, compete ao Código Municipal do Meio Ambiente: instaurar as bases normativas da política do meio ambiente; criar o Sistema Municipal de Administração da Qualidade, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente, e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SIMA); definir os instrumentos da política ambiental; estabelecer normas para a administração, proteção e controle dos recursos naturais e de sua qualidade para o Município de Ribeirão Preto.

- I. Estabelecer normas mediante o uso e ocupação do solo na região leste do município (região de recarga onde ocorre o afloramento do aquífero);
- II. Fiscalizar as formas de captação e exploração mediante licenciamento dos poços;
- III. Detectar e controlar perdas no sistema público de abastecimento de água;
- IV. Exigir a instalação de hidrômetros para o controle da quantidade de água extraída dos poços;
- V. Estabelecer critérios de controle sobre fontes poluidoras, recuperar áreas degradadas;
- VI. Estabelecer critérios para a localização industrial;
- VII. Promover mecanismos de incentivos para o reuso das águas utilizadas pelas indústrias;
- VIII. Desenvolver convênios com Estados e outros municípios a fim de preservar o Aquífero Guarani;
- IX. Instituir o licenciamento ambiental sobre a operação de poços tubulares.

De acordo com Henriques (2003), a topografia do município se dá de forma suavemente ondulada onde a cota mínima aproxima-se de 510 m às margens do Rio Pardo, próximo da divisa com o município de Sertãozinho, e cota máxima em torno de 800 m de altitude à oeste, na divisa com o município de Cravinhos.

Conforme Guzzo (1999), a área urbana está inserida em uma depressão com altitudes entre 500 metros e 600 metros de altitude que, de acordo com Troppmair (2004), faz parte da Unidade Geoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná e localiza-se no Planalto Ocidental Paulista.

Henriques (2003) complementa as informações anteriores ao informar que Ribeirão Preto apresenta solos com variação de textura de média a argilosa, oriundas de basaltos e arenitos, os quais são:

- Latossolo Roxo e Terra Roxa Estruturada: De textura argilosa e muito argilosa apresentam coloração avermelhada. Estes solos ocorrem em relevos de colinas amplas e apresentam elevado teor de óxidos de ferro. A Terra Roxa Estruturada é geralmente encontrada próxima a fundos de vale.
- Latossolo vermelho-escuro textura média e latossolo vermelho-amarelo textura média: Predominantes na área de ocorrência da Formação Botucatu e Pirambóia. Ocorrem em extensas áreas de relevos compostos por amplas colinas.

- Litólico: encontrado em locais de alta declividade, frequentemente observados em topos de morros.

A figura 13 ilustra e localiza os tipos de solo existentes no município de Ribeirão Preto, ao mesmo tempo em que identifica neste território os remanescentes de vegetação natural.

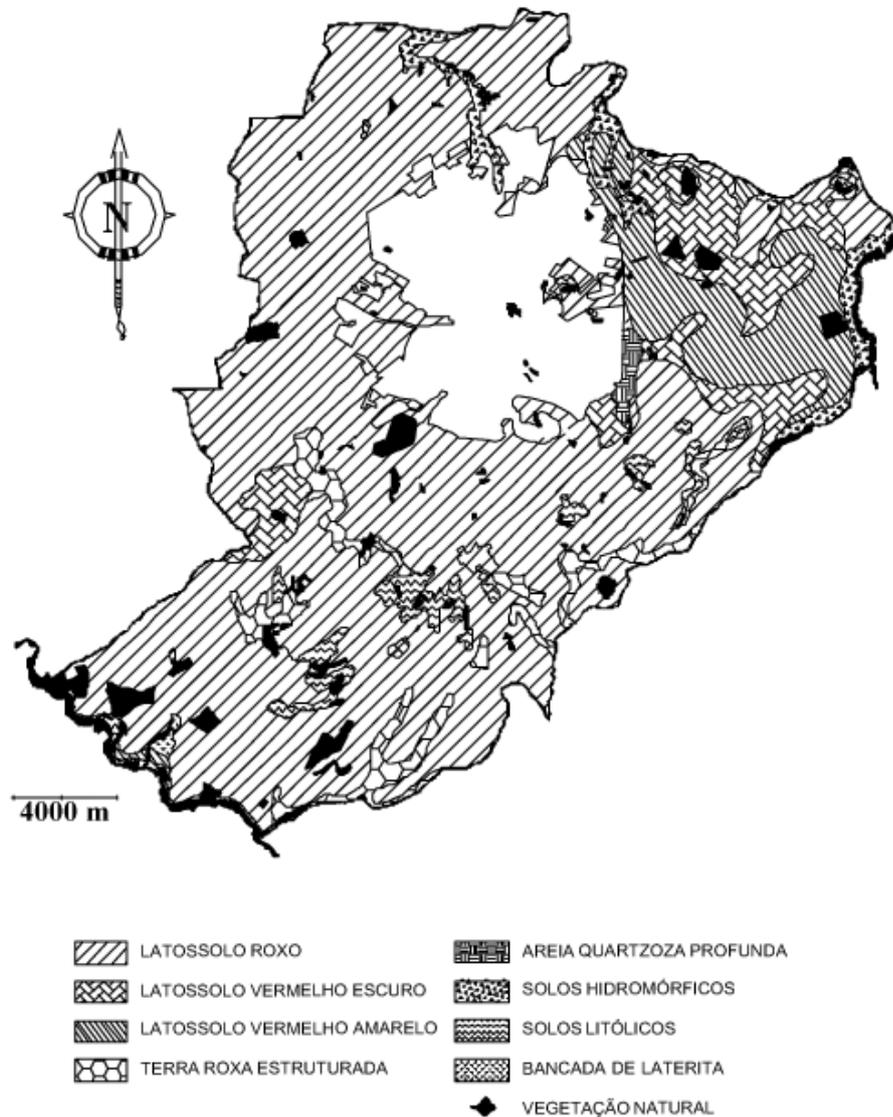


Figura 13: Solos do município de Ribeirão Preto e remanescentes de vegetação natural.

Fonte: HENRIQUES, 2003.

No que diz respeito aos aspectos vegetativos, o Código Municipal do Meio Ambiente (Lei Complementar nº 1616/2004, Art. 162) reconhece seis tipos de vegetação que se associam aos solos distintos existentes no município. São eles:

1. Floresta Mesófila Semidecídua: reveste o latossolo roxo e a terra roxa estruturada (ambos argilosos), os quais representam cerca de 70% da área municipal;
2. Cerradão: cobre os latossolos vermelho-amarelo e o vermelho-escuro (ambos de textura média). Apresentam-se em cerca de 14% da área municipal;
3. Floresta Mesófila Decídua: reveste os solos litólicos (rasos e argilosos) que são encontrados nas encostas íngremes e pedregosas. Encontram-se em cerca de 5% da área municipal;
4. Cerrado: estende-se sobre a areia quartzosa (arenoso) por aproximadamente 7% da área municipal;
5. Campo de várzea: cobre os solos orgânicos (deficientes em drenagem e sujeitos a frequentes inundações) por cerca de 4% da área municipal;
6. Mata Ciliar: cobre os solos aluviais das planícies (margens de córregos e do Rio Pardo).

Entretanto Henriques (2003) alega que em decorrência do desenvolvimento socioeconômico, grande parte da vegetação natural foi suprimida em época anterior a 1962, onde as regiões sul e oeste do município corresponderam ao maior foco de desmatamento. É possível afirmar que a supressão da vegetação está associada a ciclos econômicos no qual o café foi o principal responsável pelo desmatamento do município. Atualmente muitas destas vegetações não ocorrem mais na área do município de Ribeirão Preto, uma vez que a área urbana e de plantio de cana-de-açúcar abrangem 75% do território, restando apenas 4 % de área municipal coberta por vegetação natural.

Em levantamento realizado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente foram detectados cinquenta e oito áreas com cobertura natural. Entretanto, Guzzo (1999) afirma que apenas onze destes locais possuem instrumento legal específico que lhes garantam a preservação, os quais oito destes locais encontram-se averbados e, os outros três restantes são considerados unidades de conservação²¹. São elas:

- A Estação Ecológica²² de Ribeirão Preto: Conhecida também como Mata de Santa Tereza foi criada em 1984 pelo Decreto Estadual nº 22.691. Localizada em

²¹ Utilizadas mundialmente, as Unidades de Conservação surgem como estratégia de conservação do patrimônio natural, provendo assim a sustentabilidade ambiental, social e econômica. No Brasil, a Lei Federal nº 9.985/2000 regulamenta (Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII) o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) que estabelece os critérios e normas necessários para a implantação de unidades de conservação.

²² As Estações Ecológicas surgem no Brasil por meio da Lei federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981, onde fica definido que estas são áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à pesquisas relacionadas à ecologia, proteção e educação ambiental.

zona de expansão urbana, este fragmento de vegetação apresenta em seu entorno áreas agrícolas (canaviais), o Anel Viário Contorno Sul, condomínios residenciais e centros de comércio. A estação abrange uma área de 180 ha, os quais são cobertos por mata mesófila semidecídua.

- Parque Municipal Morro de São Bento: Fragmento de vegetação localizado em área urbana, o parque foi criado pela Lei Complementar 476/95, estendendo-se por 25,5 ha de mata mesófila semidecídua e mata mesófila decídua.
- Área de Proteção Ambiental (APA) Morro de São Bento: Situada ao lado do Parque Municipal Morro de São Bento esta APA foi criada pela Lei Estadual nº 6.131 de 1988, e conta com uma área de 1,6 ha.

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente de Ribeirão Preto, a cidade de Ribeirão Preto conta com aproximadamente 27 m² de área verde por habitante.

Guzzo (2005) cita dados apresentados pelo Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto (2005)²³, onde aproximadamente 11,5% do território de Ribeirão Preto correspondem a espaços livres públicos e coletivos, totalizando cerca de 17.000.000 m² ou 1.608 hectares. Cabe ressaltar que de acordo com o Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto os espaços livres urbanos são definidos como áreas não edificadas, de domínio público ou particular, onde independe a destinação de uso.

Para Guzzo (1999) a hierarquização dos espaços livres em tipologias contribui para o para o planejamento destes. Desse modo, propõe-se a organização destes espaços em particulares, potencialmente coletivos e públicos. O quadro 11 apresenta a classificação proposta pelo autor.

QUADRO 11: Tipologia dos espaços livres urbanos

Espaços livres	Tipologias
Particulares	Jardins; Quintais; Chácaras; Remanescentes de vegetação natural de domínio privado.
Potencialmente coletivos	Clubes; Fábricas; Escolas; Universidades.
Públicos	Parques; Praças; Cemitérios.

Fonte: GUZZO, 1999.

²³ O Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto é um importante instrumento urbanístico de planejamento municipal e tem como objetivo sistematizar informações condizentes à quantidade, localização, tamanho e nível de implantação desses espaços na cidade e subdistrito. Seus produtos têm auxiliado a consultas quer de caráter técnico-científico ou técnico-administrativo, servindo de base para o levantamento de custos para implantação e manutenção de áreas verdes públicas.

Segundo Guzzo et al. (2006) os espaços de caráter público, uma vez orientados ao contexto de conservação ambiental e implantação de vegetação (associado ou não ao lazer público) são denominados de áreas verdes públicas. Estes espaços devem apresentar 75% do seu espaço destinado a áreas vegetadas e ao solo permeável.

A partir deste contexto e de acordo com dados apresentados por Guzzo (2006), as praças e parques urbanos de Ribeirão Preto, representados como áreas verdes²⁴, contabilizam respectivamente 12,95% (1.300.300 m²) e 18% (1.800.000 m²) da área de espaços livres públicos. São 189 praças e 17 parques, sendo que 30% (531.520,76 m²) não se encontram implantados; 26,4% (467.509,82 m²) encontram-se semi-implantados²⁵ e 43,5% (770.300,00 m²) encontram-se implantados²⁶. Segundo o autor, a classificação dos espaços livres efetivamente implantados ou não implantados auxilia na identificação dos espaços de lazer que estão prontos para o uso da população.

O quadro 12 relaciona os parques da cidade, suas localizações, dimensões aproximadas, assim como a situação de implantação em que se encontram.

QUADRO 12 - Parques em Ribeirão Preto

Parques	Região	Dimensão	Situação
Parque Prefeito Luiz Roberto Jábali, conhecido como "Curupira"	Leste	140.000,00 m ²	Implantado
Parque Luís Carlos Raya,	Sul	40.000,00 m ²	Implantado
Parque Dr. Fernando de Freitas Monteiro da Silva	Sul	70.000,00 m ²	Implantado
Parque Francisco Prestes Maia	Oeste	13.000,00 m ²	Implantado
Parque Maurílio Biagi	Oeste	200.000,00 m ²	Implantado
Parque Tom Jobim	Norte	65.000,00 m ²	Implantado
Parque Morro de São Bento	Norte	251.000,00 m ²	Implantado
Ecológico e Botânico Ângelo Rinaldi	Oeste	183.000,00 m ²	Semi-implantado
Ecológico Ribeirão Verde	Leste	106.000,00 m ²	Semi-implantado
Linear Sérgio Mota	Leste	180.000,00 m ²	Semi-implantado
Parque Ecológico Orestes Lopes de Camargo	Norte	20.000,00 m ²	Não implantado
Linear Ulisses Guimarães	Norte	276.000,00 m ²	Não implantado
Augusto Ruschi	Norte	67.000,00 m ²	Não implantado

²⁴ O Cadastro Municipal de espaços livres urbanos de Ribeirão Preto define uma área verde pública como o espaço público o qual durante o loteamento destina-se a implantação de vegetação e/ou conservação de vegetação (natural ou implantada), e que esteja associado a equipamentos de lazer.

²⁵ De acordo com Guzzo (2006) os espaços semi-implantados são aqueles que não receberam toda a infraestrutura, equipamentos de lazer e tratamento paisagístico.

²⁶ Guzzo (2006) caracteriza os espaços implantados como aqueles que receberam tratamento paisagístico, infraestrutura construída e equipamentos, possibilitando o uso da população.

Roberto de Melo Genaro	Sul	12.000,00 m ²	Não implantado
José Maria Morgade de Miranda	Norte	55.000,00 m ²	Não implantado
Ecológico Cláudio Franco de Lima	Oeste	13.000,00 m ²	Não implantado
Municipal da Mata do Jardim Palmares	Leste	91.000,00 m ²	Não implantado

Fonte: Adaptado de Guzzo et al., 2006.

Os resultados apresentados pelo cadastro permitem tanto ao poder público, quanto à comunidade promover meios eficazes de gerenciamento das áreas verdes públicas. Entretanto, um ponto frágil deste cadastro é a ausência de geo-referenciamento sobre estas áreas.

O Anexo 1 apresenta os mapas que resultam do trabalho “Plano Diretor de Arborização urbana I: Estabelecimento de áreas prioritárias para a arborização por meio de sensoriamento remoto e geotecnologias para o Município de Ribeirão Preto, SP” e que auxiliaram o processo de análise, delimitação e caracterização da área de estudo, uma vez que mostram a distribuição

São elas:

- Carta imagem dos 56 setores de Ribeirão Preto – SP na cor infravermelho: possibilita verificar que as maiores concentrações de cobertura arbórea encontram-se nas regiões sul e leste. Entretanto, vale ressaltar que ambas as regiões vêm sofrendo com os constantes impactos da expansão urbana que têm como agente principal os loteamentos urbanos destinados a condomínios residenciais de alto padrão. Sobre a região central constata-se que a vegetação existente deriva principalmente do Bosque Municipal e do Parque Prefeito José Roberto Jábali (Parque do Curupira).
- Mapa- classes de cobertura arbórea/ total por setores: Este mapa relaciona a quantidade de cobertura arbórea e os setores urbanos de Ribeirão Preto – SP. A legenda informa por meio de classes de cores as regiões com menores percentuais arbóreos, bem como as áreas com elevado número de exemplares arbóreos. Desse modo, é possível verificar como a região central da cidade apresenta o percentual mínimo arbóreo, em contrapartida às altas taxas encontradas nas zonas periféricas.
- Mapa – Índice de vegetação por diferença normalizada (NVDVI): permite visualizar, por meio da variação de cor, o contraste entre as áreas mais adensadas e com pouca vegetação, daquelas que, embora urbanizadas, apresentam elevada concentração de áreas naturais (cobertas por vegetação e gramíneas);
- Mapa – Carta imagem dos 56 setores somente área urbanizada: delimitação apenas das áreas urbanizadas;

- Mapa – Recorte dos vazios urbanos: obtido por meio da delimitação das áreas urbanizadas, no qual os espaços resultantes correspondem aos vazios urbanos (espaços livres urbanos) presentes na malha urbana;
- Mapa – classes de cobertura arbórea por setor- área urbanizada: A leitura deste mapa segue os princípios do mapa apresentado anteriormente, exceto que este identifica e classifica a quantidade de cobertura arbórea encontrada apenas na área urbanizada. Os espaços em branco representam os vazios urbanos (espaços livres urbanos) que se localizam na região intraurbana da cidade de Ribeirão Preto – SP.

3.3 Panorama histórico do desenvolvimento em Ribeirão Preto

De acordo com Guzzo (1999) o processo de ocupação e desenvolvimento de Ribeirão Preto teve início em meados do século XIX em decorrência da busca por terras férteis para a pecuária e pela expansão da cultura cafeeira, que encontrou na fertilidade natural do solo as condições ideais para seu desenvolvimento. Paralelamente ao desenvolvimento e expansão do café, a chegada da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro ofereceu uma nova perspectiva econômica, conferindo ao município uma importância estadual. Tal fato fez com que a cidade se tornasse uma significativa zona produtora de café no Estado de São Paulo, rendendo-lhe a denominação de “Capital do Café”.

O desenvolvimento econômico decorrente do setor cafeeiro e da chegada maciça de mão de obra estrangeira, na qual a maioria eram imigrantes italianos, levou a cidade a um período de intensa urbanização. Sem qualquer plano que regulamentasse a expansão urbana, novas ruas eram implantadas ao longo do leito dos córregos Ribeirão Preto e Retiro, provocando enchentes devido à limitação que estes sofreram.

Guzzo (1999) afirma que o processo de arborização urbana iniciou-se a partir de 1900, ficando restrito apenas ao centro da cidade, onde calçadas e praças anteriormente desprovidas de vegetação, passaram a ser ajardinadas.

Foi durante o período compreendido entre a Primeira e Segunda Guerra Mundial (1914-1918 e 1939-1945) que o desenho da cidade começou a ser traçado. Este persiste até hoje, uma vez que a expansão urbana parte do centro em direção à zona sul (detentora de loteamentos e habitações altamente valorizados pelo mercado imobiliário).

A demanda por recursos que atendessem às necessidades crescentes deste recente centro urbano acarretou em uma diversificação de produção para além do que as propriedades cafeeiras ofereciam. A substituição parcial da cultura do café veio por meio das lavouras de cana-de-açúcar, algodão, produtos alimentícios e pecuária. A diversidade de produção

agrícola, que ofereceu condições para a exportação de alimentos, assim como o desenvolvimento das lavouras de cana-de-açúcar, beneficiadas por capitais oriundos do Instituto do Açúcar e do Alcool – IAA fizeram com que houvesse a melhoria e dinamização agrícola, além do desenvolvimento industrial da região.

Guzzo (1999) reitera que o intenso desenvolvimento da agroindústria, ocorrido a partir da década de 1960, fez com que Ribeirão Preto se destacasse tanto no mercado nacional, quanto no internacional, deixando para trás a antiga denominação de Capital do Café para ser a Califórnia Brasileira. A cidade continua a ter destaque no setor agrícola nacional, sendo nomeada hoje em dia a Capital Brasileira do Agronegócio. Todo esse dinamismo econômico refletiu tanto sobre o crescimento da estrutura demográfica, quanto sobre a produção do espaço urbano.

A partir deste período de intensa urbanização foram criadas muitas praças públicas, entretanto, nem todas foram implantadas.

De acordo com Henriques (2003), o período que compreende os anos de 1962 e 2000 correspondem a uma significativa alteração da paisagem no município, com drástica redução da vegetação de cerrado à leste do município, aumento significativo da malha urbana e domínio quase absoluto da cultura canavieira. Segundo esta autora, grande parte da vegetação natural foi suprimida em época anterior a 1962. Contudo, a fragmentação resultante do desmatamento das áreas naturais ocorreu a partir de 1870 devido ao cultivo do café. Assim, os fragmentos florestais existentes encontram-se isolados há mais de 100 anos.

Atualmente, a atividade agroindustrial oriunda da cana-de-açúcar (açúcar e álcool) é a principal atividade econômica do município. Segundo Guzzo, (1999) esta atividade gera uma integração e interdependências entre os demais municípios para com Ribeirão Preto, uma vez que este também oferece serviços que não são encontrados nos demais territórios desta região, o que o torna um importante pólo regional (centro de referência comercial, educacional, cultural e médico-hospitalar).

3.4 Normativas ambientais

É de grande relevância atribuir a qualquer planejamento e projeto um arcabouço legal que se embasa nas políticas urbanas e ambientais, que são amparadas por normativas federais e municipais.

Conforme Buarque (1999) argumenta, o ato de planejar pode ser percebido como um processo de tomada de decisões, que derivam de ações de ordenamento e sistematização de informações, conferindo-lhe um aspecto técnico de elaboração e apoio às necessidades

sociais. Assim, o planejamento agrega tanto a dimensão técnica, quanto política, sintetizando-se em um processo técnico-político. A seguir encontra-se citação do autor com detalhamentos sobre o caráter adquirido pelo planejamento.

Técnico, porque ordenado e sistemático e porque deve utilizar instrumentos de organização, sistematização e hierarquização da realidade e das variáveis do processo, e um esforço de produção e organização de informações sobre o objeto e os instrumentos de intervenção. Político porque toda decisão e definição de objetivos passam por interesses e negociações entre atores sociais (BUARQUE, 1990 apud BUARQUE, p.37, 1999).

Os progressos ocorridos na área da política ambiental consolidaram a formulação de instrumentos cujas diretrizes buscam tratar a questão ambiental de forma integrada. Segundo Santos (2004), a escolha de determinado instrumento ambiental depende dos objetivos propostos pelo planejamento, devendo-se levar em consideração a adequação de seu conteúdo, o espaço político-territorial escolhido, o detalhamento proposto e o tempo previsto de execução.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente Brasileiro os principais instrumentos legais de planejamento ambiental que vigoram no país são: Áreas de Proteção Ambiental (APA); Zoneamentos Econômico-Ecológicos (ZEE); Plano Diretor Municipal; Plano de Bacia Hidrográfica; Plano Ambiental Municipal; Agenda 21 Local e Plano de Gestão Integrada da Orla. Entretanto, qualquer plano setorial que ofereça qualidade de vida no espaço urbano como saneamento básico, moradia, transporte e mobilidade, também são considerados instrumentos de planejamento ambiental.

É fundamental que esses instrumentos sejam executados de modo a oferecer ações preventivas e normativas que controlem o processo de urbanização frente aos recursos naturais. Dessa forma, evita-se a subutilização de espaços que apresentem infraestruturas implantadas, e controla-se a degradação urbana ao executar ações socioambientais focadas na conservação do patrimônio ambiental urbano.

Desse modo, são identificados os instrumentos legais federais e municipais mais significativos, com seus respectivos artigos. Estes sustentam e validam a vertente urbana ambiental contemporânea, no que diz respeito ao planejamento e gestão (preservação,

expansão e manutenção) dos sistemas naturais, assim como as estratégias encontradas em sistema de infraestrutura verde urbana.

3.4.1 Legislações Federais

Diante do cenário da legislação ambiental brasileira, as leis federais podem ser retratadas como um conjunto de normas jurídicas que fundamentam a base legal aplicável à gestão do meio ambiente.

Em 1981, mediante um marco constitucional, a questão ambiental passou a ser regulamentada por meio da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal 6.938 de 1981). Disposto pelo artigo único 225, § 1º²⁷, o meio ambiente passa a ser compreendido como um direito a todos, a um bem comum ao povo e essencial a uma vida saudável. Para tanto, coube ao poder público desempenhar o papel de defesa territorial, a fim de assegurar a preservação ambiental às gerações presentes e futuras.

De acordo com Fontes (2009) os espaços urbanos de conservação ecológica-ambiental geralmente correspondem a áreas remanescentes de reservas legais que foram transformadas em parques urbanos, unidades de conservação e Áreas de Preservação Permanente.

Como medida legal de proteção dos recursos naturais em meio urbanizado pode-se citar a Lei Federal nº 6.766/1979 que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano. A partir desta lei cabe ressaltar seu Capítulo I – Disposições Preliminares, Artigo 3º, onde o parcelamento do solo fica vetado em terrenos alagáveis e passíveis de inundações, antes de serem acionadas medidas prévias que asseguraram a drenagem das águas, assim como em áreas de preservação ambiental. Outra informação protecionista é abordada no Capítulo II – Dos Requisitos Urbanísticos Para Loteamento, Artigo 4º (III), onde são apresentados os requisitos a serem atendidos pelos loteamentos urbanos, sendo interessante ressaltar o terceiro

²⁷ Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistema; **II** - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades; dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; **III** - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (...); **VI** - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; **VII** - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

destes, o qual estabelece uma faixa “*non aedificandi*” de 15 metros de cada lado, ao longo de águas correntes e dormentes e de rodovias.

Entretanto, segundo Fontes (2009) a Lei nº 6.766/1979 passou por um processo de revisão estabelecido pelo Projeto de Lei nº 3.057/2000. Nesta revisão atribui-se ao poder público municipal para a normatização das taxas de urbanização: definir as porcentagens de permeabilidade do solo e de áreas públicas (mínimo estabelecido de 15% do loteamento); quantificação de APPs como áreas de uso público com fins de lazer, sendo que a taxa de impermeabilização não deve ultrapassar 5%; a autoridade licenciadora fica incumbida de definir o traçado urbano, indicar os locais para implantação de espaços públicos e definir o uso e ocupação do solo.

Neste cenário, destaca-se também a Lei Federal 9.985/2000 que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Por meio desta os espaços territoriais a serem preservados e geridos passam a ser denominados de Unidades de Conservação (UC). Foram definidas por este sistema doze categorias distintas de Unidades de Conservação, dentre as quais, pode-se destacar como viável de aplicação ao objeto empírico as Estações Ecológicas, as Áreas de Proteção Ambiental (APA), as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE). Para esta lei, os significados de preservação e conservação, previstos no Art. 2º, II e V, remetem ao manejo antrópico, utilização sustentável, restauração e recuperação do ambiente natural, consolidando, portanto, as bases para a sustentabilidade. A citação a seguir permite maior clareza a respeito destes conceitos estabelecidos:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:[...]

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural [...]

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais. (BRASIL, Lei Federal 9.985/2000).

É interessante ressaltar que a Resolução CONAMA nº 13, de 6 de dezembro de 1990, estabelece que sobre o entorno de uma Unidade de Conservação, em um raio de dez

quilômetros, fica estabelecido que qualquer atividade que venha impactar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Um avanço a ser considerado por esta lei diz respeito à prática de manejo das UCs, uma vez que nos Artigos 25 e 27 são contemplados, zonas de amortecimento, corredores ecológicos e um Plano de Manejo. Segundo Ribeiro (2010) o Plano de Manejo é caracterizado como um documento no qual são estabelecidos os objetivos gerais a partir dos quais instauram o zoneamento e normas que regulamentam o uso da área e dos recursos naturais. Também fica prevista no plano a zona de amortecimento, caracterizada como a área do entorno na qual as ações antrópicas ficam sujeitas a normas específicas, a fim de minimizar os impactos sobre a unidade de conservação. Já os corredores ecológicos passam a ser definidos por esta lei como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais que conectam as unidades de conservação, promovendo assim o fluxo da fauna e flora, bem como sua preservação.

