

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ARQUITETURA E
URBANISMO**

**Cidades médias: o potencial de
biodiversidade e o acesso humano à
natureza**

Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo

Autor: Gabriel Salles Maria de Macedo Rego

Orientador: Prof. Dr. Valério Augusto Soares de Medeiros

Brasília

2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE ARQUITETURA E
URBANISMO

Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo

Cidades médias: o potencial de biodiversidade e o acesso
humano à natureza

Linha de Pesquisa: Projeto e Planejamento Urbano e Regional

Autor: Gabriel Salles Maria de Macedo Rego
Matrícula: 150001193

Orientador: Prof. Dr. Valério Augusto Soares de Medeiros

Brasília
2019

Dedicatória

Àqueles que, como eu, sempre optam por compreender do que ser compreendido.

Agradecimentos

A todos... todos mesmo, sem exceção, a todos que participaram direta e indiretamente dessa peregrinação...o meu muito obrigado.

A todos digo que é por isso que nós lutamos, porque ficamos acordados...this is why we fight (The Decemberists). Por isso que sentei na frente do computador, mergulhei em livros, em artigos, por isso que consultei as coisas do passado e deixei que o sábado esperasse e que domingos passassem...saturday waits...(Loney Dears)para achar algumas respostas que aqui foram escritas. É por isso que eu continuo lutando... Agradeço a todos que entenderam e que seguem comigo na luta

A todos digo que é por isso que escalamos as montanhas mais altas...para continuar procurando...estudando...pesquisando...but I still haven't found what I'm looking for (U2)... porém desde o início eu sabia que a escalada não seria fácil...Agradeço a todos que entenderam e que seguem também a procura.

Compreendi que a cidade é minha igreja e que ao olhar para o seu horizonte em constante mutação... entendi que cidade e natureza seriam a minha religião...The city is my church (M83)...e percebi que era ali que as ideias e as respostas iriam ser encontradas e era ali que minha pequena contribuição poderia ser dada. Agradeço a todos que tem na cidade sua religião, que seguem peregrinando e que seguem pregando.

Como disseram uns Titãs: as ideias estão no chão você tropeça e acha solução. Apreendi nessa jornada que a melhor forma de continuar, pois os obstáculos são grandes, as intempéries muitas e o céu azul um tanto distante, é de fato acreditar que a solução sempre será alcançada...e em bom italiano: dovremmo seguire senza paura...niente paura...niente paura...(Luciano Ligabue)... A melhor forma é mergulhar a toda velocidade e niente paura. Agradeço a todos que nessa jornada seguiram comigo senza paura.

Agradeço, sobretudo a alguém em específico, a um preso político, um sábio articulador, um magnífico doutor honoris causa, um ex-regente de uma nação, um operário do povo...um de nós que sempre disse que devemos seguir sem medo de ser feliz. A esse senhor o meu muito obrigado, pois sigo sem medo de ser feliz.

Sigamos navegando.

Sumário

Resumo	14
Palavras-chave	14
Abstract	15
Key-words	15
Prólogo	16
Introdução.....	18
Problematização	19
Questões de pesquisa.....	22
Hipótese.....	22
Justificativa.....	22
Objetivo Geral.....	23
Objetivos Específicos	23
Estrutura da Pesquisa	23
Parte I – Enquadramento e Aspectos Metodológicos	24
Capítulo 1 – Enquadramento Necessário e Algumas Definições.....	25
1.1. <i>Habitat</i> da Humanidade como Antítese da Sustentabilidade	25
1.2. Desconexão Urbana da Natureza.....	30
1.3. Polos de Atração de Qualidade de Vida	31
1.4. Serviços da Natureza como fonte de Resiliência	33
1.5 Conclusões do Capítulo	37
Capítulo 2 – Aspectos Metodológicos.....	39
2.1 Estrutura da Revisão de Literatura.....	39
2.2 Construção da Análise	40
2.2.1 Definição das Cidades Objeto de Estudo: Seleção da Amostra.....	40
2.2.2. Identificação do Potencial de Biodiversidade Urbana.....	42
2.2.3 Identificação do Acesso Humano à Natureza	46
2.3 Técnicas e Ferramentas.....	49
2.3.1 Identificação do Potencial de Biodiversidade.....	49
2.3.2 Identificação do Acesso Humano à Natureza	50
2.4 Sobre Cidades Médias	51
2.4.1 Breve Histórico das Cidades Médias	52
2.4.2 Cidades Médias no Brasil.....	53
2.4.3 Pensamento acerca das Cidades Médias.....	57
2.4.4 Fatores que apoiam as cidades médias	60

2.4.5 Potencial de Sustentabilidade das Cidades Médias.....	65
2.4.6 Conclusões.....	68
Parte II – Pesquisa teórica e conceitual.....	70
Capítulo 3 – Sobre Sociedade e Natureza	71
3.1 Dos Valores e da Natureza	71
3.2 Das Árvores, Parques, Rios e Lagos que Persistem no Meio Urbano.....	76
3.2.1 Ecossistema	77
3.2.2 Ecossistema urbano.....	79
3.3 Do Repensar o Planejamento Urbano.....	84
3.3.1 Sustentabilidade	85
3.3.2 Sustentabilidade Urbana	93
3.3.3 Cidades Sustentáveis	97
3.3.4 Planejamento Urbano Sustentável	103
3.3.5 Urbanismo Sustentável	109
3.4 Conclusões do Capítulo	113
Capítulo 4 – Sobre Cidade e Natureza.....	115
4.1 Desenho Urbano e o Acesso Humano à Natureza	115
4.2 Desenho Urbano.....	117
4.3 Desenho Urbano Sustentável.....	126
4.4 Biofilia e o Desenho urbano	140
4.5 Conclusões do Capítulo	147
Capítulo 5 – Sobre Diversidade Biológica no Meio Urbano.....	148
5.1 Biodiversidade	148
5.2 Sociedade e a Biodiversidade.....	158
5.3 Biodiversidade Urbana	165
5.4 Conclusões do Capítulo	178
Capítulo 6 – Sobre Serviços Ecossistêmicos	180
6.1 Das Serventias que a Natureza Oferece à Cidade.....	180
6.2 Classificação e Categorização dos Serviços Ecossistêmicos	184
6.3 Pormenorizando o Serviço Ecossistêmico Cultural.....	188
6.4 Valoração dos Serviços Ecossistêmicos.....	194
6.5 Percepção Social dos Serviços Ecossistêmicos	196
6.6 Serviços Ecossistêmicos Urbanos.....	197
6.7 Conclusões do Capítulo	206
Parte III - Pesquisa empírica	208

Capítulo 7 – O Potencial de Biodiversidade	209
7.1 Caracterização das Cidades Médias Investigadas	210
7.1.1 Perfil Socioeconômico	211
7.1.2 Inserção em Unidades Biológicas (Biomassas)	218
7.2 As Cidades Médias e o Potencial de Biodiversidade	224
7.2.1 Cidades C1 (Baixo Potencial de Biodiversidade)	224
7.2.2 Cidades C2 (Alto Potencial de Biodiversidade)	235
7.2.3 Cidades C3 (Médio Potencial de Biodiversidade)	251
7.2.4 Discussão Comparada	255
7.3 Conclusões do Capítulo	259
Capítulo 8 – O Acesso Humano à Natureza	261
8.1 – Serviços Ecossistêmicos Culturais enquanto Suporte à Biofilia	262
8.2 – Quantidade de Serviços Ecossistêmicos Culturais Acessíveis	265
8.3 – Acesso Humano à Natureza	276
8.3.1 - Acesso Humano à Natureza em até 100 metros	276
8.3.2 – Acesso Humano à Natureza em até 400 metros	284
8.3.3 - O que Resulta da Identificação dos Acessos	292
8.3.4 – O Acesso Humano e o Potencial de Interação Social	294
8.4 – Conclusões do Capítulo	299
Conclusões e Recomendações	301
Referências	306
Glossário	338

Figuras

FIGURA 1 – IMAGENS DE SATÉLITE (LANDSAT 7 E CBERS 2) RETRATANDO A EXPANSÃO DA CIDADE DE BELO HORIZONTE.	26
FIGURA 2 – RUA NA CIDADE DA FIGUEIRA DA FOZ (PORTUGAL) QUE RETRATA A DIMENSÃO DADA AO CONVÍVIO COM A NATUREZA	29
FIGURA 3 – CIDADE DE SANTOS (BRASIL), CIDADE MÉDIA QUE TRADUZ ALGUNS ASPECTOS FAVORÁVEIS À QUALIDADE DE VIDA.	32
FIGURA 4 – DIAGRAMA DEMONSTRANDO OS DIVERSOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	35
FIGURA 5 – LOCAL DE PARAGEM E CONTEMPLAÇÃO INSERIDO NO AMBIENTE DENSAMENTE URBANIZADO.	36
FIGURA 6 – CRESCIMENTO POPULACIONAL E RECEBIMENTO/FIXAÇÃO DE MIGRANTES, ENTRE 1970 A 1991 (30 ANOS), EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SP)	55
FIGURA 7 – AFLUENTE DO RIO BOTAS, EM BELFORD ROXO (RJ).	56
FIGURA 8 – MAPA COM ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS CAPITAIS REGIONAIS PAULISTAS.	61
FIGURA 9 – CONTROLE E INTERVENÇÃO DO SER HUMANO SOBRE A NATUREZA	72
FIGURA 10 – PREDOMÍNIO DA LÓGICA INDIVIDUALISTA NO MEIO URBANO	73
FIGURA 11 – ÁRVORES NA RUA COMO ELEMENTO CRÍTICO E VIVO DA CIDADE.	76
FIGURA 12 – OS TRANSECTOS EXEMPLIFICAM A IDEIA DE CONTINUUM DOS ECOSISTEMAS	79
FIGURA 13 – ESTUDO COMPARATIVO DO GRAU DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO E A TEMPERATURA SUPERFICIAL NA CIDADE DE BUDAPESTE.	81
FIGURA 14 – NATUREZA E MEIO URBANO, O CONVÍVIO TORNA MAIS FÁCIL A PERCEPÇÃO	85
FIGURA 15 – MAKOKO, A VENEZA AFRICANA	98
FIGURA 16 – AGLOMERADO URBANO ONDE A ESCALA DO CAMINHAR SE FAZ PRESENTE.	103
FIGURA 17 – EVOLUÍMOS EM UM MUNDO BIOCÊNTRICO.	116
FIGURA 18 – DOIS ASPECTOS DE COMO A FORMA URBANA PODE DIALOGAR COM A COBERTURA NATURAL.	117
FIGURA 19 – ESPAÇO LIVRE E SUA FUNÇÃO DE PROPORCIONAR O ÓCIO NO MEIO URBANO	121
FIGURA 20 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE PRAÇA LOCALIZADA NA ÁREA DE MAIOR MOVIMENTO NATURAL.	122
FIGURA 21 – RUAS LARGAS, CALÇADAS ESTREITAS.	124
FIGURA 22 – WOONERFS, AS RUAS VIVAS	125
FIGURA 23 – CARROS OBSTRUINDO CALÇADAS, LIXO OBSTRUINDO CALÇADAS E NATUREZA.	129
FIGURA 24 – COMPACIDADE, VARIEDADE DE TRANSPORTE PÚBLICO E CENTROS BEM DEFINIDOS.	131
FIGURA 25 – ESQUEMA COM OS SERES HUMANOS NO CENTRO DAS AÇÕES DO DESENHO URBANO SUSTENTÁVEL.	132
FIGURA 26 – CIDADE E NATUREZA EM CONVÍVIO.	142
FIGURA 27 – INCLUSÃO “EXTREMA” DA NATUREZA E DOS ELEMENTOS NATURAIS	146
FIGURA 28 – BIODIVERSIDADE PRESENTE NO MEIO URBANO, RARA TENTATIVA DE NOS AFASTAR DA INDIFERENÇA COLETIVA. CIDADE DE NOTTINGHAM, INGLATERRA.	149
FIGURA 29 – UM BANCO NO MEIO DA NATUREZA, CIDADE DE OXFORD, NA INGLATERRA, TENTANDO PRESERVAR A EXPERIÊNCIA DE ACESSO À NATUREZA E A ORIENTAÇÃO POSITIVA PARA SE ENVOLVER COM ELA.	159
FIGURA 30 – PAISAGENS FÁCEIS DE ATRAVESSAR E DE CONTEMPLAR.	163
FIGURA 31 – MEGÁLOPOLE DE SÃO PAULO, A IMENSIDÃO DA CONSTRUÇÃO DESSE ASSENTAMENTO HUMANO.	166
FIGURA 32 – ESPAÇO VERDE NO CENTRO DA CIDADE	169
FIGURA 33 – HIGH LANE PARK VISTO A PARTIR DA PERSPECTIVA DA INFRAESTRUTURA VERDE	177
FIGURA 34 – SERVIÇO ECOSISTÊMICO DE PROVISÃO, USO DA BIODIVERSIDADE DO SOLO	181
FIGURA 35 – SERVIÇO ECOSISTÊMICO CULTURAL E SUA RELEVÂNCIA E SERVENTIA PARA OS SERES HUMANOS. PARQUE FARROUPILHA NA CIDADE DE PORTO ALEGRE, BRASIL.	191
FIGURA 36 – FLUXO DOS RECURSOS NATURAIS E DAS FUNÇÕES DO ECOSISTEMA.	201
FIGURA 37 – RESULTADO DO DESPEJO DE ESGOTO SEM TRATAMENTO	204
FIGURA 38 – PRESENÇA DA NATUREZA NA COMPOSIÇÃO DA PAISAGEM URBANA.	205
FIGURA 39 – CRESCIMENTO URBANO EM UMA CIDADE MÉDIA BRASILEIRA	211
FIGURA 40 – CIDADE DE CARAPICUÍBA INSERIDA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	213

FIGURA 41 – PRIORIDADES OPOSTAS: URBANIZAÇÃO AVANÇANDO POR SOBRE A BIODIVERSIDADE...	217
FIGURA 42 – VIADUTOS DA RODOVIA DOS IMIGRANTES A CORTAR ÁREA DE MATA ATLÂNTICA.....	219
FIGURA 43 – MONOCULTURA INTENSIVA DE SOJA AVANÇANDO SOBRE A VEGETAÇÃO NATIVA NO BIOMA CERRADO	220
FIGURA 44 – ÁRVORE JUAZEIRO, TÍPICA DO BIOMA CAATINGA	221
FIGURA 45 – OS HOTSPOTS DE BIODIVERSIDADE AO REDOR DO PLANETA.....	223
FIGURA 46 – MAPA COM AS CIDADES MÉDIAS BRASILEIRAS E OS HOTSPOTS DE BIODIVERSIDADE.....	223
FIGURA 47 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE BELFORD ROXO.	226
FIGURA 48 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE CARAPICUÍBA.	227
FIGURA 49 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE DIADEMA.....	228
FIGURA 50 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE MAUÁ.....	229
FIGURA 51 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE SÃO JOÃO DE MERITI.	230
FIGURA 52 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE ITAQUAQUECETUBA.....	231
FIGURA 53 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE OLINDA.....	232
FIGURA 54 – PORCENTAGEM DE ÁREAS VERDES URBANAS E A ÁREA TOTAL DA MANCHA URBANA	233
FIGURA 55 – COMPARATIVO ENTRE DESIGUALDADE E PRESENÇA DAS AVUS - CIDADES C1.....	234
FIGURA 56 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE ANÁPOLIS.....	237
FIGURA 57 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE BAURU.....	238
FIGURA 58 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE BETIM	239
FIGURA 59 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE.....	240
FIGURA 60 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE CARIACICA.....	241
FIGURA 61 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE CARUARU	242
FIGURA 62 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE JUNDIAÍ	243
FIGURA 63 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE MOGI DAS CRUZES	244
FIGURA 64 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE SANTOS	245
FIGURA 65 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO.....	246
FIGURA 66 – MAPA COM CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE VILA VELHA	247
FIGURA 67 – MAPA COM CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE SÃO VICENTE.....	248
FIGURA 68 – PORCENTAGEM DE ÁREAS VERDES URBANAS E A ÁREA TOTAL DA MANCHA URBANA (EM KM ²).....	250
FIGURA 69 – CIDADE EXCEÇÃO NAS DE CATEGORIA C2.	250
FIGURA 70 – IMAGEM DE UMA CIDADE CATEGORIA 3 COM ÁREA CONSTRUÍDA E MANCHA DE VEGETAÇÃO ARBÓREA EM CONVÍVIO.....	251
FIGURA 71 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE NITERÓI	252
FIGURA 72 – MAPA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS	253
FIGURA 73 – PRAÇA MAPEADA NA CIDADE DE BETIM.....	263

FIGURA 74 – PARQUE DO TRIANON (CENTRO DA FOTO) NA CIDADE DE SÃO PAULO	265
FIGURA 75 – ÁREA DO HORTO FLORESTAL (CIRCUNDADO DE VERDE) INSERIDO DENTRO DA MANCHA URBANA DA CIDADE DE BAURU	266
FIGURA 76 – PRAÇA NA CIDADE DE CARUARU	266
FIGURA 77 – QUANTIDADE (EM M ²) DE ÁREAS DE SECS ACESSÍVEIS POR HABITANTE NAS CIDADES MÉDIAS ANALISADAS.	267
FIGURA 78 – TOTAL DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS CULTURAIS ACESSÍVEIS - PRAÇAS E PARQUES.	268
FIGURA 79 – PARQUE URBANO MAPEADO NA CIDADE DE BAURU	268
FIGURA 80 – GRÁFICO COM A PORCENTAGEM DE ÁREA DA MANCHA URBANA DESTINADA AOS SECS ACESSÍVEIS	269
FIGURA 81 – COMPARATIVO DA DISTRIBUIÇÃO DE SECS PELOS BAIRROS EM DIADEMA E VILA VELHA, 271	
FIGURA 82 – GRÁFICO COM PORCENTAGEM DE BAIRROS COM SECS ACESSÍVEIS.	272
FIGURA 83 – GRÁFICO COM PORCENTAGEM DE BAIRROS COM PRAÇAS.	272
FIGURA 84 – GRÁFICO COM PORCENTAGEM DE BAIRROS CONTEMPLADOS COM PARQUES.	273
FIGURA 85 – MAPA DE CARAPICUÍBA COM OS BUFFERS DE 100 METROS	277
FIGURA 86 – MAPA DE BELFORD ROXO COM BUFFERS DE 100 METROS	278
FIGURA 87 – MANCHA URBANA DE CARIACICA COM OS BUFFERS DE 100 METROS.....	279
FIGURA 88 – MAPA DE NITERÓI COM OS BUFFERS DE 100 METROS.	280
FIGURA 89 – VISÃO DE UM DOS PARQUES MAPEADOS NA CIDADE DE JUNDIAÍ.....	281
FIGURA 90 – MANCHA URBANA DE JUNDIAÍ COM DISTRIBUIÇÃO DE PARQUES E BUFFERS DE ACESSO EM ATÉ 100 METROS.....	281
FIGURA 91 – EXEMPLO DE ALGUMAS DAS PRAÇAS MAPEADAS NA CIDADE DE BAURU	282
FIGURA 92 – MANCHA URBANA DE BAURU COM DISTRIBUIÇÃO DE PRAÇAS PELOS BAIRROS E OS BUFFERS DE ACESSO EM ATÉ 100 METROS.....	282
FIGURA 93 – PRAÇA MAPEADA NA CIDADE DE DIADEMA	284
FIGURA 94 – PRAÇA MAPEADA NA CIDADE DE OLINDA.....	284
FIGURA 95 – MAPA DE DIADEMA COM OS SECS DISTRIBUÍDOS PELOS BAIRROS E OS BUFFERS DE 400 METROS.....	285
FIGURA 96 – MAPA DE OLINDA COM OS SECS DISTRIBUÍDOS PELOS BAIRROS E OS BUFFERS DE 400 METROS.....	286
FIGURA 97 – MAPA DA CIDADE DE MAUÁ COM OS SECS DISTRIBUÍDOS PELOS BAIRROS E OS BUFFERS DE 400 METROS.	287
FIGURA 98 – MAPA DE FLORIANÓPOLIS COM OS SECS DISTRIBUÍDOS PELOS BAIRROS E OS BUFFERS DE 400 METROS.....	288
FIGURA 99 – UM DOS PARQUES MAPEADOS NA CIDADE DE SÃO VICENTE.....	289
FIGURA 100 – MANCHA URBANA DE SÃO VICENTE COM OS PARQUES DISTRIBUÍDOS PELOS BAIRROS E OS BUFFERS DE 400 METROS.	289
FIGURA 101 – MANCHA URBANA DE BAURU COM AS PRAÇAS DISTRIBUÍDAS PELOS BAIRROS E OS BUFFERS DE 400 METROS.	290
FIGURA 102 – GRÁFICO DAS CIDADES COM NÍVEL EXCELENTE E SATISFATÓRIO DE ACESSO ATÉ 400 METROS.....	292
FIGURA 103 – GRÁFICO DAS CIDADES COM NÍVEL SATISFATÓRIO E MÍNIMO DE ACESSO À NATUREZA ATÉ 100 METROS.....	293
FIGURA 104 – MAPA AXIAL COM A VARIÁVEL INTEGRAÇÃO GLOBAL PARA A CIDADE DE BAURU.....	295
FIGURA 105 – MAPA AXIAL COM A VARIÁVEL INTEGRAÇÃO GLOBAL PARA A CIDADE DE VILA VELHA..	295
FIGURA 106 – MAPA DE INTEGRAÇÃO LOCAL DA CIDADE DE BAURU. AS CORES QUENTES, QUE REPRESENTAM OS CENTROS LOCAIS, ESTÃO ESPALHADAS POR TODA A MANCHA URBANA.	296
FIGURA 107 – MAPA DE INTEGRAÇÃO LOCAL DAS CIDADES DE VILA VELHA. AS CORES QUENTES, QUE REPRESENTAM OS CENTROS LOCAIS, ESTÃO ESPALHADAS POR TODA A MANCHA URBANA.	296
FIGURA 108 – DISTRIBUIÇÃO DOS SECS E A RELAÇÃO COM AS ÁREAS MAIS INTEGRADAS DA CIDADE DE BAURU PARA O MAPA AXIAL COM A VARIÁVEL INTEGRAÇÃO GLOBAL.	297
FIGURA 109 – DISTRIBUIÇÃO DOS SECS E A RELAÇÃO COM AS ÁREAS MAIS INTEGRADAS DA CIDADE DE VILA VELHA (ES) PARA O MAPA AXIAL COM A VARIÁVEL INTEGRAÇÃO GLOBAL.	298
FIGURA 110 – UM SEC NA CIDADE DE ITAQUAQUECETUBA (SP)	300

Quadros

QUADRO 1 – CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS NA CATEGORIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DA BIODIVERSIDADE	45
QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS E ATRIBUTOS QUE SERÃO USADOS NA IDENTIFICAÇÃO DO ACESSO HUMANO À NATUREZA	48
QUADRO 3 – EVOLUÇÃO ÚLTIMOS 30 ANOS, CIDADES MÉDIAS.....	56
QUADRO 4 – TRÊS NÚCLEOS DE SIGNIFICADO PARA OS ECOSISTEMAS	78
QUADRO 5 – DISCUSSÃO SOBRE O TEMA SUSTENTABILIDADE.....	88
QUADRO 6 – TENTATIVAS RECORRENTES DE BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE URBANA.....	95
QUADRO 7 – CATEGORIAS DO ÍNDICE DE CIDADES SUSTENTÁVEIS (SCI) E AS CIDADES MAIS SUSTENTÁVEIS.....	100
QUADRO 8 – ELEMENTOS NA CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DE URBANISMO SUSTENTÁVEL.....	111
QUADRO 9 – EVOLUÇÃO DO DISCURSO A RESPEITO DO URBANO SUSTENTÁVEL.....	112
QUADRO 10 – PRINCÍPIOS E CONCEITOS SISTEMATICAMENTE LIGADOS AO DESENHO URBANO SUSTENTÁVEL.....	132
QUADRO 11 – ELEMENTOS NATURAIS NAS ESCALAS DO DESENHO URBANO BIOFÍLICO.....	145
QUADRO 12 – A INFRAESTRUTURA VERDE E A PROMOÇÃO DA BIODIVERSIDADE URBANA.....	176
QUADRO 13 – PONTOS CRUCIAIS APONTADOS PELO RELATÓRIO AVALIAÇÃO DO MILÊNIO	182
QUADRO 14 – DEFINIÇÕES MAIS COMUMENTE UTILIZADAS PARA DISTINGUIR OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS.....	183
QUADRO 15 – DIVERSAS DEFINIÇÕES SOBRE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS CULTURAIS	193
QUADRO 16 – ESTRUTURA E PROCESSOS DO ECOSISTEMA ATÉ O BEM-ESTAR HUMANO.....	197
QUADRO 17 – OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO E DESENVOLVIDOS	203
QUADRO 18 –BIOMAS, PORCENTAGEM DE ÁREA DO TERRITÓRIO, REMANESCENTES E POPULAÇÕES INSERIDAS.	218
QUADRO 19 – CIDADES CATEGORIA 1 E VALORES DE AVUS	225
QUADRO 20 – CIDADES CATEGORIA 1 E VALORES DE ÁREA DOS PARQUES NA COMPOSIÇÃO DAS AVUS	234
QUADRO 21 – CIDADES DA CATEGORIA 2 E OS VALORES DE ÁREA NATURAL E DE AVUS	236
QUADRO 22 – CIDADES CATEGORIA 2 COM GRANDE ÁREA TERRITORIAL E REDUZIDA PRESENÇA DE ÁREAS PROTEGIDAS	249
QUADRO 23 – CIDADES CATEGORIA 3 E MOSAICOS DE VEGETAÇÃO ARBÓREA NA COMPOSIÇÃO DAS AVUS.....	254
QUADRO 24 – AMOSTRA DAS CIDADES ESTUDADAS, SUA CATEGORIZAÇÃO POR POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS POTENCIALMENTE UTILIZADOS.....	258
QUADRO 25 – QUANTIDADE DE SECS ACESSÍVEIS NA AMOSTRA DE CIDADES MÉDIAS ESTUDADAS.	270
QUADRO 26 – DISTRIBUIÇÃO DOS SECS PELOS BAIRROS.....	274
QUADRO 27 – ACESSO HUMANO À NATUREZA EM ATÉ 100 METROS.	283
QUADRO 28 – ACESSO HUMANO À NATUREZA EM ATÉ 400 METROS.	291

Tabelas

TABELA 1 – CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DAS CIDADES	40
TABELA 2 – CATEGORIZAÇÃO CRIADA PARA ANÁLISE DO POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE	44
TABELA 3 – SÍNTESE HISTÓRICA DO CONCEITO DE CIDADES MÉDIAS.....	53
TABELA 4 – EQUILÍBRIO ENTRE CIDADES MENORES, METRÓPOLES E CIDADES MÉDIAS.....	65
TABELA 5 – SETE DIFERENTES TIPOS DE ECOSISTEMAS URBANOS.....	83
TABELA 6 – AS TRÊS ÁREAS-CHAVES NO ENTENDIMENTO SOBRE SUSTENTABILIDADE	90
TABELA 7 – MÉTODOS COMUMENTE USADOS NO PLANEJAMENTO URBANO DE VIÉS SUSTENTÁVEL..	105
TABELA 8 – PRINCIPAIS DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL	107
TABELA 9 – TEORIAS E IDEOLOGIAS VINCULADAS AO URBANISMO SUSTENTÁVEL.....	110
TABELA 10 – ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE E O DESENHO URBANO SUSTENTÁVEL	135
TABELA 11 – ELEMENTOS DE DESENHO URBANO PARA O HABITAT E A QUALIDADE ECOLÓGICA.....	137
TABELA 12 – ELEMENTOS DE DESENHO URBANO PARA O ITEM EQUIDADE E SAÚDE.....	138

TABELA 13 – PRINCÍPIOS A SEREM ATENDIDOS PELO URBANISMO BIOFÍLICO.....	144
TABELA 14 – IMPACTO DAS MUDANÇAS GLOBAIS E A EXTINÇÃO DE ESPÉCIES	154
TABELA 15 – OS QUATRO TIPOS DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS CATEGORIZADOS.....	187
TABELA 16 – DIMENSÃO DA SUSTENTABILIDADE, SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS URBANOS E INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA.....	202
TABELA 17 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CIDADES DA REGIÃO SUDESTE.	212
TABELA 18 – ANO DE ELEVAÇÃO À CIDADE, CRESCIMENTO POPULACIONAL E TAXA DE URBANIZAÇÃO DA AMOSTRA DE CIDADES DA REGIÃO SUDESTE.	214
TABELA 19 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CIDADES DA REGIÃO NORDESTE QUE COMPÕEM A PESQUISA.	215
TABELA 20 – ANO DE ELEVAÇÃO À CIDADE, CRESCIMENTO POPULACIONAL E TAXA DE URBANIZAÇÃO DA AMOSTRA DE CIDADES DA REGIÃO NORDESTE.....	215
TABELA 21 – CARACTERÍSTICA GERAL DA CIDADE DA REGIÃO CENTRO-OESTE.....	216
TABELA 22 – ANO DE ELEVAÇÃO À CIDADE, CRESCIMENTO POPULACIONAL E TAXA DE URBANIZAÇÃO DE ANÁPOLIS, NA REGIÃO CENTRO-OESTE.	216
TABELA 23 – CARACTERÍSTICA GERAL DA CIDADE DA REGIÃO SUL.....	217
TABELA 24 – ANO DE ELEVAÇÃO À CIDADE, CRESCIMENTO POPULACIONAL E TAXA DE URBANIZAÇÃO DE FLORIANÓPOLIS, NA REGIÃO SUL.....	217
TABELA 25 – QUADRO COM AS CIDADES SITUADAS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	222
TABELA 26 – CIDADES CATEGORIA 1, DE BAIXO POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE	224
TABELA 27 – CIDADES CATEGORIA 2, DE ALTO POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE.....	235
TABELA 28 – CIDADES CATEGORIA 3, DE MÉDIO POTENCIAL DE BIODIVERSIDADE.....	251
TABELA 29 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CIDADES C1, C2 E C3.....	255
TABELA 30 – CARACTERÍSTICAS DAS CIDADES C1, C2 E C3, PARÂMETRO ÁREA CONSTRUÍDA.....	256
TABELA 31 – CARACTERÍSTICAS DAS CIDADES C1, C2 E C3.....	256
TABELA 32 – CARACTERÍSTICAS DAS CIDADES C1, C2 E C3, PARÂMETRO ÁREA VERDE URBANA.....	257
TABELA 33 – NÍVEL DE ACESSO E POTENCIAL DE INTERAÇÃO SOCIAL IDENTIFICADO	298

Resumo

Em caráter exploratório, a tese examina a relação cidade e meio ambiente, partindo do pressuposto que o urbanismo contemporâneo e a sustentabilidade do meio ambiente urbano não dialogam (Franco, 2001). Discutem-se aspectos de biodiversidade urbana, serviços ecossistêmicos culturais, desenho urbano e biofilia, tendo as cidades médias brasileiras como base de estudo. A metodologia está estruturada em três seções: (a) reflexão teórica da literatura concernente ao tema; (b) categorização das cidades médias pelo potencial de biodiversidade; e (c) análise espacial dos serviços ecossistêmicos culturais (SEC) para verificação do acesso humano. Busca-se identificar, a partir da abordagem desenvolvida, o potencial de biodiversidade nas cidades médias brasileiras por meio do acesso humano à natureza, para a amostra de 21 estudos de caso. É interesse responder a duas questões de pesquisa: (1) é possível relacionar serviços ecossistêmicos culturais e desenho urbanos no que diz respeito à preservação? (2) e em que medida as cidades médias brasileiras promovem acesso humano à natureza e à biofilia, o que permitiria qualificá-las como mais sustentáveis? Os resultados apontam que os assentamentos investigados apresentam potencial alto a médio de biodiversidade e níveis satisfatórios de acesso aos serviços ecossistêmicos culturais que traduzem o acesso à natureza. Não se pode asseverar, porém, que as cidades médias são de todo mais sustentáveis, mas não se mostra impropriedade afirmar que a natureza, por meio dos serviços ecossistêmicos, se faz bastante presente nestes assentamentos. Entende-se que os resultados obtidos se alinham à literatura existente (Cardoso, 2011; Uchyama *et al.*, 2015 e Raudsepp & Peterson, 2016), o que consolida a estratégia de investigação e contribui com futuras pesquisas relacionadas aos serviços ecossistêmicos, em específico aqueles de natureza cultural.

Palavras-chave

Cidades Médias; Ecossistema Urbano; Serviços Ecossistêmicos; Serviços Ecossistêmicos Culturais; Biodiversidade Urbana; Sustentabilidade Urbana; Cidades Sustentáveis; Desenho Urbano; Biofilia.

Abstract

In an exploratory character, the thesis examines the relationship between city and environment, assuming that contemporary urbanism and the sustainability of the urban environment do not dialogue (Franco, 2001). Aspects of urban biodiversity, cultural ecosystem services, urban design and biophilia are discussed, with the Brazilian middle cities as the basis of study. The methodology is structured in three sections: (a) theoretical reflection of the literature concerning the theme; (b) categorization of medium-sized cities by biodiversity potential; and (c) spatial analysis of cultural ecosystem services (CES) for verification of human access. Based on this approach, the aim is to identify the potential of biodiversity in Brazilian medium-sized cities through human access to nature, for the sample of 21 case studies. It is interesting to answer two research questions: (1) Is it possible to relate cultural ecosystem services and urban design with respect to preservation? (2) and to what extent do Brazilian medium-sized cities promote human access to nature and biophilia, which would qualify them as more sustainable? The results indicate that the investigated settlements present high to medium potential of biodiversity and satisfactory levels of access to the cultural ecosystem services that translate the access to the nature. It cannot be asserted, however, that medium-sized cities are more sustainable at all, but it is not unfounded to claim that nature, through ecosystem services, is quite present in these settlements. It is understood that the results are in line with the existing literature (Cardoso, 2011; Uchyama *et al.*, 2015 and Raudsepp & Peterson, 2016), which consolidates the research strategy and contributes to future research related to ecosystem services, in particular those of a cultural nature.

Key-words

Medium-sized Cities; Urban Ecosystem; Ecosystem Services; Cultural Ecosystem Services; Urban Biodiversity; Urban Sustainability; Sustainable Cities; Sustainable Urban Design; Biophilia.

Prólogo

O presente estudo é fruto de inquietações e, sobretudo, de questões a respeito de como podemos contribuir para um mundo melhor. É, também e principalmente, fruto de reflexões que trago desde a graduação em Geografia, lá no Instituto de Geociências da Universidade Estadual Paulista em Rio Claro. Reflexões que entendo serem essenciais a todo o geógrafo. Reflexões sobre como é possível pensar a natureza inserida no ambiente urbano e como fazer do espaço em que se vive um lugar de qualidade, de troca, de cooperação, de percepção e de convívio com a própria natureza. Reflexões que levei em princípio com meus alunos do ensino fundamental e médio quando logo recém-formado ministrei aulas de geografia.

Em prosseguimento, penso que o estudo no MBA em Economia, com ênfase no Turismo, realizado na Faculdade de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de São Paulo, que perpassou, para além do estudo de finanças, marketing e recursos humanos, as questões ambientais envoltas no ambiente da administração e da gestão, consolidou o meu acreditar que o meio ambiente estava na matriz de tudo. O entender que as bases dos meus estudos posteriores deveriam ter como foco a área ambiental se deu ali.

Em sequência o contato como integrante do grupo de trabalho do Laboratório do Quadro de Paisagismo – QUAPÁ, capitaneado pelo professor Silvio Soares de Macedo, com as discussões sobre espaços livres e sobretudo com o conceito da Ecologia da Paisagem ampliaram em muito o meu pensar a respeito das possibilidades da natureza no meio urbano, da possibilidade de estes conciliarem-se de maneira harmônica. A minha visão crítica ganhou novos desafios nesse momento.

Logo em seguida embarquei em um mestrado buscando respostas a minha percepção crítica, ainda que com mais substrato e compreensão, mas ainda sim a percepção continuava crítica. O mestrado em Ordenamento do Território na Universidade de Coimbra me levou a estudar a respeito da relação e do sentimento para com o lugar estarem na base da preservação do meio ambiente, principalmente nas cidades. Fez-me levar a cabo pesquisa a respeito da Topofilia.

A pesquisa de mestrado solidificou o meu entendimento de que considerar a ligação do cidadão com o lugar é importante para analisar e discutir o pensar as cidades hoje: suas formas, suas mazelas, seus matizes e suas nuances. Além disso, solidificou a ideia de que através da ligação homem e ambiente pode-se pensar melhor a cidade e seu ordenamento e com isso pensar a natureza presente na cidade. Mas ainda restava o inconformismo.

Inconformismo que me fez continuar a pesquisar. Inconformismo que me fez chegar até aqui ao Distrito Federal onde dou prosseguimento nessa Universidade de Brasília, nessa Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, sobretudo nessa Tese que agora se inicia.

Como disse o jornalista sênior Jânio de Freitas em um dos seus semanais artigos para o jornal Folha de São Paulo: ...sem inconformismo não se faz nada diferente do que está diante do nosso nariz.... Não mudamos nada... E sem transformar o inconformismo em afirmações, práticas, posições explícitas e atos não se sai de nada do que está estabelecido. Sejam inconformistas, por favor (São Paulo, 2 de setembro de 2019)

Introdução

A pesquisa visa discutir sobre a possibilidade de as cidades dialogarem com a sustentabilidade, interpretando sustentabilidade como um processo, e não como um estado final (Franco, 2001). É intenção compreender as relações existentes, no interior do ecossistema urbano, entre área construída e natureza, a partir dos serviços que a natureza oferece.

A compreensão de ecossistema urbano segue o entendimento de Oliveira (2016), que o assume como o conjunto de espécies interagindo em um mesmo ambiente e que são interdependentes de outros sistemas, e, por sua vez, se entrecruzam nos entornos dos assentamentos urbanos e formam uma base complexa que mantém a estrutura da cidade.

Procura-se, à vista disso, apreender sobre a serventia que se faz da natureza em diferentes aglomerações urbanas, sobre biodiversidade urbana e serviços ecossistêmicos (Bolund & Hunhammar, 1999) e de que maneira essas aglomerações concorrem para a sua manutenção. Os serviços ecossistêmicos considerados são os culturais (praças e parques que compõem as áreas verdes urbanas).

Serviços ecossistêmicos, segundo o Relatório de Avaliação Ecológica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), são interpretados como os benefícios advindos da estrutura ecológica que a natureza oferece, enquanto os serviços ecossistêmicos culturais compreendem os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas.

Mas por que é necessário melhorar o diálogo com a sustentabilidade? Porque de certa forma somos ainda desdenhosos em admitir a importância da natureza inserida no meio urbano. Somos, na maioria das vezes, ignorantes no perceber e respeitar a riqueza e a diversidade biológica que existe nos núcleos urbanos, e, por vezes, temos dificuldade de perceber a natureza mesmo fora da mancha urbana. Porque, sobretudo, entende-se que não se deve apenas valorar negativamente a forma de intervenção na natureza quando do desenvolvimento urbano. Devemos, na realidade, formular críticas que possam refletir a necessidade ambiental e, por que não social, de se buscarem alternativas que tornem a natureza visível na concepção e no funcionamento das cidades.

Milcu *et al.* (2013) e Haase *et al.* (2014) colocam que a maioria das análises sobre as implicações da urbanização na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos surgiu muito recentemente: as pesquisas a respeito são em sua maioria do início do século XXI. Ossola & Niemela (2018) acrescentam ainda que existe uma necessidade de se pensar e formular estratégias de urbanização que considerem a conservação da biodiversidade. Portanto, é necessário assentar a relação entre urbanização e biodiversidade sobre uma base teórica firme.

Com este propósito, o estudo apoia-se nos Indicadores de Biodiversidade Urbana (Chan *et al.*, 2014) que abrangem três categorias – biodiversidade na cidade, serviços ecossistêmicos e governança – e podem ser aplicados para responder às principais questões sobre a condição da biodiversidade no meio urbano.

Na análise, esses indicadores servem de base (a) para identificar o potencial de biodiversidade e as diferenças quanto à presença de elementos naturais entre as aglomerações urbanas, a partir da escala do limite municipal das cidades; e (b) para o mapeamento dos serviços ecossistêmicos culturais dentro do mosaico da paisagem urbana e posterior análise do acesso humano à natureza, a partir da escala da mancha urbana.

As cidades de porte médio serão o *locus* de aferição quanto à apropriação do desenvolvimento urbano em relação ao potencial de diversidade biológica e na identificação da quantidade de serviços ecossistêmicos acessíveis. Reani & Francisco (2014) colocam que estes assentamentos podem, em teoria, diferenciarem-se significativamente quanto à presença de biodiversidade se comparadas às cidades de maior porte.

Assim a pesquisa, de caráter exploratório, tem como objeto de estudo cidades médias que estão contidas em um conjunto com as seguintes características: de 350.000 a 500.000 habitantes, área total do município de até 1.000km² e índices de desenvolvimento humano (IDH) de médio a muito alto e de desigualdade social próximos (índice de Gini). Acredita-se que esse recorte venha a permitir o desenvolvimento de uma discussão ponderada a respeito do potencial de biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

A pesquisa se dividirá em dois níveis de análise:

- (i) Identificação do potencial de biodiversidade – analisando e categorizando, a partir da área total do território das cidades médias que serão objeto de estudo de caso, o potencial de biodiversidade, segundo conjunto de critérios específicos.
- (ii) Identificação do acesso humano à natureza – analisando a distribuição dos serviços ecossistêmicos culturais, nomeadamente praças e parques urbanos, e a sua relação com o quantitativo de população residente.

O propósito do estudo guarda valor em colaborar para com um maior entendimento a respeito da manutenção dos serviços ecossistêmicos e ainda se espera contribuir – com os dados e informações levantados – para com a discussão sobre aglomerações urbanas sustentáveis de porte médio.

Problematização

Pensar em aglomerações urbanas sustentáveis obriga-nos a refletir sobre as atuais configurações urbanas. As cidades não podem ser desvinculadas de uma

compreensão mais detalhada das bases ecológicas que a sustentam e principalmente do impacto perene que elas causam no ambiente.

Girardert (2015) escreve que as cidades não são, por natureza, sustentáveis, nomeadamente em termos ambientais. O desenvolvimento urbano carrega uma história de dissociação para com a biodiversidade e com os ecossistemas, ao lado da crença em soluções tecnológicas que dão a garantia que a vida urbana poderia ser separada da provisão de alimentos, água e outros serviços ambientais de que depende toda a vida humana.

Apesar disso, as áreas urbanas de hoje estão mais estreitamente ligadas ao seu interior ecológico do que nunca e, no entanto, é difícil que se adotem medidas decisivas para conservar e manter os genes, as espécies e os ecossistemas, com vistas ao manejo e uso sustentável dos recursos biológicos, a respeito ver o capítulo 15 da Agenda 21 Global de 1992 (Ministério do Meio ambiente, 1997); o Plano Estratégico para a Biodiversidade – 2011 a 2020 (CBD, 2011) e o objetivo 15 da Agenda 2030 (United Nations, 2015), todos vinculados a iniciativas das Nações Unidas.

Richard Forman (2008) afirma ser improvável encontrar alguém que discorde da proposição na qual as cidades, principalmente as resultantes de planejamento urbano, deveriam considerar a sustentabilidade dos recursos naturais, pois são eles que dão suporte e garantem a existência do assentamento. Porém, sendo raras as exceções, não se consegue deixar de considerar os valores ecológicos somente como restrições - a serem abordadas no final da concepção do planejamento, particularmente a pedido dos reguladores ambientais - e não como parte integrante do planejar ou mesmo do se pensar a cidade a partir do reconhecimento dos serviços ecossistêmicos que são prestados pela natureza no meio urbano. O autor, em seu livro *Urban Regions: Ecology and Planning Beyond the City*, escreve:

...nunca encontrei um modelo ou um plano de cidade real que destaque sistemas naturais e sua serventia aos humanos como componentes principais (Forman, 2008; p.19).

Uma vez que quase nenhum ecossistema permanece sem impacto pelos seres humanos e os seres humanos não podem existir sem os ecossistemas, a proteção e o uso sustentável dos ecossistemas não são mais um interesse isolado, mas os considerar torna-se uma componente chave para os núcleos urbanos atuais e futuros.

A atenção dada aos ecossistemas urbanos na literatura e pesquisas realizadas sobre serviços ambientais, apesar de mais de metade da população mundial morar nas cidades (UN-HABITAT; 2012), ainda é modesta em comparação com outros ecossistemas, como as terras úmidas (Rutineia, 2008) ou as florestas. Muitas vezes são restritas a problemas únicos, por exemplo: clima, energia ou ciclo da água (Marcotullio & McGranahan, 2007; Seitzinger *et al.*, 2015).

O problema que se identifica reside no fato de que se sabe pouco a respeito das interações e sinergias nas demandas por serviços ecossistêmicos acessados por distintos grupos socioeconômicos nas aglomerações urbanas de porte

médio, ou seja, há limitada informação acerca das necessidades e demandas de serviços ecossistêmicos no meio urbano. De modo semelhante, entende-se ser um problema também o escasso conhecimento a respeito da gama de efeitos da urbanização sobre os serviços ecossistêmicos.

Estudos sobre a dinâmica temporal e espacial dos serviços ecossistêmicos urbanos ainda são raros. Além disso, a maioria das pesquisas sobre o tema se concentra nos serviços de provisão e de regulação (Seto *et al.*, 2011; Daniel *et al.*, 2012; Chan *et al.*, 2012; Elmqvist, 2013; Haase *et al.*, 2014). Os serviços culturais, por sua vez, com a descrição ou medição de valores simbólicos, identitários, culturais e outros não-econômicos se mostram um campo de pesquisa importante dentro do conceito de serviços ecossistêmicos (vide os trabalhos a respeito dos Sistemas de Espaços Livres do Laboratório Quadro de Paisagismo no Brasil – QUAPÁ/ USP).

Tem-se a percepção de que a ciência dos serviços ecossistêmicos ainda carece de discussões mais aprofundadas que permitam a consideração dos valores sociais e culturais dos ecossistemas urbanos.

Identifica-se similar contexto a respeito de pesquisas sobre estudos sobre as aglomerações urbanas, em específico às de porte médio. A busca pela sustentabilidade concentra-se majoritariamente nas análises, importantes, porém recorrentes, sobre mobilidade urbana e uso misto, passando ao largo das áreas verdes urbanas e principalmente do acesso humano à natureza.

Jenks *et al.* (2000) colocam que o peso das pesquisas em relação a cidade sustentável tem sido contumaz sobre as implicações para viagens e consumo de combustível, e sobre bairros com uso misto e diversidade socioeconômica. Porém os autores ressaltam que os efeitos da urbanização sobre a biodiversidade, recursos naturais, condições sociais, comportamentos, bem-estar econômico e acesso e contato com a natureza são igualmente importantes para a sustentabilidade, ainda que pouco considerados.

A esse respeito, Andrade (2014) resalta que o estudo da relação entre espaço construído e o meio ambiente ainda é pouco explorado e que tal relação deveria ser vista como uma possibilidade de entendimento das regras locais de comportamento e das interações entre os assentamentos e o meio ambiente. Para a autora, se a relação entre espaço urbano e meio ambiente fosse bem analisada, poderia contribuir para o processo de planejamento territorial na escala maior, integrando agentes e planos que estão desconectados, resultantes da separação disciplinar entre as “ciências do homem” e as “ciências da natureza”.

Como síntese desta problematização usa-se o argumento de Elmqvist (2013), quando o autor afirma que muito do que é pesquisado sobre urbanização tende a ser sobre o *hardware* das cidades, nomeadamente a mobilidade, habitação e principalmente a infraestrutura urbana. Muito também é escrito sobre o *software* das cidades, das cidades como centros de criatividade e estilo de vida, e de criação de conjuntos de capital humano. Porém pouco é pesquisado sobre os ecossistemas urbanos, a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.

A considerar as premissas anteriores, e as carências temáticas reportadas, esta pesquisa pretende contribuir para a discussão sobre aglomerações urbanas sustentáveis e destacar o papel desempenhado pelas cidades médias brasileiras na manutenção do potencial de biodiversidade e, a partir dos serviços ecossistêmicos culturais, no acesso humano à natureza.

Questões de pesquisa

A problemática apontada no item anterior conduz, neste estudo, para a busca de resposta para as seguintes questões de pesquisa:

1. É possível relacionar serviços ecossistêmicos culturais e desenho urbanos no que diz respeito à preservação?;
2. Em que medida as cidades médias brasileiras promovem acesso humano à natureza e à biofilia, o que permitiria qualificá-las como mais sustentáveis?

Hipótese

A proposição que se admite aqui como hipótese, ou seja, como um princípio a partir do qual se pode deduzir um determinado conjunto de consequências, reside no fato de que não há, até o momento, cidades que considerem efetivamente a conservação e a manutenção dos serviços ecossistêmicos urbanos. Parte-se do princípio hipotético de que as cidades – exemplificadas pelos assentamentos médios brasileiros – convergem mais para a exploração e a extinção do potencial de biodiversidade do que para a retenção da ideia de coexistência equilibrada com o meio natural, ou seja, fazer uso do potencial sem extingui-lo. Além disso, em seu processo de desenho e consolidação, desconsidera-se a importância de proporcionar o acesso humano à natureza.

Justificativa

O estudo se justifica uma vez que o estágio em que se encontra a discussão respeitante ao tema – aglomerações urbanas e serviços ecossistêmicos – não apresenta respostas que encerrem o debate. Portanto, o tema mantém-se aberto e requer colaborações.

Admite-se ainda que esta pesquisa poderá trazer contribuições que se relacionam com a compreensão sobre as cidades apresentarem maior simbiose para com os serviços ecossistêmicos e sobretudo estabelecer quais aspectos ambientais se apresentam como mais relevantes na consolidação dos diferentes espaços urbanos.

De maneira geral a justificativa guarda relação com a moderada compreensão que se tem sobre como a dinâmica urbana afeta a dinâmica dos serviços ecossistêmicos urbanos. Esta dinâmica é referida no entendimento das cidades a partir das suas próprias organizações sociais.

Em específico o estudo se fundamenta na importância de abordar a complexidade das cidades e de suas dinâmicas para então extrair conclusões sobre a sustentabilidade. É válido ainda para analisar, nas diferentes aglomerações urbanas, em que estágio de pertinência se encontram os serviços ecossistêmicos culturais.

Defende-se, por fim, o entendimento de com a pesquisa será possível inserir a leitura dos serviços ecossistêmicos como elementos estruturadores das diversas áreas urbanas.

Objetivo Geral

O objetivo geral da tese é analisar como as cidades médias brasileiras conciliam-se com os elementos naturais que são a base para os serviços ecossistêmicos urbanos.

Objetivos Específicos

- (i) Identificar o potencial de biodiversidade nas cidades médias brasileiras.
- (ii) Identificar o acesso humano à natureza nas cidades médias brasileiras, a partir dos serviços ecossistêmicos culturais (áreas verdes urbanas).
- (iii) Colaborar com a discussão sobre serviços ecossistêmicos urbanos nas aglomerações urbanas de porte médio.

Estrutura da Pesquisa

De modo a alcançar os objetivos da pesquisa, o estudo está estruturado em três partes. A primeira apresenta o enquadramento do tema e os aspectos metodológicos. A segunda é dedicada à apresentação dos aspectos teóricos e conceituais, em que são abordadas as relações entre sociedade, cidade e natural. A terceira compreende a modelagem empírica a partir dos estudos de caso, o que antecede as conclusões.

Parte I – Enquadramento e Aspectos Metodológicos



...seriam de fato as cidades a antítese da sustentabilidade?
Cidade de Ouro Preto – Brasil

Capítulo 1 – Enquadramento Necessário e Algumas Definições

O capítulo contém um conjunto de discussões que amparam as premissas e as justificativas da tese, de modo a enquadrar o entendimento que aqui se adota como argumentação inicial: (a) a cidade como *habitat* da humanidade e antítese da sustentabilidade, (b) o desenho urbano e a desconexão urbana da natureza, (c) as cidades de porte médio como polos de atração de qualidade de vida e, (d) os serviços da natureza como fonte de resiliência.

1.1. *Habitat* da Humanidade como Antítese da Sustentabilidade

O entendimento sobre o que precisa ser feito para haver maior vínculo entre cidade e meio ambiente vem sendo investigado com frequência nas últimas décadas (Bateson, 1972; Odum, 1988; Lovelock, 1989; Rueda, 2006; Harvey, 2010; Spirn, 2012; Herzog, 2013; Farr, 2013; Mostafavi, 2014; Farias Filho, 2015). Porém o contexto urbano contemporâneo aponta um processo desconectado entre espaço urbano construído e o meio ambiente natural (Acselrad, 1999; Silva & Vargas, 2010;). A configuração física da cidade, em sua grande maioria, mantém-se sendo produzida em estado de indiferença perante a natureza (Franco, 2001; Leff, 2007; Farr, 2013; Speck, 2016).