Cabe também destacar a questão das Áreas de Preservação Permanente (APPs)²⁸ em meio urbano. Assim como estabelecido pelo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965) as APPs têm como principal objetivo a proteção de recursos naturais e, portanto, a manutenção da qualidade ambiental. Um advento importante a ser considerado a este contexto é a Resolução Conama 369 de 2006, a qual dispõe sobre casos excepcionais de intervenção em APPs em meio urbano como regularização fundiária sustentável e implantação de áreas verdes públicas. Contudo, para Bressane et al (2010) a complexidade do modelo de ocupação urbana, marcado pela coexistência de múltiplos interesses políticos, socioculturais, ambientais e urbanísticos, dificulta a manutenção das APPs. Esta passa a ser alvo de constantes intervenções, que geralmente não apresentam subsídio técnico adequado, acarretando em processos de transformação espacial marcados por efeitos colaterais que dificilmente são reversíveis.

O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/01) é um importante documento legal que orienta os procedimentos necessários ao planejamento urbano e providencia diretrizes viáveis aos Planos Diretores. Segundo Lima (2009) as políticas urbanas iniciadas com o Estatuto da Cidade ofereceram condições para trilhar novos e importantes rumos à sustentabilidade.

²⁸ Lei Federal nº 4.771/ 1965, Código Florestal artigo 1º e artigo 2º, dispõe acerca das Áreas de Preservação Permanente (APP), que correspondem a espaços de alto valor ecológico que podem se apresentar cobertos ou não por vegetação nativa. Estes se localizam ao longo de cursos d'água, bem como às margens de lagos, lagoas, reservatórios artificiais e nascentes. A importância em preservar estes locais tem como intuito assegurar a estabilidade da paisagem no que concerne aos aspectos geológicos, hídricos, antrópico e da biodiversidade (fauna e flora).

Fontes (2009) também reforça esta ideia ao afirmar que foi por meio do Estatuto da Cidade que o valor ambiental e o interesse social do solo passaram a integrar os instrumentos políticos de planejamento urbano. Em seu artigo 2º, § 1º são descritas diretrizes gerais da política urbana para a garantia ao direito de cidades sustentáveis, no que compete o acesso à terra, à moradia, ao saneamento básico, à infraestrutura urbana, aos serviços públicos, ao sistema de transporte, ao trabalho e lazer para as futuras gerações.

Assim, o Estatuto da Cidade apresenta uma combinação de instrumentos legais, que aplicados ao Plano Diretor Municipal, como as zonas especiais de interesse ambiental, podem auxiliar a ação governamental na criação de estratégias de desenvolvimento e implantação de sistema de infraestrutura verde no meio urbano.

3.4.3 Legislações Municipais

O município de Ribeirão Preto conta com alguns instrumentos legais que promovem a preservação e conservação dos ecossistemas naturais em meio urbano.

Para Ribeirão Preto, o Código do Meio Ambiente, instituído pela Lei Municipal nº 1616 de 19 de janeiro de 2004, serve como referência para a identificação das diretrizes necessárias à estruturação da infraestrutura verde neste município. O documento caracteriza o Sistema de Áreas Verdes como composto por áreas de interesse ambiental ou paisagístico, de domínio público ou privado, que tenha como objetivo assegurar a qualidade de vida. São eles: a) praças, parques urbanos e áreas verdes previstas em loteamentos; b) arborização de vias públicas; c) unidades de conservação; d) parques lineares; e) áreas arborizadas de clubes esportivos sociais, chácaras urbanas e de condomínios fechados; f) remanescentes de vegetação natural, representativos dos segmentos do ecossistema regional; g) Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais protegidas pelo Código Florestal.

O código considera áreas de proteção obrigatória pelo Sistema de Áreas Verdes do Município, além das previstas pela Lei Orgânica e pelo Código Florestal, aquelas que atendam as seguintes características:

1. Áreas de proteção permanente (vegetação ciliar em qualquer curso d'água, lagos, lagoas, nascentes, topo de morros e encostas);
2. Áreas averbadas pelo Código Florestal;
3. Reservas de área de uso restrito, pela fragilidade do ecossistema;
4. Áreas de vegetação primária, ou com pouca interferência antrópica, ou ainda em estágio avançado de regeneração;

5. Corredor ecológico: áreas de vegetação cuja proximidade com outras permita, além do abrigo de fauna, sua permuta e disseminação de flora;
6. Reservas em áreas urbanas ou de expansão urbana, manchas de vegetação importantes como moderadores do clima.

Em seu capítulo único “DOS INSTRUMENTOS”, Seção II – Do Planejamento e do Zoneamento Ambiental, Artigo 23, o Código Municipal do Meio Ambiente apresenta os deveres do Planejamento Ambiental que ditam sobre:

- I. Produção de condições para a formulação e reformulação da Política Municipal do Meio Ambiente;
- II. A definição de metas a serem atingidas para a melhoria da qualidade da água, ar e solo;
- III. Determinação de diretrizes voltadas para o uso e ocupação do solo, conservação e ampliação da cobertura vegetal e gestão da boa qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- IV. Elaboração de projetos de interesse ambiental;
- V. Indicação de práticas sustentáveis dos recursos naturais;
- VI. Promoção de articulação de programas desenvolvidos por órgão municipais distinto, visando a integração da temática ambiental.

Segundo Fontes (2009) o Código Municipal do Meio Ambiente estabelece o Zoneamento Ambiental onde se destacam:

- Zonas de Proteção Máxima (ZPMs): estabelecida a partir do critério de conservação dos cursos d’água, várzeas e de remanescentes de vegetação;
- Zonas de Uso Especial (ZUE): estabelecido em função do Aquífero Guarani;
- Zonas de Uso Disciplinado (ZUD): aplicado sobre os terrenos de litologia basáltica.

De acordo com a Lei Complementar nº 2.157/ 2007 – Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo no Município De Ribeirão Preto, Capítulo II – Da Divisão Territorial, Seção I - Do Macrozoneamento, Artigo 6º, as zonas urbanas, de expansão urbana e rural de Ribeirão Preto ficam subdividas pelas seguintes macrozonas:

- I. Zona de Urbanização Preferencial (ZUP): Áreas que apresentam infraestrutura e condições geomorfológicas favoráveis à urbanização. Esta zona permite densidades demográficas médias e altas, sendo encontrada nas áreas internas ao Anel Viário;
- II. Zona de Urbanização Controlada (ZUC): Corresponde às áreas que apresentam condições geomorfológicas adequadas, porém com infraestrutura insuficiente. Permite densidades demográficas média e baixa e estão localizadas nas áreas externas aos Anéis Viários Contornos Sul e Norte;
- III. Zona de Urbanização Restrita (ZUR): Está composta por áreas frágeis e vulneráveis à intensa ocupação. Nela são permitidas densidades demográficas baixas as quais estão localizadas em parte das Zonas Leste e Norte.
- IV. Zona de Urbanização Rural (ZR): Demais áreas do município destinadas ao uso rural, agroindustrial.
- V. Zona de Proteção Máxima (ZPM): Corresponde às áreas de planícies aluvionares (várzeas); margens de rios, córregos, lagos, reservatórios artificiais e nascentes, com larguras mínimas previstas pelo Código Florestal e do Meio Ambiente do Município; áreas cobertas por vegetação natural e outras áreas consideradas pelo Zoneamento Ambiental do Plano Diretor e do Código do Meio Ambiente;
- VI. Zona de Impacto de Drenagem (ZID): Definidas por áreas sensíveis à drenagem, que seguem diretrizes encontradas no Plano Diretor de Drenagem Urbana.

A disposição destas zonas sobre o território municipal de Ribeirão Preto é feita pelo Mapa de Macrozoneamento apresentado pelo Anexo 2.

Esta mesma lei ainda infere, em seu Capítulo IV – Das Edificações, Seção IV – Do Solo Natural, Artigo 44, sobre a obrigatoriedade em manter de 10% da área total do lote com solo natural coberto com vegetação. O Capítulo VI – Dos Instrumentos De Gestão Urbanística, Seção IV – Da Operação Urbana Consorciada, Artigo 134, oferece modalidades de intervenções as quais podem auxiliar planos e projetos de sistema de infraestrutura verde:

- I. Melhoria urbanística das áreas públicas e/ou privadas;
- II. Abertura de vias ou modificação do sistema viário;
- III. Reurbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda;
- IV. Implantação de equipamentos urbanos ou comunitários;
- V. Preservação do patrimônio cultural do Município;
- VI. Proteção ambiental;
- VII. Fomento de atividades econômicas

Ao analisar o âmbito da legislação municipal, examina-se o Plano Diretor Municipal de Ribeirão Preto. De acordo com Silva (2011), este instrumento, previsto pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.277 de 2001) e pela Constituição Estadual de 1989, Artigo 181, visa estabelecer diretrizes e normas para o zoneamento, loteamento, parcelamento, uso e ocupação do solo, índices urbanísticos, proteção ambiental e demais limitações administrativas pertinentes. Assim, o Plano Diretor permite a todos os municípios definirem seus padrões de ocupação territorial, por meio da proposição de macrozoneamentos e diretrizes, a fim de articular o crescimento urbano às condicionantes do meio ambiente natural, promovendo a melhoria da qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais.

O Plano Diretor Municipal é um importante instrumento de planejamento ambiental onde a regulação do uso e ocupação do solo e o seu ordenamento contribuem com a melhoria das condições socioambientais urbanas. Também são objetivos do Plano Diretor Municipal promover o desenvolvimento e fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão democrática da cidade. Santos (2004) argumenta que cada vez mais municípios brasileiros fazem uso do Plano Diretor como instrumento de planejamento ambiental, uma vez que orientam a ação do poder público e de comunidades, resultando na formulação de políticas públicas. A citação a seguir evidencia com maiores esclarecimentos a percepção da autora sobre o Plano Diretor como instrumento do planejamento ambiental:

Deve ser considerado como instrumento de planejamento quando visa o aprimoramento das relações entre o homem e a natureza, quando têm objetivos e metas políticas claras e bem consolidadas por meio das diretrizes e ações propostas e quando elabora um diagnóstico preocupado com os recursos naturais e com o homem. (SANTOS, 2004. p. 36)

A cidade também conta com o Plano Diretor de Arborização Urbana, caracterizado como uma Política Municipal do Meio Ambiente de Ribeirão Preto que oferece em seu Artigo 19, os seguintes instrumentos ambientais:

- I - medidas diretivas;
- II - o planejamento e zoneamento ambientais;
- III - o Sistema de Informação para Proteção Ambiental - SIAPA;
- IV - o Fundo Pró-Meio Ambiente;

V - os mecanismos de estímulos e incentivos para a recuperação, preservação e melhoria do meio ambiente;

VI - formas de compensação pelo dano e pelo uso de recursos naturais;

VII - o controle, monitoramento e licenciamento das atividades, processos e obras que causem ou possam causar impactos ambientais;

IX - as medidas destinadas a promover a pesquisa e a capacitação tecnológica orientada para a recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental;

X - a educação ambiental e os meios destinados à conscientização pública.

Como instrumentos legais que visam à preservação das áreas com vegetação natural, o município de Ribeirão Preto conta com a Lei Orgânica Municipal de 1989 Em seu capítulo IV – Do meio Ambiente, dos recursos naturais e do saneamento, Art. 158, estão estabelecidos alguns preceitos relevantes as ações ambientais do município como:

- Arborização de áreas verdes, incluindo os logradouros públicos, a fim de estabelecer nas zonas urbanas uma relação de 15m² de área verde por habitante;
- Desenvolvimento e manutenção do inventário e mapeamento da cobertura vegetal nativa, como medida de proteção e reflorestamento.

Como diretrizes ambientais que norteiam a elaboração e implantação de empreendimentos o Manual de Serviços de Ribeirão Preto considera:

- Zoneamento Ambiental;
- Zoneamento Industrial;
- Diretrizes para Arborização Urbana.

O Plano Diretor do Município também estabelece no Art. 42 o zoneamento ambiental, onde são consideradas como Zona de Proteção Máxima (ZPM) as regiões de várzea, margens de rios, córregos e lagoas, reservatórios artificiais e nascentes, áreas cobertas com vegetação natural e áreas de preservação Permanente (APPs). O macrozoneamento da cidade possibilita verificar as seguintes indicações: Zona de Urbanização Preferencial, Zona de Urbanização Controlada, Zona de Urbanização Restrita, Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Ribeirão Preto e Mata de Santa Tereza. Também estão indicados os limites do perímetro e

expansão urbana e da zona de amortecimento da Estação Ecológica na zona rural, divisa do município e Áreas de Preservação Permanente (APP).

A Política Municipal do Meio Ambiente prevê alguns instrumentos de estímulo e incentivo de práticas que visam à manutenção e recuperação de áreas naturais como a redução do IPTU. De acordo com o estabelecido pela Lei Complementar nº 217/ 1993, as propriedades urbanas que apresentarem dentro de seus limites territoriais Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou remanescentes de vegetação natural em bom estado de conservação podem solicitar junto à Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto a redução²⁹ do valor do IPTU.

O município também dispõe da Lei nº 7.159 de 1995 que trata da arborização urbana. Em seu Art. 7º são definidas as áreas verdes como todas aquelas de interesse ambiental e/ou paisagístico, de domínio público ou privado e que tenha por objetivo oferecer qualidade de vida. O quadro 13 a seguir organiza o contexto das áreas verdes públicas e privadas conforme previsto por esta lei.

QUADRO 13: Definição das áreas verdes públicas e privadas

Áreas verdes públicas	Áreas verdes privadas
Praças, jardins e parques	Clubes esportivos e sociais
Arborização de vias públicas	Áreas arborizadas
Espaços livres com legislação específica de preservação	Chácaras urbanas
Áreas destinadas ao tratamento paisagístico de loteamentos e projetos de urbanização	Condomínios fechados

Fonte: Política Municipal do Meio Ambiente de Ribeirão Preto – Organizado pela autora (2014).

Considera-se importante abordar o artigo 14 desta mesma lei, uma vez que nele são consideradas as unidades de conservação municipal que são definidas como reservas de vegetação natural deste município de preservação obrigatória. Visando auxiliar a definição das unidades de conservação, este artigo discorre sobre as características mínimas a serem atendidas, entretanto são descritas apenas aquelas que atendem aos objetivos deste trabalho:

- I. Áreas de Proteção Permanente (vegetação ciliar de cursos d’água);
- II. Áreas averbadas em cumprimento ao Código Florestal;
- III. Reservas em áreas de uso restrito devido à fragilidade do ecossistema;
- IV. Áreas com vegetação primária ou com pouca interferência antrópica ou que esteja em estado de regeneração;

²⁹ A Lei Complementar nº 217/1993 estabelece que a redução do valor do IPTU apenas no ano em que houve a solicitação. FONTE: MANUAL DE SERVIÇOS DE RIBEIRÃO PRETO (2011).

- V. Corredor ecológico: áreas com vegetação onde a proximidade com as demais áreas implica tanto no abrigo da fauna, quanto na disseminação da flora;
- VI. Reservas em áreas urbanas ou de expansão urbana: manchas de vegetação que funcionem como abrigo da fauna urbana, moderadores climáticos, banco genético natural, amenizador da poluição sonora e atmosférica e advento estético da paisagem.
- VII. Áreas isoladas com vegetação que servem de refúgio para fauna silvestre;
- VIII. Quando a formação vegetal abrigar árvores que são imunes ao corte.

Outro fator importante a ser considerado por esta lei é abordado em seu Art. 16, onde são expostos os incentivos oferecidos pelo município à manutenção da vegetação natural, bem como à implantação de áreas verdes em espaços privados. Estes incentivos são proporcionais ao tamanho, ao percentual, à qualidade e à diversidade da vegetação existente no local. Desse modo, o § 1º infere sobre a redução ou isenção do Imposto Predial e Territorial Urbano para propriedades com maciços vegetais (porte arbóreo nativo ou composto por espécies nativas) para os seguintes casos:

- a) Propriedades que apresentem de 10% a 20% de maciços vegetais: redução de 20% do valor do imposto;
- b) Propriedades com 20% a 50% de maciços vegetais: redução de 50% no valor do imposto;
- c) Propriedades com 50% a 80% de maciços vegetais: redução de 80% no valor do imposto;
- d) Propriedades com mais de 80% de maciços vegetais: isenção total do imposto.

Vale ressaltar o § 2º, uma vez que estes benefícios ficam concedidos apenas para as propriedades que apresentarem área mínima de 1.000 m².

Considera-se importante o capítulo III - Dos Loteamentos e construções desta lei, uma vez que no Artigo 19 fica esclarecido que para a aprovação de projetos de loteamentos, condomínios fechados, conjuntos habitacionais de interesse social e arruamentos, faz-se necessário incluir a arborização urbana. Tanto os § 1º e 2º ressaltam que os empreendimentos devem ser entregues com a arborização de ruas e áreas verdes concluídas.

É interessante ressaltar o Capítulo IV desta lei, onde o artigo 23 refere-se à exigências que visam à proteção do solo, sendo elas:

- I. Os projetos de parcelamento do solo devem prever e apresentar as técnicas a serem utilizadas a fim de contemplar o processo de erosão do solo;

- II. Os proprietários de terrenos degradados pela erosão devem buscar por técnicas de restauração da superfície visando sua proteção.

Por meio desta lei é possível a aplicação das tipologias previstas em sistema de infraestrutura verde urbana.

Outro instrumento que favorece a aplicação de tipologias de sistema de infraestrutura verde urbana refere-se à lei 2.349/ 99 que dispõe em seu Artigo 1º sobre preservação de área permeável, uma vez que fica definido que praças públicas devem apresentar no mínimo 75% de área permeável.

No que compete aos recursos hídricos, o Capítulo II Art. 101 discorre que as ações de gestão, uso, proteção, conservação, recuperação e preservação dos recursos hídricos do município de Ribeirão Preto estão pautadas na legislação federal, na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/ 91) e no Plano Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 9.034/ 94) que seguem os seguintes fundamentos:

- a água é um bem de domínio público, limitado e de valor econômico;
- o poder público e a sociedade, em todos os seus segmentos, são responsáveis pela preservação e conservação dos recursos hídricos;
- a gestão dos recursos hídricos deve contar com a participação do poder público, das comunidades e do usuário;
- prioritariamente, a água será utilizada para o abastecimento humano, de forma racional e econômica;
- a gestão municipal considerará a bacia hidrográfica como unidade de planejamento dos recursos hídricos;
- a gestão dos recursos hídricos deverá integrar-se com o planejamento urbano e rural do Município. Capítulo II dos Recursos Hídricos

O Anexo 3 apresenta uma proposta de nova legislação onde se aborda a questão das florestas urbanas. Realizado pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) de Ribeirão Preto, esta norma ressalta a importância em manter e ampliar a vegetação nas cidades como forma de obter benefícios econômicos e socioambientais.

3.4.3 Análise urbanística e ambiental

Uma ampla gama de instrumentos legais tem sido desenvolvida a fim de conciliar de forma equilibrada os meios urbano e natural.

A base legislativa levantada reconhece e, portanto, determina a proteção a todas as áreas naturais inseridas tanto no perímetro, quanto na zona de expansão urbana.

Entretanto, observa-se uma realidade divergente da recomendada nos textos normativos, em que uma série atividades irregulares, que vão desde o uso indiscriminado dos recursos naturais até a construção de moradias em locais vulneráveis, são disseminadas sobre áreas que deveriam ser protegidas. Desse modo, conclui-se que há um descompasso entre as obrigatoriedades exigidas pelas normativas urbanas e ambientais para com a forma de produção do espaço urbano.

Os caminhos percorridos pelo planejamento urbano revelam uma excessiva burocratização e pouca permeabilidade frente às questões que permeiam a relação urbano-ambiental, caracterizando uma estrutura social que carece de maior interesse, esclarecimentos e participação para com as propostas que giram em torno deste contexto. Também é averiguada uma disputa de poder recorrente em discursos e ações que veem a relação cidade e meio ambiente de forma distinta, produzindo limitações para com a formulação e legitimação de diretrizes eficazes ao planejamento urbano ambiental.

Conforme argumenta Silva (2011) o teor das matérias legais nem sempre apresenta efetividade sobre as práticas sociais, sendo seus termos passíveis de não serem cumpridos. Entretanto, para a autora este conjunto legal representa certamente conquistas advindas de embates ideológicos que permeiam o tecido social a respeito de determinado contexto.

Os debates recorrentes na esfera ambiental de Ribeirão Preto têm sido fundamentados no avanço cada vez mais crescente da urbanização sobre os recursos naturais existentes no território urbano e municipal.

Henriques (2003) afirma que devido ao crescimento urbano, as áreas com remanescentes de vegetação nativa tornam-se cada vez mais expostas às ações antrópicas (depósito de lixo, corte de árvores, captura de animais silvestres e incidência de fogo) e fragmentadas.

Processos sucessivos de degradação dos recursos hídricos e vegetativos evidenciam uma ruptura das relações da cidade para com esses elementos. O que comumente se nota são procedimentos de sobreposições entre sistema viário e hidrográfico, que têm como efeito a canalização, o tamponamento e, conseqüentemente, a ocultação dos rios urbanos, além da supressão de suas matas ciliares.

Existe em Ribeirão Preto a preocupação com o desmatamento dos remanescentes de vegetação natural e a ausência de uma floresta urbana significativa, que ofereça condições para a melhoria da qualidade de vida na cidade. Entretanto, conforme Henriques (2003) infere, são poucas as fontes que oferecem dados atuais sobre as condições em que estes remanescentes de vegetação se encontram (dimensão, composição florística e estado de conservação). Para a autora, grande parte do desmatamento e, portanto, alteração da paisagem, deve-se ao aumento da área de cultivo para cana-de-açúcar, que passou a dominar a economia do município, em detrimento das áreas destinadas à pastagem, culturas temporárias, café e cobertura residual.

Outra questão relevante abordada por Guzzo (1999) recai sobre a necessidade de repensar os espaços livres urbanos de modo que estes levem em conta a realidade da população de Ribeirão Preto. Segundo o autor, muitos dos parques da cidade não apresentam uma infraestrutura capaz de atender à população, uma vez que a dimensão e a quantidade das áreas verdes urbanas públicas são pequenas para a população total.

Henriques (2003) compreende que as áreas naturais no município de Ribeirão Preto estão esparsas em pequenos fragmentos dispersos em áreas que são utilizadas para atividades agrícolas e urbanas. Atualmente os remanescentes de vegetação natural estão cada vez mais vulneráveis às ações antrópicas que lidam com os espaços naturais de forma agressiva e com descaso, podendo citar o uso para fins de depósito de lixo e entulhos, extração de madeiras, abertura de trilhas para a prática de caça predatória, prática religiosas onde é comum o uso de velas, aumentando assim o risco de incêndio. Desse modo, estas áreas quando abandonadas e desprotegidas, tornam-se locais perigosos, com atividades marginais.

A autora também informa que a porcentagem de remanescente de vegetação natural existente no município de Ribeirão Preto é de cerca de 4%, embora a prática da conservação e manutenção destas áreas não seja suficiente para contribuir com a melhoria da qualidade de vida na cidade. Assim, são necessárias ações de ampliação, de reflorestamento, que ofereçam mecanismos de garantia sobre a conservação da vegetação, ao mesmo tempo em que desenvolvam condições para o manejo e ampliação destas.

Conforme argumenta Henriques (2003), fatores como a intensa ocupação territorial e o custo elevado da terra na zona urbana dificultam e inviabilizam a ampliação da área de fragmentos, bem como a criação de corredores entre elas.

A tabela 1 a seguir, indica os principais usos do solo e a respectiva área ocupada no município durante o ano de 2000.

Tabela 1: Principais usos do solo e a respectiva área ocupada no município

Classe de uso do solo	Área ocupada (km ²)	% município
Área urbana	99,97	15,36
Chácaras Urbanas	7,95	1,22
Pastagem	71,06	10,91
Várzea	16,27	2,49
Cultura Anual	24,03	3,69
Vegetação Natural	26,60	4,39
Cana-de-açúcar	389,01	59,75
Reflorestamento	1,43	0,22
Área Urbana Especial	8,45	1,29

Fonte: Henriques, 2003.

Em virtude das atividades econômicas e do crescimento demográfico, a produção do espaço urbano foi se organizando e se consolidando de forma predatória e, muitas vezes, ilegal. A oferta por habitações e infraestrutura básica (redes de água, esgoto e de energia, assim como vias de acesso) e a expansão da população urbana não caminharam no mesmo ritmo, fazendo com que surgissem diversas questões problemáticas no âmbito social, como, por exemplo, aglomerados subnormais³⁰.

Polizel e Oliva (2012) apresentam dados obtidos pelo Plano Diretor de Arborização Urbana I: Estabelecimento de áreas prioritárias para a arborização por meio de sensoriamento remoto e geotecnologias para o Município de Ribeirão Preto, SP". (2012), onde a floresta urbana de Ribeirão Preto compreende 23,58 % ou 41m²/hab de cobertura arbórea (árvores de porte médio e grande), que apesar de ser um valor satisfatório, ocorre a má distribuição destas árvores pela malha urbana.

Como observado por Guzzo (1999) a quantidade de árvores presentes no sistema viário é escassa, evidenciando um urbanismo que continua a desconsiderar o contexto das áreas verdes urbanas públicas e que, portanto, acarreta no distanciamento cada vez maior entre o homem e a natureza. O autor ainda reforça a ideia de que ruas arborizadas podem melhorar as funções estéticas e ecológicas da paisagem urbana de Ribeirão Preto, bem como oferecer condições calçadas com potencial para uso recreativo, esportivo e contemplativo.

Apesar da questão ambiental vigorar cada vez mais no âmbito urbano, a cidade de Ribeirão Preto tem demonstrado o descaso com esta questão, evidenciado por meio da lentidão sobre as ações de gestão e planejamento do poder municipal e das prioridades que este tem dado ao setor imobiliário que distribui novos loteamentos sobre o território

³⁰ Nomenclatura utilizada pelo IBGE que diz respeito a inúmeras formas de habitação irregulares existentes no Brasil como, por exemplo, as favelas. A ocupação destes assentamentos acontece em propriedades públicas ou privadas, de forma desordenada e adensada, com precariedade de infraestruturas básicas.

municipal. A base legal urbana ao promover a adoção de padrões ideais de uso e ocupação do solo urbano, que visam à proteção das áreas mais nobres da cidade, acaba por prejudicar ainda mais as classes sociais economicamente menos favorecidas no que diz respeito à produção habitacional.

Segundo Gomes (2013), mesmo sendo criados por leis, muitos dos parques públicos de Ribeirão Preto, não se encontram implantados, o que acarreta em espaços vazios inutilizados, com presença reduzida da fauna e flora. Para o autor, a criação destes espaços não se justifica pela importância em preservar o meio ambiente natural, já que estes não oferecem nada a ser conservado, mesmo assim é um assunto utilizado em discursos públicos como forma de ampliar as ações sobre a produção do espaço urbano e mercantilização da natureza, onde apenas camadas de maior poder aquisitivo são recompensadas.

Contudo, a possibilidade de mudança presente na dinâmica das cidades oferece a perspectiva de requalificação do cenário urbano em Ribeirão Preto, mediante processos de implantação de infraestrutura verde.

CAPÍTULO 4

DELIMITAÇÃO TERRITORIAL NA MALHA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO

Após a contextualização do estudo de caso, o presente capítulo desenvolve uma leitura analítica sobre a área delimitada, tendo como parâmetros de análise os grupos sociocultural e ecológico e suas respectivas diretrizes para implantação de um sistema de infraestrutura verde.

O foco de análise passa a ser o objeto empírico, território que contempla áreas localizadas em zonas urbana e de expansão urbana de Ribeirão Preto – SP. As áreas selecionadas possuem espaços em situações ecológicas favoráveis à implantação de sistema de infraestrutura verde como, presença de fragmentos de vegetação natural, Unidade de Conservação, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e recursos hídricos superficiais, porém estes são cada vez mais pressionados e impactados pela crescente expansão urbana.

Assim, a leitura realizada sobre o objeto empírico avalia as peculiaridades que compõem a paisagem, bem como as relações destas para com o uso e ocupação do solo local, a fim de intensificar os processos ecológicos no ambiente urbano; oferecer perspectiva de conexão que possibilite a conservação e ampliação dos ecossistemas naturais; favorecer a preservação dos ecossistemas naturais frente às alterações decorrentes da ocupação antrópica e contribuir com a qualidade de vida da sociedade.

4.1 Localização, uso e ocupação e elementos presentes no objeto empírico

Situada na região sudoeste da cidade de Ribeirão Preto, a área delimitada compreende trechos dos setores Oeste 7 (O7), Oeste 13 (O13), Sul 5 (S5) e Sul 10 (S10), que estão localizados em zonas urbana e de expansão urbana, conforme apresentado no Anexo 4.

Estas regiões correspondem aos vetores de crescimento urbano³¹, porém existem distinções no que diz respeito ao padrão de ocupação entre os setores sul e oeste. De acordo com Fontes (2009), grande parte da área disponível no setor oeste segue preceitos, estabelecidos em lei, que priorizam habitações de interesse social. Já o setor sul constitui-se como um espaço de baixa densidade, com ocupação controlada por legislação ambiental e que vem consolidando seu espaço com empreendimentos de alto padrão.

³¹Segundo a Lei Complementar nº 501/1995, Capítulo IV – da Produção e da Organização do Espaço Físico Municipal, Seção III – dos Vetores de Crescimento, Artigo 8º, o setor sul, limitado pelo vale do Ribeirão Preto, Vale do Retiro do Saudoso e pela Rodovia Antônio Machado Sant’Anna a oeste, constitui o vetor de crescimento da área urbanizada de Ribeirão Preto. O eixo composto pelas Avenidas Independência, Presidente Vargas e Adelmo Perdizza constituem o vetor principal da expansão urbana do município. Disponível em: <http://www.pmrp.com.br/splan/planod/i28planod.php>

É possível observar a existência de um conjunto de caracteres distintos que compõe a paisagem estudada como, remanescentes de vegetação natural; áreas desocupadas com solo exposto ou coberto por gramíneas; áreas urbanizadas (formais e informais); recursos hídricos superficiais (córregos tamponados e abertos, canalizados ou não canalizados, com diversos graus de poluição) e áreas com mata ciliar (APPs). Desse modo, sobre esta paisagem, marcada pelo avanço da urbanização coexistem:

- Unidade de Conservação (UC): Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza);
- Parque: Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal);
- Recursos Hídricos: Córregos do Horto, da Serraria e o Ribeirão Preto;
- Áreas de Preservação Permanente (APPs): matas ciliares que acompanham os cursos dos córregos existentes;
- Condomínios residenciais horizontais de alto padrão: Quinta da Boa Vista A; Quinta da Boa Vista B; Estação Primavera;
- Condomínios residenciais verticais: Praças do Golfe; Reserva do Golfe;
- Bairros populares: Jardim Santa Rita; Jardim Vida Nova; Residencial Flórida e Jardim João Rossi;
- Bairro residencial (classe média e média alta): Jardim Nova Aliança;
- Hospitais: Hospital Psiquiátrico Santa Tereza; Hospital Estadual de Ribeirão Preto;
- Empreendimentos comerciais: Shopping Center Iguatemi; Supermercado Pão de Açúcar, Ipê Golfe Clube;
- Espaços livres públicos: praças e parques não implantados;

É relevante destacar que a área delimitada encontra-se dividida pelo Anel Viário Contorno Sul (Rodovia Antônio Duarte Nogueira). Entretanto, a ligação entre as áreas (ao Norte e ao Sul da Rodovia Antônio Duarte Nogueira) é feita pelas Avenidas Adelmo Perdizza e Braz Olaia Acosta. Estas avenidas passam sob o Anel Viário Contorno Sul e não apresentam quaisquer condições que favoreçam a utilização de outro meio de locomoção, a não ser por meio de veículos automotores. Desse modo, o cenário estudado consolida uma realidade desconexa e fragmentária no que diz respeito à articulação entre sistemas naturais e urbanos.

A partir da análise do mapa de Macrozoneamento do atual Plano Diretor Municipal, organizou-se o quadro 13 no qual estão indicados os zoneamentos presentes no objeto empírico, bem como os elementos espaciais nele encontrados.

QUADRO 13: Relação entre zoneamento e elementos espaciais existentes no objeto empírico

Zoneamento	Características	Elementos espaciais
Zona de Urbanização Preferencial (ZUP)	Áreas que apresentam infraestrutura e condições geomorfológicas favoráveis à urbanização. Esta zona permite densidades demográficas médias e altas, sendo encontrada nas áreas internas ao Anel Viário;	Condomínio Residencial Quinta da Boa Vista B; Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal); Jardim Santa Rita; Jardim Vida Nova; Residencial Flórida; Jardim João Rossi; Hospital Psiquiátrico Santa Tereza; Hospital Estadual de Ribeirão Preto Condomínio Estação Primavera; Jardim Nova Aliança.
Zona de Urbanização Controlada (ZUC)	Corresponde às áreas que apresentam condições geomorfológicas adequadas, porém com infraestrutura insuficiente. Permite densidades demográficas média e baixa e estão localizadas nas áreas externas aos Anéis Viários Contornos Sul e Norte;	Shopping Center Iguatemi; Praça do Golfe; Reserva do Golfe; Supermercado Pão de Açúcar.
Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza)	Área do entorno na qual as ações antrópicas ficam sujeitas a normas específicas, a fim de minimizar os impactos sobre a unidade de conservação.	Condomínio Quinta da Boa Vista A; Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza); Ipê Golf Club.

Fonte: Organizado pela autora, 2014.

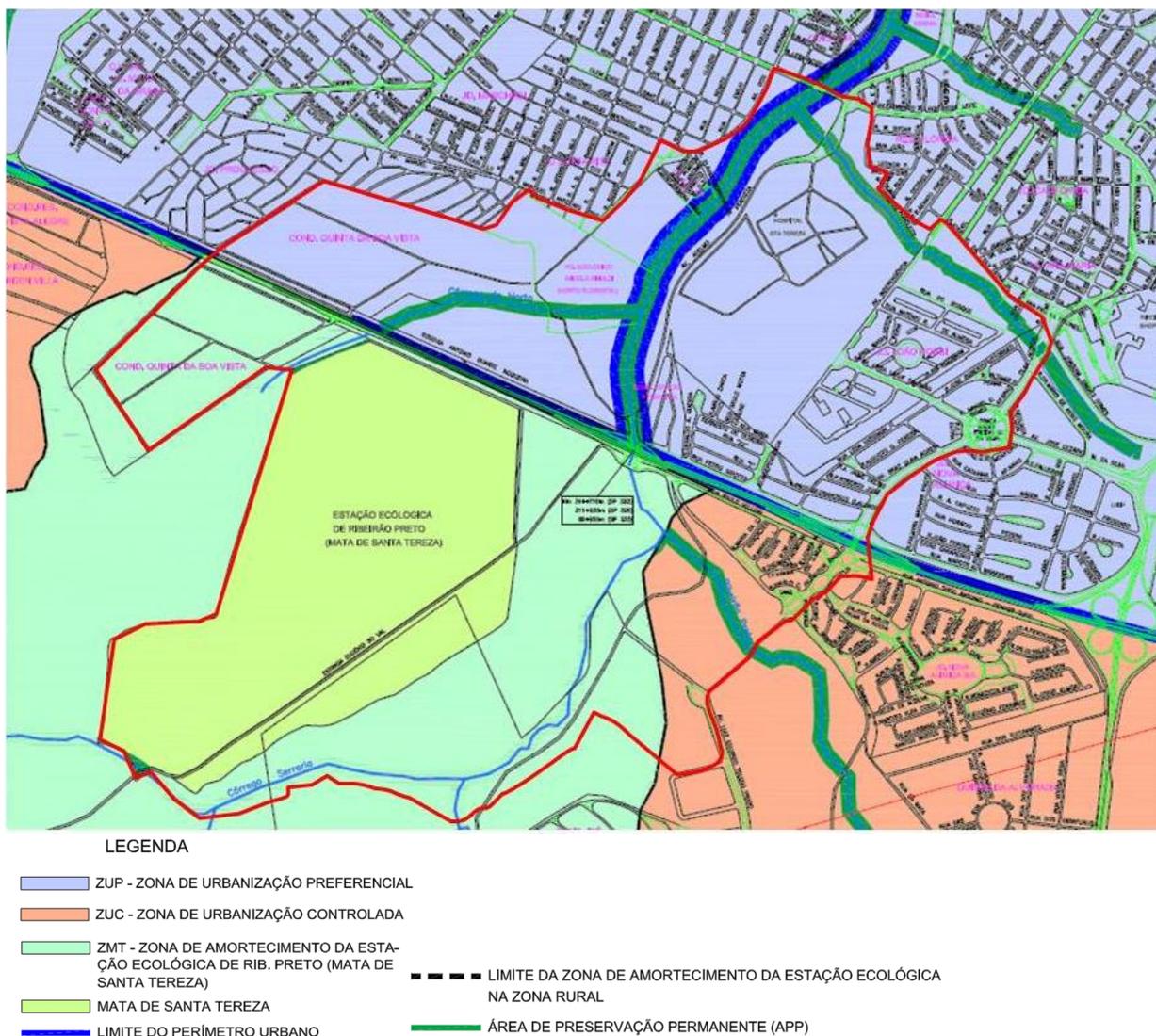


Figura 14: Macrozoneamento relativo ao objeto empírico

Fonte: Editado pela autora - Secretaria de Planejamento de Ribeirão Preto

Portanto, o foco deste levantamento analítico favorece a identificação e análise de elementos (remanescentes de vegetação, cursos d'água, matas ciliares e espaços livres urbanos) inseridos no espaço geográfico delimitado, a fim de planejar sobre estes medidas que favoreçam a proteção, conservação e ampliação dos recursos naturais sempre em consonância com o meio ambiente antrópico.

4.2 Leitura do objeto empírico a partir das diretrizes selecionadas

A proposição de diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde nos setores urbanos selecionados de Ribeirão Preto se faz relevante sobre o processo de compreensão das potencialidades e obstáculos existentes na paisagem.

Assim, a partir da delimitação das diretrizes de implantação em grupos (sociocultural e ecológico), e de seus respectivos indicadores, foi possível realizar uma breve leitura dos setores urbanos que compõe o objeto empírico.

4.2.1 Setores Oeste 7 e Oeste 13 (O7 e O13)

A delimitação espacial realizada sobre estes setores compreende: Condomínio Quinta da Boa Vista A e B; parte do Jardim Santa Rita, Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal); Jardim Vida Nova e parte da Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza).

A figura 15 delimita a área compreendida pelos setores O7 e O13, assim como os identifica espacialmente. Cabe ressaltar que estes setores correspondem a trechos da matriz urbana de Ribeirão Preto.



Figura 15: Delimitação espacial sobre trechos do setor O7 e O13.

Fonte: Google Earth, 2013.

4.2.1.1 Grupo Sociocultural

1ª Diretriz: Aumento de áreas naturais/ Indicador: Lotes e glebas vazios

É sobre o bairro popular Jardim Santa Rita que grande parte dos espaços livres urbanos destes setores encontram-se localizados. Segundo informações do Cadastro de Espaços Livres, estes são classificados como espaços livres públicos não implantados e semi-

implantados, e correspondem atualmente a locais degradados, sem infraestrutura específica, pouca cobertura arbórea, solo exposto ou coberto por gramíneas.

É interessante ressaltar que para Fontes (2009) os espaços livres urbanos são identificados como “verde viário”, termo que designa as estruturas urbanas que acompanham o sistema viário e que podem receber vegetação. São representados por canteiros, calçadas e rotatórias e geralmente apresentam função estética e de ordenação. Seu planejamento pode contribuir com a organização de fluxo e distanciamento de vias, favorecer a arborização e compor corredores verdes ao permitir a integração entre áreas distintas, além de permitirem a implantação de elementos de controle de escoamento e drenagem. Embora, a autora argumente que o verde viário não atenda ao uso social, em bairros carentes, como o Jardim Santa Rita, a população acaba apropriando-se de forma espontânea sobre estes locais como forma de buscar locais para recreação.

As figuras 16 e 17 apresentam a organização do espaço urbano destes setores, assim como a localização dos espaços livres urbanos - Áreas Verdes Públicas (AVP) e Parques (PQ) - os cursos do Ribeirão Preto e do Córrego do Horto.

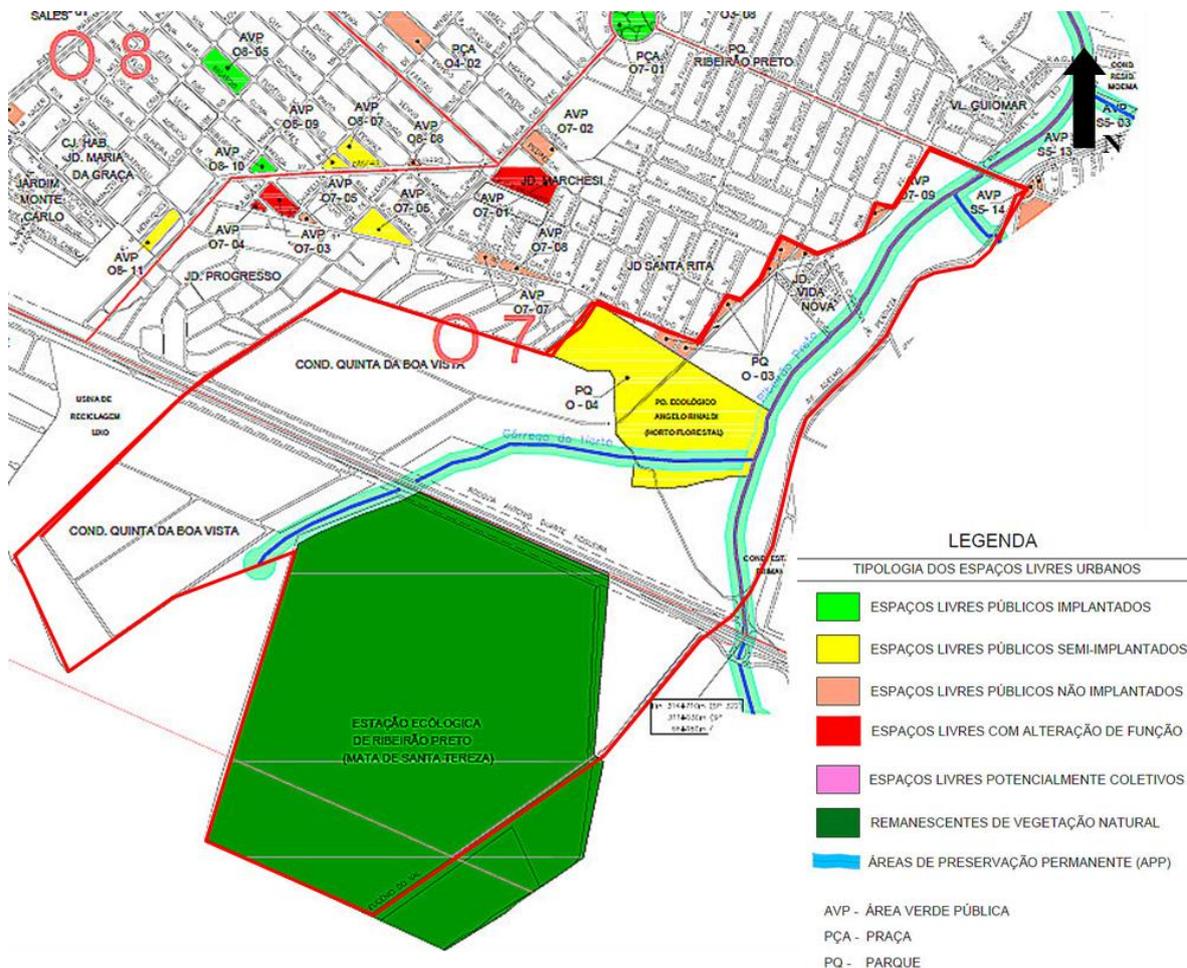


Figura 16: Delimitação de trechos O7 e O13 com indicação dos espaços livres urbanos - E/ 1:12.500.
 Fonte: Secretaria do Meio Ambiente, 2005.



Figura 17: Delimitação espacial sobre o setor O7 com indicações dos espaços livres (demarcados na cor verde), Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (1) e trecho do Ribeirão Preto (2).

Fonte: Google Earth, 2013.

As imagens apresentadas a seguir registram as condições atuais onde se encontram os espaços livres urbanos existentes no objeto empírico. Estes são delimitados e identificados em cor contrastante a seu entorno.

- **AVP O7-09:** Logradouro: Avenida dos Andradas, Rua Professor Renato Jardim, Rua Emílio Gulaci.



Figura 18: Área Verde Pública (AVP) O7-09 (1).

Fonte: Google Earth, 2014.



Figura 19: Área Verde Pública (AVP) O7-09 com presença de solo coberto por gramíneas e algumas árvores.

Fonte: Google Street View, 2012.



Figura 20 - Área Verde Pública (AVP) O7-09 com arborização.

Fonte: Google Street View, 2012.

- **PQ O7-03a:** Logradouro: Rua Aristides Bernardes Barreto, Avenida Manoel Antônio Dias, Rua Benedito Quartim.

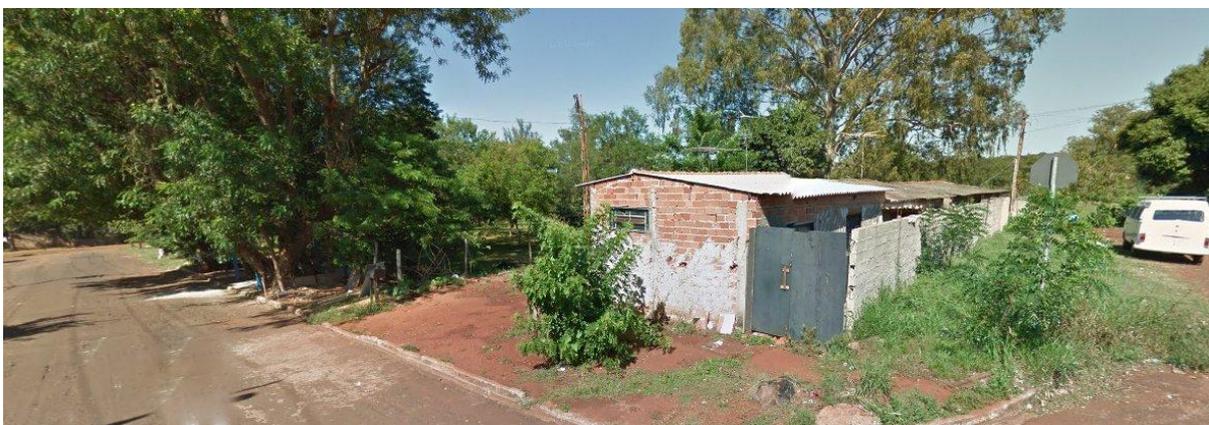


Figura 21: Parque (PQ) O7-03a com ocupação irregular.

Fonte: Google Street View, 2012.

- **PQ O7-03 b:** Logradouro: Avenida dos Andradas, Avenida Manoel Antônio Dias, Rua Benedito Quartim.



Figura 22: Parque (PQ) O7-03b com solo coberto por gramíneas e algumas árvores presentes.

Fonte: Google Street View, 2012.



Figura 23: Identificação dos espaços livres urbanos Parque O7-03a e 03b (1).
Fonte: Google Earth, 2014.

- **PQ O7-03c:** Localização: Rua Roquete Pinto, Avenida dos Andradas, Rua Honório Ignácio Costa.



Figura 24: Identificação dos espaços livres urbanos Parque O7-03c (1).
Fonte: Google Earth, 2014.



Figura 25: Parque (PQ) O7-03c com solo exposto.
Fonte: Google Street View, 2012.



Figura 26: Parque (PQ) O7-03c com vegetação quase inexistente.
Fonte: Google Street View, 2012.

- **PQ O7-03d:** Logradouro: Avenida dos Andradas, Rua Abel Conceição, Rua Alfredo Condeixa.



Figura 27: Composição do Parque O7-03d.
Fonte: Google Street View, 2012.

- **PQ O7-03e:** Logradouro: Rua Brasília Machado Neto, Rua Abel Conceição, Rua Alfredo Condeixa, Rua José Cláudio Louzada.



Figura 28: Composição do Parque O7-03e.
Fonte: Google Street View, 2012.

- **PQ O7-03f:** Localização: Rua José Cláudio Louzada, Rua Brasília Machado Neto, Avenida dos Andradas.



Figura 29: Composição do Parque O7-03f.
Fonte: Google Earth, 2014.



Figura 30: Identificação dos espaços livres urbanos Parque O7-03d, 03 e 03f (1).
Fonte: Google Earth, 2014.

A partir das imagens apresentadas, fica evidente que a presença de vegetação é bastante reduzida tanto junto às vias, quanto no interior dos espaços livres e lotes. Conforme observado, poucos são os parques que foram implantados, com a presença de lotes desocupados, que devido ao abandono e à falta de manutenção, têm seus espaços transformados em despejo de lixo.

- **PQ O7-04: Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal)**

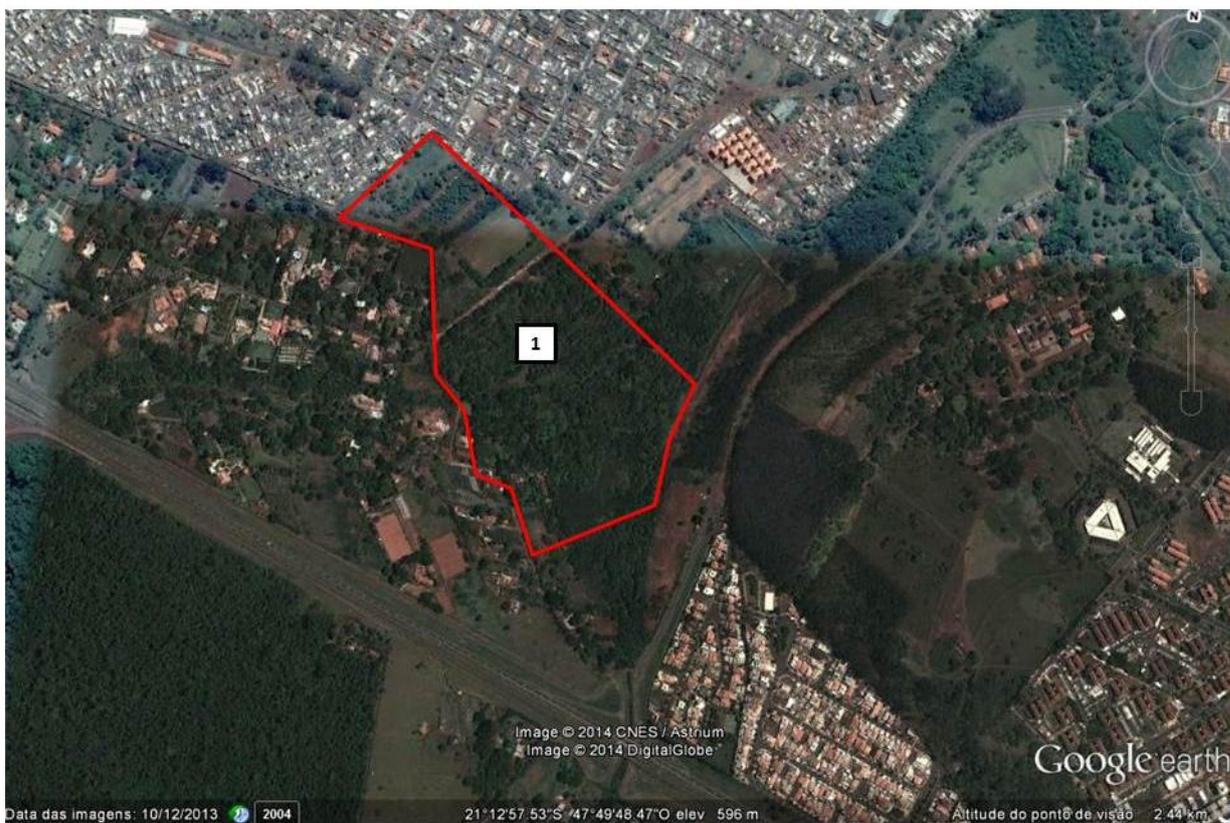


Figura 31: Identificação do Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (1) - setor O7-04.

Fonte: Google Earth, 2014.

- **Remanescente de vegetação natural Mata de Santa Tereza-. Setor O13.**

Localizada a montante do Ribeirão Preto, este fragmento florestal, de 180 ha, contribui com a estabilidade ambiental ao proteger corpos d'água, conservar a biodiversidade existente e estabelecer corredores ecológicos (figura 29).

A área da Mata de Santa Tereza é atravessada por uma estrada municipal não pavimentada, que a divide em duas partes. A parte maior conta com 154,16 ha, os quais correspondem à Estação Ecológica de Ribeirão Preto. A área restante é de propriedade privada.

Sob a gestão da Fundação Florestal do Estado de São Paulo, a Estação Ecológica de Ribeirão Preto é considerada uma referência no que diz respeito ao conhecimento científico de espécies nativas, bem como a projetos direcionados à recuperação de áreas degradadas.

De acordo com Henriques (2003) a região de influência da Estação Ecológica de Ribeirão Preto considera-se restrita ao município de Ribeirão Preto, o qual possui aproximadamente 4% de cobertura vegetal natural que se distribuem em 102 fragmentos de área superior a 1,5 ha.



Figura 32: Identificação da Estação Ecológica de Ribeirão Preto - Mata de Santa Tereza (1) – Remanescente de vegetação natural – setor O13.

Fonte: Google Earth, 2014.

2ª Diretriz: Integração socioambiental/ Indicador: níveis sociais

Estes setores apresentam áreas residenciais, correspondentes a condomínios de alto padrão (Quinta da Boa Vista A e B e Estação Primavera), bem como bairros populares (Jardim Santa Rita e Jardim Vida Nova) (figuras 33 e 34).