Prevalece a lógica que a cidade tem que funcionar, e possíveis variáveis disfuncionais podem ser controladas pela engenhosidade e técnica humana. A natureza mantém-se sendo entendida como uma variável disfuncional: “a forma urbana importa pouco, desde que a cidade funcione” (Mohsen Mostafavi, 2014; p.63).

A perspectiva alinha-se à eficiência da cidade e à certeza de que tecnologia e racionalidade resolvem os problemas colocados pela relação do homem com o meio no qual a determinação de uma solução será suscetível de aplicar-se a qualquer forma urbana, em qualquer tempo, em qualquer lugar (Harvey, 2010; Choay, 2013).

Rogers & Gumuchdjan (2015), ao escreverem o livro *Cidades para um pequeno planeta*, explicam que na busca pela funcionalidade, estamos construindo espaços urbanos monofuncionais, que segregam e brutalizam em vez de emancipar e civilizar. Quebrar esse paradigma requer, segundo os autores, uma análise que considere os aspectos relacionais, a visão sistêmica e a dimensão holística.

Franco (2001), Guattari (2001), Hillier (2007) e Rogers & Gumuchdjan (2015) refletem sobre a importância de, ao se pensar a cidade, libertar-se dos dogmas de funcionalidade e simplificação, e sim buscar o entendimento amplo dos fenômenos sociais, econômicos e sobretudo ambientais – recursos naturais e condicionantes físicos – e ter maior sensibilidade para com estes considerando-os de maneira harmoniosa na construção do urbano.

Em artigo sobre os sentidos da sustentabilidade urbana, Acsehrad (2001) já afirmava que, em detrimento da funcionalidade excessiva, devemos voltar a atenção para o equilíbrio entre as necessidades econômicas, sociais e ambientais da sociedade. O aspecto da busca pela visão sistêmica e da busca pelo equilíbrio, interpretando tanto o pensamento de Acsehrad quanto de Rogers & Gumuchdjan, constitui-se no ponto chave para se repensar o meio urbano atual e suas formas resultantes.

Entende-se ainda que a falta de visão sistêmica e de equilíbrio entre as necessidades da sociedade, acaba gerando cidades cujas formas são resultado muito mais de urbanização acelerada do que de alguma forma de planejamento (figura 1). Sublinha-se, portanto, que a falta de visão e de equilíbrio acrescida da desconsideração a respeito dos aspectos relacionais evidencia uma significativa imprudência quanto à limitação e finitude dos recursos naturais.

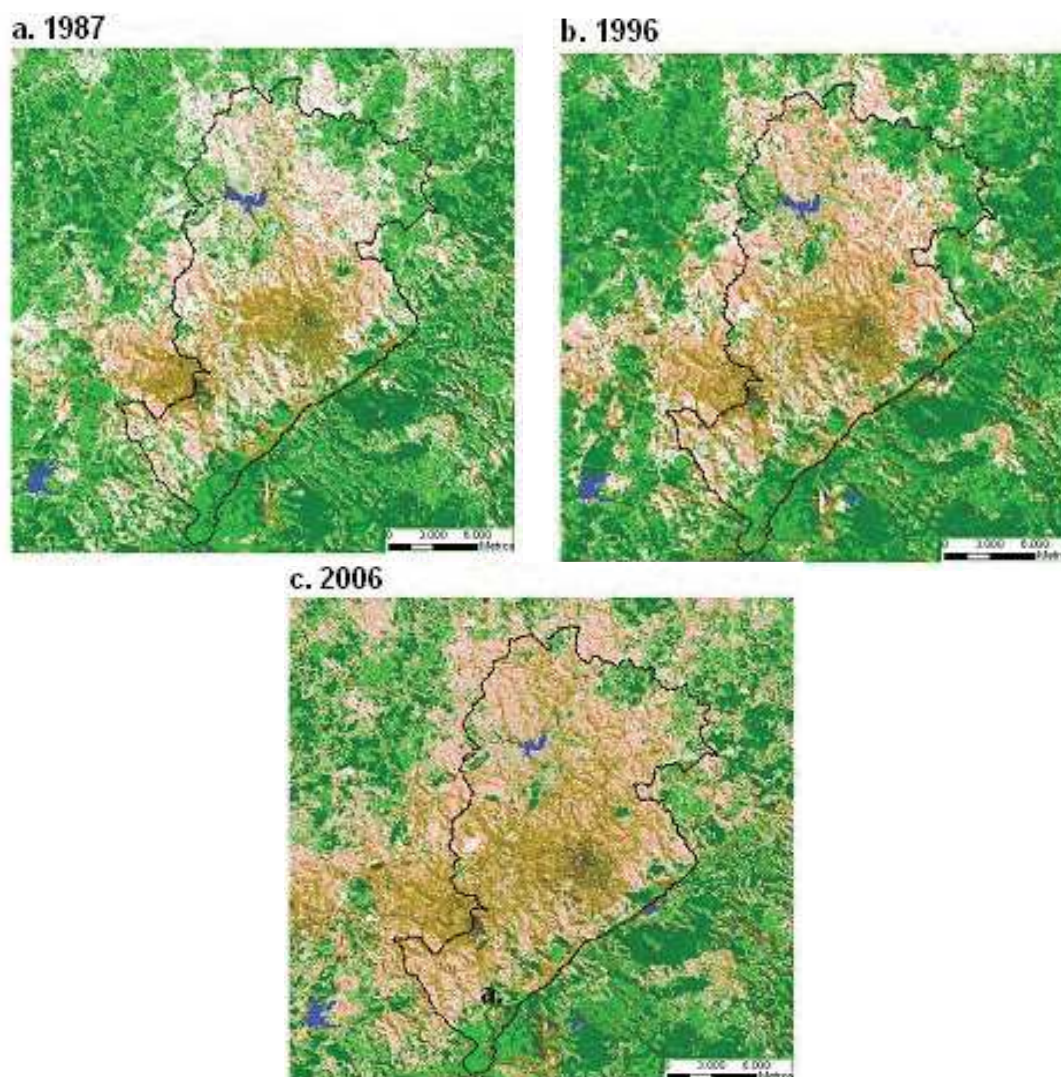


Figura 1- Imagens de satélite (Landsat 7 e CBERS 2) retratando a expansão da cidade de Belo Horizonte.

O entendimento que se tem é que existe uma necessidade, por vezes latente, de se encontrar abordagens alternativas de concepção, implantação e manutenção das cidades, tanto na escala mais abrangente (mancha urbana,

regiões metropolitanas, bacias hidrográficas) quanto na escala mais pormenorizada (bairro, praças, parques, ruas e avenidas).

Diante disso, nessa tese parte-se da premissa que se encontra em construção um novo paradigma quanto às aglomerações urbanas, que contenha em si, e de maneira substancial, considerações a respeito da sustentabilidade urbana. Admite-se que se caminha para um novo paradigma para as cidades, que adote o conceito sustentável como elemento norteador e se refere à mudança de ênfase da certeza e do controle antropocêntrico na constituição urbana para a ênfase no equilíbrio.

A estruturação dessa premissa apoia-se no entendimento de que as atuais discussões a respeito das cidades apontam para o esgotamento tanto do urbanismo de caráter meramente técnico (Leite & Awad, 2012), quanto do discurso planejador (Farias Filho, 2015), vinculado às limitações de zoneamentos e leis de uso e ocupação do solo, cuja preocupação ambiental não avança para mais do que o entorno imediato. Contribuem ainda as considerações de Maria Ribeiro Franco (2001) e de Cecília Herzog (2013), autoras que defendem a ocorrência de mudanças no debate urbano, sob dois aspectos: a importância de se refletir as cidades sob o ângulo dos problemas ecológicos e ambientais e não do urbanismo em si; e o papel preponderante das cidades nos processos de degradação ambiental. Portanto, trabalha-se com a percepção de que ainda se busca uma conformação cidadina que responda de maneira mais abrangente às demandas de preservação da natureza no ambiente urbano.

Leite & Awad (2012) colocam que as demandas de preservação da natureza no ambiente urbano constituem-se na presença de áreas verdes, áreas arborizadas, manutenção da biodiversidade, gestão sustentável de florestas, ciclagem de nutrientes, formação do solo, produção de alimentos, água potável, sequestro de carbono, prevenção e controle da poluição, gestão de efluentes e de resíduos sólidos. Em síntese, as demandas de preservação referem-se basicamente à proteção ambiental dos ecossistemas urbanos frente às maneiras de uso e ocupação do solo.

Neste sentido é que se conjectura a possibilidade de analisar um conjunto de aglomerações urbanas, aqui exemplificado no conjunto de cidades médias brasileiras, de maneira que se possa identificar a preservação da natureza no ambiente urbano por meio: (a) do potencial de biodiversidade, as formas de uso, a preservação e a manutenção desse potencial, entendido e analisado como fornecedores de serviços ecossistêmicos; (b) da quantidade e distribuição dos serviços ecossistêmicos culturais; e (c) da disposição do acesso humano à natureza.

Ao defender a proposição de que o paradigma da cidade sustentável ainda se encontra em maturação, admite-se a compreensão que diante da complexidade urbana não se pode restringir, mas sim considerar a diversidade de aglomerações urbanas existentes e suas diversas formas de apropriação da natureza (Loyolla Coelho, 2015). Ocorre que, principalmente do ponto de vista da relação com a natureza, a cidade é um sistema parasitário (Odum, 1988),

pois da natureza se obtêm os recursos que a sustentam e de maneira geral a cidade devolve, e causa, invariavelmente danos a esse meio ambiente.

Eugene Odum (1988), autor que popularizou o conceito de ecologia, no seu livro *Fundamentals of Ecology*, classifica a cidade, em suas diversas configurações, como um ecossistema incompleto e heterotrófico, sendo incapaz de produzir o próprio alimento e por isso se nutre de outros seres vivos. Para o autor, a cidade é entendida como dependente de grandes áreas externas aos seus limites para obtenção de energia, alimentos, fibras, água e outros materiais.

Henry Acselrad (1999), por sua vez, ao discorrer sobre o discurso da sustentabilidade urbana, destaca a representação tecnomaterial das cidades¹, onde vigora uma matriz composta por um vetor de consumo de espaço, energia e matérias-primas e um vetor de produção de rejeitos, nesse caso a cidade é entendida como um sistema termodinâmico aberto onde é privilegiada a produção crescente de entropia.

Entropia diz respeito à medida da energia não disponível para a realização de trabalho; no caso das cidades seria a crescente produção de rejeitos sem utilidade. Por sua vez, termodinâmica refere-se à transformação de um tipo de energia em outra, a disponibilidade de energia para a realização de trabalho e a direção das trocas de calor. A cidade como um sistema termodinâmico aberto refere-se a um local onde a perda da capacidade de transformação de energia em trabalho é irreversível. O fluxo de energia, na cidade, não é circular e não se retroalimenta. Para Acselrad (1999), a cidade atual não gera energia, apenas consome.

Neste sentido, Leite & Awad (2012), escrevem que as cidades se apresentam como a antítese da sustentabilidade enquanto consumidoras massivas de recursos e grandes produtoras de lixo. Rogers & Gumuchdjan (2015), por sua vez, admitem ser irônico que as cidades, o *habitat* da humanidade, caracterizem-se como o maior agente destruidor do ecossistema e a maior ameaça para a própria sobrevivência da humanidade no planeta.

O ponto de inflexão, de Odum (1988), Acselrad (1999), Leite & Awad (2012) e Rogers & Gumuchdjan (2015), concentra-se na concepção das cidades como parasitárias, ou seja, prevalece a percepção de que a maioria das aglomerações urbanas ao redor do planeta cresceu com o ambiente construído negando o ambiente natural, empobrecendo-o, quando não o extinguindo. Os rios e córregos, foram retificados, canalizados e transformados em receptáculo de esgoto; áreas de várzea foram ocupadas e impermeabilizadas; cinturões verdes e de captação de bacias d'água foram destruídos. O ar foi poluído e as áreas arborizadas foram reduzidas ou desapareceram.

¹ A representação tecnomaterial das cidades refere-se à análise da cidade a partir de um vetor de consumo de espaço, energia e matérias-primas e de um vetor de produção de rejeitos, considerando-se a distribuição das populações e as suas atividades no espaço urbano. Essas pressões técnicas das práticas urbanas apontam para a necessidade da adoção de tecnologias poupadoras de espaço, matéria e energia, voltadas para a reciclagem de materiais, bem como para a constituição de uma base social de apoio a projetos de mudança técnica urbana (Acselrad, 1999).

Nas cidades brasileiras, essa condição parasitária ainda é acrescida pela alta e constante ocupação irregular de áreas de proteção permanente. Em São Paulo - maior cidade brasileira - estima-se que 45% da superfície estejam impermeabilizadas, sendo que em determinados bairros o índice pode chegar a 90% (Leite & Awad, 2012).

Do ponto de vista ecológico, as áreas urbanas são vistas como espaços mortos, pobres ou até mesmo hostis à biodiversidade, seja pela lógica da produção industrial e suas mazelas ambientais, seja pelos padrões de consumo que destroem e desperdiçam recursos naturais e humanos. Ou ainda pelo aumento das superfícies impermeáveis, a fragmentação e a destruição de *habitats* e a homogeneização biótica.

De fato, admite-se que as cidades em sua maioria representam, e muito, a antítese do ambiente natural. O oposto do convívio, ou do viver em proximidade com o outrem, nomeadamente a natureza (figura 2).



Figura 2 – Rua na cidade da Figueira da Foz (Portugal) que retrata a dimensão dada ao convívio com a natureza em muitas das aglomerações urbanas contemporâneas.

Para Franco (2001), muito desse ambiente pobre é reflexo de uma reprodução do espaço urbano que repousa quase que exclusivamente na dinâmica socioeconômica. Questões como a existência e a penetração de manchas de espaço natural e seus possíveis efeitos sobre a qualidade de vida urbana e questões relativas à biodiversidade urbana não têm merecido um maior esforço

de compreensão, questionamento e equacionamento. Interpreta-se do pensamento da autora que os aspectos ambientais têm sido ainda pouco considerados nas diferentes formas urbanas concebidas.

Usa-se então, como síntese argumentativa da questão cidade e meio ambiente, a asserção do filósofo francês Jean Jacques Rousseau, que ao questionar o afastamento do homem da natureza, afirmava que a cidade se opõe à natureza, assim como a desigualdade se opõe à igualdade.

Porém, e considerando Whitaker Ferreira (2012) quando este diz que pelo seu fenomenal impacto sobre a natureza, a cidade é uma questão de sustentabilidade em si, entende-se que de fato é na cidade, e em nenhum outro lugar, que a implementação da sustentabilidade possa ser mais poderosa e benéfica.

Desta forma, considera-se que, ainda que as cidades contemporâneas se constituam na antítese do meio natural, ainda assim os benefícios oriundos da posição de defesa da implantação da sustentabilidade urbana possuem um potencial tão grande que devem ou deveriam transformar-se no princípio orientador das soluções propostas pelo desenho urbano e na própria configuração futura das aglomerações urbanas.

1.2. Desconexão Urbana da Natureza

As soluções dadas pelo urbanismo, e por consequência às ações de desenho urbano – entendido como o processo de transformação da forma urbana e o conjunto de atividades que buscam fazer lugares e a esses dar vitalidade (Del Rio, 1990; Benvenga, 2011; Larco, 2015) –, sempre estiveram baseadas na ideia de modelo, ou de esquema ideal estabelecido aprioristicamente, a cujos ditames o projeto urbanístico tem procurado submeter a realidade.

Esta submissão acaba por impor a lógica, corroborada pelo pensamento de Françoise Choay (2013), de que não será possível que prevaleça a sustentabilidade como princípio orientador na feitura das cidades sem se recorrer a um planejamento urbano e um urbanismo que pregue um desenho urbano menos teórico e mais humano, que submeta a teoria a realidade humana.

Franco (2004) coloca que o desenho urbano contemporâneo se dá em desconexão com a natureza, ou seja, tem como regra não questionar a diversidade da natureza original na cidade. A autora afirma que os projetos, nas mais diferentes escalas, deveriam dar menos valor a estética e priorizar a necessidade de conservação dos recursos naturais, pois os conceitos estéticos somente adquirem validade se assentados numa indispensável base de planejamento de larga escala, em que o entendimento dos processos naturais possa gerar um desenho urbano que proporcione e privilegie a sustentabilidade.

O que se exprime das ideias da professora Maria Ribeiro Franco é que as convenções e regras do desenho urbano deveriam situar-se num contexto, para além da estética, ou seja, deveriam subentender a conjugação dos

determinantes biofísicos e socioculturais, como já fazem com os determinantes econômicos e os políticos, por exemplo.

Michael Hough (2004), por sua vez, entende que para o desenho urbano o ponto de vista ambiental tem que ser um componente essencial e imprescindível dos processos que dão forma à cidade. E mais essencial ainda é compreender os processos naturais que tem lugar dentro da cidade e que não são reconhecidos rapidamente, e como estes processos proporcionam uma base alternativa que permite modificar a forma e a expansão urbana. Para o autor a tarefa é unir o conceito de urbanismo com a necessidade do ser humano ter contato com a natureza².

Os seres humanos precisam da natureza em suas vidas; não é opcional, mas essencial. No entanto, à medida que a população global se torna cada vez mais urbana, garantir que o ocorra o contato e a conexão com a natureza se torna mais difícil.

Por isso é necessário que o planejamento, o urbanismo e o desenho urbano comecem a se reconectar com a natureza como forma de tornar as cidades mais sustentáveis e de garantir aos seus cidadãos a qualidade de vida para além do discurso monotemático do perceber a natureza apenas como pano de fundo da urbanização.

O urbanismo, e conseqüentemente o desenho urbano, podem amenizar a desconexão urbana contemporânea da natureza, tornando a experiência do mundo natural parte integrante da vida comum da cidade. Podem avançar sobre a criação de um bom *habitat* para as pessoas, onde a vitalidade e o senso de lugar estejam diretamente ligados ao acesso humano à natureza.

Timothy Beatley (2011), um dos principais defensores do urbanismo, do planejamento e do desenho urbano incorporarem em sua gênese a conexão com a natureza, afirma que precisamos reinventar as cidades, e o desenho das cidades, para que alcancemos cidades que reparem, restaurem e insiram de forma criativa a natureza onde quer que ela possa. Para o autor a resposta a essa reinvenção pode ser encontrada nos núcleos urbanos equidistantes dos extremos. Equidistantes tanto das megalópoles com seus desacertos quanto dos povoados com suas insuficiências. Entende-se que é na posição intermediária que mais facilmente a reconexão do meio urbano com a natureza pode vir a ocorrer.

1.3. Polos de Atração de Qualidade de Vida

Existem tantos tipos quanto número de cidades – com diferentes tamanhos, tipos de atividades, tipos de problemas e diferentes centralidades. Uma cidade nunca

² Necessidade de contato com a natureza, e conseqüentemente a afiliação emocional do ser humano com outros organismos vivos, acaba por ser a base do conceito de Biofilia, a ser tratado no capítulo 4.

é igual à outra, levando em consideração os diversos aspectos para sua formação, desde a região em que se inserem à crença de seus habitantes.

As cidades médias, nesse sentido, são valorizadas como polos de emprego, ou mesmo de subemprego, pela existência de infraestrutura básica, pelas oportunidades de acesso à informação, pelos melhores recursos educacionais, ou seja, pela existência de bens e serviços essenciais ao progresso social e econômico de seus moradores (Amorim Filho & Serra, 2001; Martinelli, 2004).

Este grupo urbano vincula-se à expansão e à diversificação do consumo, à elevação dos níveis de renda e à difusão dos meios de transporte - particular e coletivo - junto ainda a uma divisão do trabalho mais acentuada e, portanto, à exigência de maiores níveis de concentração demográfica e de atividades. São cidades que reclamam cada vez mais trabalho qualificado. São *locus* do trabalho intelectual. São o lugar dos fluxos crescentes das classes médias. Para Milton Santos (1993), as cidades médias são, em contraponto principalmente as metrópoles, polos de atração da qualidade de vida (figura 3).



Figura 3 – Cidade de Santos (Brasil), cidade média que traduz alguns aspectos favoráveis à qualidade de vida.

A qualidade de vida das cidades médias, defendida por Santos (1993) e Martinelli (2004), está vinculada à preservação do ambiente físico, ou seja, à presença de uma qualidade ambiental, à presença de um ambiente social e econômico equilibrado, a aspectos imateriais como atividades culturais e de lazer, além das facilidades de comunicação e de transporte.

Um dos pontos que se destacam na conceituação e percepção de maior qualidade de vida nas cidades médias é a vinculação do discurso sobre a qualidade ambiental urbana, contemplando as atividades básicas de viver,

trabalhar, alimentação, recreação e lazer, ou seja, os aspectos que conformam o *habitat* físico onde a sociedade se desenvolve, tendo o potencial de serem melhor distribuídos e se fazerem mais presentes nas cidades de porte médio.

A ideia que as cidades médias são mais propensas à preservação da natureza, relaciona-se ainda com fatores como dimensões territoriais, densidade de relações e complexidade menores se quando comparadas às cidades de maior porte, tais como as metrópoles.

Porém, é importante pontuar que, seguindo afirmação de Reani & Francisco (2014), esses polos de atração de qualidade de vida, no Brasil, apresentam algumas características singulares, tais como crescimento acelerado, ocupação e organização do espaço urbano excessiva e crescimento espraiado. Estes fatores em teoria não contribuem para que as cidades médias brasileiras se diferenciem de maneira positiva em relação às de outros portes quanto ao impacto no meio ambiente, nomeadamente a presença de biodiversidade e quantidade de áreas verdes urbanas. Contudo, Milton Santos (1993) afirma que nelas é possível identificar uma menor diversidade das carências sociais, ambientais e econômicas, ou seja, o quadro urbano nesses núcleos tende a se apresentar menos desigual.

Parte-se então do pressuposto, consideradas as observações anteriores, que o urbanismo contemporâneo – particularizado nas cidades médias – não apresenta respostas sólidas para as demandas de sustentabilidade no meio urbano.

As demandas de sustentabilidade relacionam-se diretamente à presença de elementos naturais no ambiente urbano como questão de garantia do bem-estar humano e em alguns casos até de sobrevivência dos seres humanos. Perpassam ainda o entendimento de que a cidade é um organismo complexo que vive e cresce, à semelhança dos organismos vivos. Como tal, precisa de estruturas biofísicas reais de homeostase, suporte, alimentação, respiração, regulação térmica, depuração e reciclagem de resíduos e regulação de eventos extremos. A natureza na cidade tanto é uma demanda social quanto razão da própria existência da cidade (Bateson, 1972; Odum 1988; Lovelock, 1989; Spirn, 2012; Girardert, 2015).

Conjectura-se ter o ambiente construído, sobretudo, o potencial de ser o fator de impacto principal no meio ambiente e em específico, para este estudo, na biodiversidade urbana e nos serviços ecossistêmicos. Nesse sentido segue-se o pensamento de Wittmer & Gundimeda (*apud* TEEB, 2012) quando afirmam que a degradação causada pela urbanização na capacidade dos ecossistemas em gerar serviços não só requer uma melhor compreensão de como manter, no ambiente urbano, as funções do ecossistema, mas também exige mais pesquisas e discussões a respeito do tema.

1.4. Serviços da Natureza como fonte de Resiliência

Os bens e serviços essenciais de nosso planeta dependem da variedade e variabilidade dos genes, espécies, populações e ecossistemas. Os recursos biológicos nos alimentam e nos vestem, e nos proporcionam moradia, remédios e alimento espiritual. Os ecossistemas naturais de florestas, savanas, pradarias e pastagens, desertos, tundras, rios, lagos e mares contêm a maior parte da diversidade biológica da Terra. Os campos agrícolas e os jardins também têm grande importância como repositórios, enquanto os bancos de genes, os jardins botânicos, os jardins zoológicos fazem uma contribuição pequena, mas significativa. A vida está diretamente relacionada aos recursos biológicos e a diversidade biológica (biodiversidade).

Os recursos biológicos constituem um capital com grande potencial de produção de benefícios sustentáveis. A compreensão sobre o conservar e manter os genes, as espécies e os ecossistemas, com vistas ao manejo e uso sustentável dos recursos biológicos, é importante.

A capacidade de aferir, estudar e observar sistematicamente e avaliar a diversidade biológica precisa ser reforçada e disseminada. Até porque o declínio da diversidade biológica resulta em grande parte da atividade humana, e representa uma séria ameaça ao desenvolvimento humano.

A biodiversidade fornece os serviços ecossistêmicos dos quais toda a vida depende. O termo, serviços ecossistêmicos, é usado como uma forma de descrever e quantificar o valor de coisas que os seres humanos reconhecem importantes, mas tendem a dar como certo: água potável, ar respirável, solo arável, etc. Benefícios adicionais da biodiversidade também se acumulam para os seres humanos de formas menos tangíveis.

Como muitos de nós vivemos nas cidades e raramente as deixamos, a biodiversidade urbana é essencial para proporcionar o aprendizado experimental que molda os valores individuais de percepção da natureza e, por extensão, os valores de convivência social para com o meio ambiente. Sem experimentar diretamente os benefícios da biodiversidade, as pessoas não podem valorizá-los, não importa o quão importante eles realmente sejam.

Braat & De Groot (2012) definem serviços ecossistêmicos como os fluxos diretos e indiretos de contribuições dos ecossistemas ao bem-estar do ser humano. Formam o subconjunto de funções ecológicas – física, química e processos biológicos – que são diretamente relevantes para a vida humana e obtidos da natureza (De Groot *et al.*, 2002).

Os serviços ecossistêmicos podem ser divididos em quatro categorias (Millenium Ecosystem Assessment, 2005): provisão – relacionados à capacidade do ecossistema de prover bens, tais como alimentos, matéria-prima para a geração de energia, dentre outros; reguladores – relacionados aos processos ambientais que regulam as condições ambientais que sustentam a vida humana; culturais – relacionados com a importância dos ecossistemas em oferecer benefícios recreacionais, educacionais, estéticos e espirituais; e de suporte – relacionados aos processos naturais necessários à existência dos outros serviços ambientais, como por exemplo a polinização, dispersão de sementes, formação do solo,

dentre outros (figura 4).