Figura 33: Lote vazio abandonado e com lixo – Jardim Santa Rita, setor O7.

Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 34: Habitações populares do Jardim Santa Rita – setor O7.

Fonte: Registrado pela autora, 2014.

3ª Diretriz: Utilização do território/ Indicador: Zoneamento

A partir da classificação do Macrozoneamento de Ribeirão Preto, os setores O7 e O13 encontram-se localizados em Zona de Urbanização Preferencial (ZUP) e Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza) respectivamente.

Conforme estabelecido pelo Código do Meio Ambiente, artigo 155, os empreendimentos que estiverem localizados em Zona de Urbanização Preferencial (ZUP) devem, obrigatoriamente, reservar 20% de seu território para Áreas Verdes.

No que diz respeito à Zona de Amortecimento, fica definido pela Lei nº 9.985 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que o entorno de uma Unidade de Conservação (UC) está sujeito a atividades antrópicas restritas, a fim de reduzir os impactos sobre a unidade de conservação. Desse modo, a zona de amortecimento define diretrizes de ordenamento territorial, que disciplinam as pressões negativas do entorno da Estação Ecológica de Ribeirão Preto, a fim de proteger, conservar e incentivar os processos ecológicos naturais sobre a paisagem. Segundo informa a Estação Ecológica de Ribeirão Preto (EERP), sua Zona de Amortecimento compreende uma área aproximada de 2.700 hectares. Esta área é formada pelas seguintes subzonas (Anexo 5):

- Sub-zona 01: Delimitada a partir de 50 m do entorno imediato da Estação Ecológica de Ribeirão Preto esta sub-zona tem a função de minimizar impactos como (incêndios e demais efeitos poluidores); prover alimento e abrigo à fauna; manter preservada e conservada a paisagem. A área compreendida por esta sub-zona deve manter-se constantemente arborizada.
- Sub-zona 2: Delimitada a partir de 450 m da Sub-zona 01, esta sub-zona visa conservar a área natural ao servir de trampolim ecológico à fauna visitante, manter a permeabilidade do solo e preservar a paisagem visual. O uso permitido para esta sub-zona é estritamente residencial, com algumas especificações como: lotes com área mínima de 300 m², com taxa de ocupação de 50% e mínimo de 40% de permeabilidade do solo, sendo que a densidade não deve ultrapassar 100hab/ha.
- Sub-zona 3: Delimitada como Zona de Urbanização Controlada, esta sub-zona tem a função de manter a permeabilidade do solo a níveis aceitáveis em Zona de Expansão Urbana; garantir a conectividade e proteção da Estação Ecológica. Sobre ela admite-se uso misto (residencial e não residencial) com edificações de até 15 pavimentos, permeabilidade do solo de no mínimo 40% e densidade de até 300 hab/ha.

- Sub-zona 03 A: Delimitada a partir de 10 m do entorno imediato do maciço de vegetação, esta sub-zona tem a função de conservar áreas vegetadas, a fim de promover a conexão e ampliação entre estas. Esta sub-zona restringe qualquer tipo de edificação.
- Sub-zona 4: Tem a função de preservar as áreas de interflúvios e nascentes que compõe as microbacias da Horto e da Serraria, possibilitando, portanto, promover a conectividade e ampliação das Áreas de Preservação Permanente.

O mapa da Zona de Amortecimento da EERP permite averiguar que o Condomínio Quinta da Boa Vista A, localiza-se na subzona 02. Esta permite uso estritamente residencial em condomínios de áreas mínima de 300 m² e taxa de ocupação máxima de 50%, sendo que as edificações ali implantadas devem apresentar um mínimo de 40% de permeabilidade do solo, onde 20% destinam-se a áreas comuns e os outros 20% nas áreas dos lotes.

Guzzo (1999) afirma que apesar da categorização em estação ecológica incluir restrições quanto ao uso, cujo foco recai sobre a conservação da mata mesófila semidecídua, o local apresenta potencial para o uso público por meio de projetos voltados à educação ambiental.

Dessa maneira, os zoneamentos existentes auxiliam a preservação e ampliação dos espaços naturais, passíveis de serem utilizados pela população local.

4ª Diretriz: Acessibilidade/ Indicador: Vias; canteiros; calçadas e espaços permeáveis.

A Avenida Adelmo Perdizza atua como uma importante via de ligação entre estes setores e o centro de Ribeirão Preto. Entretanto, assim como a grande maioria das vias, ela favorece a mobilidade apenas de veículos automotores, em detrimento das demais opções de locomoção (ciclovias, ciclofaixas e calçadas para pedestres) conforme apresentada pelas figuras 35 e 36.

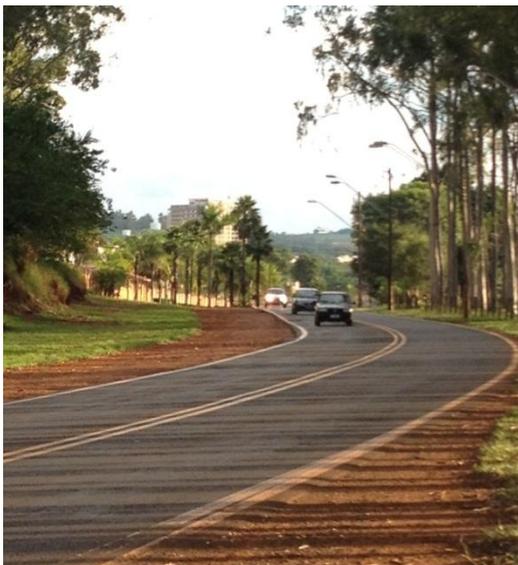


Figura 35: Avenida Adelmo Perdizza sentido Anel Viário Contorno Sul.

Fonte: Registrada pela autora, 2014.



Figura 36: Avenida Adelmo Perdizza com entorno permeável e arborizado decorrente do Hospital Psiquiátrico Santa Tereza (lado esquerdo) e Parque Ângelo Rinaldi (lado direito).

Fonte: Registrada pela autora, 2014.

Por meio das imagens fica nítido que não há calçamento adequado para pedestres, uma vez que o entorno da via principal apresenta solo às vezes exposto, às vezes coberto por gramíneas e com dimensão variável.

4.2.1.2 Grupo Ecológico

1ª Diretriz: Potencial de recursos hídricos/ Indicador: Cursos d'água (canalizados ou não, tamponados ou não) e matas ciliares.

Este local abriga parte do curso do Rio Ribeirão Preto, o qual percorre margeando desde área com assentamentos precários, até o espaço no qual encontra-se o Parque Ângelo Rinaldi. Também encontra-se a microbacia do Horto com cerca de 250 hectares de áreas.

As matas ciliares apresentam variações, onde em alguns trechos apresentam-se apenas resquícios de vegetação e, em outros é possível verificar uma vegetação mais adensada.

As figuras 37 e 38 apresentam o local com trecho do curso do Rio Ribeirão Preto, juntamente com a mata ciliar e o Parque Ângelo Rinaldi.



Figura 37: Trecho do Ribeirão Preto, com entorno permeável e arborizado, paralelo à Avenida Adelmo Perdizza.
Fonte: Registrada pela autora, 2014.



Figura 38: Delimitação do Ribeirão Preto (1) identificando um entorno permeável (2), com habitações populares e precárias (3).
Fonte: Google Earth, 2013.

2ª Diretriz - Potencial Ecológico/ Indicador: Áreas naturais preservadas e massas de vegetação adensadas

Sobre o trecho selecionado é possível identificar áreas naturais preservadas como a Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza), Parque Ecológico Ângelo

Rinaldi (Horto Florestal), espaços livres urbanos, áreas com vegetação arbórea nos condomínios residenciais Quinta da Boa Vista A e B, e Área de Preservação Permanente (APP) que acompanha o Ribeirão Preto.

A Estação Ecológica de Ribeirão Preto (EERP) ou Mata de Santa Tereza, como é popularmente conhecida, surgiu em 1957 como Reserva Estadual Florestal, sendo transformada em Estação Ecológica em 1984 por meio do Decreto Estadual 22.691.

Atualmente, a EERP passou a integrar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, sendo uma das Unidades de Conservação (UC) legalmente protegidas que têm como função a preservação da natureza, assim como a realização de pesquisas científicas.

Sua área corresponde a 154 hectares de fragmento de Mata Atlântica, advinda de um processo de expansão urbana de Ribeirão Preto, onde a ampliação das fronteiras da malha urbana suprimiu grande parte da vegetação existente.

Localizada em zona de expansão urbana e distando cerca de 10 km da região central da cidade, a EERP encontra-se em uma área intensamente antropizada. Diante deste contexto, é possível afirmar que a pressão do meio urbano, juntamente com o isolamento e a pequena dimensão da EERP implica em alterações sobre os ecossistemas nela existentes, como o isolamento das populações de fauna silvestre e a consequente redução de ocorrência da mesma.

3ª Diretriz – Conexão entre áreas verdes/ Indicador: Rios, mata ciliar, remanescente de vegetação.

Os corredores verdes ocorrem naturalmente entre o curso do Ribeirão Preto, Área de Preservação Permanente e Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal). Assim, a conexão entre estes pode ser traduzida por um contínuo de vegetação, solo exposto e curso d'água.

Entretanto, a presença dos espaços livres urbanos encontrados no objeto empírico favorece a criação de novos corredores verdes, que possam ser ramificados pelo tecido urbano, mediante o estabelecimento de conexões entre espaços livres urbanos e áreas de elevada concentração de recursos naturais. Este processo de implementação de corredores verdes auxilia a proteção dos recursos naturais, de forma a compatibilizá-los com as atividades antrópicas, ao mesmo tempo em que promove a requalificação ambiental do território urbano em questão.

4.2.2 Setores Sul 5 e Sul 10 (S5 e S10)

A delimitação espacial que se faz presente sobre estes setores compreende: Bairro Residencial Flórida; Hospital Psiquiátrico Santa Tereza; Hospital Estadual de Ribeirão Preto; Jardim João Rossi; Condomínio Estação Primavera; Jardim Nova Aliança; Shopping Center Iguatemi, Condomínios Praças do Golfe; Condomínio Reserva do Golfe; Ipê Golfe Clube (figura 39).



Figura 39: Delimitação espacial sobre trechos do setor S5 e S10.

Fonte: Google Earth, 2013.

4.2.2.1 Grupo Sociocultural

1ª Diretriz: Aumento de espaços naturais/ Indicador: Lotes e glebas vazios

Os espaços livres urbanos destes setores apresentam, em sua maioria, solo bastante permeável, uma vez que são recobertos por gramíneas. A presença de cobertura arbórea fica mais adensada nos espaços livres que se encontram próximos a cursos d'água.

Por meio da análise e interpretação de imagens, é possível identificar a existência de lotes vazios, que podem oferecer condições para implantar novos espaços livres destinados à recreação e lazer.

As imagens a seguir apresentam a localização e as condições em que os espaços livres urbanos destes setores se encontram.

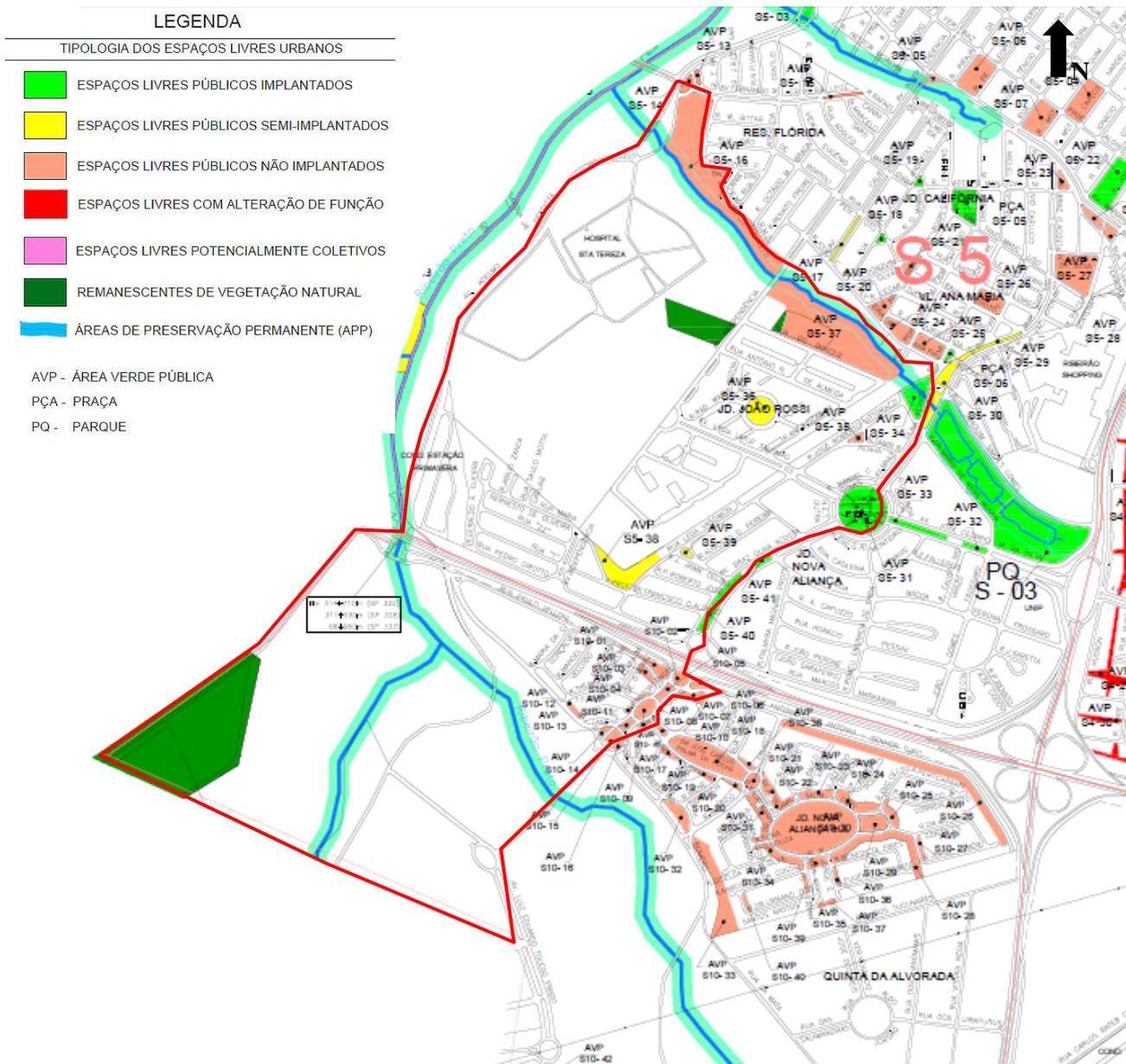


Figura 40: Delimitação de trechos S5 e S10 com indicação dos espaços livres urbanos - E/ 1:12:500.
 Fonte: Secretaria do Meio Ambiente, 2005.

- **AVP S5 16:** Localizado entre o Residencial Flórida e o Hospital Psiquiátrico Santa Tereza.



Figura 41: Identificação da Área Verde Pública (AVP) S5 16 (1). Hospital Psiquiátrico Santa Tereza (2). Residencial Flórida (3). Área de Preservação Permanente (4).
Fonte: Google Earth, 2013.



Figura 42: Configuração espacial da AVP S5 16.
Fonte: Google Street View, 2013.

- **AVP S5 37** Localização: Divisa com Bairro João Rossi.



Figura 43: Identificação da Área Verde Pública (AVP) S5 37 (1). Bairro João Rossi (2).
Fonte: Google Earth, 2013.

- **AVP S5 31, S5 40 e S5 41:** Logradouro: Avenida Braz Olaia Acosta.



Figura 44: Identificação das Áreas Verde Pública (AVP) S5 31, S5 40 e S5 41 (1). Jardim Nova Aliança (2). Anel Viário Contorno Sul (3).
Fonte: Google Earth, 2013.

- AVP S10 01, S10 02, S10 03; S10 04, S10 05, S10 06, S10 07, S10 08, S10 09, S10 10, S10 11, S10 12, S10 13, S10 14, S10 15, S10 16: Logradouro: Avenida Doutor Ângelo Genaro Gallo.

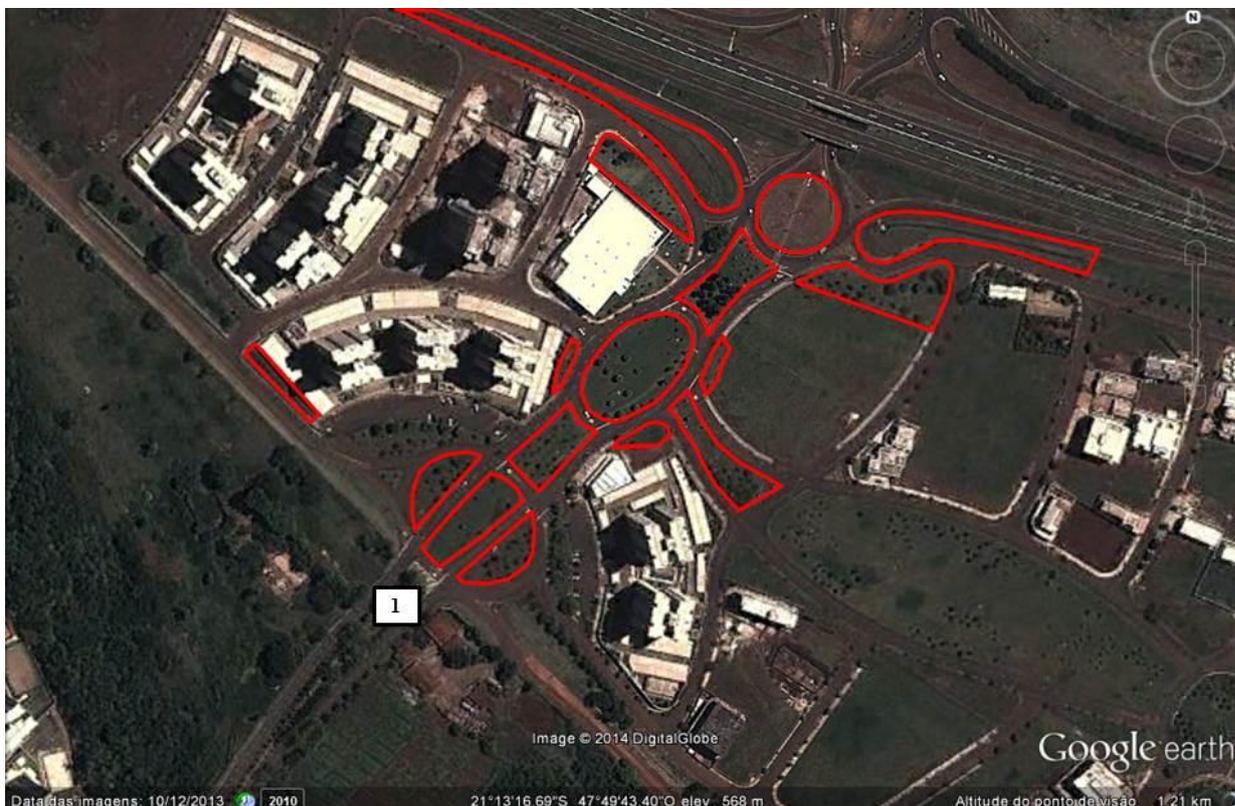


Figura 45: Identificação das Áreas Verdes Públicas (AVP) S5 31, S5 40 e S5 41 sobre a Avenida Doutor Ângelo Genaro Gallo (1).

Fonte: Google Earth, 2013.

2ª Diretriz: Integração socioambiental/ Indicador: níveis sociais

Sobre o espaço em questão coexistem conjuntos habitacionais populares (bairro João Rossi) e condomínios horizontais e verticais de alto padrão, onde a integração entre suas áreas e espaços livres urbanos é reduzida.

3ª Diretriz: Utilização do território/ Indicador: Zoneamento

A utilização do trecho delimitado é regulada pelos seguintes zoneamentos: Zona de Amortecimento da Estação Ecológica de Ribeirão Preto, Zona de Urbanização Controlada (ZUC) e Zona de Urbanização Preferencial (ZUP). Existem algumas obrigatoriedades que estes zoneamentos aplicam sobre a reserva de espaços livres conforme estabelecido pelo Código do Meio Ambiente, artigo 155. Os empreendimentos localizados em ZUC e ZUP devem destinar 20% para Área Verde, dos quais 25% do total destinado a Área Verde podem ser utilizados para a implantação de espaços de lazer.

4ª Diretriz: Acessibilidade/ Indicador: Vias com canteiros, calçadas e espaços permeáveis em sua área.

A maior parte das vias possuem canteiros centrais, com solo permeável, recobertos por gramíneas e poucas (ou eventuais) árvores (Figuras 46 e 47).



Figura 46: Via com calçamento e ciclovia/
Jardim Nova Aliança.
Fonte: Registrada pela autora, 2014.



Figura 47: Via com canteiro central arborizado e
com caminhos para pedestres/
Jardim Nova Aliança.
Fonte: Registrada pela autora, 2014.

4.2.2.2 Grupo Ecológico

1ª Diretriz: Potencial de recursos hídricos/ Indicador: Cursos d'água (canalizados ou não/ tamponados ou não) e matas ciliares

Estão presentes nesta área o Ribeirão Preto e o Córrego da Serraria, cuja microbacia possui cerca de 2.600 hectares.

Estes cursos d'água se fazem visíveis em espaço público, pois não foram tamponados e apresentam trechos que não foram canalizados.

As matas ciliares de ambos os cursos d'água apresentam cobertura vegetal variada, contando com trechos com vegetação reduzida e adensada.

2ª Diretriz - Potencial ecológico/ Indicador: Áreas naturais preservadas e massas de vegetação adensada

Embora em processo de urbanização, existem áreas livres de edificação, onde é possível verificar manchas de vegetação que podem ser traduzidas por remanescentes de vegetação, Áreas de Preservação Permanente e trecho da Estação Ecológica de Ribeirão Preto.

O conjunto de áreas verdes formado pelo Hospital Santa Tereza, Área de Preservação Permanente e demais áreas verdes adjacentes (públicas ou privadas) asseguram uma paisagem natural marcada por grande cobertura arbórea e permeabilidade do solo.

3ª Diretriz - Conexão entre áreas verdes/ Indicador: Rios, vegetação ciliar e remanescente de vegetação.

A possibilidade de se criar uma conexão sobre o território delimitado ocorre mediante a estrutura apresentada pelo Ribeirão Preto, o Córrego da Serraria e suas matas ciliares, que formam corredores verdes. Juntamente a estes estão os espaços livres urbanos que apresentam condições para promover e, facilitar, a conexão entre os fragmentos de vegetação natural que estão localizados próximos.

4.3 Interrupções e Interferências

É relevante considerar que sobre a área estudada existem algumas interferências, decorrentes da proximidade de núcleos urbanos, assim como uma interrupção ocasionada pela presença de rodovia, acarretando, portanto, em dificuldades de implementar conexões.

A interrupção gerada pelo Anel Viário Contorno Sul, gera dificuldades para a conexão entre os fragmentos de vegetação existentes (Mata de Santa Tereza e Horto Florestal), bem como para os fluxos ecológicos entre estes (figuras 48 e 49).



Figura 48: Anel Viário Contorno Sul e Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza).

Fonte: Google Street View, 2011.



Figura 49: Posicionamento do Anel Viário Contorno Sul (1), Estação Ecológica de Ribeirão Preto (2) e Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (3).

Fonte: Google Earth, 2013.

Segundo Bager et al. (2011) as rodovias representam barreiras à dinâmica da vida animal, como a migração, dispersão e intercâmbio genético, além de incorrer na destruição do habitat, na morte por atropelamento e no receio do animal em atravessá-la.

Em relação à interferência verificada no objeto empírico, pode-se citar a configuração espacial existente que é caracterizada pela proximidade entre núcleos urbanos e áreas naturais.

Primeiramente, é possível averiguar o caso dos bairros Jardim Santa Rita e Jardim Vida Nova, e sua proximidade ao Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal). Estes núcleos urbanos são formados por aglomerados subnormais irregulares e habitações precárias de baixo padrão construtivo, onde a infraestrutura local consolida-se precariamente (algumas ruas sem pavimentação e distribuição de energia, abastecimento de água insuficiente, lixos não coletados e descartados em terrenos ainda desocupados, reduzida quantidade de espaços livres urbanos). Além destes fatores, a área é comprometida por elevado índice de criminalidade.

Desse modo, a situação em que estes bairros se encontram compromete a qualidade de vida de seus moradores ao mesmo tempo em que ameaça os fluxos ecológicos do entorno, uma vez que as habitações margeiam e adentram a Área de Preservação Permanente, instalando-se próximas às margens do Ribeirão Preto (figuras 50, 51, 52, 53 e 54).



Figura 50: Identificação da interferência gerada por aglomerados subnormais irregulares e habitações precárias de baixo padrão construtivo - Jardim Vida Nova e assentamentos irregulares (1) - sobre o curso do Ribeirão Preto (2) - setor O7.

Fonte: Google Earth, 2013.

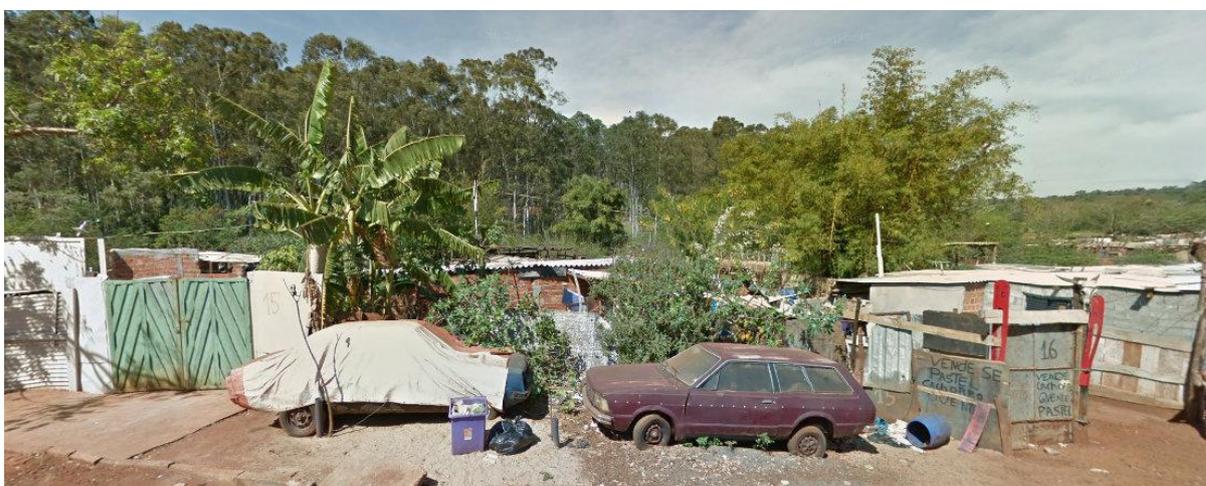


Figura 51: Habitações precárias do Jardim Vida Nova.

Fonte: Google Street View, 2011.



Figura 52: Proximidade das habitações do Jardim Vida Nova para com o Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (Horto Florestal).
Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 53: Lote urbano utilizado como depósito de lixo – Jardim Santa Rita.
Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 54: Escoamento de esgoto doméstico, sem tratamento, pelas sarjetas das vias – Jardim Santa Rita.
Fonte: Google Street View, 2011.

Outra interferência apontada nesta área diz respeito à proximidade dos condomínios residenciais de alto padrão (Quinta da Boa Vista A e B e Estação Primavera) para com a Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza) e o Parque Ecológico Ângelo Rinaldi. Conforme apresentado no Anexo 5, a zona de amortecimento da Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza) engloba a área onde está localizado o condomínio Quinta da Boa Vista A. Assim, conforme Figueira (2013) alega, pode-se inferir que a disseminação de condomínios residenciais sobre áreas legalmente protegidas é uma consequência de um padrão de desenvolvimento onde os interesses econômicos são sobrepostos aos direitos ambientais. A figura 55 a seguir ilustra a situação tratada.



Figura 55: Localização dos Condomínios Quinta da Boa Vista A e B (1 e 2), Estação Primavera (3), Estação Ecológica de Ribeirão Preto (4) e Parque Ecológico Ângelo Rinaldi (5).

Fonte: Google Street View, 2011.

4.4 A dimensão econômica e o planejamento urbano aplicados ao objeto empírico

É possível averiguar que o objeto empírico corresponde a uma área de recente ocupação, onde novos loteamentos são aprovados sobre a área de expansão urbana que parece nunca atingir um limite definido. Esta alegação se firma no fato de que a Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto vem concluindo estudos para ampliação do limite da área urbana municipal, viabilizando, portanto, a implantação de novos empreendimentos imobiliários.

Embora ainda pouco povoadas, a presença de condomínios residenciais de alto padrão, de um Shopping Center (Shopping Center Iguatemi), campo de golfe e lotes vazios (que impulsionam a especulação imobiliária) têm feito com que estas terras se tornem cada vez mais valorizadas e procuradas. Em decorrência destes empreendimentos, a área tem contado com altos investimentos em infraestrutura cinza (pavimentação de ruas, calçamento, iluminação de vias e implantação de dutos para drenagem hídrica e saneamento básico de esgoto). Apesar de haver condições em abordar as propostas e considerações projetuais oferecidas pelo planejamento urbano ambiental, a implantação destas infraestruturas cinzas segue o padrão tradicional de urbanização, desconsiderando as possibilidades de inovação oferecidas pelo sistema de infraestrutura verde.

Conforme Figueira (2013) observa, o processo de conformação, expansão e setorização delineiam uma estrutura de uso e ocupação do solo urbano que se vincula às dimensões econômicas de um regime de acumulação que se relaciona às demandas dos setores financeiro e imobiliário.

A transformação da cidade em um produto imobiliário e sua conseqüente mercadorização é um aspecto consoante com a radicalização do capitalismo e também (...), parte de uma equivocada política habitacional que se transformou em uma política para o financiamento imobiliário. Dentro dessa lógica, celebra-se o desenvolvimento e a pujança econômica da cidade, sem, no entanto, atentar-se para a falta de lógica do modelo bem como para com seus impactos a médio e longo prazo nos mais diversos aspectos da sustentabilidade urbana. (GARREFA, F. 2004, p.8)

É interessante observar que este padrão de ocupação tem configurado um território segmentado por barreiras físicas, as quais correspondem aos muros de condomínios residenciais, córregos retificados, vias de fluxo intenso e fragmentos isolados de vegetação natural. Devido à configuração espacial imprimida poucos foram os espaços que restaram para a implantação de espaços livres públicos.

A pressão de novos loteamentos sobre a Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza) e vegetações ciliares, ocasionam impactos sobre a biodiversidade local.

A partir deste cenário, a Estação Ecológica de Ribeirão Preto adquire um caráter distinto na paisagem urbana de Ribeirão Preto, na qual os espaços naturais encontram-se diluídos em uma superfície impermeabilizada.

Figueira (2013) afirma que a produção de empreendimentos imobiliários alheia à concepção urbana normatizada (planejamento da expansão urbana) ocasiona uma paisagem urbana fragmentada, a qual é visualizada como um mosaico de loteamentos disformes e dispersos.

Diante de todo esse processo de urbanização, fica a reflexão sobre a forma com que tem sido feito o planejamento urbano sobre a região delimitada na cidade de Ribeirão Preto.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DE SISTEMA DE INFRAESTRUTURA VERDE URBANA

Este capítulo apresenta uma proposta para o desenvolvimento de um sistema de infraestrutura verde no recorte territorial delimitado sobre o setor sudoeste da cidade de Ribeirão Preto – SP. Para isso, foram utilizados como parâmetros as diretrizes de implantação, que procuram atender aos grupos sociocultural e ecológico, assim como as metas (Abióticas, Bióticas e Cultural) propostas anteriormente.

As considerações oferecem a perspectiva de retomar questões relevantes ao planejamento ambiental urbano desta área como: a revisão do sistema viário atual para o desenvolvimento de vias multifuncionais; a preservação dos recursos hídricos superficiais existentes e sua maior integração à paisagem; a conexão entre os fragmentos de vegetação por meio de corredores verdes que venham contribuir tanto com o ecossistema natural, quanto com a qualidade de vida da população local; a aplicação de tipologias de infraestrutura verde que minimizem os impactos gerados pela urbanização.

Desse modo, a proposta para o sistema de infraestrutura verde urbana teve início a partir da possibilidade de conexão entre os fragmentos de vegetação existentes (Estação Ecológica de Ribeirão Preto, Parque Ângelo Rinaldi, APPs e remanescentes de vegetação natural). Posteriormente a situação dos cursos d'água superficiais (córregos) é considerada, a fim de implantar tipologias de infraestrutura verde que venham contribuir com a limpeza das águas pluviais que a eles se destinam, assim como controlar o assoreamento de suas margens. A situação dos espaços livres urbanos, considerados pelas diretrizes que compõe os grupos sociocultural e ecológico, é abordada ao sugerir o aumento da vegetação local e aplicação de tipologias de infraestrutura verde que propiciem a melhoria dos meios ambientes natural e antropizado.

A conexão entre os fragmentos de vegetação pode ser feita por meio da manutenção tanto dos corredores verdes, quanto dos fragmentos de vegetação existentes; reflorestamento das matas ciliares que acompanham o Ribeirão Preto; criação de corredores verdes urbanos.

A figura 56 indica numericamente a localização destes novos corredores verdes sobre as seguintes vias:

1. Avenidas Adelmo Perdizza (trecho compreendido entre a Avenida Luzitana e o Anel Viário Contorno Sul);

2. Avenida Independência (trecho situado entre o Hospital Estadual de Ribeirão Preto e Jardim João Rossi, que vai até a Rua da Pedreira);
3. Trecho compreendido entre a Avenida Braz Olaia Acosta e Avenida Adelmo Perdizza, correspondendo à Rua Pedro Giroto e margens do Anel Viário Contorno Sul;
4. Rua Municipal (trecho que parte do Anel Viário Contorno sul e acompanha o Ribeirão Preto até a Avenida Ângelo Gennaro Gallo);
5. Avenida Braz Olaia Acosta (trecho que vai do Anel Viário Contorno Sul até a Avenida Lygia Lauf Salomão);
6. Avenida Lygia Lauf Salomão (trecho localizado entre a Avenida Independência e a rotatória da Avenida Braz Olaia Acosta);
7. Avenida Doutor Ângelo Gennaro Gallo (trecho situado entre o Anel Viário Contorno Sul até o Shopping Center Iguatemi)



Figura 56 - Localização de corredores verdes urbanos.

Fonte: Google Earth, 2013.

A prioridade destes novos corredores deve-se à estrutura do sistema viário que apresenta ruas sem pavimentação, proximidade com córregos (Ribeirão Preto), grandes canteiros paralelos e centrais ao leito carroçável, entorno com vegetação arbórea e arbustiva

considerável. Estes corredores almejam integrar os meios naturais (biótico e abiótico) e antropizados.

Em uma escala reduzida, a proposta passa a integrar tipologias de infraestrutura verde como a solução oferecida pela bioengenharia; o reflorestamento das margens dos córregos; o desenvolvimento de ciclofaixas e caminhos para pedestres (seguros, arborizados e sinalizados) ao longo das ruas e avenidas, permitindo assim a locomoção por um percurso que promova o bem estar mediante a convivência e observação da paisagem.

Assim como sugerido por Cormier e Pellegrino e (2008) sobre os percursos criados para pedestres, ciclistas e até mesmo veículos devem ser implantadas tipologias que permitam a drenagem, controle e filtragem das águas pluviais, como a biovaleta, canteiros pluviais, jardins de chuva e o piso drenante.

Quanto aos novos empreendimentos dos setores S 5 e S 10 (lotes que não possuem edificações implantadas), deve-se incentivar que estes sejam projetados mediante padrões construtivos sustentáveis, que ofereçam a continuidade dos processos naturais, como telhados e paredes verdes, pisos drenantes, cisternas e jardins de chuva. Para isso, pressupõe-se necessário o desenvolvimento de novas políticas públicas, que delineiem a concepção de tipologias de infraestrutura verde urbana enquanto estratégias de suporte ao planejamento urbano ambiental.

As edificações já concluídas (Shopping Center Iguatemi e Condomínios Residenciais do setor S 10) e o sistema viário devem passar por um processo de adaptação e, portanto, atender à implantação de tipologias de infraestrutura verde como teto verde, pisos drenantes, cisternas, jardins de chuva, biovaleta, ruas verdes, vias de uso múltiplo e grade verde.

As figuras 57 e 58 ilustram a proposta de uma via a partir da implantação de tipologias de infraestrutura verde que, assim como afirma Pellegrino et al (2006) contribui para a melhoria da circulação e acessibilidade; oferecem espaços agradáveis ao passeio e moradia; contribuem com o sistema de drenagem das águas pluviais; incrementam os processos ecológicos locais.

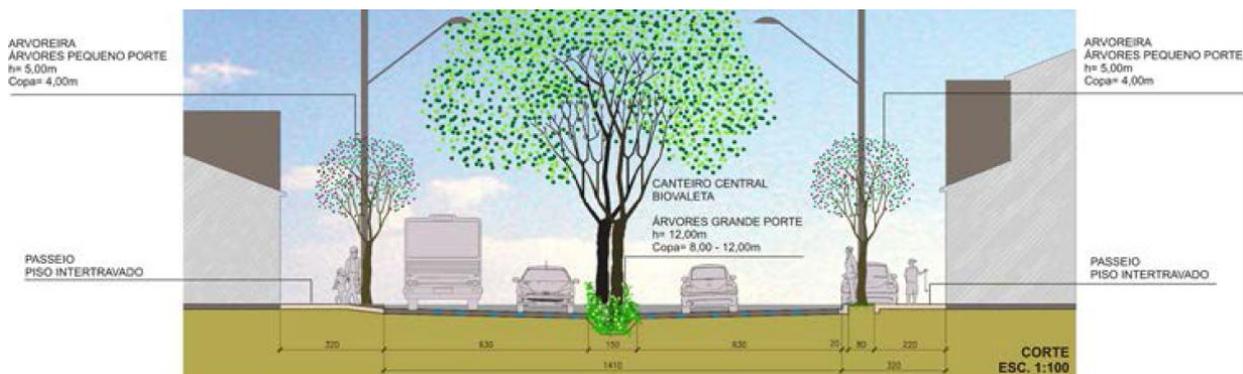


Figura 57: Sugestão projetual de tipologias de infraestrutura verde urbana em avenida – Corte.

Fonte: LEITE, 2012.



Figura 58: Sugestão projetual de tipologias de infraestrutura verde urbana em avenida – Planta baixa/ E: 1:100.

Fonte: LEITE, 2012.

De acordo com estes projetos, o cenário no qual estas tipologias se inserem é caracterizado por ruas e avenidas com canteiros centrais e fluxo intenso de veículos e pedestres. Os canteiros centrais são adaptados em biovaletas contínuas, que permitem o plantio de árvores de grande porte. Os leitos carroçáveis das vias possuem inclinação a fim de que as águas pluviais sejam direcionadas e captadas pelas biovaletas. Há também o local destinado ao estacionamento de veículos, o qual possui pavimentação drenante.

Quanto à arborização urbana, Leite (2012) argumenta que o plantio de árvores de pequeno porte é indicado para calçadas que se encontram sob fiação elétrica. Pellegrino et al. (2009) aprofunda a questão das árvores implantadas nos espaços públicos, onde estas sofrem

impacto de pavimentação inadequada, estrangulamento de canteiros e raízes que sofrem pressão de diversos tipos de tubulações. Entretanto, uma das maiores dificuldades da arborização no meio urbano refere-se à sua compatibilização com as redes de distribuição de energia elétrica. Desse modo, as árvores são vistas como elementos que prejudicam a estrutura ideal de distribuição de energia elétrica. Contudo, para o autor a incompatibilidade entre árvores e redes de fiações suspensas é resultado da ausência de um planejamento que venha promover intervenções adequadas sobre o manejo das espécies arbóreas e o espaço em que estas se localizam. Árvores de grande porte podem perfeitamente conviver sob fiações suspensas, mediante podas bem manejadas, que criam uma área na copa sem a presença de galhos que causem interferência na passagem da fiação. Para tanto, o autor propõe a substituição dos sistemas tradicionais por redes compactas e isoladas, assim como a diminuição da seção circular da copa a ser podada.

No que diz respeito ao objeto empírico, esta sugestão projetual encontra condições de ser replicada nas Avenidas Luzitana (setor O7), Doutor Ângelo Genaro Gallo (setor S10) e Braz Olaia Acosta (setor S5), devido à configuração espacial apresentada por elas.

As figuras a seguir ilustram localização e estrutura encontrada nestas avenidas.



Figura 59: Localização das Avenidas Luzitana (1), Braz Olaia Acosta (2) e Doutor Ângelo Genaro Gallo (3).

Fonte: Google Earth, 2014.



Figura 60: Configuração espacial da Avenida Luzitana (setor 07).
Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 61: Fluxo de pedestres e veículos na Avenida Luzitana (setor 07).
Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 62: Configuração espacial e fluxo de veículos na Avenida Ângelo Genaro Gallo (setor S10).
Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 63: Configuração espacial da Avenida Ângelo Genaro Gallo (setor S10).
Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 64: Configuração espacial da Avenida Braz Olaia Acosta (setor S5).
Fonte: Google Street View, 2012.



Figura 65: Configuração espacial da Avenida Braz Olaia Acosta (setor S5).
Fonte: Google Street View, 2012.

Outra proposta passível de aplicação são as vias que acompanham córregos de pequeno porte que ainda não foram canalizados.

A partir das figuras 66 e 67 é possível verificar a constituição desta rua, caracterizada pela presença de canteiros de chuva que devem ser implantados sobre as amplas calçadas e pavimentos drenantes. Esta proposta de sistema de infraestrutura verde almeja integrar sua arborização à área de APP, favorecendo, portanto, a ampliação da vegetação existente, assim como a mobilidade de veículos, pedestres e ciclistas.

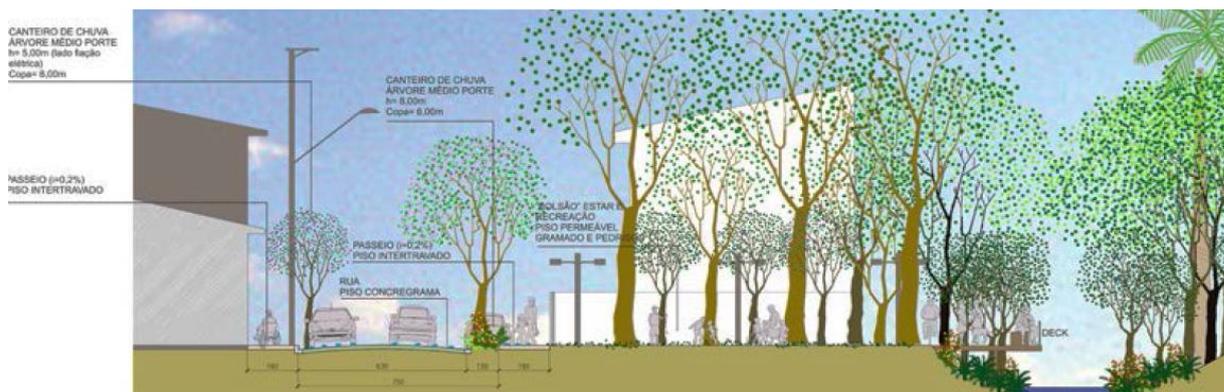


Figura 66: Sugestão projetual para ruas que acompanham cursos d'água superficiais - Corte/ E: 1:100.
Fonte: Leite (2012).



Figura 67: Sugestão projetual de sistema de infraestrutura verde urbana para ruas que acompanham cursos d'água superficiais – Planta baixa/ E: 1:100.
Fonte: LEITE, (2012).

Os locais do objeto empírico, em que poderia ser replicada tal proposta encontram-se nas ruas Paulo Freire e Adércia Machado Contijo, ambas localizadas no Residencial Flórida (setor S5). As figuras 68, 69 e 70 evidenciam a localização e configuração espacial em que estas se encontram.



Figura 68: Localização da Rua Adécia Machado Contijo e Rua Paulo Freire (1). Córrego sem canalização e destampionado (2), Área de Preservação Permanente (3) – Residencial Flórida (setor S5).
Fonte: Google Earth, 2014.



Figura 69: Rua Paulo Freire – Residencial Flórida (setor S5).
Fonte: Google Street View, 2012.



Figura 70: Rua Adécia Machado Contijo – Residencial Flórida (setor S5).
Fonte: Google Street View, 2012.

Outra proposta de infraestrutura verde considera a proximidade entre as vias e APPs, onde possam ser instalados espaços destinados às atividades esportivas, de lazer e recreação, caminho para pedestres, ciclofaixas, biovaletas e pavimentação permeável. Cabe ressaltar a recomposição da vegetação, sempre que necessário, ao longo dos caminhos, proximidades das APPs e espaços de lazer.

As figuras 71 e 72 ilustram este sistema de infraestrutura verde.



Figura 71: Sugestão projetual de sistema de infraestrutura verde urbana para vias próximas a APPs.

Fonte: LEITE, 2012.

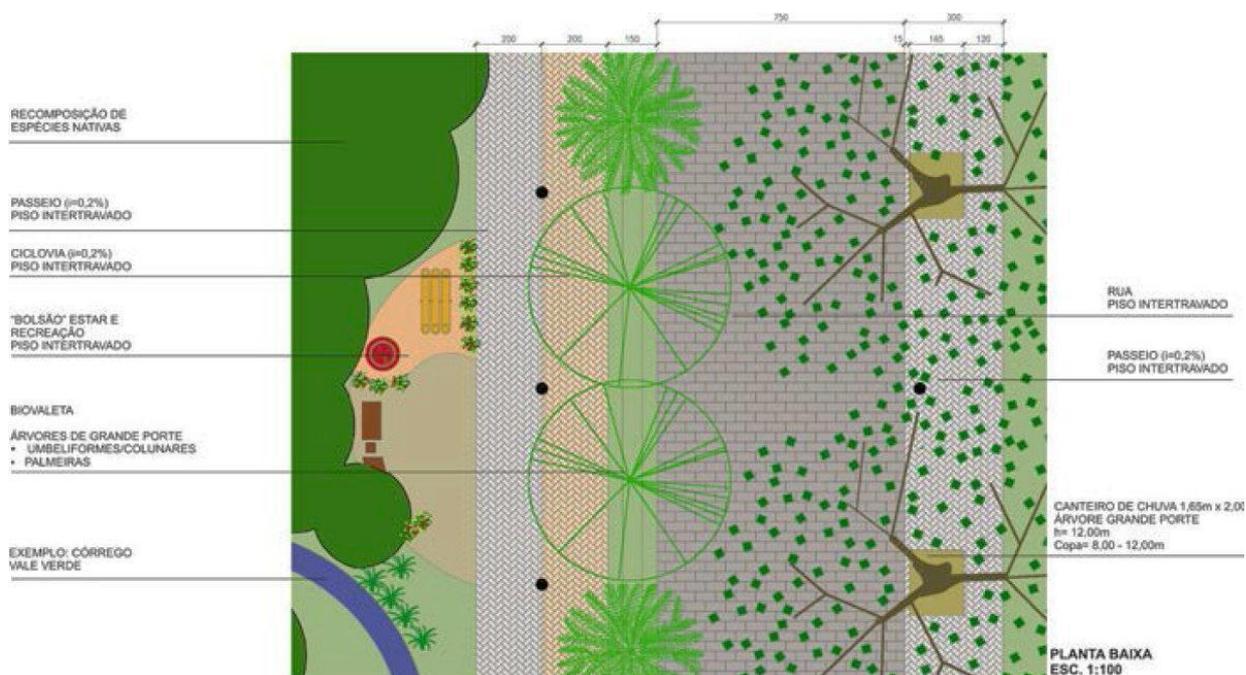


Figura 72: Sugestão projetual de sistema de infraestrutura verde urbana para vias próximas a APPs.

Fonte: LEITE, 2012.

As imagens 73, 74 e 75 retratam localidade e a estrutura encontrada na Avenida Adelmo Perdizza (trecho compreendido entre o Anel Viário Contorno Sul e a Avenida Luzitana) onde se torna viável a implantação desta tipologia devido a atual estrutura apresentada por esta via, na qual e encontram presentes locais com vegetação adensada e recurso hídrico superficial.



Figura 73: Localização da Avenida Adelmo Perdizza – trecho compreendido entre Avenida Luzitana e Anel Viário Contorno Sul. 1 – Avenida Adelmo Perdizza. 2 – Anel Viário Contorno Sul. 3 – Avenida Luzitana. 4 – EERP – Mata de Sta. Tereza. 5 – Parque Ecológico Ângelo Rinaldi. 6 – Córrego Ribeirão Preto.

Fonte: Google Earth, 2013.



Figura 74: Estrutura existente na Avenida Adelmo Perdizza (sentido centro).

Fonte: Registrado pela autora, 2014.



Figura 75: Estrutura Avenida Adelmo Perdizza (sentido Estação Ecológica de Ribeirão Preto).

Fonte: Registrado pela autora, 2014.

Embora muito questionada, a ponte de travessia corresponde a estratégias utilizadas pelo sistema de infraestrutura verde para amortecer a interferência decorrente do Anel Viário Contorno Sul. Ela funciona como um corredor que permite a condução dos fluxos ecológicos, ao oferecer uma travessia vegetada e segura entre os setores selecionados, principalmente entre a Estação Ecológica de Ribeirão Preto e o Parque Ecológico Ângelo Rinaldi. Deve-se atentar à importância em cercar estas estruturas por grades de segurança, a fim de evitar que os animais façam a travessia fora de seus limites. Também há necessidade em se implantar no entorno placas de sinalização e radares reguladores da velocidade de veículos, evidenciando a importância sobre a educação ambiental e manejo da área. Também se faz importante que esta estrutura receba um tratamento paisagístico semelhante ao apresentado pelo ambiente natural de seu entorno, uma vez que quanto maior for a semelhança para com o habitat original, maior será a utilização desta estrutura pelos animais.

A estrutura da ponte de travessia, assim como sua localização sobre o objeto empírico são apresentadas pelas figuras 76, 77 e 78.

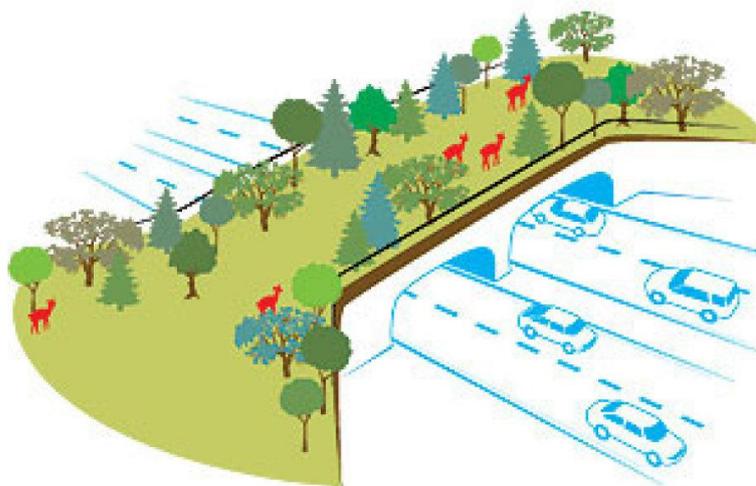


Figura 76: Representação de ponte de travessia para animais sobre estrada.

Fonte: LEITE, 2012.

A extensão da ponte de travessia tem em um de seus lados a estrada de acesso à Estação Ecológica de Ribeirão Preto (figura 75), de outro o Parque Ecológico Ângelo Rinaldi, trecho destampinado do Ribeirão Preto e áreas urbanizadas (figura 74).

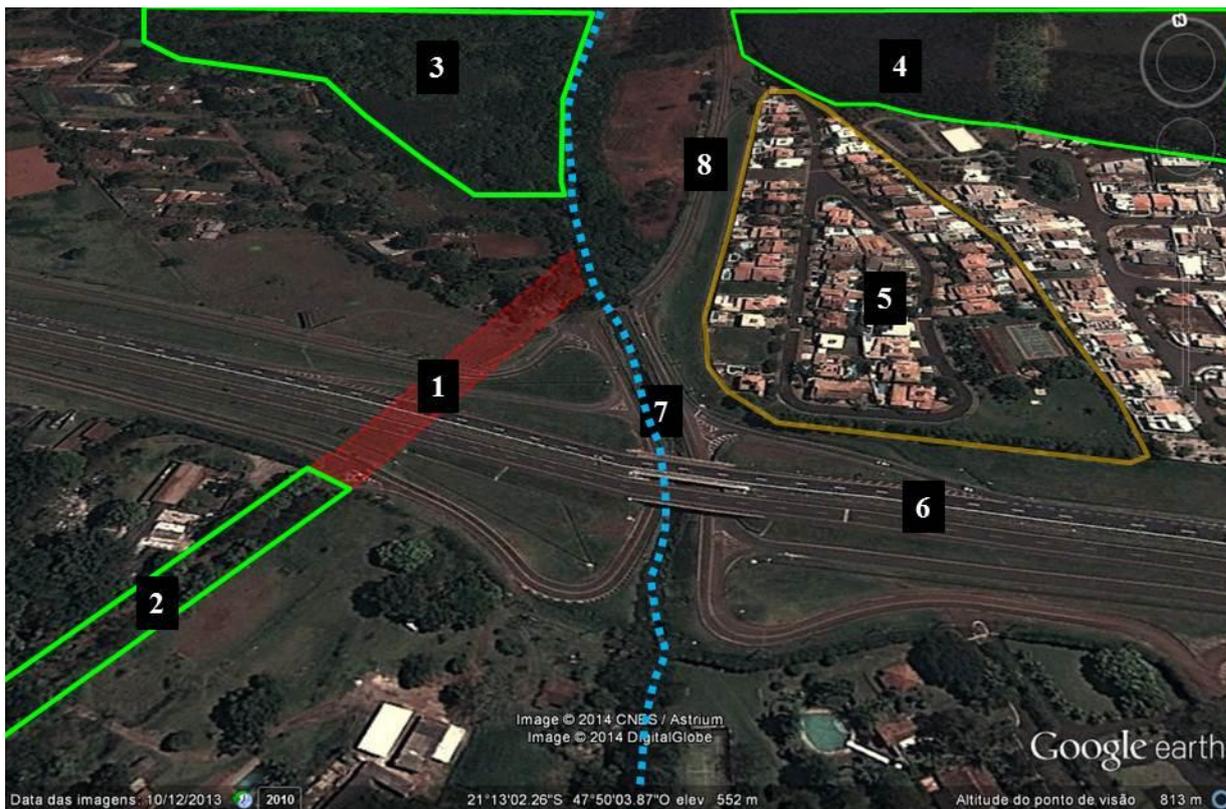


Figura 77: 1-Ponte de travessia. 2- Estrada de acesso à EERP. 3-Parque Ecológico Ângelo Rinaldi. 4-Hospital Psiquiátrico Sta. Tereza. 5- Condomínio Estação Primavera. 6- Anel Viário Contorno Sul. 7 – Córrego Ribeirão Preto. 8- Avenida Adelmo Perdizza.