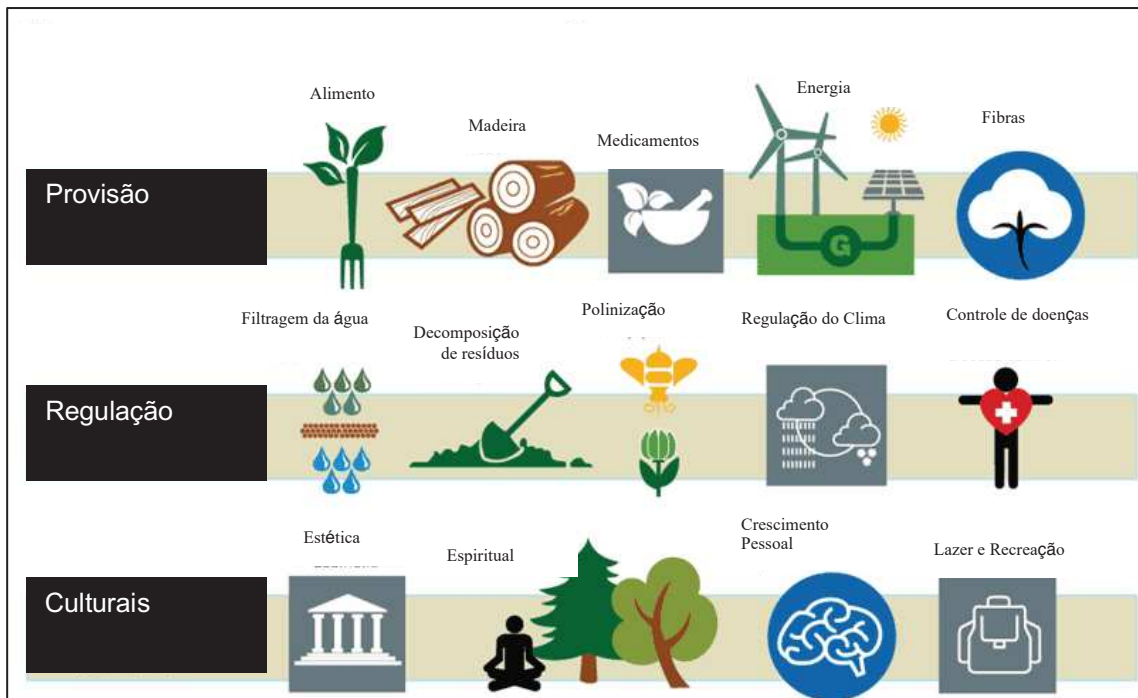


Figura 4 – Diagrama demonstrando os diversos serviços ecossistêmicos disponíveis para os seres humanos. Fonte: Adaptado de Unesco/Katedra (2017).

No ambiente urbano, os serviços ecossistêmicos que podem ser especialmente relevantes para a qualidade de vida e para a própria sobrevivência das populações, incluem: ar puro (filtragem do ar); água potável, absorção da água da chuva e prevenção de enchentes (regulação do ciclo da água); fertilidade do solo (comida/alimentação/segurança alimentar); sequestro de carbono, redução da poluição sonora (redução de ruído), regulação de temperatura urbana, recreação e lazer ao ar livre, desenvolvimento cognitivo e coesão social.

Åsa Jansson (2013) coloca que, para além do contributo para a qualidade de vida, os serviços ecossistêmicos urbanos podem ser uma fonte importante de resiliência para as cidades, aumentando a capacidade de lidar com choques ambientais e socioeconômicos.

Sabe-se que são os serviços ecossistêmicos, em específico os de provisão, como a presença de solo fértil, água, energia e matéria-prima para construção, que tendem a ser os responsáveis pela localização das cidades. Muito porque são vitais para o ser humano, e muitas vezes vitais para as economias dos países. A partir dos serviços de provisão que se obtêm os produtos tangíveis, pois abrangem todas as saídas de materiais, nutrientes e energia de um ecossistema.

Por sua vez, os serviços ecossistêmicos culturais (SECs), foco de maior importância na análise a ser desenvolvida, têm o potencial de desencadear a evolução da estrutura dos serviços do ecossistema em uma direção que envolve mais profundamente pessoas e responde por valores sociais.

Ambientes urbanos são, em sua maioria, extenuantes para os habitantes, o que faz os aspectos recreativos dos ecossistemas urbanos terem a capacidade de serem os serviços mais valorizados nas cidades (Kaplan & Kaplan, 1989; Bolund & Hunhammar, 1999; Chiesura, 2004; Kumar & Kumar, 2008; Konijnendijk *et al.*, 2013) (figura 5).



Figura 5 – Local de paragem e contemplação inserido no ambiente densamente urbanizado. High Line Park em Nova Iorque, parque público executado sobre linha desativada de metrô. Fonte: www.thehighline.org.

Sobre o tema, em importante artigo, Ulrich *et al.* (1991) demonstraram que pessoas ao serem expostas ao contato com ambientes naturais ou naturalizados – parques, praças arborizadas e áreas verdes – têm seu nível de stress diminuído enquanto os mesmos, ao permanecerem em ambientes urbanos, mantêm ou aumentam esse nível. A equipe também constatou que pacientes internados em hospitais com quartos fazendo frente a áreas naturais aumentavam em 10% a rapidez na sua recuperação e diminuía em 50% a necessidade de medicação em comparação com pacientes internados em quartos voltados para outros prédios ou áreas fechadas.

O estilo de vida urbano da sociedade contemporânea – relacionado à velocidade de deslocamentos e rapidez de trocas de informações e ao consumo dos não-lugares³ – guarda pouco espaço para o descanso e contemplação. O aspecto

³ Marc Augé (2006) define não-lugares como espaços organizados de forma a não garantir identidade, relações e história. Para Augé o que é significativo na experiência do não-lugar é sua força de atração, inversamente proporcional à atração territorial, ao peso do lugar e da tradição.

dimensiona ainda mais a importância dos serviços ecossistêmicos culturais, refletidos nas áreas verdes urbanas, como espaços de paragem, de lentidão e de reflexão

As áreas verdes no meio urbano englobam locais onde predominam vegetação arbórea, praças, jardins e parques, sua distribuição deve servir a toda população, sem privilegiar qualquer classe social e atingir as necessidades reais e os anseios para o lazer. Além disso, devem ser espaços que consistem predominantemente em superfícies permeáveis (Dunnett, Swanwick & Woolley, 2002; Morero *et al.*, 2007; Macedo *et al.*, 2009; Bargos, 2010; Haq, 2011).

Observa-se ainda, a respeito dos serviços ecossistêmicos culturais, que estes merecem a atenção, pois muitos autores entendem que são uma categoria residual dos demais serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, Milcu *et al.* (2013) colocam que os serviços ecossistêmicos culturais são uma arena de pesquisa onde direções incipientes estão começando a se cristalizar e se distanciando dos rótulos iniciais de uma categoria de serviços ecossistêmicos gerais ou mesmo àquilo que resta.

Entende-se que os serviços ecossistêmicos culturais trazem o desafio de se considerar os valores socioculturais nas avaliações dos serviços ecossistêmicos; levantam, de acordo com Daily *et al.* (2009), indagações sobre como adaptar os arranjos institucionais a uma perspectiva não-utilitária; e sobretudo de que os serviços ecossistêmicos culturais podem servir explicitamente como estímulo para a conservação da biodiversidade.

1.5 Conclusões do Capítulo

A partir do enquadramento apresentado ao longo do capítulo, conclui-se que a relevância e a dimensão da natureza para a cidade são claras. Por outro lado, observa-se que a desconexão urbana diante da natureza é um fato e que a prevalência de determinantes econômicos, políticos e estéticos no desenho urbano necessitam ser repensadas. Assim, as transformações na forma de se compreender a cidade podem encontrar na incorporação da natureza no urbanismo, no planejamento e no desenho urbano o estabelecer de um novo paradigma na feitura das cidades, o que fomentará a “reconexão”.

O campo para que essas transformações possam vir a se efetivar, conforme Beatley (2011) apontou, encontra-se nos chamados polos de atração de qualidade de vida, as cidades médias, ainda que no Brasil assentamentos desse porte possam apresentar características singulares (Santos, 1993; Reani & Francisco, 2014). Em tese, tais núcleos podem apresentar condições mais propícias para a presença da biodiversidade e a relação dos seres humanos com a natureza.

Ao longo do capítulo, complementarmente, julgou-se ainda importante argumentar sobre os bens e serviços que a natureza oferece, e que são essenciais aos seres humanos. É fundamental entender que os recursos biológicos, a biodiversidade, constituem capital de grande potencial de

benefícios para as cidades e que sua conservação e manutenção podem torná-las mais resilientes e habitáveis.

As ideias aqui apresentadas são, entretanto, introdutórias. Procuram fornecer uma direção inicial para os temas que constituem os aspectos norteadores da pesquisa e que serão pormenorizados nos capítulos subsequentes, a saber: (i) sociedade e os seus valores para com a natureza; (ii) sustentabilidade, a partir da escala da cidade, no planejamento urbano, no urbanismo e no desenho urbano; e (iii) diversidade biológica e os serviços que dela são provenientes.

Capítulo 2 – Aspectos Metodológicos

O capítulo contém a indicação geral dos procedimentos desenvolvidos para a tese. São apresentadas as etapas executadas bem como é apontada revisão de literatura cujos debates e conceitos são detalhadamente discutidos na Parte I, subsequente a esta seção, que antecede a Parte II, dedicada à exploração da amostra a partir da estrutura de pesquisa.

Grosso modo, o capítulo está organizado em três momentos:

- *Estrutura da Revisão de Literatura*, que contém a indicação da bibliografia básica pertinente ao tema, de forma a sustentar a discussão sobre o meio urbano e a sustentabilidade; além disso, são remetidos os conceitos e as estratégias mais relevantes para o estudo, que serão detalhados na Parte I.
- *Construção da Análise* – onde se exploram os procedimentos para a análise do potencial de biodiversidade e do acesso humano à natureza;
- *Técnicas e Ferramentas* – esclarecimento das ferramentas adotadas na investigação.
- *Cidade Média* – apresentação das principais características deste agrupamento urbano.

2.1 Estrutura da Revisão de Literatura

A revisão de literatura perpassa o enfoque proposto por Jenks *et al.* (2000) e Williams *et al.* (2000) na qual alegam que a sustentabilidade urbana é uma questão de reorientação de valores, nomeadamente aqueles sociais, culturais e econômicos.

Para a composição da visão sobre o tema, a revisão avança sobre os argumentos de a) Felix Guattari (2001), sobre os valores da sociedade para com a natureza; b) Bolund & Hunhammar (1999), a respeito dos ecossistemas urbanos; c) Salvador Rueda (2006) e a defesa do urbanismo sustentável⁴; d)

⁴ Salvador Rueda (2006) defende que o urbanismo sustentável se relaciona com a abordagem sistêmica do relacionamento entre a cidade e os elementos que a compõem. Essa abordagem pressupõe a estruturação da cidade sob quatro objetivos elementares: compactidade (densidade urbana), complexidade (uso misto), eficiência (usar os recursos com mínima perturbação aos ecossistemas) e estabilidade social (buscar a melhora constante das relações sociais dentro do sistema urbano).

Anne Spirn (2012) e sua tese sobre o eourbanismo⁵; e) Mostafavi (2014), com o enfoque no urbanismo ecológico⁶.

Busca-se, a partir da discussão proposta por esses autores, assimilar o debate sobre a complexidade das cidades e do urbanismo. Tem-se a pretensão de amplificar o entendimento sobre o porquê da importância do considerar os serviços ecossistêmicos no meio urbano.

2.2 Construção da Análise

Para responder as perguntas de pesquisa e alcançar os objetivos gerais e específicos desta tese a análise será desenvolvida para uma amostra de 21 cidades médias brasileiras⁷. Para tanto a pesquisa, de natureza exploratória, será dividida em duas partes, a saber: (i) identificação do potencial de biodiversidade nas cidades selecionadas; e (ii) identificação e análise do acesso humano à natureza a partir da investigação dos serviços ecossistêmicos culturais – áreas verdes urbanas.

2.2.1 Definição das Cidades Objeto de Estudo: Seleção da Amostra

A seleção das cidades da amostra baseou-se, preliminarmente, em quatro critérios: tamanho da população, tamanho do município, desenvolvimento avaliado pelo IDH e desigualdade social mensurada pelo Coeficiente de Gini (tabela 1).

Tabela 1- Critérios de seleção das cidades

tamanho da população	tamanho do município	desenvolvimento humano	desigualdade social
foram selecionadas cidades entre 350.000 a 500.000 habitantes.	foram selecionadas cidades com área territorial de até 1.000 km ² .	foram selecionados municípios com o Índice de Desenvolvimento Humano semelhantes, variando entre médio, alto e muito alto.	foram selecionados municípios com o coeficiente de Gini (variando de 0,3 a 0,5).

O ponto de partida para a seleção esteve em questões de escala, tanto no sentido da população quanto do tamanho do município. Para além desses aspectos, a escolha do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) se deu porque

⁵ Anne Spirn (2012) entende que o eourbanismo está ligado à ideia que as cidades fazem parte do mundo natural; as cidades são *habitats*; as cidades são ecossistemas; os ecossistemas urbanos são dinâmicos e interconectados e que cada cidade tem um contexto profundo e duradouro.

⁶ Mostafavi et al. (2014) argumentam que para se alcançar um urbanismo que se pretenda ser ecológico é necessário atentar para as relações dinâmicas, tanto visíveis quanto invisíveis, que existem nos vários domínios das ecologias urbanas. Envolve reconhecer a escala de abrangência do impacto do urbanismo na ecologia, que se estende para além do território urbano.

⁷ A base de dados utilizada é a do perfil consolidado dos municípios brasileiros, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

este enfatiza as pessoas e as capacidades destas como critérios principais para avaliar o desenvolvimento humano de um local, não apenas o viés econômico, nomeadamente o Produto Interno Bruto. O IDH evidencia as escolhas dos locais. Por exemplo, duas cidades com o mesmo nível de renda per capita podem acabar com diferentes resultados de desenvolvimento humano. Estes contrastes podem estimular as cobranças da sociedade civil sobre as prioridades de cada localidade. Ainda que o IDH não reflita as desigualdades, a pobreza e a segurança humana, este indicador capta de forma resumida as dimensões de desenvolvimento humano sob a ótica da longevidade e da salubridade, do conhecimento e dos padrões de vida apresentados por cada localidade.

A escolha do critério desigualdade social, através do Índice de Gini, ocorreu porque retrata a desigualdade especialmente nos direitos e nas oportunidades que uma sociedade pode dispor a totalidade de seus integrantes. Além disso, a medida caracteriza a distinção entre os indivíduos não possuem o mesmo nível de riqueza material ou acesso ao bem-estar social de maneira equilibrada. Entender a desigualdade representa mostrar o quanto uma sociedade pode proporcionar em igualdade de oportunidades para os indivíduos, principalmente para os que enfrentam circunstâncias desvantajosas.

A partir dos critérios indicados acima, partindo de um universo de 261 aglomerações urbanas⁸, foram selecionadas 21 cidades médias brasileiras, a saber: Região Sudeste - Bauru; Belford Roxo; Betim; Carapicuíba; Cariacica; Diadema; Jundiaí; Mauá; Mogi Das Cruzes; Niterói; Santos; São João De Meriti; São José Do Rio Preto; Vila Velha; Itaquaquecetuba; São Vicente. Região Nordeste – Campina Grande; Caruaru; Olinda. Região Centro Oeste – Anápolis. Região Sul – Florianópolis. Ressalta-se que, em razão dos parâmetros, não foi possível incorporar cidades da Região Norte do Brasil⁹.

É de se salientar a questão da heterogeneidade que compõe a amostra – cidades históricas, centros regionais, centros industriais, cidades conurbadas a metrópoles e capital de estado – aspectos que caracteriza o estudo exploratório e potencializa a diversidade na análise. É importante também destacar que as cidades selecionadas abrangem três diferentes biomas brasileiros – caatinga, cerrado e mata atlântica – fator adequado aos objetivos da pesquisa, nomeadamente no que tange a identificação do potencial de biodiversidade.

Complementarmente foram considerados, já na análise da amostra, os seguintes parâmetros:

- (i) percentual de esgotamento adequado - ligações de esgoto à rede coletora;
- (ii) taxa de arborização urbana - de vias públicas;
- (iii) renda per capita;
- (iv) crescimento populacional, observando a variação dos três últimos censos demográficos mais as contagens intermediárias do IBGE (1991; 2000; 2010; 2015 e 2017);

⁸ O IBGE considera municípios de porte médio os com população entre 100.000 a 500.000 habitantes.

⁹ A criação dos critérios baseou-se na questão de desigualdade. Não necessariamente se buscou privilegiar ou mesmo deixar de fora uma ou outra região do país.

(v) taxa de urbanização.

2.2.2. Identificação do Potencial de Biodiversidade Urbana

Para a identificação do potencial da biodiversidade urbana, foi procedida a categorização das cidades seguindo o modelo adaptado do Índice de Biodiversidade Urbana (*City Biodiversity Index - CBI*)¹⁰. Para além do modelo CBI, a composição das categorias foi baseada ainda nos trabalhos de Cardoso (2011), na seleção de indicadores de biodiversidade urbana para a cidade de Lisboa, e de Uchiyama *et al.* (2015), na identificação da biodiversidade urbana nas cidades do Japão. Entende-se ser importante a categorização uma vez que a diversidade biológica e os serviços ecossistêmicos estão relacionados com a distribuição das áreas a) construídas, b) naturais e protegidas e c) áreas verdes urbanas.

Seguindo o Manual Técnico de uso da terra e o Relatório metodológico para áreas urbanizadas, ambos do IBGE, nessa pesquisa considerou-se como áreas construídas (áreas edificadas, ruas e superfícies impermeabilizadas) o conjunto de estruturas caracterizadas por um adensamento acentuado das construções, com presença de verticalização e quase ausência de solo não impermeabilizado. Estas áreas compreendem ainda aquelas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas. Podem apresentar as seguintes características¹¹, não excludentes (IBGE, 2013; 2017):

- Sistema Viário existente;
- Espaços edificados (habitação, indústria, comércio, hospitais, escolas, etc.) ou de Integração viária;
- Áreas sem domínio de vegetação arbórea;
- Áreas com baixa proporção de solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes;
- Áreas com vegetação predominantemente composta por herbáceas e arbustos e de ornamentação ainda que não associadas a edificações;
- Áreas com vegetação herbácea associada com edificações, mas com ausência de equipamentos relacionados a lazer.

Considera-se como áreas naturais (áreas naturais com estatuto de proteção municipal, estadual ou federal, mosaicos de vegetação florestal e áreas agrícolas) o conjunto de estruturas, fora da mancha urbana, cujo aspecto de

¹⁰ O Índice de Biodiversidade Urbana é uma ferramenta de auto avaliação que incentiva as cidades a monitorar e avaliar o seu progresso em conservar e aprimorar a biodiversidade. O índice compreende 23 indicadores em três componentes: biodiversidade nativa, serviços ecossistêmicos prestados pela biodiversidade e governança e manejo da biodiversidade.

¹¹ Para Bertani, Breunig & Beppler Sphor (2012) as áreas construídas são estruturas constituídas por um conjunto variado de materiais, como concreto, asfalto, vidro, plástico, grama, arbustos, árvores e solo. Tais elementos são alocados de forma complexa pelo homem, como as construções de habitação, sistemas de transporte e instalações industriais e comerciais.

conservação da paisagem e ecossistema se encontram mais próximo do que seriam originalmente e áreas que mantem os processos e fluxos da paisagem, nomeadamente o mosaico de vegetação (áreas com valor ecológico) e as áreas com estatuto de proteção (áreas com recursos naturais que devem ser protegidos) e remanescentes florestais (áreas que mantem suas funções ambientais) (IBGE, 2013).

Para a pesquisa, considerou-se ainda como áreas naturais as agrícolas¹² (mosaicos de usos do solo de culturas agrícolas, agricultura familiar, silvicultura, cultivos permanentes e temporários de plantas, pastagens e culturas agrícolas), por esse conjunto de estruturas fazerem uso do potencial de biodiversidade na função necessária de produção de alimentos (serviço ecossistêmico de provisão).

Considera-se como sendo as áreas verdes urbanas (parques urbanos e praças e espaços verde/livres) o conjunto de estruturas de vegetação arbórea presentes na mancha urbana, compostas por praças, parques, bosques e manchas de vegetação arbórea (espaços verdes), apresentando as seguintes características, não excludentes, mas podendo vir a ser associadas (Bargos, 2010):

- A vegetação é o elemento fundamental da composição;
- Cumpre funções ecológicas, estéticas e de lazer;
- Área que apresenta cobertura vegetal em solo permeável;
- Serve a população;
- Propicia condições para recreação.

Área verde urbana é percebida como uma categoria de espaço livre urbano composta por vegetação arbórea¹³ (e arbustiva, desde que estas atinjam um raio de influência que as capacite a exercer funções de uma área verde), com solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes, de acesso público ou não, e que exerçam minimamente as funções ecológicas (conforto térmico, controle da poluição do ar e acústica, interceptação de águas pluviais e abrigo à fauna), estéticas e de lazer. Segundo Bargos (2010), áreas verdes urbanas são estruturas que representam funções significativas para a população e não somente a dimensão da cobertura vegetal total nas cidades. Ressalta-se que para racionalizar a análise, na tese, os espaços livres serão considerados e contabilizados dentro do grupo praças.

¹² Raudsepp & Peterson (2016) observam que abordar a questão da agricultura dimensiona a importância do uso do solo cultivável e fértil como serviço ecossistêmico e reflete a atenção que cada município dá a este serviço, observada em termos de quanto de terra é dedicada a essa atividade.

¹³ Segue-se o entendimento de Bargos (2010) onde o elemento delimitador, para a análise do potencial de biodiversidade, constitui-se no porte da vegetação presente na mancha urbana, em específico a vegetação arbórea, excluindo-se, portanto, as vegetações arbustivas e herbáceas por essas refletirem baixo valor ecológico.

Os critérios utilizados no processo de identificação do potencial de biodiversidade foram adaptados do Indicador de Biodiversidade Urbana (CBI), que considera:

- (i) para as áreas verdes urbanas o coeficiente de análise: 1 a 6% baixo; 7 a 14% médio; 15 a 20% alto¹⁴.
- (ii) para as áreas naturais/protegidas o coeficiente de análise: < 25% baixo; 25 a 50% médio; >50% alto.
- (iii) para as áreas construídas o coeficiente de análise: < 25% baixo; 25 a 50% médio; >50% alto.

A forma de cálculo das categorias corresponde a:

. Área construída (ACONS) -> (área total da mancha urbana) ÷ (área total do município) × 100%

. Área natural (ANAT) -> (área total do mosaico de vegetação florestal, área agrícola e área protegida) ÷ (área total do município) × 100%

. Área verde urbana (AVU) -> (área total das praças, parques e manchas de vegetação arbórea) ÷ (área total da mancha urbana) × 100%

A lógica no encaixe das cidades em cada uma das três categorias criadas seguiu a linha de raciocínio conforme descrito na tabela abaixo (tabela 2).

Tabela 2 – Categorização criada para análise do potencial de biodiversidade

CATEGORIA1	CATEGORIA2	CATEGORIA3
que considera a percentagem de área construída média/alta, a percentagem de áreas naturalizadas baixa/média e a percentagem de áreas naturais e/ou protegidas baixa/média.	que considera a percentagem de área construída baixa/média, a percentagem de áreas naturalizadas baixa/média e a percentagem de áreas naturais e/ou protegidas média/alta.	que considera a percentagem de área construída baixa/média, a percentagem de áreas naturalizadas média/alta e a percentagem de áreas naturais e/ou protegidas média/alta.
Predomina a ÁREA CONSTRUIDA	Predomina a ÁREA NATURAL/PROTEGIDA	Predomina a ÁREA VERDE URBANA

A categorização (ver síntese no quadro 2) tem o intuito de detectar a proporção e distribuição de cada um dos elementos: (A) áreas construídas; (B) áreas naturais e (C) áreas verdes urbanas. Pretende-se ainda, e principalmente, identificar a fração destinada aos elementos naturais, e com isso perceber o potencial da biodiversidade urbana, sendo que:

Categoria 1 – predomínio de área construída, o que significa que o potencial de biodiversidade tende a ser baixo a médio.

Categoria 2 – predomínio de áreas naturais/protegidas, o que significa que o potencial de biodiversidade tende a ser alto.

Categoria 3 – predomínio de áreas verdes urbanas, a resultar em potencial de biodiversidade tendente a ser de médio a alto.

As cidades de categoria 1, com predomínio de áreas construídas, podem ter os seus serviços ecossistêmicos inativos, além disso cidades desse grupo podem

¹⁴ Observar que o CBI parte do pressuposto que por definição uma cidade compreende principalmente paisagens construídas pelo homem, por isso considera a porcentagem de 20% de área verde urbana (AVU) na cidade como um valor muito alto.

dependem fortemente dos ecossistemas de suas áreas circunvizinhas ou das cidades adjacentes.

As cidades de categoria 2 são aquelas com predomínio de áreas naturais/áreas protegidas e que podem apresentar serviços ecossistêmicos abundantes, presentes e ativos. Os assentamentos nesta categoria podem também vir a fornecer serviços ecossistêmicos para as cidades vizinhas.

O grupo de cidades de categoria 3 integra aquelas com predomínio de áreas verdes urbanas e que podem apresentar serviços ecossistêmicos ativos, mas, porém, podem necessitar de maior atenção quanto ao manejo e ao impacto da urbanização nesses serviços, principalmente quanto a sua continuidade.

Quadro 1 – Características utilizadas na categorização e identificação do potencial da biodiversidade

	Categorias	Porcentagem	Grupo	Potencial
Identificação do potencial da biodiversidade urbana	Área construída (C1)	< 25% baixo; 25 a 50% médio; >50% alto	% área construída média/alta;	- Potencial de biodiversidade baixo; - Serviços ecossistêmicos inativos; - Dependência dos ecossistemas de áreas vizinhas.
	Área natural/protegida (C2)	< 25% baixo; 25 a 50% médio; >50% alto	% áreas naturais/protegidas média/alta	- Potencial de biodiversidade alto; - Serviços ecossistêmicos ativos; - Possível fornecimento para áreas vizinhas.
	Área verde urbana (C3)	< 1 a 6% baixo; 7 a 14% médio; 15 a 20% alto	% áreas verdes urbanas média/alta;	- Potencial de biodiversidade médio; - Serviços ecossistêmicos ativos, mas dependentes de manejo.

Fonte: adaptado de City Biodiversity Index; Cardoso (2011); e Uchyama et al. (2015)

2.2.3 Identificação do Acesso Humano à Natureza

Nesta tese, a identificação do potencial de biodiversidade urbana a partir das categorizações propostas no item anterior ocorre por meio de mapeamento das variáveis de análise. O mapeamento, portanto, tem o intuito de identificar a distribuição e quantificar os serviços ecossistêmicos culturais (SEC) nas cidades médias brasileiras e estabelecer a implicação das aglomerações urbanas em proporcionar o acesso humano à natureza.