Fonte: Google Earth. Editado pela autora, 2014.

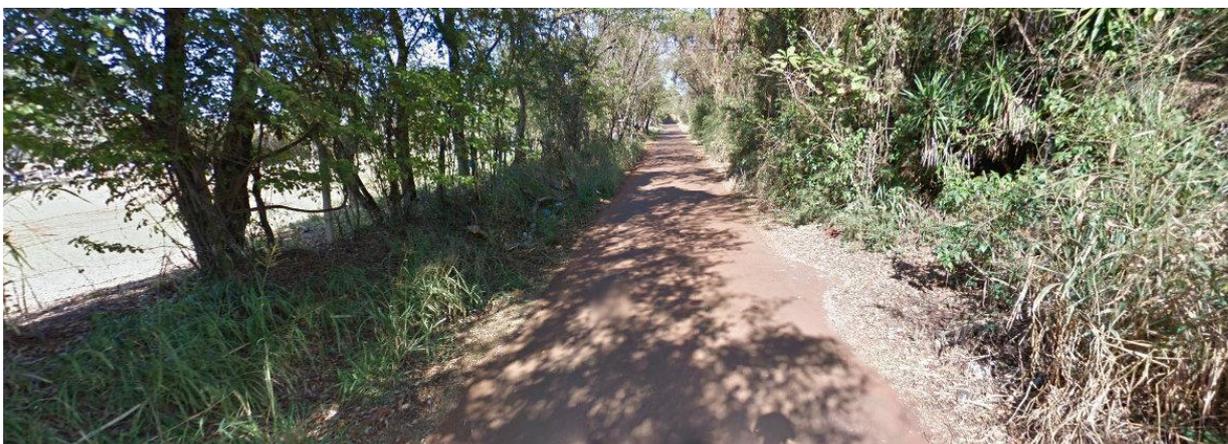


Figura 78: Estrada de acesso à Estação Ecológica de Ribeirão Preto.

Fonte: Google Street View. 2012.

A visibilidade aos processos naturais, oferecida pela aplicação das tipologias de infraestrutura verde favorece a educação ambiental, assim como um potencial modelo de planejamento ambiental urbano a ser replicado em outros setores de Ribeirão Preto.

As considerações oferecidas contribuem com o desenvolvimento de uma paisagem que promova alternativas ao padrão de planejamento urbano até então utilizado, permitindo assim, o planejamento de uma estrutura que tem como objetivo: a preservação e recuperação das

áreas com valor ecológico e que se encontram vulneráveis frente ao processo de urbanização; o aumento da conexão entre os fragmentos de vegetação presentes no objeto empírico; a promoção dos serviços naturais, por meio da aplicação de tipologias específicas, a fim de contribuir com a melhoria da qualidade de vida da comunidade local.

Contudo, o caráter de ocupação encontrado nestas áreas pode ser interpretado como uma oportunidade em promover um novo planejamento, onde são considerados a melhoria da qualidade de vida da população residente, bem como o favorecimento dos serviços ecossistêmicos. Assim, seriam utilizadas tipologias de infraestrutura verde urbana como, ruas verdes, biovaletas, canteiros pluviais, jardins de chuva, pavimentos drenantes, vias de uso múltiplo, corredores verdes e bioengenharia (figuras 79, 80, 81 e 82).



Figura 79: Pavimento drenante
Fonte: Green Streets Tour Map.



Figura 80: Jardim de chuva
Fonte: Green Streets Tour Map.



Figura 81: Pavimento drenante e jardins de chuva.
Fonte: Green Streets Tour Map



Figura 82: Biovaleta.
Fonte: Green Streets Tour Map

A proximidade entre as áreas urbanas e os espaços naturais presentes no objeto empírico oferece uma configuração espacial que pode privilegiar o incremento de vegetação em espaços livres, loteamentos e sobre o sistema viário, acarretando, portanto, em uma oportunidade para o deslocamento da fauna e melhorias do ambiente urbanizado (regulação climática, filtragem atmosférica e melhoria do ciclo hídrico).

Em áreas naturais próximas de aglomerados subnormais pode-se explorar condições que ofereçam o uso público destas, mediante projetos de educação ambiental e lazer.

Portanto, a conexão entre os fragmentos, a criação de zonas de amortecimento e aplicação de tipologias de infraestrutura verde, são estratégias que auxiliam na conservação destes espaços naturais.

DISCUSSÕES FINAIS

Diante dos objetivos e metodologia definidos por este trabalho, foi possível propor diretrizes para implantação de sistema de infraestrutura verde em áreas urbana e de expansão urbana em Ribeirão Preto. Estas diretrizes atendem às condições organizadas pelos grupos ecológico e sociocultural que, em síntese, almejam a integração de um meio ambiente natural preservado e a melhoria da qualidade de vida pela sociedade urbana.

Diversas questões de cunho urbano ambiental (fragmentação, isolamento dos elementos naturais, conexão entre ambiente natural e antropizado e aplicações de tipologias específicas da infraestrutura verde) que repercutem sobre a paisagem das cidades, balizaram a elaboração metodológica, bem como as considerações de uma proposta de sistemas de infraestrutura verde em recorte territorial delimitado.

Os setores Oeste 7 (O7), Oeste 13 (O13), Sul 5 (S5) e Sul 10 (S10), zonas urbana e de expansão urbana de Ribeirão Preto, foram selecionadas como objeto empírico por apresentarem condições ambientais favoráveis, além de também serem considerados vetores de expansão urbana e, portanto, serem passíveis à proposta de uma revisão sobre o parcelamento, uso e ocupação de seus territórios. Desse modo, é possível inferir que o objeto empírico possui uma viabilidade estrutural que facilita a aplicação das diretrizes selecionadas, uma vez que é possuidor de importantes fragmentos e remanescentes de vegetação natural e nativa; recursos hídricos, que embora canalizados em alguns trechos, têm grande parte de seus percursos destampados; e áreas que ainda estão sendo urbanizadas.

A implantação de sistema de infraestrutura verde sobre o objeto empírico adota propostas projetuais que visam regular e amortecer as pressões urbanas, de modo que sejam restabelecidas as conexões entre áreas naturais, que objetivam o aumento da vegetação,

conduzindo estes espaços à sustentabilidade urbana. Para isso, foram identificadas as principais áreas naturais públicas (Estação Ecológica de Ribeirão Preto, Parque Ecológico Ângelo Rinaldi, espaços livres urbanos, córregos e APPs) e privadas (Ipê Golfe Clube, Hospital Psiquiátrico Santa Tereza e Hospital Estadual de Ribeirão Preto), para, em seguida, propor a conexão por meio de corredores verdes urbanos que acompanham o sistema viário e o curso de córregos.

As tipologias apresentadas evidenciam a viabilidade de serviços ofertados pelo meio ambiente natural para solucionar conflitos sobre a paisagem urbana e seus usuários. Ao promover a reconfiguração de ruas, calçadas, e canteiros, por meio destas soluções técnicas, são fomentados espaços multifuncionais os quais atendem a circulação de veículos, pedestres e ciclistas; oferecem espaços de lazer, recreação e atividades esportivas; e garantem a promoção da biodiversidade.

A definição das diretrizes facilita o planejamento de um sistema de infraestrutura verde que ofereça uma rede de espaços naturais interligados (corredores verdes urbanos e espaços livres urbanos), os quais promovam o acesso da população a áreas de lazer, recreação e atividades esportivas, ao mesmo tempo em que beneficiam sua qualidade de vida e fortaleçam a relação dos moradores locais para com os sistemas naturais.

Por fim, este trabalho incita a reflexão sobre a forma como as cidades vêm se desenvolvendo, mesmo diante de um cenário marcado por constantes e crescentes debates sobre a utilização dos recursos naturais.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOT, P. História da Ecologia. Campus. Rio de Janeiro, 1990. In: SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Oficina de textos. São Paulo, 2004, 184p.

AHERN, J. **Green infrastructure for cities: The spatial dimension**. University of Massachusetts, USA, 2007, 17p.

ALMEIDA, J. R.; MORAES, F. E., SOUZA, J. M.; MALHEIROS, T. M. **Planejamento ambiental: caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum**. Uma necessidade, um desafio. 2. Ed. Rio de Janeiro: Thex, 1999. 180 p.

ALMEIDA, M. **Ecologia Urbana**. Editora Lazuli, 2004, 106p.

ARAÚJO, L. M.; FRANÇA, A. B.; POTTER, P. E. 1999. Hydrogeology of the Mercosul aquifer system in the Paraná and Chaco-Paraná Basins, South America and comparison with the Navajo – Nugget aquifer system, USA. *Hydrogeology Journal*, v. 7, n. 3, p. 317-336.

BAGER, A. FREITAS, S. R.; DORNAS, R. A. P; KINDEL, A. **Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil**. Ecologia de estradas: tendências e pesquisas. Lavras: Ed. UFLA, 2011, p.139-152

BENEDICT, M. A., McMAHON, E. T. **Green Infrastructure: Linking landscapes and communities**. Island Press. Washington, DC, 2006.

BERDOULAY, V. **A Ecologia Urbana, O Lugar e a Cidadania**. Artigo apresentado na Conferência inaugural do II Encontro Nacional da ANPEGE. Rio de Janeiro, 1997. 14p.

BOCCI, M., COSTA C., **A implementação do Plano Estrutural do Verde em Senigallia (Ancona, Itália)**.

Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.129/3747>

Acesso em: 22 de outubro de 2012

BRASIL. **Lei Ordinária n. 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.

Disponível em: < <http://www.emater.tcche.br/site/br/arquivos/area/legislacao/federal/lf-lei4771.pdf>>

Acesso em: agosto de 2013.

BRASIL. **Resolução Conama nº369**, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>

Acesso em: agosto de 2013.

BRASIL. **Resolução Conama nº13**, de 6 de dezembro de 1990. Estabelece normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação.

Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res1390.html>>

Acesso em: agosto de 2013.

BRESSANE, A.; STANGANINI, F. N.; SALVADOR, N.N.B.; ROSSI, A.; VIECILI, L.G. Áreas de Preservação Permanente no ambiente urbano: Reflexões sobre os limites da tolerância entre o preservar e o intervir. In: Congresso Luso- Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, 4., 2010, Portugal.

Disponível em: < http://pluris2010.civil.uminho.pt/congresso_actas_ID.html>

Acesso em: agosto de 2013.

BRUNDTLAND, G. Nosso futuro comum. São Paulo: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1987. In: SANCHES, D. S. X. **A evolução da sustentabilidade ambiental urbana e as interferências da ética**. Revista LABVERDE, nº 02. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP) São Paulo, 2011, p 62-80.

BUARQUE, S. C. **Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável**. Material para orientação técnica e treinamento de multiplicadores e técnicos em planejamento local e municipal. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/IICA PCT – INCRA/IICA. Brasília, junho de 1999, 105p.

Disponível em: < <http://www.iica.org.br/docs/publicacoes/publicacoesiica/sergiobuarque.pdf>>

Acesso em: maio de 2012.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433** de 08 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Brasília, 1997.

BRASIL. **Lei Complementar nº 1616 de 2004**, Art. 118, que dispõe sobre o Código Municipal do Meio Ambiente Brasília, 2004.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.766 de 1979** que regulamenta o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985 de 2000**, que regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938 de 1981** que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>

Acesso em: janeiro de 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.257 de 2001**, que dispõe sobre o Estatuto da Cidade.

CASTELLS. M. City, class and power. Londres: The Macmillan Press, 1978. In: PEIXOTO, M. C. D. **Expansão urbana e proteção ambiental**: um estudo a partir do caso de Nova Lima

/MG. XI Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. Bahia, 2005, 13p.

CORMIER, N. S., PELLEGRINO, P. R. M. **Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana.** Paisagem Ambiente: ensaios - n. 25 - São Paulo, 2008, p. 125 – 142.

Disponível em: < <http://www.espiral.fau.usp.br/arquivos-artigos/2008-Nate&Paulo.pdf> >

Acesso em: abril de 2012.

COSTA, H. S. M. **Desenvolvimento urbano sustentável: uma contradição de termos?** Estudos urbanos e regionais n° 2. 1999, 17p.

Disponível em: < <http://www.anpur.org.br/revista/rbeur/index.php/rbeur/article/view/37> >

Acesso em: maio de 2012.

DEMANTOVA, G. C., RUTKOWSKI E. W. **A sustentabilidade urbana: simbiose necessária entre a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade social,** 2007.

Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.088/210>>

Acesso em: 15 de agosto de 2012

FARR, D. **Sustainable Urbanism** – Urban design with nature. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ, 2008.

FERREIRA, J. C. MACHADO, J. R. **Infraestruturas verdes para um futuro urbano Sustentável.** O contributo da estrutura Ecológica e dos corredores verdes. Revista LABVERDE. Ed. 01.– Laboratório VERDE (LABVERDE) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP), 2010.22p.

Disponível em: < <http://www.fau.usp.br/deprojeto/revistalabverde/edicoes/ed01.pdf> >

Acesso em: junho de 2012.

FERREIRA, J. C. **Estrutura Ecológica e Corredores Verdes:** Estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável. In: 4º Congresso Luso- Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável. Faro, Portugal, 2010.

FIGUEIRA, T. M. B. **Produção social da cidade contemporânea: análise dos condomínios urbanísticos e loteamentos fechados de alto padrão do subsetor sul de Ribeirão Preto – SP.** Dissertação (mestrado) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013, 223p.

Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102132/tde.../Taniaversaofinal.pdf >

Acesso em: janeiro de 2014.

FIREHOCK, K. **Short history of the term Green Infrastructure and selected literature,** 2010. Disponível em: <http://www.gicinc.org/PDFs/GI%20History.pdf>

Acesso em: agosto de 2012.

FLORIANO, E. P. Planejamento Ambiental, Caderno Didático n° 6, 1ª ed./ Eduardo P. Floriano Santa Rosa, 2004. 54 p.

Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/38078592/apostila-planejamento-ambiental> >

Acesso em: agosto de 2012.

FONTES, N. [et al.]. **Eventos mais sustentáveis**: uma abordagem ecológica, econômica, social, cultural e política. EDUFSCAR. São Carlos, 2008, 71p.

FONTES, N. **Proposta metodológica para planejamento de sistemas de espaços livres**: Ribeirão Preto – SP. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2009, 193p.

FORMAN, R. T. T. **Land Mosaics**. The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 1995.

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**, 1986.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. 2 ed. São Paulo: Annablume – FAPESP, 2008. 296 p.

FREESTONE, R. Greenbelts in City and regional Planning, 2002. In: MENEGUETTI, K. S. De cidade jardim a cidade sustentável: Potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007, 205p.

GARREFA, R. **Relações entre a expansão do crédito imobiliário no Brasil e o desenvolvimento (in) sustentado das cidades (2000-2009)**: o caso de Ribeirão Preto – SP. Disponível em: <http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper260.pdf>
Acesso: janeiro de 2014.

GILBERT, O. L. **The Ecology of Urban Habitats**. Londres: Chapman & Hall, 1991.

GREY, G.; DENEKE; F. J. **Urban Forestry**. New York, 1978, 279 p.

GOMES, M. A. S. **A espacialização dos parques e a dinâmica da produção, apropriação e valorização do espaço urbano em Ribeirão Preto (SP)**. 2013.
Disponível em: < <http://espacoeconomia.revues.org/181> >
Acesso em: fevereiro de 2014

GUZZO, P. **Estudo dos espaços livres de uso público da cidade de Ribeirão Preto/SP, com detalhamento da cobertura vegetal e áreas verdes públicas de dois setores urbanos**. Dissertação de Mestrado – UNESP. Rio Claro (SP), 1999. 125 p.

GUZZO, P., CARNEIRO, R. M. A., JUNIOR, H. O. Cadastro municipal de espaços livres urbanos de Ribeirão Preto (SP): Acesso público, índices e base para novos instrumentos e mecanismos de gestão. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Volume 1, Número 1, Ribeirão Preto, 2005.
Disponível em: < www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo03.pdf >

Acesso em: outubro de 2012.

HAUER, R. J., JOHNSON, G. R. Tree Risk Management. 2003. In: **Urban Tree Risk Management: A Community Guide to Program Design and Implementation.**

Disponível em: <http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/uf/utrm/urban_tree_risk_mgmnt.pdf>

Acesso em: agosto de 2012.

HARVEY, D. **Justice, nature and the geography of difference.** Blackwell Publishers, 1996,. 89p.

HELLMUND, P.; SMITH, D. **Ecology of Greenways: Design and Functions of Linear Conservation Areas,** Minnessota, 1993.

HENRIQUES, O. K. **Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP:** bases para conservação. Tese (doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2003.

Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59139/tde-29042004-130918/

Acesso em: dezembro de 2013.

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. **Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana.** Artigo n 5, 91-115. Revista LABVERDE, nº1, São Paulo – SP, 2010, p. 91-115.

Disponível em:< www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>

Acesso em: maio de 2012.

HERZOG, C. P. Guaratiba Verde: **Subsídios para o projeto de infraestrutura verde em área de expansão urbana na cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2010, p. 22.

Disponível em: <http://inverde.files.wordpress.com/2010/09/cecilia_herzog_digital.pdf>

Acesso em: março de 2012.

HERZOG, C.; ROSA, L. Z.; MARTIN, P. A.; KUSSAMA, D.; MEIRELLES, A. C.; BARCAT, A. (2009) **Rio + Verde - Proposta de implantação de percurso floresta-lagoamar como modelo para a criação de uma infraestrutura verde para a cidade do Rio de Janeiro.** 46 IFLA World Congress – Green Infrastructure: High Performance Landscapes. Rio de Janeiro, Brasil, p. 21-23 Outubro 2009.

Disponível em: < <http://inverde.wordpress.com/rio-verde/>>

Acesso em: abril de 2012.

HERZOG, C. **Infraestrutura verde para cidades mais sustentáveis:** Produtos e sistemas relativos à infraestrutura. ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. 2010

Disponível em: <http://inverde.files.wordpress.com/2011/05/secaoiv_3_infra_verde_docfinal_rev.pdf>

Acessado em: 17 de fevereiro de 2012

HERZOG, C. P. **Cidade para todos:** (re) aprendendo a conviver com a Natureza. 1. ed. Rio de Janeiro: Maud X: Inverde, 2013. 312 p.

HOUGH, M. **Cities and Natural Process**. Routledge, New York, USA, 1995, 326 p.

HULTMAN, S. Urban Forests in Sweden: their use for recreation and timber Growing. 1976. In: **Proceedings of Papers Presented During Symposia -Trees and Forests for Human Settlements IUFRO**. Toronto. p36-42.

JONGMAN, R. H. G, PUNGETTI, G. **Ecological Networks and Greenways: Concept, Design, Implementation**. Cambridge University Press UK, 2004, 345p.

KEELER, M.; BURKE, B.. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Porto Alegre - RS: Bookman, 2010.

LAERA, L. H. .N.. Arborização Urbana e o Sequestro de Carbono: Um Potencial Mercado a Ser Explorado na Cidade do Rio de Janeiro. **VI Encontro Eco-Eco – Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente**, Brasília, 21 p., 2005.

Disponível em: < www.ecoeco.org.br/conteudo/.../arborizacao_sequestro_carbono.pdf>

Acesso em: janeiro de 2014.

LEITE, J. R. Corredores ecológicos na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo: possibilidades e conflitos. Tese (Doutorado) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo a Universidade de São Paulo (FAUUSP) São Paulo, 2012, 229p.

Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/.../tese_juliarleite_revisado.pdf>

Acesso em: setembro de 2012.

LIMA, P. H. Projeto Sustentável: Exigência para o Século XXI. Percepção do projeto sustentável na produção imobiliária atual. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, Nov. 2009.

Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/.../16/.../tde.../Dissertacao_ProjetoSustentavel.pdf>

Acesso em: outubro de 2012.

LOBODA, C. R.; ANGELISE, B.L.D. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. Revista *Ambiência*, v. 1, nº1. Guarapuava, PR, 2005, p. 125-139.

LYLLE, J. T. **Regenerative Design for Sustainable Development**. John Wiley & Sons Nova Iorque, 1994.

Disponível em: < http://sequoia.bot.uc.pt/link/files/regenerative_design.pdf>

Acesso em: maio de 2012.

MACEDO, S. S. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. São Paulo. Coleção Quapá, 1999.

Disponível em: < dgx64hep82pj8.cloudfront.net/PAT/Upload/46326/p1.pdf>

Acesso em: abril de 2012.

MACHADO, J. et al. A Estrutura Ecológica do Município de Alcobaça. Relatório Técnico Preliminar, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da FCT/UNL, Monte de Caparica. Portugal, 2004.

MCHARG, I. L. Design with nature. New York. The Natural History Press, 1969, 208p.

MAGALHAES, M. R. **A Arquitetura Paisagista**. Editorial Estampa. Lisboa. 2001.

MENEGUETTI, K. S. **De cidade jardim a cidade sustentável**: Potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR. Tese (Doutorado – Área de Concentração: Paisagem e Ambiente). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007, 205p.

Disponível em:< <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-19052010-105818/publico/KarinSchwabeMeneguettiTese.pdf>

Acesso em: maio de 2012.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotropica vol. 1 Laboratório de Ecologia de Paisagens e Conservação – LEPaC - Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências USP. São Paulo, 2001, 9p.

Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001>>

Acesso em: 15 de abril de 2013

MILLER, R. W. **Urban Forestry**. Planning and Managing Urban Green Spaces. , 1997, 502p.

Disponível em:

< http://courses.washington.edu/esrm200/Miller_Planning_Urban_Forestry_1997.pdf>

Acesso em: outubro de 2012.

MONTE-MOR, R. L.. Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental. In Território, globalização e fragmentação. São Paulo, Hucitec, 1994.

Disponível em:< www.ufpa.br/epdir/images/docs/paper34.pdf>

Acesso em: agosto de 2012.

NOVAK, D.; CRANE, D; STEVENS; Air pollution removal y urban trees and shrubs in the United States, 2006.

Disponível em:< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866706000173>>

Acesso em: outubro de 2013.

NDUBISI, F. Landscape Ecological Planning, 1997. In: MENEGUETTI, K. S. **De cidade jardim a cidade sustentável**: Potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007, 205p.

NDUBISI, F. **Ecological Planning**: a historical and comparative synthesis. The John Hopkins University Press. Baltimore, 2002.

NUCCI, J. C. **Origem e Desenvolvimento da Ecologia e da Ecologia da Paisagem**. Geografar. Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, vol.2, nº1, pág.77-90, 2007.

Disponível em < <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/geografar/article/viewFile/7722/5896> >. Acesso em: maio de 2013

ODUM, E. P. Ecologia. São Paulo: Guanabara, 1988.

PELLEGRINO, P. R. M., GUEDES, P. P., PIRILLO, F. C., FERNANDES, S. A. A Paisagem da Borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: COSTA, L. M. S. A. (org.) **Rios e Paisagem Urbana em Cidades Brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley Editora/ Editora PROURB, 2006 p. 2-32.

PELLEGRINO, P. M., GUEDES, P. P., PIRILO, F. C.; FERNANDES, S. A. A Paisagem da Borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: MENEGUETTI, K. S. **De cidade jardim a cidade sustentável: Potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR**. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007, 205p.

PELLEGRINO, P. M., GUEDES, P. P., PIRILO, F. C., FERNANDES, S. A. A Paisagem da Borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: SANCHES, P. **De áreas degradadas a espaços vegetados: potencialidades de áreas vazias, abandonadas e subutilizadas como parte da infraestrutura verde urbana**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP). São Paulo, 2011, 292p.

PELLEGRINO, P. R. M.; ROSSETTI, A. I.; TAVARES, A. R. **As árvores e suas interfaces no ambiente urbano**. REVSBAU, v. 5, nº1, Piracicaba – SP, P. 1-24, 2009.

PICKETT, S.T.A., CADENASSO, M.L., AND GROVE, J.M. (2004). Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. In: AHERN, J. **Green infrastructure for cities: The spatial dimension**, University of Massachusetts, USA, 2004, 17p.

Disponível em:< http://people.umass.edu/jfa/pdf/Chapter17_Ahern20copy.pdf>
Acesso em: maio de 2012.

PLANO MUNICIPAL DE AMBIENTE. Corredores Verdes e Estrutura Ecológica: Bases Territoriais para um Futuro Sustentável. Centro de Estudos sobre Cidades e Vilas Sustentáveis Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Faculdade de Ciências e Tecnologia / Universidade Nova de Lisboa. 2005, 42p.

Disponível em: <http://got.dcea.fct.unl.pt/files/collections/pt/3/Corredores%20Verdes%20e%20Estrutura%20Ecol%F3gica%20-%20Parte%201.pdf>>
Acesso em: abril de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO. **Lei Complementar nº 501 de 1995** que dispõe sobre a instituição do Plano Diretor do município de Ribeirão Preto e dá outras providências.

Disponível em: <[http:// www.pmrp.com.br/splan/planod/i28planod.php](http://www.pmrp.com.br/splan/planod/i28planod.php) >
Acesso: dezembro de 2013.

PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO. **Lei complementar nº 217 de 1993.** Dispõe sobre benefícios fiscais a imóveis preservados por lei municipal.

Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/a/sp/r/ribeirao-preto/lei-complementar/1993/21/217/lei-complementar-n-217-1993-dispoe-sobre-beneficios-fiscais-a-imoveis-preservedos-por-lei-municipal-1993-03-05.html>>

Acesso: dezembro de 2013.

PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO. **Ato número: 7159 de setembro de 1995..** Dispõe sobre a arborização urbana no município de Ribeirão Preto e dá outras providências.

Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/leis/pesquisa/ver.php?id=9593&chave=>>>

Acesso: dezembro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL. DE RIBEIRÃO PRETO. **Lei Orgânica do Município. Ribeirão Preto, SP, 1989.**

Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br>>.

Acesso em: setembro 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL. DE RIBEIRÃO PRETO. **Lei Municipal nº 1616 de janeiro de 2004.** Dispõe sobre o Código Municipal do Meio Ambiente de Ribeirão Preto..

Disponível em:

<<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/principaln.php?pagina=/leis/pesquisa/ver.php?id=6826>>

Acesso em: março de 2012

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO.. Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos e Estudos para Implantação, Manutenção e Conservação das Áreas Verdes Públicas em Ribeirão Preto, SP. Relatório técnico das secretarias municipais de Planejamento e Gestão Ambiental e de Infraestrutura. Ribeirão Preto, SP, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO. **Plano Diretor de Arborização Urbana.**

Disponível em: <http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/smambiente/p-diretor/i22indice.php>

Acessado em novembro de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO **Manual de Serviços: Guia de orientações Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ribeirão Preto - SP / Ano 2011** 76p.