A identificação da **quantidade de SECs** considera o *total de áreas verdes urbanas acessíveis por habitante em metros quadrados*, resultante do cálculo da área de praças e parques acessíveis por habitante. Considera-se ainda o *total de parques e praças disponíveis em cada cidade e a porcentagem e área da mancha urbana destinada a SECs acessíveis*.

Na identificação da **distribuição dos SECs**, observa-se o *total de bairros contemplados com parques e praças, a porcentagem desses bairros em relação ao total de bairros das cidades; a porcentagem de bairros sem SECs; e de maneira detalhada a porcentagem de bairros contemplados com parques e de bairros contemplados com praças*.

Para a amostra das 21 cidades médias, a análise do acesso humano à natureza se dá considerando o serviço ecossistêmico cultural – parques e praças – e critérios de níveis de acesso adaptados dos estudos de Miller (2001), Bargas (2010) e Farr (2013), que defendem que as cidades necessitam oferecer áreas verdes, ou seja, praças, parques ou espaços verdes, que possam ser acessíveis à pé para todos os residentes¹⁵.

Os critérios utilizados na identificação, em específico, do nível de acesso humano à natureza, são: *nível de acesso acima de 70% > excelente; nível de acesso entre 30 a 70% > satisfatório; nível de acesso de 10 a 30% > mínimo; e nível de acesso com menos de 10% > insuficiente*.

A forma de cálculo corresponde a:

1. Quantidade dos serviços ecossistêmicos culturais

(área total de parques e praças, em m²) ÷ (total de habitantes) = serviço ecossistêmico cultural acessível por habitante.

2. Distribuição dos serviços ecossistêmicos culturais pela mancha urbana

(área total de parques e praças, em m²) ÷ (área da mancha urbana) = área da cidade destinada aos serviços ecossistêmicos culturais acessíveis.

¹⁵ Miller (2001) observou que um alvo sensato para o desenho urbano sustentável seria fornecer uma praça ou parque dentro de 100 metros (3 minutos de caminhada) a 400 metros (10 minutos de caminhada) para todos os residentes. Douglas Farr (2013) acrescenta ainda que diversas pesquisas em saúde pública revelam a importante relação entre o desenho do bairro e a distância e parcela de todos os deslocamentos que as pessoas se dispõem a fazer a pé.

3. Distribuição dos serviços ecossistêmicos culturais pelos bairros

(bairros com SECs) ÷ (total de bairros) x 100% = % de bairros contemplados com serviço ecossistêmico cultural acessível.

4. Total de pessoas atendidas por serviço ecossistêmico cultural (praças e parques) em um raio de 100 metros

(total de população inserida no raio de 100metros dos parques e praças) ÷ (população total do município) × 100%

5. Total de pessoas atendidas por serviço ecossistêmico cultural (praças e parques) em um raio de 400 metros

(total de população inserida no raio de 400metros dos parques e praças) ÷ (população total do município) × 100%

A análise então abarca: (i) os serviços ecossistêmicos culturais em sua quantidade e distribuição pela mancha urbana, a partir da identificação da área total de parques e praças acessíveis pelo total de habitantes; e (ii) o total de pessoas atendidas pelas respectivas áreas verdes urbanas em raios de 100 metros (3 minutos de caminhada) e 400 metros (10 minutos de caminhada) em relação a população total da cidade (ver síntese no quadro 2).

Quadro 2 – Características e atributos que serão usados na identificação do acesso humano à natureza

Identificação do acesso humano à natureza	Serviço Ecosistêmico	Áreas Verdes Urbanas	Forma de Análise		Nível de Acesso
	Cultural	Praças e Parques urbanos	Quantidade de pessoas providas de áreas verdes urbanas públicas	(i) Quantidade e distribuição de serviços ecossistêmicos culturais pela mancha urbana	(i) Área total de parques e praças/total de habitantes (ii) Área total de parques e praças/área da mancha urbana (iii) Área total de bairros com SECs/total de bairros
(ii) Total pessoas atendidas por áreas verdes em raio de 100 metros (3min)				(i) População atendida raio 100m/população o total	acima de 70% > excelente; 30 a 70% > satisfatório; 10 a 30% > mínimo; menos de 10% > insuficiente.
(iii) Total pessoas atendidas por áreas verdes em raio de 400 metros (10 min)				(i) População atendida em raio 400m/população o total	acima de 70% > excelente; 30 a 70% > satisfatório; 10 a 30% > mínimo; menos de 10% > insuficiente.

Fonte: adaptado de Miller (2001), Bargas (2010) e Farr (2013)

Após inferir sobre o nível de acesso, seleciona-se uma cidade para cada um dos níveis de acesso identificados, dentro especificamente do raio de 400 metros (10 minutos de caminhada). Após isso, caracteriza-se, por meio de análise de sintaxe espacial¹⁶, as áreas mais integradas – aquelas que possuem maior potencial de interação social –, ou seja, identificar-se-ão os espaços com maior potencial de co-presença.

¹⁶ A Sintaxe Espacial, teoria desenvolvida por Hillier e Hanson (1984), é baseada em técnicas computacionais para analisar a configuração urbana. A sintaxe abrange técnicas de representação, quantificação e interpretação espacial a respeito da configuração de assentamentos (Hillier *et al.*, 1997) e teve início a partir da observação dos aspectos físicos da cidade e sua integração com as interações sociais ocorridas na própria cidade.

Essa parte complementar, e necessária, da análise intenta identificar se os parques e praças, para cada um dos níveis de acesso humano à natureza, estão também mais próximos, ou não, dos eixos mais integrados ou dos caminhos topologicamente mais curtos dos sistemas urbanos¹⁷.

2.3 Técnicas e Ferramentas

2.3.1 Identificação do Potencial de Biodiversidade

- (a) No software livre QGIS, foi feita a sobreposição dos polígonos junto às imagens do satélite *GeoEye-1* (*plug-in Google Map* do QGIS), o que permitiu construir polígonos das Áreas Verdes Urbanas (AVU); tendo como base de dados o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, foi possível construir polígonos das Áreas Naturais (ANAT). A esses dois elementos, juntou-se a Área Construída (ACONS).
- (b) A base para determinação da área construída foi a máscara (arquivo *shapfile* vetorizado sobre imagens do satélite *RapidEye*) de áreas urbanizadas do Brasil, disponibilizada pelo IBGE.
- (c) Com base no Índice de Biodiversidade Urbana foram categorizados os municípios objeto de análise.
- (d) O procedimento de identificação de áreas verdes urbanas (AVU) foram executadas por meio do software proprietário ArcGIS e do software livre QGIS, a partir da detecção visual e espacialização manual das feições de vegetação, tendo sido usadas as seguintes tipologias - praças, parques urbanos, espaços livres e manchas de vegetação arbórea.
- (e) Após o processo de identificação e delimitação dos polígonos foi procedida a validação dos alvos fazendo uso das imagens de alta resolução disponibilizadas pelo *Google Earth*® (1 metro de resolução espacial) e *Google Street View*®.
- (f) Foram utilizados a base cartográfica de uso do solo e dados dos censos do IBGE, e base cartográfica de vegetação e os limites das Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente.
- (g) Foram confeccionados mapas temáticos espacializando as características consideradas na categorização do potencial de biodiversidade.

¹⁷ Medeiros *et al.* (2011) afirmam que os eixos mais integrados são aqueles mais permeáveis no espaço urbano, são os que mais facilmente se conectam aos demais e compreendem os caminhos topologicamente mais curtos que podem ser atingidos a partir de qualquer eixo do sistema.

2.3.2 Identificação do Acesso Humano à Natureza

- (a) Para mapeamento do serviço ecossistêmico cultural – área verde urbana, procedeu-se, com uso de imagem de satélite *GeoEye-1* (*plug-in Google Map* do QGIS), a identificação e construção de polígonos das áreas verdes urbanas públicas (praças e parques) com o subsequente cálculo dessas áreas.
- (b) Foi calculado o total de metros quadrados de área verde urbana acessível ao ser humano, dividido pelo número total de habitantes (base setores censitários – IBGE, 2010).
- (c) Foi procedido o recorte dos bairros, depois a junção do arquivo *shapefile* das praças e parques com o *shapefile* dos setores censitários (IBGE, 2010).
- (d) Executou-se a contagem dos bairros e das AVUs distribuídas pelos bairros; e logo depois a verificação de quantas AVUs tem por bairro, depois de já selecionadas.
- (e) *A posteriori* elaborou-se a sobreposição dos bairros com o número de residentes (arquivo *shapefile* dos setores censitários do IBGE) com o arquivo criado de áreas verdes urbanas (praças e parques).
- (f) Executou-se o cálculo, com um *buffer* de 100 metros em torno das praças e parques identificados, do número de residentes providos por serviços ecossistêmicos culturais a até 3 minutos a pé.
- (g) Executou-se o cálculo, com um *buffer* de 400 metros em torno das praças e parques identificados, do número de residentes providos por serviços ecossistêmicos culturais a até 10 minutos a pé.
- (h) A base de análise foi limitada a mancha urbana, disponibilizada a partir da máscara (arquivo *shapefile* vetorizado sobre imagens do satélite *RapidEye*) de áreas urbanizadas do Brasil, disponibilizado pelo IBGE.
- (i) Para uma de cada cidade, dentro dos níveis identificados, com acesso no raio de até 400 metros, executou-se o mapa axial¹⁸ traçado sobre a malha viária, com uso de imagem de satélite *GeoEye-1* (*plug-in Google Map* do QGIS).

¹⁸ Representação do espaço urbano através da matriz de caminhos mais longos e do menor número de linhas.

- (j) Por fim, adotou-se o software livre *Depthmap* para aplicação da análise axial através das variáveis de raio de análise – integração global (raio N) e integração local (raio R)¹⁹.

2.4 Sobre Cidades Médias

Pedro Jacobi (2009; p.9), em seu livro *Cidade e Meio Ambiente*, afirma que:

[...] Em São Paulo, assim como nas demais aglomerações urbanas brasileiras, de maneira geral, os problemas ambientais têm se avolumado a passos agigantados e a sua lenta resolução tem como resultado um agravamento na deterioração da qualidade de vida. Aumento de enchentes, dificuldade na gestão dos resíduos sólidos, impactos cada vez maiores da utilização do automóvel, degradação dos recursos hídricos e florestais e perda da biodiversidade urbana. Consolida-se cada vez mais um ambiente urbano segregado onde prevalece a lógica perversa de distribuição dos riscos e a obliteração da já combatida cidadania brasileira.

Leandro Konder (1994; p.80) preliminarmente entendia que:

A cidade não engendra automaticamente a cidadania, mas passa a ser o lugar onde pode ser tratada com melhores possibilidades a luta pela efetivação da cidadania.

Konder (1994) e Jacobi (2009), nas frases acima, apontam para a discussão que se pretende nesse novo capítulo, para a defesa da ideia de que não se chega a uma cidade melhor de repente. Aliás, para tanto, é necessário à cidade converter-se em um espaço constante e cotidiano de lutas, por princípios e por projetos, a fim de materializar as conquistas.

O meio ambiente preservado e a qualidade de vida urbana alcançada seriam uma das expressões dessas conquistas (Keinert & Karruz, 2002). Seriam uma aproximação efetiva da cidade ideal: seria mudar a cidade para melhor. Para muitos seria alcançar uma cidade equidistante dos extremos.

Milton Santos (1993) definiu as cidades médias, como as cidades que se especializam e por isso ofertam possibilidades na divisão do trabalho tanto do ponto de vista da materialidade quanto do ponto de vista da dinâmica interpessoal. São aglomerados que acolhem maiores contingentes de classes média e que albergam um número crescente de letrados, indispensáveis para a produção material, industrial e agrícola. São cidades que se intelectualizam.

¹⁹ A integração de raio N abrange todos os eixos do sistema, encontrando assim a integração global e a de raio R analisa todos os eixos do sistema para até três mudanças de direção, obtendo a integração local (Medeiros, 2006).

2.4.1 Breve Histórico das Cidades Médias

Costa (2002) observa que, as primeiras colocações a respeito de cidade média, nomeadamente como uma urbe equilibrada econômica e socialmente, foram feitas por Aristóteles (384-322 a.C). Para este, uma cidade deveria ter uma quantidade de habitantes que pudesse bastar para todas as suas funções e comodidades da vida civil. Assim, a cidade se formava devido à união de várias aldeias, e uma das funções da cidade era bastar a si própria e não apenas organizar a existência, mas também alcançar o bem-estar de seus habitantes. Para o filósofo, seria improvável que um Estado ou Cidade excessivamente povoado fosse bem governado. Interpreta-se assim, que uma cidade que ultrapassa certo número de habitantes, perde algum equilíbrio, o que aumenta as dificuldades na sua administração. Número de habitantes é, até os dias de hoje, um dos pontos centrais para a definição da cidade média.

Para além da interpretação de Aristóteles, contribui para a discussão a ideia de cidade-jardim de Ebenezer Howard e cidade radiosa de Le Corbusier, principalmente devido ao uso da concepção de equilíbrio entre o crescimento, as funções e os cotidianos dos habitantes, o que culminou com o planejamento de cidades feitas para uma determinada população (Costa, 2002). Acreditava-se que o estabelecimento de um limite populacional máximo indicava que a dimensão física e demográfica das cidades estava associada ao seu equilíbrio e à sua boa gestão.

Contudo, foi do meio para o final do século XX, principalmente nas décadas de 1950, 1960 e 1970, que as cidades médias surgiram na concepção contemporânea. Os planejadores urbanos franceses, em face da emergência do desenvolvimento regional e buscando alternativas de corrigir os desequilíbrios, viram nas cidades médias uma solução para suas preocupações. Conte (2013) afirma que neste período a cidade média ainda não possuía um conceito o qual a definisse, mas já era tema de debate entre os planejadores acerca da forma de organização urbana em teoria ideal.

O termo advém da literatura e do pensamento francês relacionado às *villes moyennes* e aos esforços em implantar políticas de descentralização territorial na França. Lima (2017) aponta que Michel Rochefort (1960) conseguiu sintetizar as formas de organização urbana da Alsácia, em três níveis hierárquicos e funcionais na rede urbana francesa, nomeadamente as grandes cidades, cidades médias e organismos urbanos elementares.

Amorim & Serra (2001) colocam que os temas ligados às cidades médias constituem a grande contribuição, do meio para o final do século XX, em termos de planejamento urbano e regional. Foi nesse período, cujo ambiente principalmente na Europa instava a reconstrução das cidades do pós-guerra e

efervescia-se a atividade de planificação, que se reconheceu as potencialidades das cidades médias e a sua valorização no domínio das políticas regionais²⁰.

Acreditava-se que este grupo de cidades eram as únicas cuja dimensão garantia a ocorrência de economia externas e às quais se associavam a áreas rurais (*hinterlands*) suficientemente vastas para permitirem a difusão alargada dos benefícios da concentração de atividades. Para os teóricos funcionalistas da época, as cidades médias cumpriram uma dupla função: colocavam-se ao serviço do propósito de reequilíbrio do território e prosseguiriam o modelo de desenvolvimento centralizado (Ferrão *et al.*, 1994) (tabela 3).

Tabela 3 - Síntese histórica do conceito de cidades médias

Anterior a 1950	Finais dos anos 1960 e início dos anos 1970	Meados de 1970 e início dos anos 80	Anos 90 em diante
O conceito não existe, difundem-se os conceitos de cidade radiosa, cidade jardim ou outras concepções de cidades planeadas.	Primeiras referências ao conceito na França.	Desconcentração territorial e desurbanização - leitura centrada na região, sendo a cidade média parte desta. A política de desconcentração implementada nos anos 1970 resultou em certo fortalecimento das cidades médias.	Urbanização dos territórios e reurbanização das grandes cidades - emergem os conceitos de cidades sustentáveis e promoção da sustentabilidade urbana - advento da Cidade Média.

2.4.2 Cidades Médias no Brasil

No Brasil, segundo Clementino & Dantas (2013), os estudos sobre cidades médias ganharam destaque no meio acadêmico e na elaboração de políticas de planeamento urbano e regional a partir dos anos 1970²¹. O processo de concentração da produção e da riqueza e o conseqüente processo de migração, impulsionou a elaboração de políticas de desconcentração urbano-regional que visavam fortalecer cidades de médio porte no sentido de conter fluxos

²⁰ Santamaria (2014) observa que na França as cidades médias registraram, durante o período pós-guerra, *superavits* significativos de migração, relativamente mais altos (em percentagem) e apenas ligeiramente menores em valor absoluto do que os das grandes cidades. O autor coloca que as cidades de médio porte foram essenciais durante esse período para fixar uma parte da população que teria ido a Paris ou às grandes cidades.

²¹ Costa Lima (2006) coloca que é consensual entre muitos autores que trabalham o tema - cidades médias – que, no Brasil, data da década de 1970 o esforço de elaboração de políticas e programas com intuito de difusão do desenvolvimento, tendo por base os nós das redes urbanas. Estas políticas foram materializadas no II PND e explicitadas no Programa de Cidades de Porte Médio, que consideravam: i) a centralidade; ii) a hierarquia urbana; iii) e a extensão física.

migratórios e amenizar problemas urbanos nos grandes centros, como o problema das moradias e de falta de saneamento, por exemplo.

O elevado crescimento da economia brasileira, no período dos anos 1970, espacialmente concentrado (Amorim Filho & Serra, 2001), fez progredir amplamente as metrópoles nacionais e ensejou a metropolização de outros centros urbanos. Esse fenômeno provocou o surgimento do termo macrocefalia urbana (Santos, 2006), denunciando de que a concentração espacial das atividades econômicas e da população ultrapassava limites, não só prejudicando as condições de vida nesses centros, mas também colocando em risco a capacidade das metrópoles em permanecer exercendo a função de comando. Contíguo às metrópoles crescia a expectativa de que as cidades médias poderiam cumprir o papel de contentores dos fluxos migratórios que tendencialmente continuariam a se dirigir para as metrópoles, conforme acreditavam pesquisadores e planejadores urbanos e regionais.

Vislumbrava-se com este papel das cidades médias direcionar os fluxos migratórios que resultariam na minimização da pobreza urbana; garantir a capacidade gerencial e financeira do Estado em prover os equipamentos e serviços urbanos; evitar a queda da produtividade das atividades econômicas; preservar o meio ambiente; avançar no projeto de integração do território nacional; e ocupar as fronteiras nacionais.

Para além de reduzir as disparidades regionais, ocupar o território nacional era uma das funções imaginadas, e um dos principais objetivos para este grupo de cidades. As cidades médias ainda foram o destino de parte dos fluxos migratórios vindos das áreas rurais, que antes se destinavam às metrópoles, e desta maneira colaboraram, assim como sucedeu na França e em outros países europeus, para evitar o agravamento dos problemas sociais nestes grandes centros.

Lima (2017) afirma que o uso do termo médio, frente às questões sociais problemáticas que assolavam os grandes centros metropolitanos brasileiros, foi notoriada por impregnar a estes agrupamentos urbanos, os valores de prestatividade, de depósito produtivo dos grandes centros urbanos, além de terem sido pensados como núcleos urbanos fixadores de movimentos populacionais, rumo às grandes cidades, principalmente os de áreas mais pobres.

A cidade média era vista ainda como um posto avançado, utilizado para expandir o sistema socioeconômico nacional, assim sua localização geográfica era importante, servindo de elo entre as metrópoles e as pequenas cidades, sendo meio de comunicação e organização das regiões do país. No final dos anos de 1970, os atributos potenciais em favor das cidades médias brasileiras foram sintetizados em:

- Interações constantes com seu espaço regional subordinado e aglomerações superiores;
- Tamanho demográfico e funcional suficiente para desempenhar o papel de centro de crescimento regional;

- Capacidade de receber e fixar migrantes servindo como pontos de interrupção do movimento migratório na direção de grandes cidades (figura 6);
- Diferenciação do espaço intraurbano, com centro funcional e uma periferia dinâmica.



São José dos Campos	População	Taxa de	Taxa média	
	(ano – hab)	crescimento		
	1970	148.332	--	41,71%
	1980	287.513	48,41%	
1991	442.370	35,01%		

Figura 6 - Crescimento populacional e recebimento/fixação de migrantes, entre 1970 a 1991 (30 anos), em São José dos Campos (SP), até então uma cidade média: elevada taxa de crescimento de 41,71%. Fonte dos dados: IBGE.

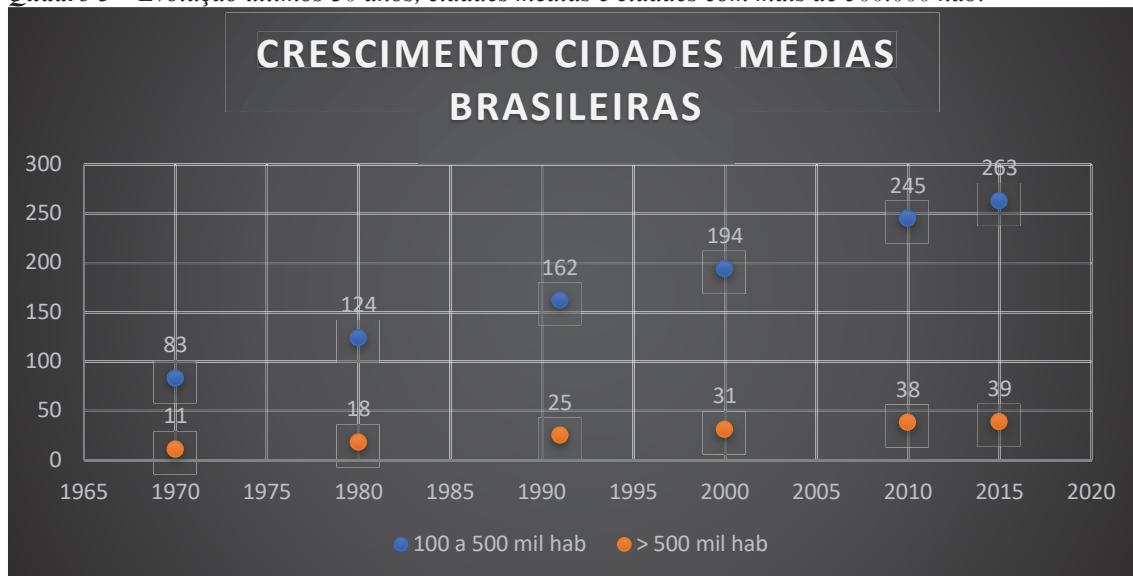
A responsabilidade pensada às cidades médias brasileiras seria a de uma válvula de escape (Lima, 2017) aos problemas das metrópoles regionais brasileiras (figura 7). De certa forma a tessitura do termo cidades médias no Brasil ganha mais importância por estas cidades fortalecerem uma conexão de relação entre as grandes e pequenas cidades.



Figura 7 - No caso do Brasil, como um país em desenvolvimento, os problemas de cidades grandes aparecem também em cidades médias. Afluente do rio Botas, em Belford Roxo (RJ). Foto: Cleber Júnior/Extra;2015.

Na perspectiva de crescimento da urbanização brasileira, de acordo com análise dos censos demográficos do IBGE (quadro 3), as cidades médias foram as que mais cresceram nos últimos anos. Segundo Brito, Horta & Amaral (2001), da população total no país, aproximadamente 80% vivem em cidades, sendo que deste grupo, 40% residem em pequenas e médias cidades. As cidades de porte médio vêm aumentando consideravelmente sua participação no total dos municípios do país, na distribuição regional da população e, de modo geral, na influência da rede urbana nacional.

Quadro 3 – Evolução últimos 30 anos, cidades médias e cidades com mais de 500.000 hab.



Para Vieira (2011) devido, na contemporaneidade, o processo de urbanização brasileira ter se caracterizado não somente pela involução metropolitana, mas também pela expansão das cidades médias (tanto em número como em

tamanho), tornou-se muito relevante discutir este grupo de assentamentos. O fato também é resultado da dimensão que tomaram os processos e problemas de ordem social, espacial, econômica e ambiental nesses espaços intraurbanos.

2.4.3 Pensamento acerca das Cidades Médias

“Cidade média”, apesar de ser uma expressão muito utilizado, não possui uma definição teórica precisa, e muito menos consensual. Nos diversos estudos existentes sobre esse grupo é comum encontrar diversas nomenclaturas com o mesmo significado ou similar: cidades locais, cidade de porte médio, cidade de média dimensão, cidade intermédia/intermediária, centros regionais e sub-regionais. Como escrevem Stamm, Staduto, de Lima & Wadi (2012), o debate sobre cidades de porte médio trata mais de uma noção do que de um conceito.

A cidade é um importante local de vitalidade econômica, cultural e social, além de ser o centro das decisões políticas. Ela é um fenômeno de aglomerados industriais, comerciais, financeiros, religiosos e de lazer da população, que procuram satisfazer seu bem-estar social, o que Manuel Castells (1976), em seu *A Questão Urbana*, denominou de aglomerados funcionais. Por isso as cidades, dentro de determinadas áreas, podem ser classificadas hierarquicamente de acordo com suas funções. Nesse sentido, as cidades de médio porte consistem em aglomerados com funções de maior peso econômico e importância social que vão para além das encontradas em cidades de menor porte, sendo que essas também podem vir a assumir funções por vezes só tidas núcleos de maior porte.

Como escreve Lima (2017) partindo do senso comum, muitas vezes, quando pensamos em cidades, tradicionalmente recorreremos à noção de seus tamanhos. Se é grande, é percebida como desenvolvida, envolta de progresso material, um ótimo lugar para se viver, dada suas capacidades e potencialidades, seja para um recorte regional e/ou país. Por sua vez, quando menores, as cidades não passam de uma representação construída no espaço, de baixa expressividade/importância regional, de grande dependência a outros centros urbanos, além de serem deficitárias infraestruturalmente. A cidade média abocanha sua representatividade e importância um pouco dessas impressões. Da imagética do benefício de uma classificação intermediária entre a muito desenvolvida e a deficitária em infraestrutura.

O pensamento dominante é que o tamanho da cidade é importante, pois sendo muito pequena dificulta a obtenção de infraestrutura social, sendo muito grande as ineficiências das cidades retornam. Assim o termo médio, mensuraria as cidades como:

...aquelas nem tão pequenas, a ponto de limitar as possibilidades de crescimento econômico e intelectual de seus habitantes, e nem tão grandes, a ponto de onerar e até pôr em risco a vida da maioria de seus moradores. Os centros urbanos, nesse exemplo, estariam classificados como médios à medida que atendessem às expectativas dos moradores metropolitanos ou interioranos, que são, como sabemos, em parte, subjetivas (Amorim Filho & Serra, 2001; p.8).

A noção de cidade média repousa, primeiramente, e não importa o que se diga, em um critério: o efetivo da população. Porém a funcionalidade urbana das cidades médias, sua inserção regional e localização, assim como as trocas comerciais estabelecidas com outros centros de maior porte e também a influência que exercem na região formam um conjunto de aspectos que devem ser considerados também na compreensão das cidades médias.

Barbosa, Matos & Lobo (2015) ponderam que a cidade média encerra uma dinâmica de fluxos que estruturam redes geográficas, favorecidos pelo setor terciário moderno que prima pela oferta de serviços – não só pelos empregos em potencial –, pelos quais contribuem para a diversificação da oferta de objetos culturais, de saúde e de educação.

O que também contribui para a conceitualização da cidade média é seu grau de polarização, seus equipamentos de serviços e de lazer e o papel que sua estrutura urbana exerce na região recebendo e emitindo externalidades. Ou seja, a cidade média nada mais é que uma cidade com uma população acima da média regional, que exerce uma influência em uma determinada sub-região, com funções que a fazem assumir o papel de polo regional na hierarquia urbana, provendo o consumo produtivo e coletivo da região onde está inserida.

O conceito de cidade média, além do mais, ultrapassa a proposição, defendida por muitos pesquisadores, órgãos governamentais e planejadores urbanos, a respeito do nível hierárquico. A definição ultrapassa ainda o caráter estatístico e funcional, retratando-se por palavras-chave como: acolhimento, humanidade, harmonia e equilíbrio.

Para Costa (2002), o epíteto cidade média não designa uma categoria, um nível hierárquico ou uma posição; cidade média sugere uma aura e confere uma distinção, ou ainda deve ser interpretada como o lugar onde as relações sociais podem ser outras.

Cidade média, o termo, deriva de uma construção intelectual inserida em determinado conceito histórico e geográfico, econômico e social (Correia, 2007; Vieira, 2011). Caracterizam-se por cidades articuladas por uma rede urbana mais robusta e dotada de centros mais diferenciados entre si, além de um padrão demográfico não tão diversificado. Refere-se ainda às ligações que as cidades estabelecem no sistema urbano local, regional e, por vezes no âmbito global, e que se traduzem nas suas atividades econômicas e nos aspectos qualitativos de sua população.

Esteban & López (1989) colocam que os primeiros conceitos de cidade média levavam em conta critérios estritamente quantitativos, em especial a dimensão populacional, o limite populacional mínimo para uma cidade ser considerada média variava de acordo com os autores e com a realidade de cada país. Um segundo critério utilizado para classificar as cidades médias baseava-se na funcionalidade econômica através da sua centralidade urbana e do seu papel no desenvolvimento regional. Dentre as principais funções dessas cidades estariam a de reduzir os movimentos migratórios para os grandes centros urbanos, ampliar a oferta de empregos e proporcionar serviços à população do meio rural e das cidades menores no seu entorno.

A partir do ponto de vista de concepção urbana, a cidade média é interpretada e entendida como uma instituição econômica e socialmente equilibrada. Essa leitura de cidade média é encontrada em várias culturas ao longo do tempo (Conte, 2013; Lima, 2017). As cidades médias podem ser interpretadas ainda como resultados de uma corrida, a partir de sua venda aos diversos investimentos, fato oportuno que lhes conferem capacidades de comando frente as áreas adjacentes que é o pressuposto de um desenvolvimento regional.

As cidades médias carregam, então, duas marcas inseparáveis: funcionalidade e potencialidade. A marca e representatividade das cidades médias podem ser consideradas a partir da realidade das funções econômicas e do potencial de proporcionar bem-estar aos residentes e de preservar o meio ambiente urbano e contíguo.

Tem-se ainda que o conceito de cidade média sofreu evoluções sucessivas no sentido de se aproximar mais das realidades sociais e ambientais, ou seja, de realidades que consideravam e afirmavam as preocupações socioambientais, do que o basear sua definição em critérios que davam a primazia do raciocínio à funcionalidade econômica, apenas.

Em síntese, a noção que delinea o termo cidades médias se sustenta pela combinação de elementos como: papel regional, especialização, localização e centralidade, tamanho da população e sobretudo as relações que a própria cidade mantém no âmbito da rede urbana (Maricato, 2001; Amorim Filho & Serra, 2001; Brito, Horta & Amaral, 2001; Martinelli, 2004; Braga, 2005 e Santos, 2006).

Nesta tese, observadas as definições anteriores, consideram-se cidades médias os municípios com população urbana demarcada no intervalo de 100 mil a 500 mil habitantes, que são integradas por uma dinâmica socioeconômica comum e que se constituem em núcleos que exercem funções de alta complexidade, especialização, estruturação e organização do espaço geográfico de uma região.

2.4.4 Fatores que apoiam as cidades médias

Até esse momento ficou claro que as cidades médias apresentam um dinamismo econômico e demográfico próprio, detendo infraestrutura urbana, mercado potencial e prestação de serviços públicos, gerando economia de aglomeração superior até mesmo à das metrópoles. Ficou claro também que a consolidação de uma cidade média passa pela importância populacional, econômica, cultural e político-administrativa, grau de urbanização, centralidade e condições de vida para a população.

Porém, importa acrescentar que, para além da definição de cidade média discutida anteriormente, é a conjunção de três importantes elementos que dão sustentação as cidades médias: Ascendência, Intermediação e Qualidade.

O elemento - ascendência - tem relação direta com o papel das cidades médias em, continua e perenemente, ser capaz de influenciar o seu entorno. Refere-se à representação do papel de comando regional das cidades médias. Reporta também ao papel que as cidades desempenham no estabelecimento de relacionamentos com as cidades menores que a circundam.

As cidades médias têm um papel muito importante em relação ao seu entorno no que se refere, por exemplo, à reabilitação econômica e social do espaço rural com a finalidade de evitar seu despovoamento. A cidade média potencialmente oferece empregos, equipamentos e serviços demandados por sua área de influência, ou seja, oferece condições para o estabelecimento de relações dinâmicas com o espaço rural microrregional (*hinterlândia*) que as envolve.

Sposito (2004) afirma que a condição de comando, ou de influência, das cidades médias sob o território com áreas rurais ou outras cidades próximas ou mais distantes, podem ser descritas em três características:

- Podem se articuladoras privilegiadas nos eixos ou corredores de desenvolvimento;
- A atuação que podem exercer nos sistemas regionais ou nacionais e como fator de sucesso na localização de tecnopólos;
- A importância do sítio ou posição geográfica, das relações espaciais da cidade, especialmente no que diz respeito ao consumo, do papel que exercem nas divisões do trabalho, das funções que desempenham e da questão da distância dos centros de maior nível hierárquico.

A cidade média é um vetor de potencialização econômica (Lima, 2017), pressuposto de capacidade de polarização de seu entorno geográfico, o que remete a pensar no encaixe e interdependência entre cidades e suas regiões, mais ainda na ascendência das cidades médias sobre as cidades menores e sobre o meio rural. O domínio das cidades médias abre a possibilidade de dinamizar os espaços adjacentes, sejam aglomerados urbanos de menor porte ou áreas com predomínio do ambiente rural.

A influência das cidades médias tem o potencial de constituí-las como elementos estruturantes dos processos de desenvolvimento regional e local (figura 8). Costa (2002) coloca que a ascendência desse grupo de cidades se mostra mais importante nas regiões periféricas, onde a escassez de recursos físicos, humanos e financeiros retarda os processos de convergência regional e de sustentabilidade do desenvolvimento.

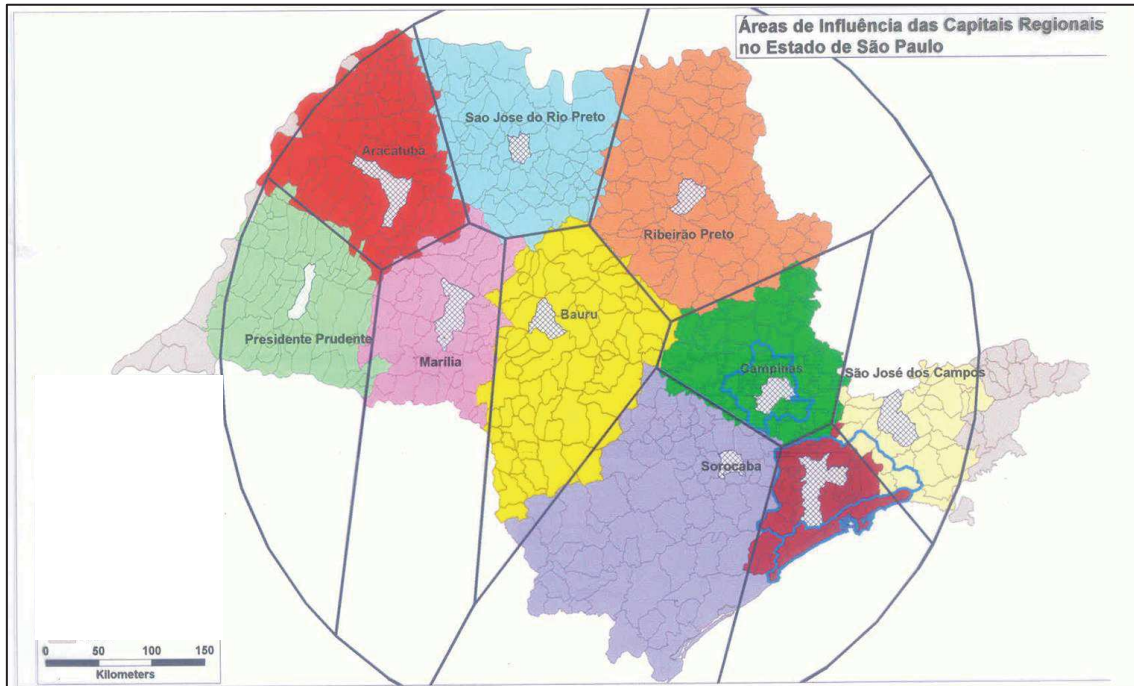


Figura 8 - Mapa com área de influência das capitais regionais paulistas: das nove capitais, cinco delas são consideradas cidades médias (Araçatuba, Presidente Prudente, Marília, Bauru e São José do Rio Preto). Fonte: profwladimir.blogspot.com

Para Henry Way (2016), a cidade média tem uma influência importante em moldar os processos urbanos em quatro áreas: economia e política regional, hierarquia urbana e vantagem competitiva, economia cultural e identitária, estilo de vida e formas de sociabilidade. Rahler & Lima (2016) corrobora alegando que a influência da cidade média (para o autor cidade intermédia) vincula-se na competitividade econômica, no estabelecer uma coesão sociocultural, em influir na sustentabilidade ambiental do entorno e em assegurar que o território esteja ligado em rede.

O elemento intermediação representa o papel da cidade média em se interpor entre os fluxos e trocas que são gerados dentro da hierarquia urbana. Refere-se às interações constantes e em razoável quantidade e qualidade com o espaço regional adjacente e com cidades maiores.

A intermediação pode ser entendida como a articulação que as cidades médias fazem quando satisfazem as necessidades de prestadoras de serviços públicos por possuírem economia de escala. Além disso, dada a infraestrutura urbana existente, conseguem atrair investidores da iniciativa privada, o que segundo Calvete (2011) vai de encontro às dificuldades encontradas em muitas cidades grandes e metrópoles.

Nesse sentido, Sanfeliu & Torné (2004) afirmam que as cidades de porte médio realçam o seu papel de articulação ao criar e tecer redes urbanas e por introduzir e valorizar aspectos mais dinâmicos e estratégicos que abrem novas possibilidades de inserção nas escalas regional, nacional e até internacional.

Para se reconhecer uma cidade média é necessário considerar os papéis de intermediação que ela desempenha na rede urbana, as relações estabelecidas com outras cidades e os papéis de intermediação que a cidade desempenha na escala regional.

A ideia de intermediação pode ser sistematizada considerando a cidade média como um núcleo estratégico, que possui a vantagem de estar aglomerado no espaço urbano e poder articular-se com o espaço regional inserido na sua área de influência.

As cidades médias, considerando seu papel na hierarquia da rede cidades e sua importância regional, apresentam como característica importante a interação, constante e perene, com as cidades menores abastecendo-as em suas demandas de consumo e articulando diretamente com as capitais e metrópoles. Consolidando-se como centros concentrados de atividades políticas, administrativas e econômicas, que tem sérias repercussões na valorização do espaço urbano.

O fundamento intermediação (Santos, 1993; Stadel, 2001; Rocha, 2012; Barbosa, Matos & Lobo, 2015) significa que estas cidades teriam condições de atuar como suporte às atividades econômicas de sua área de influência. Ao tratar do fundamento intermediação, observa-se que as cidades médias merecem destaque, pois estas se apresentam como pontos estratégicos para os fluxos cada vez mais mercadofílicos que se estabelecem entre as cidades em todas as escalas, além de se apresentam menos resistentes às mudanças nas suas estruturas e nos seus sistemas de ações, do que as metrópoles.

É de se destacar o papel de intermediação política, ao se considerar que as cidades médias se constituem em nós articuladores de fluxos para outros núcleos da rede urbana onde se localizam sedes de governo local e regional, com papel relevante na descentralização administrativa.

No fundamento da intermediação estão contidos elementos dinâmicos, noção estratégica de espaço a conquistar, de posicionamento a ocupar, o desenvolvimento de sinergias e de mediações entre os homens e capitais, o que por sua vez compõe o dinamismo e o diferencial da cidade de porte médio.

O elemento qualidade compreende o papel da cidade média em apresentar-se como uma alternativa de vida às populações urbanas. Refere-se ao potencial de conter sistemas mais equilibrados e sustentáveis (por razões de escala) exercendo as relações mais equilibradas com seu território se comparadas aos grandes assentamentos urbanos. Em escala muito menor, dizem respeito também ao surgimento de problemas semelhantes aos das grandes cidades.

Há razões para supor que cidades de porte médio têm potenciais específicos na competição com cidades maiores. Em primeiro lugar, as desvantagens da aglomeração, como o congestionamento do tráfego, os altos preços das propriedades, a segregação social, o crime e a poluição ambiental também tendem a aumentar com o tamanho das cidades e, conseqüentemente, parecem mais controláveis e gerenciáveis em cidades médias.

Para Toinard (1996), as cidades médias, muito pela sua dimensão, usufruem das vantagens da urbanização não sofrendo conseqüências negativas decorrentes da grande dimensão das cidades maiores. Assim, essas cidades tendem a sofrer em grau menor, teoricamente, de problemas como a poluição e o desemprego.

A qualidade, apregoada as cidades médias, relaciona-se, portanto, com a escala ou o tamanho dessas cidades, pois elas podem, em princípio, manter relações mais harmoniosas, abertas e equilibradas com seu território. A ideia de qualidade vinculada as cidades médias associam-se a:

- Centros urbanos mais fáceis de gerir que permitem, em princípio, uma maior participação do cidadão no governo e na gestão da cidade;
- Assentamentos com escalas humanas e apreensíveis que ajudam o cidadão identificar-se mais com a sua cidade;
- Tendência de um menor conflito social e menores custos sociais.

As cidades médias têm um senso de lugar e identidade mais forte, de modo que com isso há tendência de um maior engajamento da comunidade. Apresentam fácil acesso ao campo como lugar de recreação e lazer; oferecem ainda as amenidades sociais e culturais de lugares maiores, mas com potencial de impacto ambiental (coletivo) reduzido. Tendem a apresentar menor contaminação do ar e menor nível de ruído urbano; maior controle social na implantação de políticas públicas benéficas para a cidade; e maior índice de segurança pública e maior sensação de segurança pessoal (Sanfeliu & Torné, 2004).

Sanfeliu & Torné (2004) e Orsi (2014) em aproximação ao fundamento qualidade aqui discutido, apontam que as cidades médias se caracterizam por oferecer:

- Sistemas mais equilibrados e estáveis em seu território;
- Maior facilidade de gestão e exercício da cidadania;
- Maior identidade da população com a cidade;
- Menores problemas ambientais;
- Menores conflitos e custos sociais;
- Redução potencial da pobreza urbana;
- Melhores possibilidades de o setor público garantir a infraestrutura básica necessária em áreas urbanas.

Orsi (2014) e Lima (2017) afirmam que estes aglomerados, em sua maioria, contam com corpo técnico bem formado, proximidade com universidades e centros de pesquisa, instituições da sociedade civil organizada e grande fluxo de capitais, elementos estes que as diferenciam ainda mais e conseqüentemente as favorecem. Além do quê, as cidades intermédias são dotadas de melhores

equipamentos e serviços de saúde, cultura e comércio e possuem uma capacidade de integração em redes que pode suplantar o âmbito nacional, convertendo-se em cidades significativamente dinâmicas, em termos econômico e demográficos.

As cidades médias se apresentam em vantagem também quando o tema é agricultura urbana ou agricultura local, uma vez que podem ter uma conexão mais próxima e mais intensa com as áreas rurais circunvizinhas. Há oportunidade de manter e desenvolver infraestruturas urbanas verdes muito por causa do seu tamanho menor. O predicado do caminhar (*walkability*) encontra nas cidades médias um potencial de desenvolvimento, de modo que mais uma vez a escala da cidade pode ser interpretada como o fator preponderante.

Tem-se que as melhores práticas de sustentabilidade têm um campo promissor nas cidades médias. Stadel (2001), sobre o tema, coloca que as cidades médias apresentam os seguintes potenciais:

- Mantêm sua identidade cultural como patrimônio urbano;
- Identificam-se por seus potenciais locais e regionais e por problemas específicos;
- Não são tão afetadas pelos fenômenos da superurbanização como o são os grandes centros urbanos;
- Têm um bom potencial para conservar e restaurar o meio ambiente;
- Têm um bom potencial para alcançar os objetivos da sustentabilidade urbana e para estabelecer os planos e estratégias necessárias para a sua realização.

Como demais particularidades das cidades médias, pode-se apontar cidades desse porte como capazes de oferecer uma melhor qualidade de vida para seus habitantes, como ideal para se investir devido a sua competitividade relativa e por possuírem um tamanho considerado mais fácil de governar (Calvete, 2011).

Além disso, assinalam-se as características e dinâmicas urbanas intrínsecas às cidades médias, tais como as suas centralidades e o seu papel estruturador da rede urbana, a vitalidade dos processos econômicos e sociais, retratado no peso da força de trabalho qualificada e do poder de compra da renda local, além da caracterização das cidades de porte médio como polos de desenvolvimento.

Na avaliação de Amorim Filho & Abreu (2002), em teoria a cidade média vincula-se ao conceito de tecnópole cujos atributos principais são a capacidade de criação, reciclagem e difusão de inovações científicas, sobretudo tecnológicas, o que pressupõe um ambiente de boa qualidade de vida.

A partir da revisão de literatura desenvolvida, observou-se até aqui que diversos fatores apoiam a aceção de cidade média, sobretudo, sua capacidade de: (i) ascendência sobre as cidades menores, seu entorno e sobre o espaço rural, fornecendo bens e serviços mais ou menos especializados para sua população e para populações vizinhas, sobre as quais exerce certa influência; (ii) atuação como um centro de intermediação social, econômica e cultural; (iii) potencial de gerar maior qualidade de vida aos seus cidadãos.

Cumprido ressaltar, por fim, que dentre os pontos destacados, uma maior atenção deverá ser dada à ideia da preservação ambiental vinculada às cidades médias. Pois, e recorrendo a Orsi (2013), quando este afirma que dada as menores dimensões territoriais, densidade de relações e complexidades, o potencial de alavancagem da conservação da natureza nas cidades médias, brasileiras em específico (ainda que por vezes não realizado) é relevante.

2.4.5 Potencial de Sustentabilidade das Cidades Médias

Do ponto de vista da sustentabilidade urbana, Zoeteman *et al.* (2015) entendem que uma cidade média, com base na distribuição existente das características do município, e devido ao equilíbrio intramunicipal específico das condições econômicas, sociais e ecológicas, tem mais méritos do que cidades pequenas e até do que cidades maiores. Cidades menores até podem ter alto capital ecológico, mas recorrentemente apresentam capital sociocultural e econômico baixos. Não se aproximam do equilíbrio. Por outro lado, as condições socioeconômicas se mostram favoráveis em cidades maiores ou metrópoles, mas o capital ecológico aqui invariavelmente se encontra fragilizado (tabela 4).

Tabela 4 – Equilíbrio de condições entre cidades menores, metrópoles e o potencial das cidades médias

Cidades Menores	Metrópoles	Cidades Médias
Alto capital ecológico	Baixo capital ecológico	Tem o potencial de equilibrar as condições econômicas, sociais e ecológicas
Baixo capital sociocultural	Alto capital sociocultural	
Baixo capital econômico	Alto capital econômico	

No nível regional, há uma interconexão entre a maior densidade das cidades, seu avanço econômico e seu papel como elevador social, por um lado, e a superioridade social e ambiental e a relativa inferioridade econômica do campo, por outro. Assim, os três pilares da sustentabilidade têm o potencial para se apresentar de maneira mais equilibrada nas cidades médias, ou seja, da equidistância entre a cidade grande e a cidade pequena como um fator de equilíbrio.

A Organização das Nações Unidas, por parte de sua Divisão de Análise Econômica e Política, apontou que a predominância de cidades de médio porte oferece uma oportunidade de investir em infraestruturas verdes, contornando antigas tecnologias energéticas, e no desenvolvimento social, antes que as desigualdades sociais se tornem insustentáveis. O relatório da ONU, *The World Economic and Social Survey* (2013), mostra que em um horizonte de curtíssimo prazo as cidades médias e pequenas albergarão a maior parte da população urbana global²².

²² O relatório indica que, até o ano de 2025, a população urbana viverá principalmente em cidades de tamanho médio (24%) e pequenas (42%) (WESS/ONU, 2013).

O entendimento é que o conceito e as bases que sustentam a cidade média (intermédia, local ou de porte médio) pode promover a sustentabilidade e gerar inovação. Pontua-se a cidade média como uma pequena grande cidade, que possui capacidade de combinar as vantagens de ambas, sem absorver as suas desvantagens. Muito desse entendimento se dá pelo aproveitamento a) das potencialidades locais que estas aglomerações urbanas oferecem, b) das condições para a implementação de projetos voltados à sustentabilidade, c) da flexibilidade, que dificilmente se encontra em cidades grandes ou metrópoles, e d) de promoção da sustentabilidade urbana.

Grandes cidades e megacidades, segundo Allen *et al.* (2016), exibem uma forte dependência dos trajetos, projetos e planejamentos já estabelecidos, o que dificulta a alteração de sua trajetória de desenvolvimento. A inércia em sistemas sociais e infraestrutura é uma barreira para a sustentabilidade em sistemas urbanos de cidades maiores. Por essas razões, os autores entendem que as cidades de médio porte são as mais adequadas para a busca de transições para cidades sustentáveis.

Para Sanfeliu & Torné (2004) as cidades médias não têm os problemas ambientais apresentados pelas megacidades e isso se torna um potencial claro, um ativo importante a desempenhar em face do sucesso social e econômico e da projeção da cidade. Os potenciais são:

- Capacidade de aproveitar seus próprios recursos endógenos e os de seu território;
- Capacidade de melhorar a qualidade física e ambiental da cidade e do seu território e garantir a qualidade de vida - níveis mínimos de habitabilidade para seus cidadãos em outros contextos;
- Capacidade local e territorial para criar uma apropriação sociocultural do meio urbano e territorial;
- A gestão institucional local-territorial do meio ambiente e seus recursos.

Cidades de porte médio em oposição às cidades grandes são geralmente privilegiadas por terem atributos como: boa qualidade do ar e da água; maior oferta de áreas livres, ausência de congestionamentos, boa mobilidade com menor tempo de deslocamento casa-trabalho. Estes assentamentos também são únicos em relação às grandes cidades porque estão intimamente ligados a seus arredores suburbanos e rurais imediatos por meio da produção de serviços ecossistêmicos e do gerenciamento de recursos naturais.

As cidades maiores dependem mais de uma entrega de alimentos, água e produtos manufaturados de lugares e bacias hidrográficas distantes, muitas vezes, resultando em retornos mais lentos entre consumo e impactos de esgotamento de recursos na fonte de consumo. Argumenta-se que as retroalimentações relativamente mais curtas entre o ecossistema local e o sistema urbano são uma marca registrada das cidades de médio porte em comparação com suas contrapartes maiores.

Ao nosso ver, existem três questões ecológicas relacionadas à sustentabilidade e à resiliência dos sistemas urbanos em cidades médias: (i) infraestrutura verde, (ii) governança ambiental e (iii) serviços ecossistêmicos.

Os princípios da infraestrutura verde são especialmente adequados para o desenvolvimento de infraestrutura urbana em cidades de médio porte, dada a dependência da área urbana em relação ao meio ambiente. A infraestrutura verde busca mimetizar (Herzog, 2013), em todas as escalas, a paisagem natural e seus procedimentos, posto que os seus três princípios basilares – drenagem; tratamento de esgoto e sistema de espaços verdes – apresentam como característica maior a tentativa de reprodução e adaptação dos processos naturais; e a manutenção da natureza na cidade.

Esta infraestrutura compreende ainda a delimitação de estruturas e espaços urbanos que respondam aos sistemas naturais e humanos simultaneamente. Por isso é razoável defender que na escala das cidades de médio porte, o impacto do desenvolvimento dessa infraestrutura é mais significativo e mais diversificado.

Quando retomamos o pensamento de Calvete (2011) de que as cidades médias possuem um tamanho considerado mais fácil de governar, inclui-se nesse raciocínio a governança ambiental, que serve como uma ponte entre a natureza e a sociedade e reflete os valores que a sociedade coloca na natureza. Estruturas e processos de governança em cidades de médio porte são a conexão entre os serviços ecossistêmicos fornecidos pela paisagem, a infraestrutura que fornece os serviços e a população urbana que depende deles.

No contexto das cidades médias, governança refere-se aos meios pelos quais 1) os atores políticos escolhem os objetivos de planejamento urbano, gestão, desenvolvimento e proteção; 2) eles agem para atingir esses objetivos; e 3) o planejamento é integrado à gestão regional para utilizar os serviços ecossistêmicos. Os principais fatores de governança que afetam a resiliência das cidades médias incluem 1) a capacidade de participar e se adaptar, 2) a melhoria dessa capacidade por meio de redes e acesso a recursos em escalas acima e abaixo da governança regional e 3) a legitimidade do planejamento e tomada de decisão identificada segundo os processos participativos.