POLIZEL, J.L. OLIVA G. T **Plano Diretor de Arborização urbana I: Estabelecimento de áreas prioritárias para a arborização por meio de sensoriamento remoto e geotecnologias para o Município de Ribeirão Preto, SP.** Coordenação – Departamento de Ciências Florestais da Universidade de São Paulo. (Org.) Prof. Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho. PIRACICABA – SP, 2012, 36p.

PORTO, M, MENEGAT, R. Ecologia da Paisagem: um novo enfoque na gestão dos sistemas da terra e do homem. In MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. (Orgs.) **Desenvolvimento**

sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre. Editora UFRGS. Porto Alegre, 2004, p. 361-375.

RELATÓRIO BRASILEIRO SOBRE DIREITOS HUMANOS, ECONÔMICOS, SOCIAIS E CULTURAIS. Plataforma Brasileira de direitos humanos, econômicos, sociais e culturais. 2003, 256p.

Disponível em:<
[http://www.gajop.org.br/arquivos/publicacoes/Relatorio Brasileiro sobre Direitos Humanos Economicos Sociais e Culturais.pdf](http://www.gajop.org.br/arquivos/publicacoes/Relatorio_Brasileiro_sobre_Direitos_Humanos_Economicos_Sociais_e_Culturais.pdf)>
 Acesso em: setembro de 2013.

RIBEIRO, M. E. J. **Infraestrutura verde, uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares:** por um planejamento urbano ecológico para Goiânia. Tese (doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), Goiânia, 2010, 178p.

Disponível em:
 < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/.../teseLanaFAUUSP.pdf>
 Acesso em: abril de 2012.

ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona, Gustavo Gili, 2001. p. 32.

ROLNIK, R. **Estatuto da Cidade:** instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza.

Disponível em: www.estatutodacidade.org.br/estatuto/artigo1.html
 Acesso em: março de 2013.

ROTERMUND, R. M. **Análise e planejamento da floresta urbana enquanto elemento da infraestrutura verde:** estudo aplicado à bacia do córrego Judas/ Dissertação (mestrado) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) São Paulo, 2012, 158p.

Disponível em:< www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/.../dissertacao_reiner_original.pdf>
 Acesso em: agosto de 2013.

RYDBERG, D.; FALCK, J. Urban Foresty in Sweden from a silvicultural perspective: a review. *Landscape and Urban Planning*. V.47 n.1-2, 2000. p.1-18.

Disponível em:< Urban Foresty in Sweden from a silvicultural perspective: a review>
 Acesso em: junho de 2013.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. (Org.). **Para pensar o desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Brasiliense, 1993, 161p.

_____. Desenvolvimento numa economia mundial liberalizada e globalizante: um desafio impossível. **Estudos Avançados**, São Paulo, Universidade de São Paulo, v. 11, n. 30, 1997, p213-242.

Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ea/v11n30/v11n30a14.pdf>>
 Acesso em: junho de 2014.

_____. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000^a, 95p.

SANCHES, D. S. X. **A evolução da sustentabilidade ambiental urbana e as interferências da ética**. Revista LABVERDE, nº 02. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP) São Paulo, 2011, p 62-80.

Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/200506599/ed02-Revista-Labverde>>

Acesso em: abril de 2012.

SANCHES, P. **De áreas degradadas a espaços vegetados: potencialidades de áreas vazias, abandonadas e subutilizadas como parte da infraestrutura verde urbana**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP). São Paulo, 2011, 292p.

Disponível em:< www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde.../Livro_teses_usp.pdf

Acesso em: maio de 2012

SANTOS, A., R. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento**. Editora DP&A, Rio de Janeiro, 1999, p 21-31.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Oficina de textos. São Paulo, 2004, 184p.

SÃO PAULO. **Estação Ecológica de Ribeirão Preto (Mata de Santa Tereza): Plano de Manejo**. 2010, 266p.

SÃO PAULO. **Lei nº6.134**, de 2 de junho de 1988. Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, e dá outras providências.

Disponível em:

<http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/leis/1988_Lei_Est_6134.pdf

Acesso em: janeiro de 20014.

SÃO PAULO . **Lei Complementar nº 2.157 de 2007** – Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo no Município De Ribeirão Preto

Disponível em:< <http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/leis/pesquisa/ver.php?id=33955>>

Acesso em: janeiro de 20014.

SÃO PAULO. **Constituição Estadual de 1989**, Artigo 181.

Disponível em:

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/dbcc2_Constituicao_Estadual.pdf>

Acesso em: fevereiro de 2014.

SÃO PAULO. **Lei complementar 476 de 1995**. Dispõe sobre a criação doo Parque Municipal do Morro de São Bento e aprova o seu regulamento.

Disponível em:< <http://www.coderp.com.br/leis/pesquisa/imprimir.php?id=2732>>

Acesso em: janeiro de 20014.

SÃO PAULO. **Lei nº 6.131 de 1988**. Declara área de proteção ambiental área compreendendo o “Morro de São Bento” situada no Município de Ribeirão Preto.

Disponível em: < www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/.../lei/1988/1988-Lei-6131.pdf>

Acesso em: janeiro de 20014.

SÃO PAULO. **Decreto nº 22.691, de setembro de 1984**. Dispõe sobre a criação da Estação Ecológica de Ribeirão Preto e dá providências correlatas.

SILVA, R. S. NETTO, M. P. Artigo apresentado ao IX Encontro da sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Brasília, 2011. 16p.

Disponível em: < http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix_en/GT2-201-186-20110620175558.pdf>

Acesso: junho de 2012.

SILVA, R. S. M. **Indicadores de sustentabilidade urbana** - as perspectivas e as limitações, da operacionalização de um referencial sustentável. 2000. In: FONTES, N. [et al.]. Eventos mais sustentáveis: uma abordagem ecológica, econômica, social, cultural e política. EDUFSCAR. São Carlos, 2008, 71p.

SILVA, S. R. M. **Transformações das abordagens urbanísticas e ambientais na gestão territorial brasileira: confluências e divergências no direito de propriedade, nos instrumentos de gestão e no desenho institucional**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2011, 392p.

Disponível em:

<http://www.bdt.d.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4101>

Acesso em: agosto de 2013.

SOAREZ DE OLIVEIRA, A. M. Relação homem/natureza no modo de produção capitalista. Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona, Vol. VI, nº 119, 2002.

Disponível em: < <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-18.htm> >.

Acesso em: 01 de maio de 2013

SOUBEYRAN, O. Fonder em raison l'anticipation: La tentative de l'ecologie urbaine française au début Du XX e siècle. In: BERDOULAY, V. **A Ecologia Urbana, o lugar e a cidadania**. Conferência inaugural do II Encontro Nacional da ANPEGE, Rio de Janeiro, 1997, p79-92.

Disponível em: < www.revistaterritorio.com.br/pdf/07_7_berdoulay.pdf>

Acesso em: agosto de 2013.

SPIRN, A. W. **O jardim de granito: a natureza no desenho da cidade**. Tradução de Paulo Renato Mesquita Pellegrino. São Paulo, Edusp, 1995, 360p.

TERRADAS, J. Ecología Urbana. Barcelona: Rubes Editorial, 2001. In ANGEOLLETO, F. **Pelos Quintais de Sarandi: Ecologia Urbana e Planejamento Ambiental**. Observatório das Metrópoles. Núcleo da Região metropolitana de Maringá. 2008.

Disponível em:

<http://www.cch.uem.br/observatorio/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=14&Itemid=58>.

Acesso em: maio de 2013.

TROLL, C. Landscape ecology (geo-ecology) and biogeocenology: a terminological study, 1971. In: METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** *Biota Neotropica* vol. 1 Laboratório de Ecologia de Paisagens e Conservação – LEPaC - Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências USP. São Paulo, 2001, 9p.

Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001>>

Acesso em: 15 de abril de 2013

TROPMAIR, H. Sistemas, geossistemas paulistas, ecologia da paisagem. 2 ed. Editora UNESP. Rio Claro, 2004, 130 p.

YOUNG, R. F. **Interdisciplinary Foundations of Urban Ecology**. Urban Ecosystems. Duluth, vol.12, nº3, p.311-331, 2009.

WALCACER, F. A nova lei de loteamentos. In: PESSOA, Á. (Coord.). **Direito urbanístico: uma visão sócio-jurídica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos / IBAM,1981.

WEBSITES

CENTER FOR GREEN INFRASTRUCTURE

Disponível em: <http://www.greeninfrastructuredesign.org/green-infrastructure>

Acesso em: 27 de outubro de 2012

ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

Disponível em: <http://www.esa.org/esa/>

Acesso em: 27 de outubro de 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Disponível em:< www.ibge.gov.br/>

Acesso em: 3 de abril de 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA

Disponível em:<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-urbano>

Acesso em: 12 de setembro de 2012.

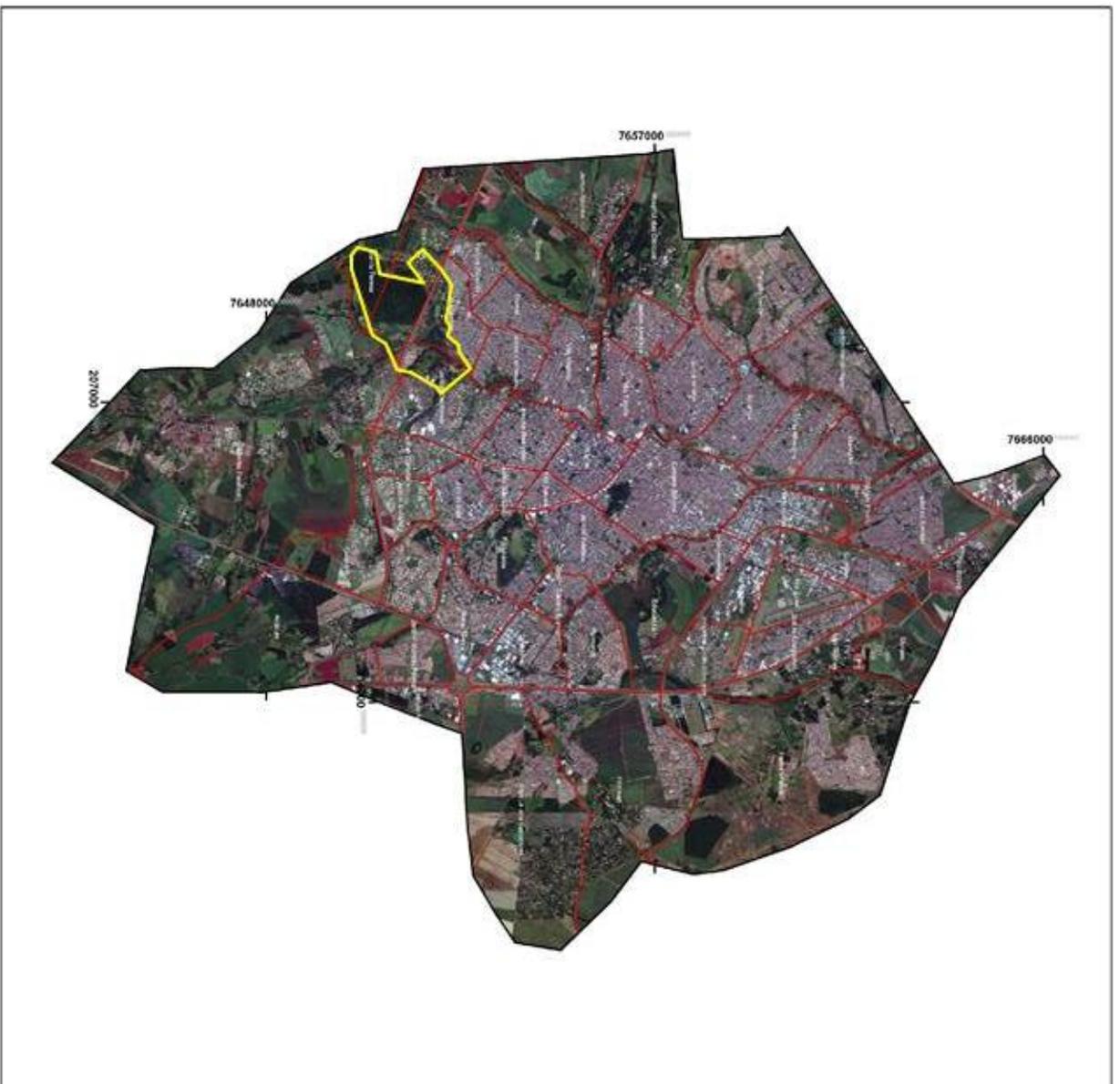
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Disponível em:

< <http://www.meioambiente.ribeiraopreto.sp.gov.br/smambiente/i22principal.php>>

Acesso em: abril de 2012.

**ANEXO 1: MAPAS REFERENTES AO PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO
URBANA**



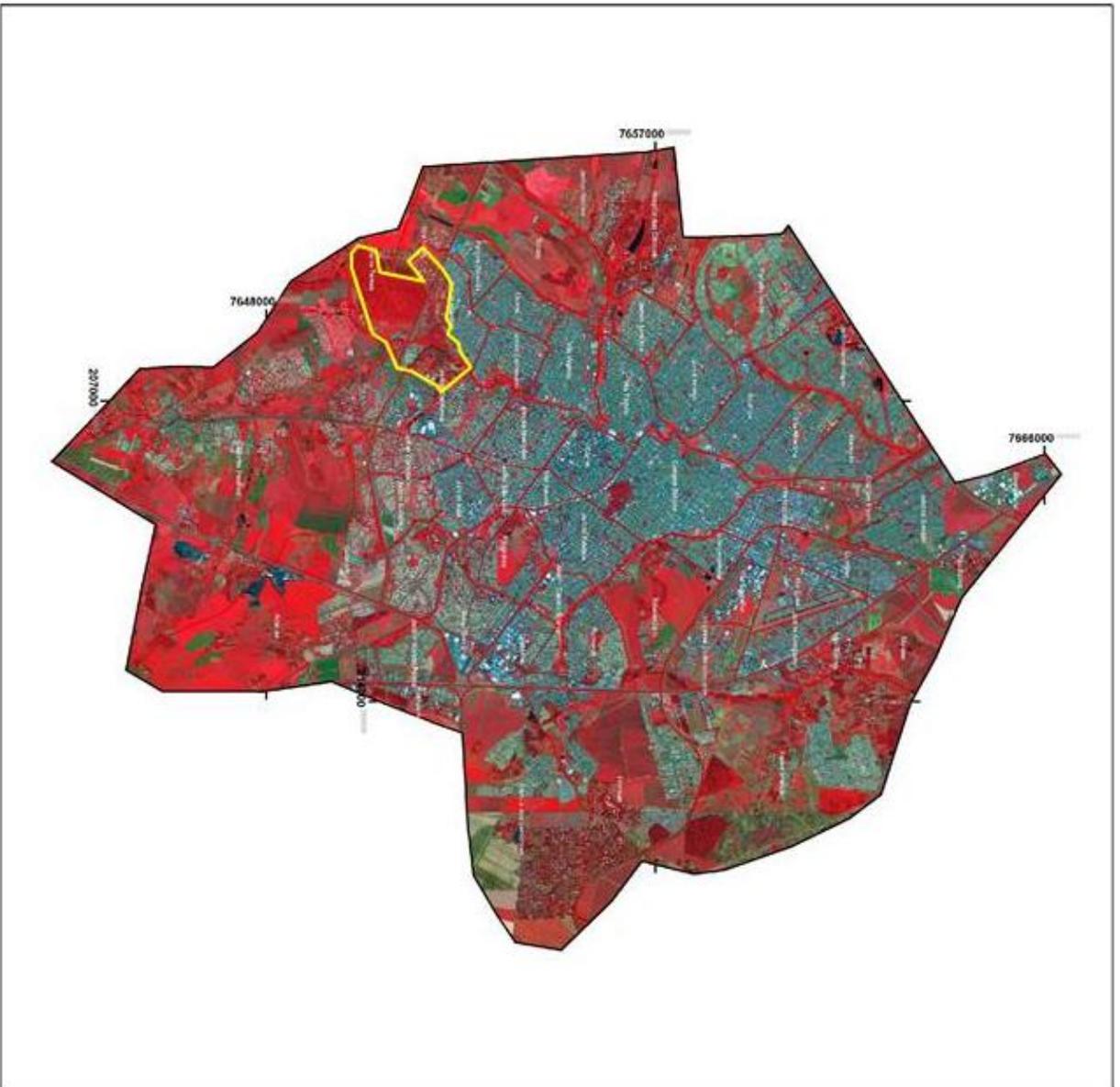
Mapa - Carta imagem dos 56 setores de Ribeirão Preto/SP na cor visível



Legenda

-  Limite da área urbana
-  Limite dos 56 setores da área urbana
-  Delimitação espacial do objeto empírico

  	
<p>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Ciências Florestais Centro de Métodos Quantitativos Laboratório de Silvicultura Urbana</p>	
<p>Fonte de dados: Base de dados fornecida pela Prefeitura de Ribeirão Preto/SP</p>	
<p>PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR Datum: WGS84 Zona: 23 Sul</p>	
<p>Escala Gráfica: 0 1,5 3 6 Km</p>	
<p>Responsáveis Técnicos: Demostenes Ferreira da Silva Filho Jefferson Lofredo Paizzi</p>	<p>Data: Julho/2012</p>
<p>Projeto "Estabelecimento de Áreas Prioritárias para a Arborização por Meio de Imagens de Alta Resolução para o Município de Ribeirão Preto/SP"</p>	



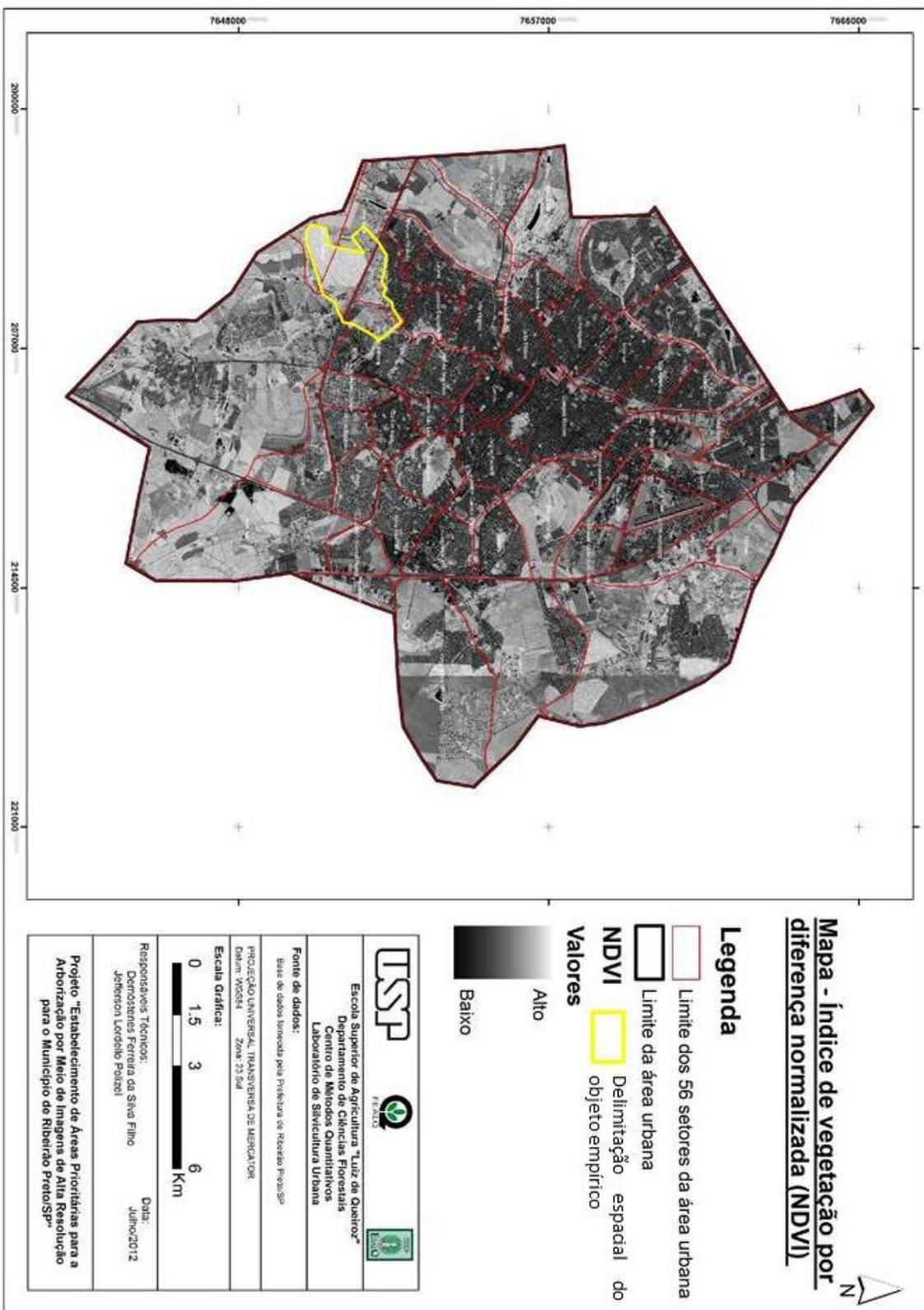
Mapa - Carta imagem dos 56 setores de Ribeirão Preto/SP na cor infravermelho



Legenda

-  Limite da área urbana
-  Limite dos 56 setores da área urbana
-  Delimitação espacial do objeto empírico

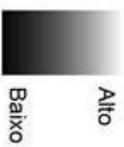
  	
<p>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Ciências Florestais Centro de Métodos Quantitativos Laboratório de Silvicultura Urbana</p>	
<p>Fonte de dados: Base de dados fornecida pela Prefeitura de Ribeirão Preto/SP</p>	
<p>PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR Datum: WGS84 Zona: 23 SAI</p>	
<p>Escala Gráfica: 0 1.5 3 6 Km</p>	
<p>Responsáveis Técnicos: Demostenes Ferreira da Silva Filho Jefferson Lerdello Palzani</p>	<p>Data: Junho/2012</p>
<p>Projeto "Estabelecimento de Áreas Prioritárias para a Arborização por Meio de Imagens de Alta Resolução para o Município de Ribeirão Preto/SP"</p>	



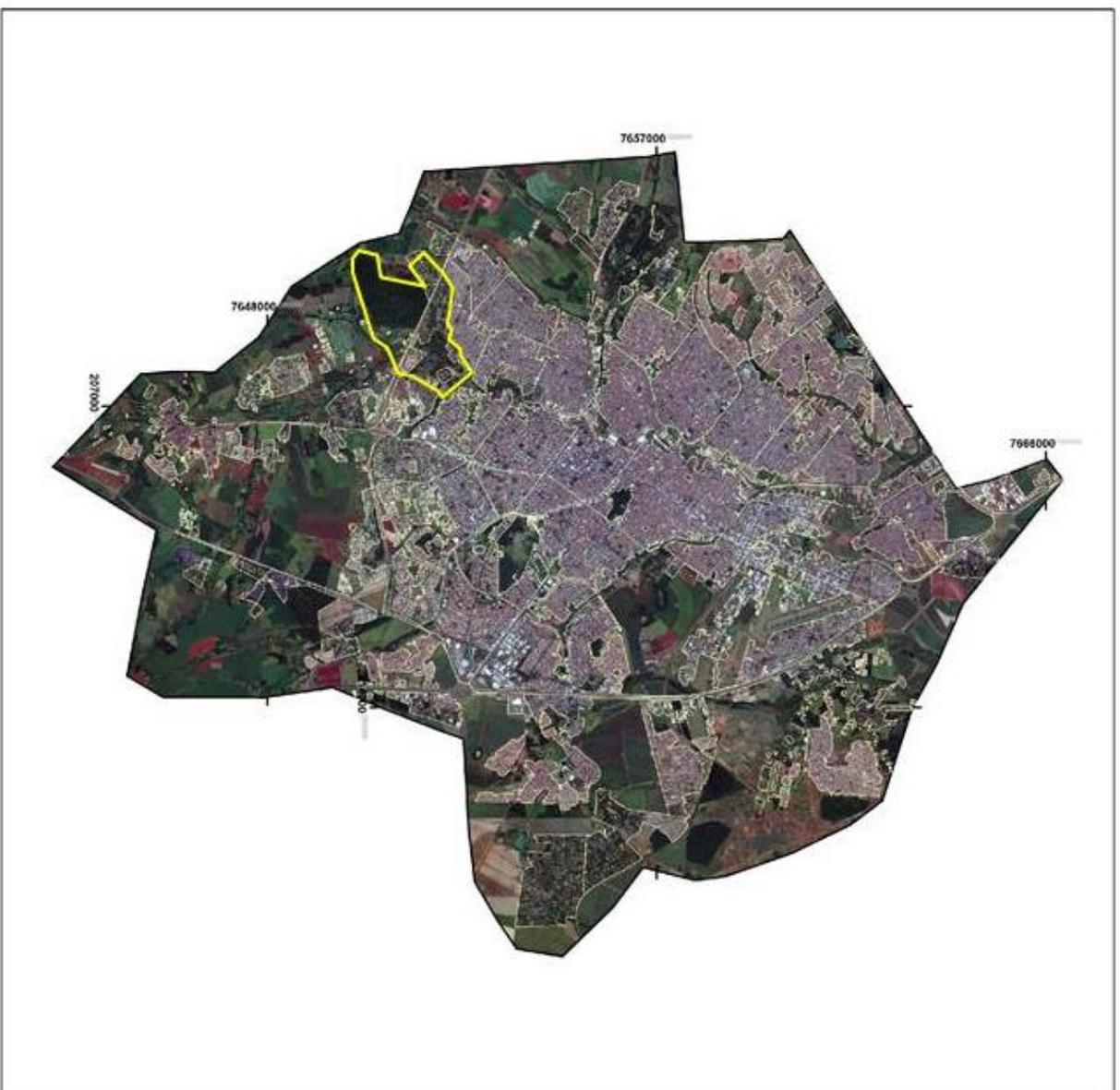
Mapa - Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI)

Legenda

- Limite dos 56 setores da área urbana
 - Limite da área urbana
 - Delimitação espacial do objeto empírico
- NDVI**
Valores



<p>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Ciências Florestais Centro de Métodos Quantitativos Laboratório de Silvicultura Urbana</p>	
<p>Fonte de dados: Base de dados fornecida pela Prefeitura de Ribeirão Preto/SP</p>	
<p>PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR Datum: WGS84 Zona: 23 S84</p>	
<p>Escala Gráfica: 0 1,5 3 6 Km</p>	
<p>Responsáveis Técnicos: Demostenes Ferreira da Silva Filho Jefferson Lordebão Pinazzi</p>	<p>Data: Junho/2012</p>
<p>Projeto "Estabelecimento de Áreas Prioritárias para a Arborização por Meio de Imagens de Alta Resolução para o Município de Ribeirão Preto/SP"</p>	