A respeito dos serviços ecossistêmicos, na modernização e expansão das cidades médias, é importante observar como abastecimento de água e alimentos ou a qualidade do ar são cada vez mais gerados remotamente. É fato que as cidades médias permanecem dependentes de sua paisagem imediata para muitos serviços ecossistêmicos. Um grande distúrbio ou evento de desastre que destrua o canal que fornece esses serviços ecossistêmicos em uma cidade poderia interromper o acesso a suprimentos de alimentos, água ou acesso a espaços de recreação.

No entanto assume-se que as cidades de porte médio têm potencial de determinar, controlar e preservar no médio e longo prazo o fluxo de serviços ecossistêmicos a partir da paisagem dentro e ao redor da cidade. As cidades médias, por coexistirem teoricamente mais imbricadas com a paisagem natural,

podem por isso apresentar maior potencial de gerar resiliência a essa mesma paisagem natural e aos ecossistemas urbanos como um todo.

2.4.6 Conclusões

A considerar a natureza metodológica do capítulo, as conclusões restringem-se à síntese do papel das cidades médias para o debate que se espera desenvolver. De maneira geral pode-se constatar que este grupo apresenta uma dinâmica de fluxos que estruturam e articulam estruturas urbanas de porte local e regional. Ao se observar a gênese desses assentamentos, constata-se que já surgiram com esse papel de articulação, em princípio como resposta aos desequilíbrios provocados pelas grandes cidades e em um segundo momento como alternativa para o desenvolvimento regional.

No Brasil, observou-se que o uso do termo médio para as cidades associou-se à agrupamentos urbanos com infraestrutura e serviços capazes de fixar os movimentos populacionais vindos do interior com melhor qualidade do que nos grandes centros metropolitanos.

Contemporaneamente, as cidades médias são cada vez mais importantes no sistema de assentamentos humanos devido ao seu crescimento rápido, o que está relacionado com as tendências demográficas e urbanas (Stadel, 2001). Este crescimento tanto pode servir para concretizar o potencial de preservação do meio ambiente e da sustentabilidade urbana ou para desmistificar essa ideia, ou seja, aclarar as deficiências na área de infraestrutura urbana e transparecer a repetição do que acontece nos grandes centros urbanos. A perspectiva alinha-se ao que Wendel (2010; 56) bem sintetizou:

...se nas cidades médias (e pequenas), que estão em momentos críticos de mudança, se deixar escapar a possibilidade de coexistências entre o urbano repetição (o modelo de apropriação da natureza pelo urbano) e o urbano diferença (urbanismo sustentável), elas serão apenas um receptáculo, um conservatório de toda uma gama de objetos e funções que já estão prontos. Repetir não é acrescentar, mas sim elevar o que será repetido à enésima potência. A repetição é a universalidade do singular. Trata-se, portanto, de um aniquilamento da possibilidade de contrarrazões e de diferenças. As cidades médias que se sujeitarem as estas determinações configurar-se-ão como corpos dóceis, passivos e passíveis de serem dominados pelo urbano como negatividade, pois é o urbano da padronização.

As cidades médias têm o potencial de coexistirem ao longo de um contínuo de sustentabilidade, cruzando limiares-chave entre estados persistentes e resilientes, mas também cruzando e se defrontando, em algum ponto do espectro, com estados insustentáveis (Allen *et al.*, 2016). Cabe às cidades de porte médio protagonizar os esforços com vistas a conseguir se concentrar sempre do lado sustentável dos limiares.

Os esforços das *urbes mediae magnitudines* se encontram em articular o crescer, se desenvolver e albergar pessoas, culturas e economias, conservando os sistemas naturais, os sistemas de vida, a paisagem natural, os ecossistemas

urbanos, a diversidade biológica desses ecossistemas e, sobretudo, a biodiversidade urbana.

Parte II – Pesquisa teórica e conceitual



...imagem a demonstrar a dimensão relacional que pode existir entre natureza e sociedade.
Cidade de Porto Alegre – Brasil

Capítulo 3 – Sobre Sociedade e Natureza

Este capítulo inicial da Parte II visa discutir sobre os elementos que caracterizam o meio urbano contemporâneo e a respeito das lógicas, valores e práticas da sociedade em relação à natureza. Pretende-se ainda investigar a cidade como ecossistema, abrangendo sobretudo a compreensão dos equilíbrios e fragilidades dos ecossistemas urbanos. Aborda-se, por fim, o urbanismo sustentável, perpassando o conhecimento acerca da sustentabilidade, das cidades sustentáveis e do planejamento urbano sustentável.

Para tanto, o capítulo está dividido em três partes: a primeira contempla a discussão sobre os valores da sociedade contemporânea; a segunda explora a compreensão dos ecossistemas urbanos enquanto a terceira detém-se sobre o urbanismo sustentável e ecológico, incluindo aspectos sobre desenho urbano sustentável a biofilia.

3.1 Dos Valores e da Natureza

Boff (2003; 52) escreve que:

... quanto à sociedade, cumpre deslocar o eixo da competição, que usa a razão calculista, para o eixo da cooperação, que usa a razão cordial. Quanto à natureza, urge celebrar uma aliança de sinergia entre a utilização racional do que precisamos e a preservação do capital natural...

A partir da frase do teólogo Leonardo Boff, entende-se que para a construção da discussão sobre aglomerações urbanas sustentáveis, julga-se necessário de início estabelecer entendimento sobre valores. É relevante compreender de que maneira a natureza é percebida no meio urbano e como é valorada pela sociedade²³.

Anne Spirn (1995), Michael Hough (2004), Ian McHarg (2005) e Warren Dean (2005) e Rogers & Gumuchdjan (2015) discutem sobre a necessidade de se deixar de considerar a natureza como uma terceira pessoa e de se refletir profundamente sobre os valores que possuímos em relação a ela.

As cidades só podem refletir os valores, compromissos e resoluções da sociedade que abrigam. O que se infere é que o sucesso de uma cidade depende de seus habitantes e do poder público, da prioridade que ambos dão à criação e manutenção de um ambiente urbano e humano. Do conjunto trabalhando em prol da valorização.

²³ Nesta tese condiciona-se o entendimento sobre valores a importância, utilidade, préstimo ou serventia que se dá a algo ou alguém. Tais valores que podem ser econômicos, sociais e culturais.

Mas que tipo de sociedade as cidades abrigam? Mostafavi (2014) classifica a sociedade urbana como "autorreformatora", ou seja, que todos os dias precisa produzir novas leis e regras para gerenciar sua crise permanente cujos modos de vida individuais e coletivos evoluem no sentido de uma progressiva deterioração (figura 9).



Figura 9 – Controle e intervenção do ser humano sobre a natureza: a imagem representa o que restou de um rio que corta a favela de Dharavi na cidade de Mumbai, Índia. Fonte: www.hungypartier.com

Felix Guattari escreve que:

Nossa sociedade globalizada tem um sistema de valor unidimensionalizante, ou seja, apresenta o mesmo ideal de *status*, mesmas modas, mesmas músicas, mesmos gostos, etc. (Guattari, 2001; 11)

O entendimento é de que a sociedade acabou por construir uma visão de mundo que tende a caracterizar o transitório como algo efetivo. Que pensa o presente individual e não o futuro coletivo. Que consolida uma visão de mundo que despreza o impacto da intervenção humana na natureza.

Entende-se ainda que se encontra muito presente no corpo da sociedade contemporânea a lógica individualista e competitiva, o que contribui significativamente para a destruição das bases de sustentação do projeto coletivo implícito na vida urbana e formalmente representado pela cidade (figura 10).



Figura 10 – Predomínio da lógica individualista no meio urbano. Poderiam ser as bicicletas, mas é o carro estacionado sobre a ciclovia que retrata o egoísmo. Fonte: waba.org

Guattari (2001; 23), quando em seu *As Três Ecologias*, conclui que:

...as relações da humanidade com a natureza tendem, com efeito, a se deteriorar cada vez mais, não só em razão de nocividades e poluições objetivas, mas também pela existência de fato de um desconhecimento e de uma passividade fatalista dos indivíduos e dos poderes... (Guattari, 2001; 23)

Esta passividade, segundo Tuan (2002), na contemporaneidade tornaram os indivíduos meros observadores que abdicaram de ter uma percepção mais crítica frente às transformações que o meio urbano impõe a natureza. Dá-se demasiado valor a ambientes homogêneos e esteticamente ordenados sem que haja percepção coerente do valor existente nas funcionalidades e serviços presentes na paisagem natural.

Karl Marx (1984) chamava esta passividade de alienação do ser humano, que começa nas relações de trabalho, que já não mais fazem parte das relações naturais, o que faz com que o homem se exteriorize da própria natureza, mesmo continuando a ser ela. Para o autor, a natureza passa a pertencer a um mundo exterior onde se concretiza o trabalho, em que este atua e como que e por meio do qual produz coisas para outros, sob as ordens de outros, estranho à sua consciência e à sua manifestação vital. A partir desta alienação é que a natureza também se torna separada e estranha ao indivíduo.

Tem-se que a hegemonia da valorização da estética e do ordenamento da natureza aplaina e por vezes condena todas as demais valorizações possíveis para a natureza no meio urbano.

Neste sentido, Michael Hough (2004) ressalta a contradição dos valores para com a natureza na cidade. O autor identifica duas paisagens que simbolizam o conflito inerente dos valores ambientais: a paisagem formal - naturalizada e ordenada - e a paisagem natural - autóctone.

A paisagem formal tem pouca conexão com a dinâmica dos processos naturais e por vezes é considerada como uma expressão de valor estético. Por sua vez, a paisagem natural representa a vitalidade dos processos naturais que atuam na cidade. Porém apesar da força desta segunda paisagem, é considerada como abandonada, baldia, sempre necessitando de intervenção, no sentido de renovação e ordenamento.

Élisée Reclus (2002) coloca que o homem não consegue enxergar serventia para a natureza sem que esta esteja ordenada, civilizada, regulada. A natureza muito selvagem é incompreensível para o homem, ele prefere trechos da natureza que já foram digeridos pela vida social.

O que se argumenta e o entendimento que se busca explicar é o de que a natureza é valorada mais como um produto social, como sinônimo de estilo de vida. Em certo sentido a natureza é utilizada como agregadora de valor ao espaço construído. Passa a ser objeto da estética, acaba-se por recriar no meio urbano a natureza, por vezes de uma forma artificial, para manter alguma identidade para com os indivíduos²⁴.

Whitaker Ferreira (2012), em seu livro *Produzir Casas ou Construir Cidades*, ao analisar o marketing imobiliário mais bem aceito pela sociedade, constatou que a população demonstra ter valores mais focados nas aparências imediatas de ascensão social do que na qualidade de vida de longo prazo. Ele explica, por exemplo, que as áreas verdes dos condomínios são projetadas no pouco espaço que resta após implantação dos edifícios e alocação das vagas de estacionamento no terreno.

O período histórico atual mostra a construção cultural da natureza e que as concepções sobre esta estão inegavelmente ligadas à vida cotidiana urbana. Assim, como assevera Henrique (2004), na materialidade que é apresentada hoje em dia, as cidades acentuam o papel da ação humana na definição dos conteúdos e limites da natureza, sua valoração econômica, valorização social e em sua conservação ambiental.

Desta forma se considerarmos que a diversidade é necessária para a manutenção da qualidade de vida urbana, devemos questionar os valores que determinam a imagem da natureza nas cidades. O pensamento urbano

²⁴ David Harvey (2010; 77) escreve que em muitas cidades a paisagem natural foi substituída por centros comerciais e átrios que ostentam uma recriação da natureza, mas esta natureza é recriada dentro de um ambiente climatizado, seguro e confortável.

contemporâneo deve confrontar a ecologia com a cultura tradicional, com os valores enraizados e tidos como certos e perpétuos.

Porém imaginar um urbanismo que alinhe configurações urbanas que fujam ao *status quo* exige uma nova sensibilidade que seja capaz de incorporar e acomodar o valor que a natureza tem para a cidade e o valor que a natureza deve ter para cada um de nós²⁵.

Ribas (2003) entende que a reorientação de valores a respeito das tantas serventias da natureza no meio urbano passa por averiguar como as representações sociais do ambiente urbano e as realidades objetivas a ele referentes se articulam e como esta articulação pode ser explorada na implementação da sustentabilidade urbana.

Corroborando o pensamento do autor, Stefano Boeri (*apud* Mostafavi, 2014; 33) afirma que:

...devemos pensar em aceitar a relação com a natureza em termos iguais nas cidades, assegurando que tenha sua própria autonomia e não seja constantemente influenciada pelas necessidades do homem. Devemos começar a antever espaços para uma natureza que é próxima de nós, mas que não é controlada, atenuada ou artificializada. Devemos começar a conceber a possibilidade de territórios, às vezes até mesmo próximos a áreas habitadas, onde não estaremos mais no controle. (Boeri *apud* Mostafavi, 2014; 33)

Admite-se que os desafios da reorientação de valores sobre a natureza se encontram principalmente nas arenas mais profundas de nossa vida imaginativa e intelectual. Sustentabilidade da natureza nas cidades é sobretudo um processo evolutivo, uma tarefa teleológica e uma intervenção intersticial estratégica sobre a realidade que chamamos de ambiente urbano, sendo que a única certeza que temos que ter em relação a natureza no meio urbano é que os sistemas naturais não acabam onde as construções começam²⁶.

Se estamos diante de uma crise ambiental (Leff, 2007; Mostafavi, 2014), ela concerne tanto à deformação dos valores e deterioração da experiência humana, quanto ao *habitat* físico que nos proporciona a abundância de recursos naturais e que por isso mascara os impactos que causamos ao meio ambiente, sobretudo os impactos que as cidades causam aos ecossistemas urbanos.

Acredita-se que é neste momento de crise que algum pensamento novo sobre as cidades e ainda uma reflexão mais aprofundada a respeito da serventia da natureza para essas, deve vir à tona.

²⁵ Mostafavi (2014) coloca que a narrativa ecológica (embrionária ainda) terá que negociar com a narrativa urbana (essa infinitamente mais antiga e já completamente arraigada no senso comum): de fato as duas ainda não compartilham de um casamento. As diferentes visões vão ter que se desenvolver entre si, e vão depender das diferentes culturas, climas, políticas e economias das cidades onde as intervenções serão feitas.

²⁶ Os sistemas naturais e os usos que os seres humanos fazem deles tornam-se temas de importância central para as regiões urbanas, onde os espaços verdes/naturais e os construídos de certa maneira têm em sua essência valores diferentes.

3.2 Das Árvores, Parques, Rios e Lagos que Persistem no Meio Urbano

Uma árvore na rua não é só uma árvore na rua, é sobretudo um elemento crítico e um elemento vivo da cidade (figura 11). É ar puro. É sequestro de carbono. É fator de diminuição do efeito das ilhas de calor urbano. É fornecedora de serviços ambientais e de benefícios econômicos para a cidade e, em última instância, faz parte de um ecossistema urbano. Porém, antes de discutir sobre ecossistema urbano, importa compreender o que é um ecossistema.



Figura 11 – Árvores na rua como elemento crítico e vivo da cidade. Cidade de Porto Alegre, Brasil.

3.2.1 Ecossistema

O termo ecossistema foi proposto em 1935 pelo ecólogo britânico A.G. Tansley, que o definiu como a unidade básica da natureza na face da Terra. A definição foi baseada na junção do conceito de *organismo complexo* defendido por Clements (1916) no qual o ecossistema é um organismo de alta ordem firmemente relacionado em sua história evolutiva; com a *teoria individualística* defendida por Gleason (1926), a realçar a importância do indivíduo na superação de características limitantes do ambiente, assim como na colonização de novos espaços e; na *teoria da hierarquia* (Allen & Starr, 1982), que determina que os sistemas são apreendidos como elementos dispostos em diferentes níveis de organização, sendo que elementos em níveis mais elevados na hierarquia restringem atributos e comportamentos em níveis mais baixos. Os três conceitos têm como ideia principal a unidade entre os organismos.

Odum (1988) coloca o conceito de ecossistema apresentando como características: i) limites (espaço-temporais); ii) fatores e componentes que se influenciam mutuamente; iii) sistemas abertos, com entradas (luz solar, por exemplo) e saídas (por exemplo a respiração e a emigração); e iv) capacidade de resistir e/ou adaptar-se a distúrbios.

Um ecossistema é um complexo de comunidades de plantas, animais e organismos vivos²⁷ interagindo com o ambiente físico como uma unidade funcional, de tal forma que o fluxo de energia produza estruturas bióticas definidas e um ciclo de materiais dentro do sistema. Pode ser definido ainda como sendo o conjunto de espécies agindo para sustentar a vida em seu ambiente local (Odum, 1988; Moll & Petit, 1994).

A abrangência sobre o conceito de ecossistema implica compreender que este faz parte de uma rede intrincada de interdependências formando redes onde cada um depende de seus fornecedores e prestam serviço a um certo número de clientes²⁸.

Kato, Kawasaki & Carvalho (2015) argumentam que o conceito de ecossistema envolve fatores bióticos e abióticos complexamente articulados em um determinado espaço e tempo. Neste sentido entende-se, nesta tese, ecossistema como sendo uma comunidade de organismos vivos (biótico) que interagem com o ambiente não-vivo (abiótico).

Porém, para os seres humanos, o ecossistema deve ser encarado como sendo mais que a soma de suas partes, o que não justifica vincular a este apenas significados associados às ideias de preservação, sustentabilidade ou serviços ambientais.

²⁷ Exemplos de comunidade de organismos vivos incluem florestas, lagos, solos e recifes de corais.

²⁸ Entendendo a metáfora serviços, clientes e bens como elementos facilitadores para a compreensão dos processos e relações de interdependência estabelecidas em um ecossistema.

O entendimento de ecossistema deve deixar de ter como referência principal as necessidades humanas, mas sim as possibilidades que são oferecidas pelos próprios ecossistemas, considerando sua dinâmica natural e as condições de existência que proporcionam. Defende-se, conforme apontam Kato, Kawasaki & Carvalho (2015), a existência de três núcleos de significado do ecossistema para os seres humanos, como pode ser visto no quadro abaixo.

Quadro 4 - Três núcleos de significado para os ecossistemas

Núcleo (i) -	Núcleo (ii) -	Núcleo (iii) -
ecossistema como delimitação de um sistema em estado de equilíbrio dinâmico localizado no espaço/tempo.	ecossistema como unidade alternada e a ser preservada pelo ser humano.	ecossistema como serviços ambientais a serem prestados ao homem, o qual é parte do sistema.

No primeiro núcleo consideram-se os fatores edáficos²⁹ como determinantes para a delimitação dos ecossistemas, a partir da dinâmica entre os fatores bióticos e abióticos de um determinado meio, da representação das relações entre os seres vivos e o ambiente, da representação das relações entre os elementos da natureza e da dinâmica geral da matéria e energia. Importa ainda a perspectiva do equilíbrio dinâmico a partir da relação parte-todo no ecossistema, ou seja, a convivência harmônica entre os organismos, promovendo o equilíbrio em um local.

No segundo núcleo apresenta-se uma ideia de complementaridade, à medida que a preservação só é possível ao considerar a alteração e a ameaça das ações humanas no ambiente. Refere-se à impactação antrópica negativa aos sistemas ecológicos e a como os processos ecológicos vulneráveis sofrem interferência humana.

No terceiro núcleo, por sua vez, o conceito de ecossistema relaciona-se a bens e serviços ambientais. A perspectiva supera a ideia da necessidade de preservação da natureza e apresenta a demanda por uma consciência ambiental, que pretende superar o impasse da crise ambiental instaurada, voltada para a harmonia da relação entre ser humano e natureza, e insere o ser humano como parte do sistema ecológico e dá ênfase aos processos ecológicos como serviços ou bens ambientais a serem usufruídos pela humanidade.

É essencial considerar a participação intrínseca do ser humano em todos os processos ecológicos que configuram o ecossistema. Dessa forma se desenvolve o entendimento dos seres humanos como parte integral dos ecossistemas e por vezes como o organismo dominante.

Ecossistemas abrangem um *continuum*, da natureza selvagem ao urbano, ao longo do qual o papel da atividade humana cresce de marginal para predominante (figura 12).

²⁹ Os fatores edáficos são aqueles que regulam o solo e que influenciam a distribuição e abundância da flora e fauna. São fatores edáficos do solo por exemplo: a textura do material (areia, cascalho, argila, silte), sua estrutura, porosidade, quantidade de matéria orgânica e lençol freático, entre outros. (Cavalcante & Barbosa, 2014).

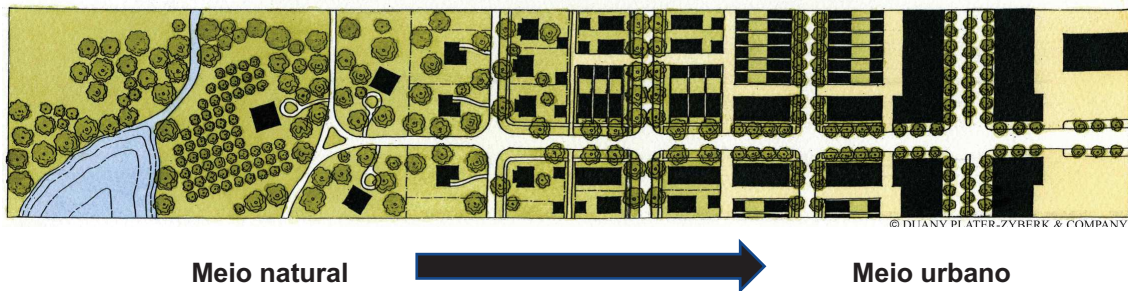


Figura 12 - Os transectos exemplificam a ideia de continuum dos ecossistemas – da predominância da natureza a predominância da urbanização. Fonte: <http://freeassociationdesign.files.wordpress.com>

Assim, importa à espécie humana deixar de se ver como grupo externo que detém o controle, o domínio e o poder de exterminar ou fazer o uso equilibrado dos recursos contidos no ambiente natural, mas sim passar a se ver como parte do sistema que usufrui dos bens e serviços vinculados ao funcionamento do ecossistema.

Os humanos são parte, mas são também dependentes dos ecossistemas. Dependem das suas propriedades e da rede de interações que ocorrem dentro e entre ecossistemas³⁰. Para Oliveira (2016), o ser humano é o sistema mais aberto de todos e o mais dependente na sua independência, assim são evidentes as necessidades vitais do ser humano para com os ecossistemas, nomeadamente quanto à abrigo, alimento, fluxo de matérias e energia extraídas do meio ambiente.

Em síntese, a dependência dos seres humanos pode ser entendida quando se observa que da interação dos organismos nos ecossistemas, surgem compostos – biomassa, orgânicos e à base de carbono – que fornecem materiais aos seres humanos sob a forma de alimentos, fibras e materiais de construção e contribuem para a regulação da qualidade do solo, do ar e da água.

3.2.2 Ecossistema urbano

Para os seres humanos, o meio urbano é o ambiente no qual as interações dos organismos ocorrem com maior relevância. Oliveira (2016) coloca que o meio urbano está intimamente ligado ao ecossistema numa relação dialética de dependência/independência. Embora o meio urbano, ou a cidade, seja um ambiente complexo e em grande medida gerador de perturbação às interações entre os organismos, a cidade não se constitui como uma antítese ao ecossistema (não o antagoniza).

De fato, as cidades formam ecossistemas interdependentes de outros sistemas de informações, matérias e energia que se entrecruzam nos entornos dos

³⁰ Dentro dos ecossistemas, os organismos interagem uns com os outros de várias maneiras, incluindo formas competitivas, predatórias, parasitárias e facilitadoras, tais como polinização, dispersão de sementes e provisão de *habitat*. (Odum, 1988)

assentamentos urbanos e formam a base complexa que contribui para manter a própria estrutura da cidade. Por isso a cidade pode ser considerada um ecossistema. Um ecossistema urbano.

Ecossistemas urbanos são compostos de componentes biológicos (plantas, animais e outras formas de vida) e componentes físicos (solo, água, ar, clima e topografia). Em todos os ecossistemas esses componentes interagem uns com os outros. No caso dos ecossistemas urbanos, no entanto, o complexo biológico também inclui populações humanas, suas características demográficas, suas estruturas institucionais e as ferramentas sociais e econômicas que são empregadas na alteração do ambiente natural.

O entendimento perpassa a conclusão de que tratar a cidade como um ecossistema urbano não é reduzi-la em unidades, mas a conceber como organização das unidades complexas (Oliveira, 2016), nas quais todos os setores têm a mesma importância.

Nas cidades as pessoas estão entre os seres vivos, enquanto os edifícios, as ruas e outras estruturas estão entre as coisas não vivas. Para além de ser um ecossistema urbano, a cidade é um ecossistema heterotrófico, que depende principalmente de fontes externas de energia. As pessoas importam para cidades alimentos, combustíveis, materiais de construção e outros produtos³¹.

Entre as formas tradicionais de olhar para um ecossistema, está a de examinar como se equilibra a produção primária (fotossíntese ou conversão de energia solar por plantas - entrada) com a respiração (saída), pelo qual a energia é convertida em forma inutilizável. Para a maioria dos ecossistemas o cálculo geral é bastante equilibrado entre entradas e saídas. Um ecossistema urbano é um ecossistema intensivo em energia, e visto em termos ecológicos tradicionais, é mais desequilibrado do que a maioria dos outros ecossistemas.

Collins *et al.* (2000) colocam que uma cidade típica transforma diariamente em calor cerca de 70 vezes mais energia utilizável por metro quadrado do que um ambiente natural. Constatam ainda os autores que os ecossistemas urbanos são muitas vezes mais quentes do que os ecossistemas que os cercam, para além de apresentarem maior impermeabilização do solo, menos infiltração de água da chuva no solo local e mostrarem taxas e quantidades maiores de escoamento superficial após chuvas e tempestades (figura 13). Metais pesados, pó de cálcio, partículas e compostos orgânicos produzidos pelas atividades humanas (por exemplo, fertilizantes, pesticidas e contaminantes de produtos farmacêuticos) também se concentram em maior volume nas cidades.

³¹ A conversão ou degradação do solo, a produção agrícola, a colheita de plantas e a extração de materiais de construção podem ser vistas como formas em que o ecossistema urbano se apropria da produção primária de outros ecossistemas.