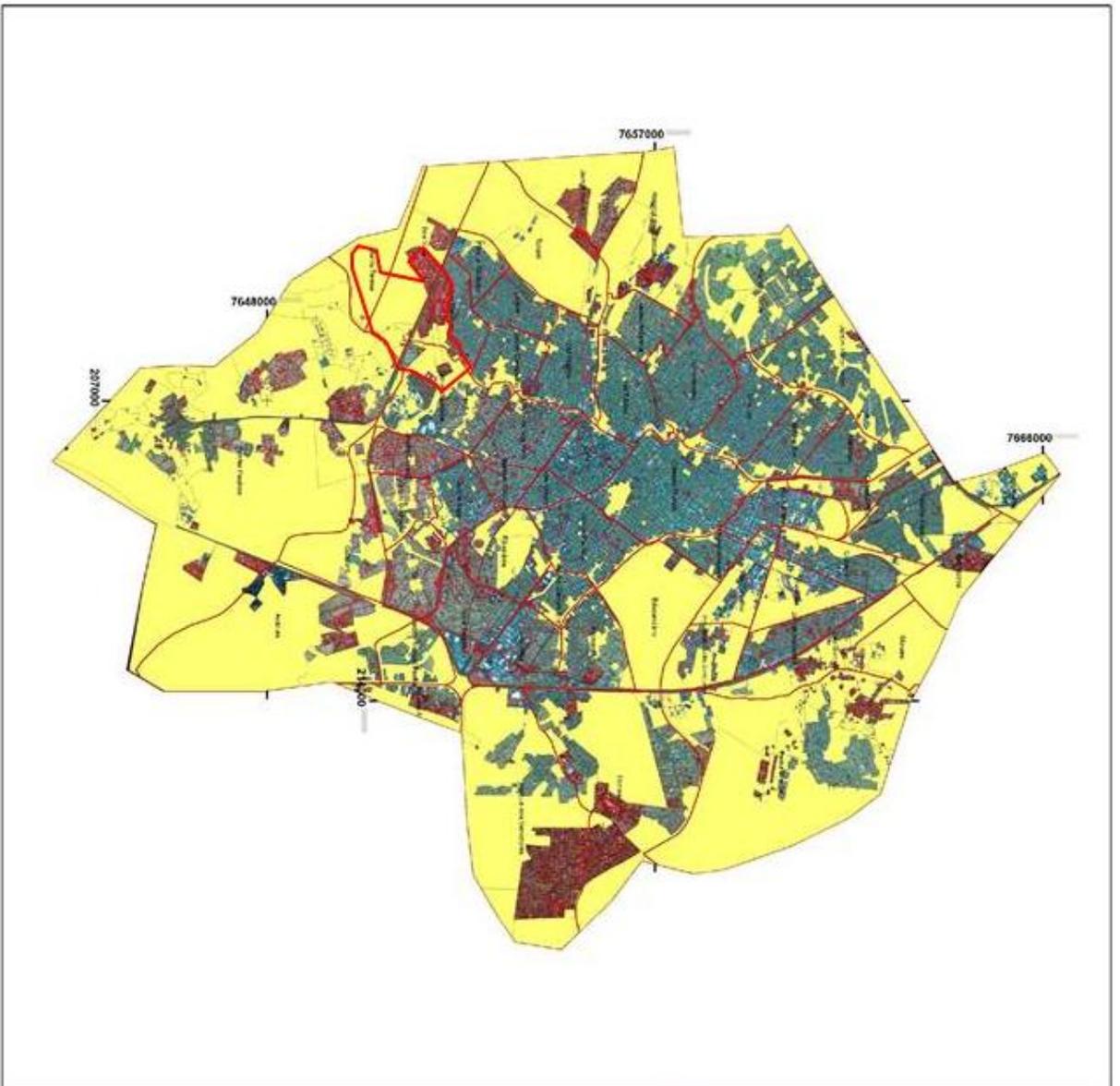
Mapa - Carta imagem dos 56 setores somente área urbanizada



Legenda

-  Área urbanizada dentro de cada setor
-  Delimitação espacial do objeto empírico

  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Ciências Florestais Centro de Métodos Quantitativos Laboratório de Silvicultura Urbana
Fonte de dados: Base de dados fornecida pela Prefeitura de Ribeirão Preto/SP
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR Datum: WGS84 Zona: 23 Sd
Escala Gráfica: 
Responsáveis Técnicos: Demostenes Ferreira do Silva Filho Data: Junho/2012 Jefferson Lordello Polizzi
Projeto "Estabelecimento de Áreas Prioritárias para a Arborização por Meio de Imagens de Alta Resolução para o Município de Ribeirão Preto/SP"



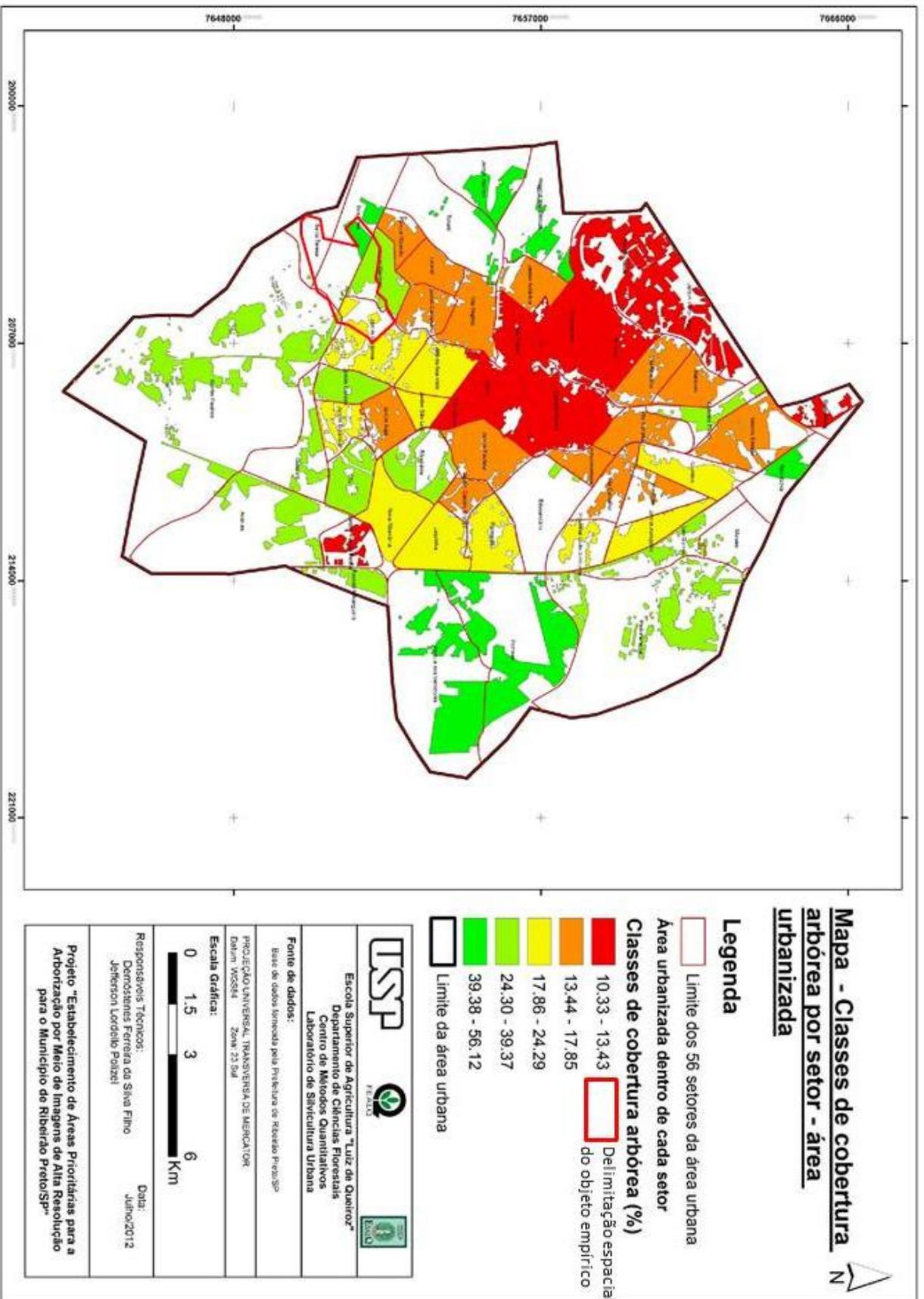
Mapa - Recorte dos vazios urbanos

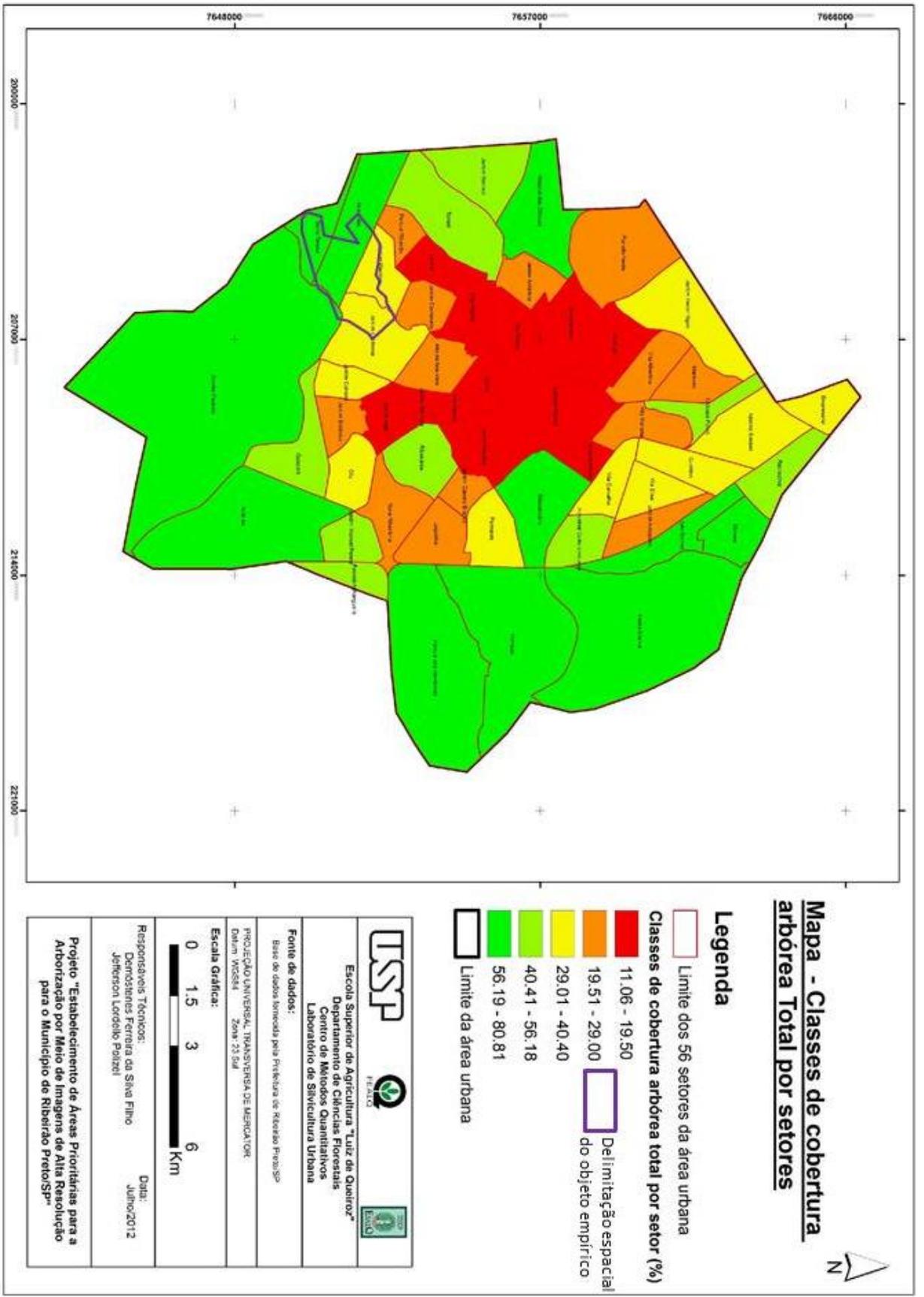


Legenda

-  Limite dos 56 setores da área urbana
-  Vazios urbanos
-  Limite da área urbana
-  Delimitação espacial do objeto empírico

		
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Ciências Florestais Centro de Métodos Quantitativos Laboratório de Silvicultura Urbana		
Fonte de dados: Base de dados fornecida pela Prefeitura de Ribeirão Preto/SP		
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR Datum: WGS84 Zona: 23 SAI		
Escala Gráfica: 0 1.5 3 6 Km		
Responsáveis Técnicos: Demostenes Ferreira da Silva Filho Jefferson Lordeleio Polizzi	Data: Junho/2012	
Projeto "Estabelecimento de Áreas Prioritárias para a Arborização por Meio de Imagens de Alta Resolução para o Município de Ribeirão Preto/SP"		





Mapa - Classes de cobertura arbórea Total por setores

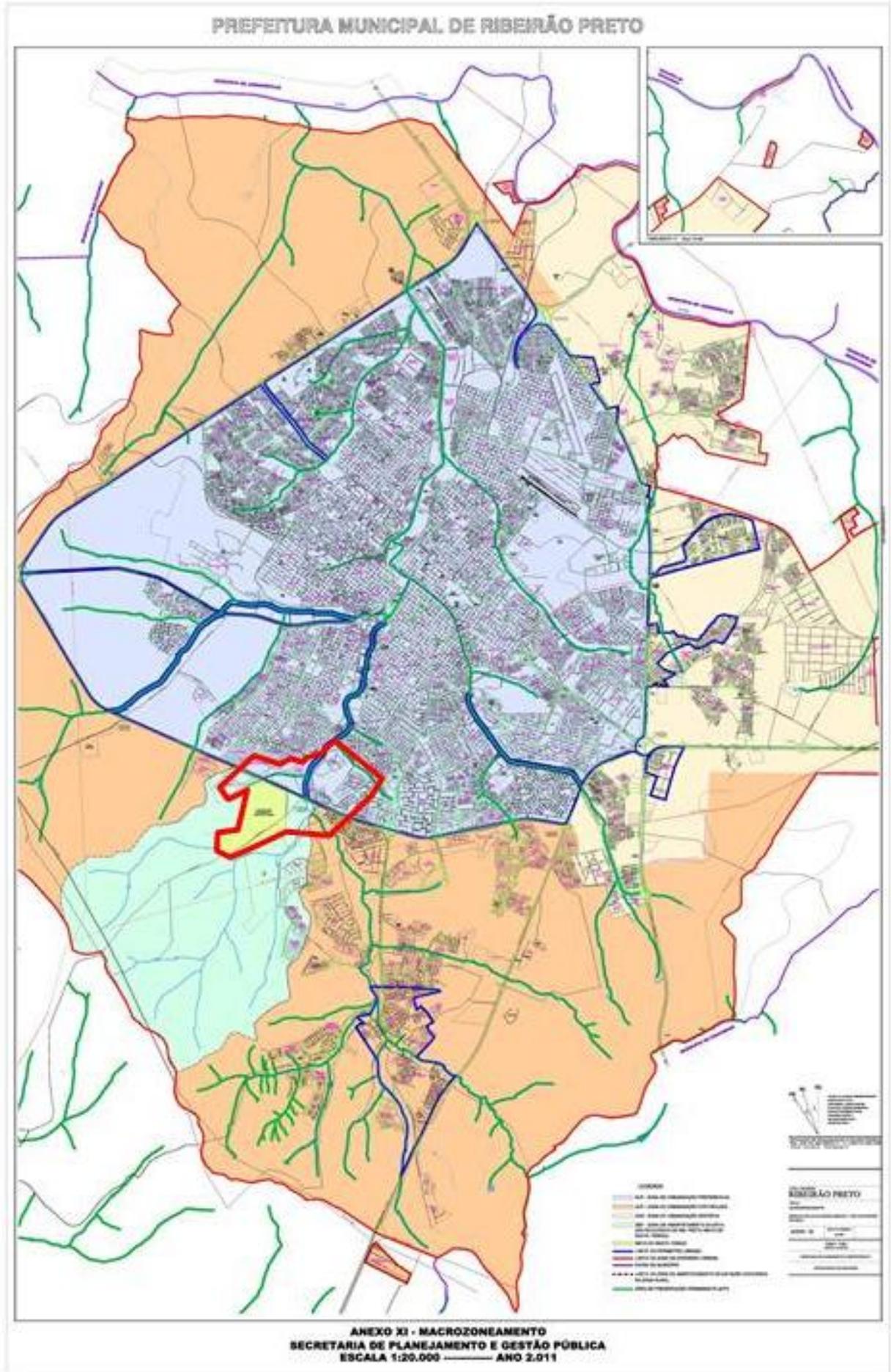


Legenda

- Limite dos 56 setores da área urbana
- Classes de cobertura arbórea total por setor (%)**
- 11.06 - 19.50
- 19.51 - 29.00
- 29.01 - 40.40
- 40.41 - 56.18
- 56.19 - 80.81
- Delimitação espacial do objeto empírico
- Limite da área urbana

<p>Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Departamento de Ciências Florestais Centro de Métodos Quantitativos Laboratório de Silvicultura Urbana</p>
<p>Fonte de dados: Base de dados fornecida pela Prefeitura de Ribeirão Preto/SP</p>
<p>PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR Datum WGS84 Zona 23 Sul</p>
<p>Escala Gráfica:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>0 1.5 3 6 Km</p>
<p>Responsáveis Técnicos: Demostenes Ferreira da Silva Filho Junho/2012 Jefferson Lardella Polizzi</p>
<p>Projeto "Estabelecimento de Áreas Prioritárias para a Arborização por Meio de Imagens de Alta Resolução para o Município de Ribeirão Preto/SP"</p>

ANEXO 2 – MAPA DE MACROZONEAMENTO DE RIBEIRÃO PRETO



ANEXO 3– EXEMPLO DE LEGISLAÇÃO PARA FLORESTAS URBANAS

Estudo de lei pelo COMDEMA (modificado)

Considerando a importância crescente da vegetação urbana de porte arbóreo para a manutenção e ampliação dos benefícios ecológicos, fisiológicos, sociais e econômicos e a urgente necessidade de atualização da Lei de arborização urbana vigente, o COMDEMA promoveu a proposta de modificação que segue.

CAPÍTULO I – Da floresta urbana

Artigo 1º - Para efeito desta Lei consideram-se como bens de interesse comuns a todos os municípios:

I- a vegetação de porte arbóreo existente ou que venha a existir em área urbana tanto de domínio público quanto privado.

II - as mudas de espécimes arbóreos plantadas em: áreas urbanas em domínio público e privado.

Artigo 2º - Considera-se vegetação de porte arbóreo aquela composta por espécime, ou espécimes lenhosos que apresentem diâmetro do caule à altura do peito (DAP) superior a 0,05 m (cinco centímetros).

Parágrafo único - Diâmetro à altura do peito (DAP) é o diâmetro do caule da árvore à altura de aproximadamente 1,30 m (um metro e trinta centímetros), medido a partir do ponto de intersecção entre a raiz e o caule da árvore, conhecido como colo.

CAPÍTULO II - Dos critérios de arborização

Artigo 3º A arborização das áreas de domínio público urbanas do Município, a partir da publicação desta Lei, ora regulamentada, obedecerá critérios que privilegiem os benefícios ao ambiente urbano e de conforto da população. São considerados benefícios da arborização urbana:

I - Redução da amplitude térmica;

II - Retenção de particulados;

III - Absorção de gases tóxicos;

IV - Intercepção de água pluvial;

V - Absorção, refração e dispersão de ruídos;

VI - Amenização estética urbana;

VII - Resgate do ambiente natural;

VIII - Diminuição da violência.

Artigo 4º – A densidade arbórea mínima para arborização de calçadas deve ser de um indivíduo arbóreo por lote com até dez metros de testada e a mais, proporcionalmente acima desta metragem. Se for constatado pelo órgão responsável pela arborização a ausência de espaço para plantio, este deverá ocorrer em outro local, a ser determinado pelo órgão responsável pela arborização.

Artigo 5º – O Plano Diretor de Arborização urbana deverá priorizar critérios e espécies para cobertura arbórea das vias públicas objetivando sombrear superfícies asfaltadas e impermeáveis, a educação ambiental, priorizando para isso o plantio de espécimes arbóreos de porte médio e alto em canteiros centrais e calçadas.

Parágrafo único. O Plano Diretor de Arborização Urbana deverá contemplar instrumentos de incentivo, inclusive programas institucionais privados, para o aumento da arborização e permeabilização do solo.

Artigo 6º – O plantio de árvores em área de domínio público deverá obedecer às exigências desta lei e normas técnicas do plano diretor de arborização do Município de Ribeirão Preto.

Parágrafo 1º. É responsabilidade do órgão competente o plantio de espécies arbóreas em locais de domínio público.

Parágrafo 2º. O munícipe que efetuar plantio de espécimes arbóreos em desacordo com o disposto no Plano Diretor da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto será notificado pelo órgão responsável, a efetuar as devidas correções às suas expensas.

Artigo 7º – Os equipamentos urbanos deverão adequar-se à arborização presente e futura nas calçadas:

I - As “calçadas verdes” deverão ser priorizadas, isto é, áreas sem piso e cobertas por vegetação, podendo ser destinado o mínimo de 1,20 m de largura de pavimento para passagem de pedestres. A “calçada verde” deve de preferência estar localizada no alinhamento das árvores;

II – A fiação aérea existente deverá ser gradativamente substituída por fiação compacta ou com tecnologia compatível que interfira o mínimo com a arborização urbana.

III – Em novos loteamentos a fiação a ser implantada deverá ser compacta ou de tecnologia mais avançada que se compatibilize com a arborização urbana;

IV - Nas novas edificações ou intervenções nas edificações existentes deverão ser disponibilizados espaços para arborização nas calçadas de sua testada, salvo nos casos de impossibilidade constatados pelo órgão responsável da arborização.

ANEXO 4 – DELIMITAÇÃO DO OBJETO EMPÍRICO

Mapa 1 - Recorte Objeto Empírico



Legenda

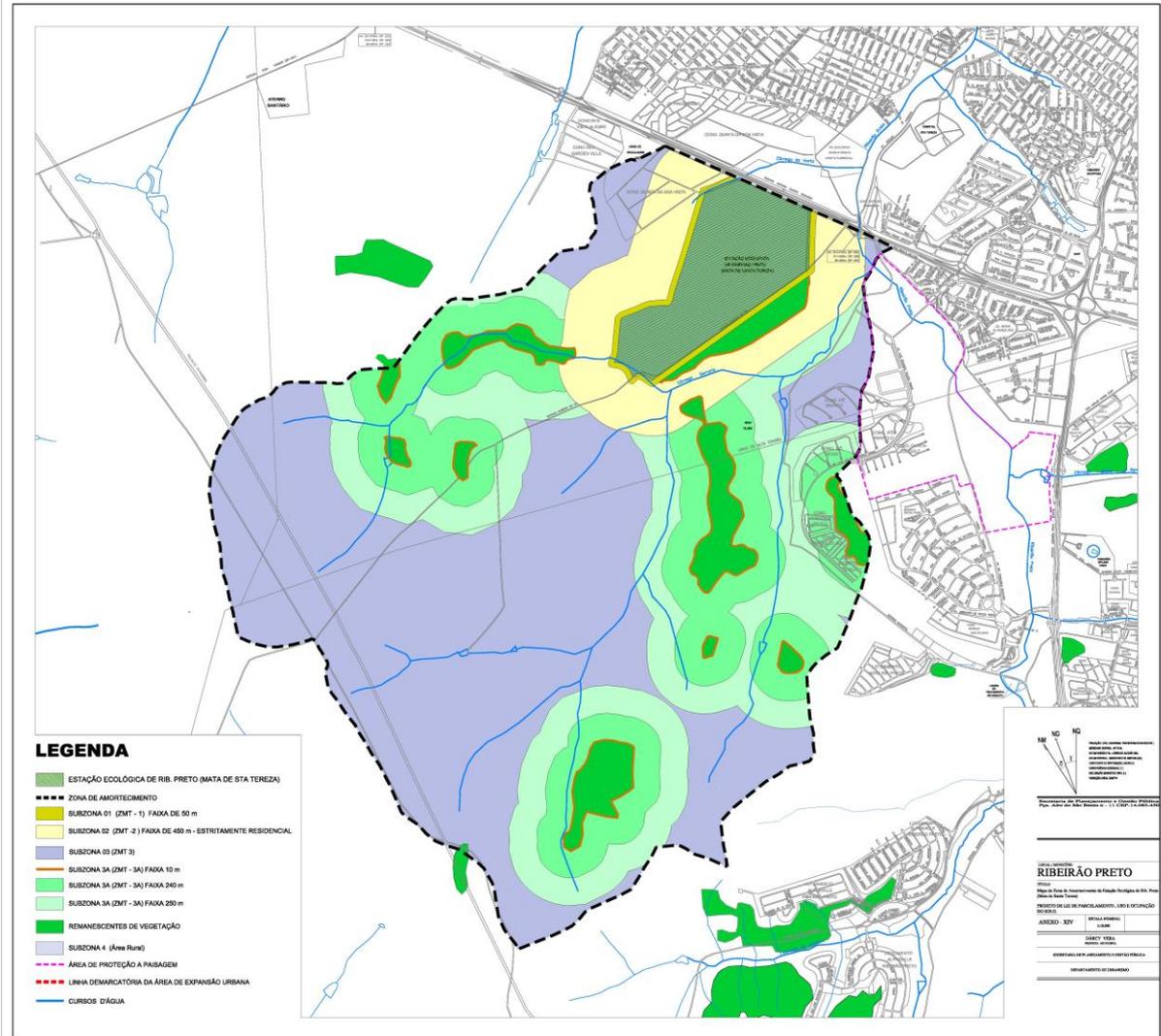
Google Satellite Imagem



Escala Cartográfica
UTM SAD/69

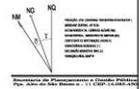
**ANEXO 5 – MAPA DA ZONA DE AMORTECIMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA
DE RIBEIRÃO PRETO (MATA DE SANTA TEREZA)**

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO PRETO



LEGENDA

- ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE RIB. PRETO (MATA DE STA TEREZA)
- ZONA DE AMORTECIMENTO
- SUBZONA 01 (ZMT - 1) FAIXA DE 90 m
- SUBZONA 02 (ZMT - 2) FAIXA DE 400 m - ESTRITAMENTE RESIDENCIAL
- SUBZONA 03 (ZMT 3)
- SUBZONA 3A (ZMT - 3A) FAIXA 10 m
- SUBZONA 3A (ZMT - 3A) FAIXA 240 m
- SUBZONA 3A (ZMT - 3A) FAIXA 250 m
- REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO
- SUBZONA 4 (Área Rural)
- ÁREA DE PROTEÇÃO A PAISAGEM
- LINHA DEMARCATÓRIA DA ÁREA DE EXPANSÃO URBANA
- CURSOS D'ÁGUA



RIBEIRÃO PRETO
 Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto
 SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO PÚBLICA
 ANEXO - XIV

**ANEXO XIV - M A P A DA ZONA DE AMORTECIMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE RIB. PRETO (Mata de Sta Tereza)
 SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO PÚBLICA
 ESCALA 1:10.000 ANO 2.012**