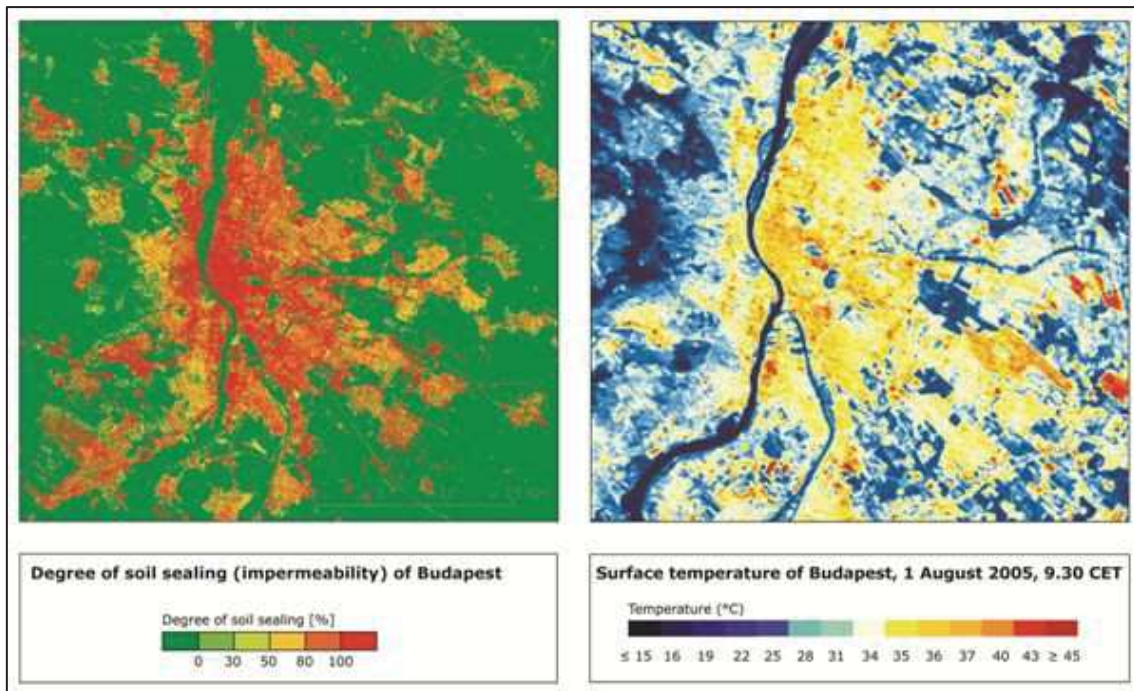


Figura 13 - Estudo comparativo do grau de impermeabilização do solo e a temperatura superficial na cidade de Budapeste. As maiores temperaturas coincidem com a maior selagem do solo. Fonte: Agência Ambiental Europeia – EEA, 2010.

Os impactos humanos são dominantes na dinâmica dos ecossistemas urbanos. As principais forças motrizes são a demografia, a organização socioeconômica, a estrutura política e a tecnologia. Os comportamentos humanos - os raciocínios subjacentes às ações que dão origem a essas forças - influenciam diretamente o uso do solo e a demanda e o fornecimento de recursos. Nas áreas urbanas, essas forças se combinam para afetar a distribuição espacial das atividades e, em última instância, a heterogeneidade espacial dos processos naturais.

O desenvolvimento urbano é um dos principais determinantes da estrutura do sistema ecológico e influencia significativamente o funcionamento dos ecossistemas naturais através da conversão do solo e transformação da paisagem; do uso de recursos naturais; e da liberação de emissões e resíduos. Os primeiros esforços para compreender as interações entre desenvolvimento urbano e mudança ambiental levaram ao modelo conceitual das cidades como ecossistemas urbanos (Collins *et al.*, 2000).

As cidades são alguns dos ecossistemas mais profundamente alterados do planeta, porém dentro de suas fronteiras também se encontram algumas das mais diversas condições ecológicas. Se existe um laboratório onde a mudança ambiental pode ser vista de perto, este é a cidade.

Nos assentamentos urbanos, as pessoas mobilizam alguns nutrientes e destroem outros, criam *habitats* que nunca existiram, desviam a água, aumentam as temperaturas e, por intenção ou por acidente, manipulam as comunidades de outras espécies ecológicas encontradas dentro dos limites da cidade. Os ecossistemas urbanos são mosaicos complexos da cobertura terrestre e respondem por múltiplos usos do solo e da paisagem. Os usos estão em um estado de fluxo contínuo, onde a mudança é a norma e não a exceção.

A compreensão da cidade como um ecossistema pode não só ajudar no alinhamento da gestão dos ecossistemas naturais, mas também a entender como os sistemas urbanos funcionam de forma mais ampla. Bolund & Hunhammar (1999) e Berkowitz *et al.* (2003), por exemplo, colocam que a abordagem do ecossistema urbano encoraja o alinhamento das cidades em relação aos ecossistemas naturais, onde os recursos, os processos e os produtos são utilizados de forma mais eficaz, criando menos resíduos, exigindo menos insumos e visualizando subprodutos como recursos.

A cidade vista como um ecossistema traz a perspectiva de que os sistemas urbanos se caracterizam por uma paisagem variada, composta por uma série de ecossistemas e habitats, que não pode ser delimitada ou corresponder a uma única fronteira.

Na verdade, as fronteiras entre diferentes ecossistemas são muitas vezes difusas. No caso do ambiente urbano, é possível definir a cidade como um único ecossistema ou pode-se ver a cidade como composta por vários ecossistemas individuais, por exemplo: os ecossistemas dos parques; dos lagos; e o próprio ecossistema que surge nas áreas urbanas mais densas.

Srinivas (2015) argumenta que os ecossistemas urbanos contêm em sua composição tanto sistemas individuais como sistemas em camadas, que abrangem três esferas: ambiente natural, ambiente construído e ambiente socioeconômico. Cada sistema dentro do ecossistema urbano precisa ser reconhecido como uma entidade viva que muda constantemente.

Dentro desta perspectiva, Bolund & Hunhammar (1999) identificaram sete diferentes ecossistemas urbanos: (i) as árvores de rua; (ii) gramados e parques; (iii) florestas urbanas; (iv) solos cultivados e áreas de colheita; (v) zonas úmidas; (vi) lagos, riachos e rios; (vii) mares (tabela 6).

A conceituação a respeito do tema de Andrade & Romeiro (2009) e Pickett *et al.* (2011) consiste no entendimento de que ecossistema urbano é aquele em que a infraestrutura construída abrange uma grande proporção da superfície terrestre urbanizada e com altas taxas de densidade populacional. O ecossistema urbano inclui a esfera do ambiente natural e o subsistema ambiental, ou seja, todos os espaços verdes e azuis que estão inseridos nas áreas urbanas: parques, cemitérios, praças e jardins, habitações urbanas, florestas urbanas, zonas húmidas, rios, córregos, riachos, lagos e lagoas, e os mares.

A partir da esfera do ambiente natural nos ecossistemas urbanos, torna-se possível captar o papel, por exemplo, que a vegetação, no ambiente construído, pode desempenhar em diferentes escalas espaciais (prédios, rua, bairro, região), ou seja, captar sua função ecossistêmica.

Tabela 5 - Sete diferentes tipos de ecossistemas urbanos, segundo Bolund & Hunhammar (1999)

(i) árvores de rua	(ii) gramados e parques	(iii) florestas urbanas	(iv) solo cultivado	(v) zonas úmidas	(vi) lagos e rios	(vii) mares
As árvores de rua são árvores autônomas, muitas vezes cercadas por pavimento.	Os gramados / parques, praças e jardins são áreas verdes manejadas com uma mistura de grama, árvores maiores e outras plantas.	As florestas urbanas são áreas com menor manejo humano e com um suporte de árvores mais denso do que os parques.	O solo cultivado e áreas de colheita são usados para cultivar vários itens alimentares ³² .	As zonas úmidas consistem em áreas de várzea, formações lacustres de baixa profundidade, pântanos e mangues.	Os lagos, riachos e rios se referem às áreas de água corrente.	Os mares incluem as áreas de águas abertas.

As funções ecossistêmicas podem ser definidas como as constantes interações existentes entre os elementos estruturais de um ecossistema, incluindo transferência de energia, ciclagem de nutrientes, regulação de gás, regulação climática e do ciclo da água. Tais funções, consideradas um subconjunto dos processos ecológicos e das estruturas ecossistêmicas (De Groot *et al.*, 2002), criam uma integridade sistêmica dentro dos ecossistemas.

O conceito de funções ecossistêmicas é relevante no sentido de que por meio delas se dá a geração dos chamados serviços ecossistêmicos. De modo geral, uma função ecossistêmica gera um determinado serviço ecossistêmico quando os processos naturais subjacentes desencadeiam uma série de benefícios direta ou indiretamente apropriáveis pelo ser humano, incorporando a noção de utilidade antropocêntrica.

As funções ecossistêmicas são reconceitualizadas enquanto serviços ecossistêmicos na medida em que determinada função traz implícita a ideia de valor humano. Os ecossistemas urbanos acabam por incorporar funções que fornecem fração considerável dos serviços ecossistêmicos utilizados nas cidades. Estas podem ser entendidas como o ambiente em que, pela alta densidade de beneficiários, poderia render maior interesse para com a manutenção de sua base natural, seja pelo valor ambiental, valor social, e por que não valor econômico, que notadamente as funções dos ecossistemas urbanos e dos serviços ecossistêmicos prestados têm.

Todavia, os impactos causados pela urbanização nos ecossistemas, ou seja, o domínio do homem torna as cidades, ainda que um ecossistema urbano, diferentes de muitos outros ecossistemas. E isso muda tudo: composição, processos, dinâmicas, funções. Ao construir estrutura e infraestrutura nas cidades para apoiar suas necessidades, os humanos redistribuem os organismos e os fluxos de energia e materiais, levando a uma diversidade

³² Estima-se que as áreas de colheita, plantação e agricultura já cubram 15 milhões de km² da Terra (Bolund & Hunhammar, 1999).

biótica, de fluxos de energia e dos ciclos de material. Na realidade as cidades se tornam o ponto final desses fluxos.

Esses *fluxos* acabam por serem interrompidos porque os ecossistemas urbanos, muitos deles, operam fora do envelope de valores observados nos sistemas naturais. Em comparação com sistemas não dominados por humanos, os ecossistemas urbanos são ambientes altamente perturbados, muito heterogêneos no espaço e no tempo. Alberti (2016) coloca que os ecossistemas urbanos são mosaicos complexos de manchas biológicas e físicas em uma matriz de infraestrutura, organizações humanas e instituições sociais.

A ecologia dos ecossistemas urbanos é apenas um dos elementos que diferenciam as cidades. Os humanos e suas comunidades adicionam um novo nível de complexidade. Os humanos projetam e constroem cidades com base em suas preferências e valores. Por isso, ainda que todos os ecossistemas, e inclui-se aqui o ecossistema urbano, tenham capacidade de lidar com distúrbios ou estresse e retornem a um estado estável após uma perturbação (resiliência), há um limite. Tem-se que a quantidade de perturbação do ambiente urbano pode ser, muitas vezes, maior do que um ecossistema poderia suportar sem alterar processos e estruturas auto-organizadas, sem pôr à prova a resiliência.

A resiliência é a propriedade que equilibra a complexidade, o dinamismo e a adaptabilidade dos ecossistemas, mediando a agressividade da ocupação humana com os processos biofísicos e as funções do ecossistema. Portanto, ainda que as mudanças nos ecossistemas sejam contínuas, frequentes e imprevisíveis, o avanço em direção a um urbanismo sustentável e para uma cidade sustentável passa necessariamente pela compreensão sobre os ecossistemas urbanos.

3.3 Do Repensar o Planejamento Urbano

É verdade que uma visão antropocêntrica, se distorcida, pode levar a um otimismo presunçoso sobre a capacidade da civilização de reprogramar a natureza por meio de tecnologias que vão desde grandes usinas hidrelétricas e nucleares até engenharia genética.

Uma crença rígida na teoria do valor antropocêntrico do trabalho, marxista ou não, pode produzir um narciso moderno como um construcionista social que vê a natureza como meramente refletindo a beleza da estética humana e o valor do trabalho humano. Sob essa luz, uma árvore é desprovida de valor até que se torne parte de uma área cênica ou seja transformada em madeira. Por outro lado, mesmo os ambientalistas mais radicais e ecocêntricos afirmam ver a “verdadeira natureza” além dos limites da cidade: há aqui também uma limitação resultado de uma visão de mundo particular.

A escolha entre uma visão de mundo antropocêntrica ou ecocêntrica é falsa. Somos todos inevitavelmente antropocêntricos. Segundo Yli-Pelkonen & Kohl (2005) a questão é saber quais valores e prioridades antropomórficas vamos aplicar ao mundo natural e social ao nosso redor.

O básico é que fazemos parte de sistemas e subsistemas interconectados e interdependentes. Precisamos entender e pensar de forma sistêmica, holística. Pensar e agir de forma colaborativa, em comunidade, para proteger o lar. Como escreve Herzog (2013), talvez seja a hora da colaboração e da sociedade do bem-estar, em vez de competição por poder e acumulação de capital.

É hora de se repensar as práticas de intervenção humana na natureza. De se repensar o sonho da prosperidade ilimitada. É hora de as cidades serem regeneradoras da natureza. É hora, portanto, de o modelo civilizatório vigente deixar de ter na natureza um manancial ilimitado ou um mito intocado. Para Leonardo Boff (2003; 23): “é hora de a cidade conviver com a natureza, mantê-la no meio urbano, planejar considerando-a, usá-la, sustentando-a e percebê-la, convivendo” (figura 14).



Figura 14 – Natureza e meio urbano, o convívio torna mais fácil a percepção. Cidade de Paris (França).

3.3.1 Sustentabilidade

A gênese para o entendimento sobre a cidade (ou o meio urbano) conviver com a natureza se encontra no conceito de sustentabilidade, que deve ser compreendida como ação que se relaciona com a manutenção de algo passível de sustentação ou, como bem definiram Sartori *et al.* (2014), com a capacidade de um sistema humano, natural ou misto para resistir ou se adaptar à mudança endógena ou exógena por tempo indeterminado.

O conceito de sustentabilidade foi originalmente cunhado na silvicultura, onde significa nunca colher mais do que a floresta produz em novo crescimento. A palavra *Nachhaltigkeit* (termo alemão para sustentabilidade) foi usada pela primeira vez com esse significado em 1713.

A preocupação com a preservação dos recursos naturais para o futuro é perene, pois é fato que nossos ancestrais paleolíticos se preocuparam com a extinção de suas presas, e os primeiros fazendeiros devem ter ficado apreensivos em relação à manutenção da fertilidade do solo. As crenças tradicionais impunham o pensamento em termos de mordomia e preocupação com as gerações futuras, conforme expresso nas palavras citadas de um chefe tribal nigeriano que via a comunidade como consistindo em “muitos mortos, poucos vivos e inúmeros outros ainda por nascer” (Kuhlman & Farrington, 2010).

Tem-se que, historicamente na relação entre humanidade e a natureza, há a preponderância de duas visões opostas: uma que enfatiza a adaptação e a harmonia, e outra que vê a natureza como algo a ser conquistado. Embora esta última visão possa ter sido bastante dominante na civilização ocidental, pelo menos nos últimos séculos seu contraponto nunca esteve ausente.

Porém, na contemporaneidade a força do termo advém dos discursos acadêmicos, das publicações de relatórios e de cimeiras globais. A soma de todos esses fatores resulta na gênese e na magnitude do discurso da sustentabilidade. Na verdade, foi o relatório da Comissão Mundial da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecido como Relatório Brundtland que adotou o conceito de sustentabilidade e deu o reconhecimento que hoje o termo tem.

Todavia, em sua concepção contemporânea o termo sustentabilidade envolve a preocupação subliminar do ser humano com o fim do mundo, o que fez a discussão tornar-se estratégica e adquirir lugar de importância entre os tópicos prioritários das agendas políticas do século XXI em diversas esferas.

Cabe destacar três conjuntos de medidas, ações e propostas que retratam a sustentabilidade como participe preponderante da agenda política global no século XXI, a saber: os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, que refletiam tudo o que tinha sido discutido em décadas anteriores em conferências e encontros das Nações Unidas a respeito do tema sustentabilidade (não só ambiental); o Relatório da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Milenium Ecosystem Assessment*) que avaliou os dados e a literatura científica até então produzidos sobre o tema ambiental e da sustentabilidade; e a Agenda 2030 das Nações Unidas que retratava a ambição de líderes mundiais em concretizar de fato o desenvolvimento sustentável.

Em pormenor, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) foram resultado da adoção da Declaração do Milênio da ONU no final do ano 2000. Os Objetivos refletiam o desejo das Nações em reduzir a pobreza extrema e que o mundo progredisse rumo à eliminação da fome. Os ODM abarcavam oito temas principais associadas à implementação de políticas de saúde, saneamento, educação, habitação, promoção da igualdade de gênero e meio ambiente, esse

último em específico relacionava-se com a garantia da sustentabilidade ambiental.


Por sua vez, a publicação do Relatório de Avaliação Ecosistêmica do Milênio no ano de 2003, avaliação que fora solicitada diretamente pelo Secretário-Geral das Nações Unidas, avaliava as consequências da mudança dos ecossistemas para o bem-estar humano e estabelecia uma base científica que fundamentasse as ações necessárias para melhorar a conservação dos sistemas naturais e do uso sustentável dos ecossistemas.

Em síntese a Avaliação Ecosistêmica do Milênio consolidava o entendimento de que o homem é parte integrante dos ecossistemas e que existe uma interação dinâmica entre os seres humanos e as outras partes dos ecossistemas e sobretudo, que as mudanças na condição humana regem, direta e indiretamente as mudanças nos ecossistemas. Foi a partir desse relatório que o termo serviços ambiental ganhou maior dimensão e se consolidou nas discussões internacionais sobre o meio ambiente.

Enquanto em 2015 foi a vez da adoção da Agenda 2030 que se constitui em um plano de ação para a implementação e concretização de 17 objetivos, os denominados Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre os dezessete ODS cabe destaque para o relacionado a busca por tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. A agenda 2030 em síntese reafirma os princípios que tinham sido discutidos em 1992 na conferência da ONU sobre o meio ambiente realizada no Rio de Janeiro.

De fato, a sustentabilidade ao avançar da metade final do século XX e, com maior intensidade, no início do século XXI, virou um paradigma a ser seguido e perseguido (ver linha do tempo no quadro 5).

Quadro 5 – Discussão sobre o tema sustentabilidade ao longo das décadas (1960 a 2010)

Linha do Tempo da Discussão sobre Sustentabilidade 					
1960	1970	1980	1990	2000	2010
		1980 – Lançamento da Estratégia Mundial de Conservação (IUCN) - visava harmonizar desenvolvimento socioeconômico com conservação ambiental		2000 – Objetivos Desenvolvimento do Milênio (ODM)	
1962 – Publicação do <i>Primavera Silenciosa</i> , relatório que evidenciava os níveis alarmantes de uso de pesticidas	1972 – Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente – Estocolmo 1972 – Relatório <i>Limites do Crescimento</i> , publicado pelo Clube de Roma		1992 – Conferência da Terra, no Rio de Janeiro – Agenda 21 e Convenção Diversidade Biológica	2002 - Conferência Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo (África do Sul)	
				2003 – Publicação do Relatório <i>Millenium Ecosystem Assessment</i>	
	1974 – Ignacy Sachs formula o conceito de Ecodesenvolvimento	1984 – Acidente químico em Bophal, na Índia.			
		1985 – Conferência sobre mudanças climáticas, na Áustria 1985 – Descoberto buraco na camada de ozônio, na Antártica		2005 - Protocolo de Kyoto sobre gases de efeito estufa	2015 – Protocolo de Paris sobre o clima 2015 – Adoção da <i>Agenda 2030</i> , com os ODS
	1976 – Conferência HABITAT, primeira a relacionar meio ambiente com os assentamentos humanos	1986 – Acidente na usina nuclear de Chernobyl	1996 – Conferência HABITAT II – A Agenda Habitat, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável de todas as cidades 1996 - Norma ISO 14001, padrão internacional de gestão ambiental		2016 - Conferência HABITAT III – Nova Agenda Urbana - visão compartilhada para um futuro mais sustentável
	1977 - Início do movimento cinturão verde no Quênia para combater a desertificação	1987 – Relatório <i>Nosso Futuro Comum</i> , que popularizou o termo desenvolvimento sustentável 1987 – Protocolo de Montreal sobre a camada de ozônio	1997 – Início do Pagamento por Serviços Ambientais na Costa Rica		
1968 - Conferência intergovernamental para o uso e conservação da biosfera		1988 – Estabelecimento do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC)		2008 - Conferência mundial sobre o combate à desertificação	

Estudos relacionados à sustentabilidade revelam que os impactos causados pelo homem sobre o meio ambiente são cada vez mais danosos, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos (Rockström *et al.*, 2009; Alexandre da Silva, 2011; Steffen *et al.*, 2015). Em decorrência dessas constatações, princípios preventivos ganham espaço em busca da racionalização da gestão dos recursos naturais, de análises de ciclo de vida dos materiais, do desenvolvimento de matérias-primas e de energias renováveis, além da redução da quantidade de materiais, da responsabilidade social e do cuidado com o meio ambiente, com a saúde e a segurança, colaborando assim para um ciclo de funcionamento sustentável de uma cidade.

A adoção de ações ditas sustentáveis, porque pensadas à luz das preocupações elencadas, ganha relevância especial no cenário atual de busca por alternativas *win-win* (todos ganham) para o desenvolvimento da vida humana na Terra. Em outras palavras, ações que evitem prejuízos à qualidade de vida da população e que, ao mesmo tempo, garantam a preservação ambiental frente as incertezas do futuro. A concepção de sustentabilidade tem nesse discurso seu maior fator de endosso.

Sustentabilidade envolve o equilíbrio entre as dimensões ambiental, social e econômica, podendo ser aplicada para a problematização de virtualmente todas as atividades humanas (Acsehrad, 2001). Há, nesse campo, uma expectativa particular de que a sustentabilidade possa sanar problemas decorrentes do desenvolvimento das cidades e do modo de vida acelerado das sociedades contemporâneas.

A expectativa, demasiado alta para com o ideal de sustentabilidade, a torna um conceito que é equivalente a bom, porém essa ansiedade de que ela tudo pode resolver, deixa o conceito desprovido de qualquer significado específico - um conceito abrangente para garantir aos interessados as boas intenções. Tudo acaba por ter o sobrenome sustentável - finanças sustentáveis, negócios sustentáveis, turismo sustentável, agricultura sustentável e edifícios sustentáveis, até o desenvolvimento se torna sustentável³³ - mas essa alcunha sustentável não se concentra nas pessoas e no seu bem-estar. Parece abstrato.

Sartori *et al.* (2014) colocam que o termo sustentabilidade passou a ser muito utilizado, mas muito pouco explicado. É de natureza conceitual, mal compreendido. Trata-se de um acessório de moda ou um senso comum. Há inconsistente interpretação e aplicação, alto grau de ambiguidade, incluindo uma percepção incompleta dos problemas de pobreza, degradação ambiental e o papel do crescimento econômico. A palavra torna-se mais alardeada e

³³ Sobre desenvolvimento sustentável, esta tese apoia-se nos argumentos de Giddens (2010), que confronta a utilidade do conceito. O autor argumenta que os dois verbos - sustentar e desenvolver - têm significados contraditórios: sustentabilidade implica continuidade e equilíbrio, enquanto desenvolvimento implica dinamismo e mudança. Além disso, Anthony Giddens afirma que o desenvolvimento por si só pode ter pelo menos dois significados um pouco diferentes: desenvolvimento como significando crescimento econômico e pode se referir ao processo de tirar pessoas da pobreza. Com base nisso, ele opta, e por consequência nós, por não usar a expressão desenvolvimento sustentável, uma vez que está mais para um *slogan* do que um conceito aplicável na prática.

pronunciada, exatamente por aqueles que mais a violentam (Maricato, 2000). E a situação não tem melhorado, continua sendo um *slogan* popular. Kuhlman & Farrington (2010) escrevem que, para a sustentabilidade ser mais do que um *slogan* ou expressão de emoção, ela deve ser um começo para preservar a capacidade produtiva para o futuro indefinido.

Contudo, o conceito, retomando sua gênese, destina-se a justificar qualquer atividade que faz uso do meio ambiente, desde que os efeitos dessa atividade não esgotem ou não aprofundem a devastação desse mesmo meio ambiente. No contexto atual, considera-se que o sentido mais importante da sustentabilidade é que ela representa a ideia de justiça em relação às gerações que ainda estão por vir, definição que acaba por ser o *slogan* mais repetido a respeito da sustentabilidade.

Para deixar de ser um *slogan* e de fato preservar o futuro que se aproxima, o entendimento requer a integração de ações em três áreas-chave: equidade econômica, conservação de recursos naturais e do meio ambiente e desenvolvimento social (tabela 6).

Tabela 6 – As três áreas-chaves no entendimento sobre sustentabilidade

	Equidade Econômica	Conservação de Recursos Naturais e do Meio Ambiente	Desenvolvimento Social
Capital material	Abordagem integrada para promover um crescimento econômico de longa duração, ao mesmo tempo em que assegure que nenhuma nação ou comunidade seja abandonada.	Capital natural	Soluções economicamente viáveis desenvolvidas com o objetivo de reduzir o consumo de recursos, deter a poluição e conservar os habitats naturais.
		Capital humano	Satisfação das necessidades pessoais de emprego, alimento, educação, energia, serviço de saúde, água e saneamento.

O crescimento e equidade econômica, a conservação de recursos naturais e do meio ambiente e o desenvolvimento social, a ocorrer em simultâneo, passam a preencher os três pilares que compõem o conceito. Mikhailova (2004), Károly Kiss (2011) e Sartori *et al.* (2014) colocam que a sustentabilidade econômica é a manutenção do capital natural, que é uma condição necessária para não haver decréscimo econômico. Acrescentam ainda que a sustentabilidade ambiental é definida como a desmaterialização da atividade econômica, pois uma diminuição do processamento de material pode reduzir a pressão sobre os sistemas naturais e ampliar a prestação de serviços ambientais; para a economia. Por fim, a abordagem social se refere à homogeneidade social, nomeadamente nos rendimentos justos e acesso a bens, serviços e emprego.

A sustentabilidade se relaciona à quantidade do consumo que pode continuar indefinidamente sem degradar os estoques o capital total, que é representado pela soma de capital material (manufaturado, feito pelo homem), capital humano e capital natural (que são a tradução dos pilares da sustentabilidade descritos anteriormente). A existência da sustentabilidade depende dessa relação socioeconômica e ambiental. Porém, de todas as partes do capital total somente o natural não pode ser reproduzido pelas gerações vindouras.

De fato, tem-se que é o valor do capital natural³⁴ que deve ter maior peso quando se conceitua sustentabilidade. Uma vez que o capital natural se encontra no papel importante e necessário para sustentação da vida na Terra. A saber, o capital natural é o estoque de todos os recursos naturais, renováveis e não renováveis, e os outros elementos do meio ambiente: estrutura do solo e da atmosfera, a biomassa de plantas e animais, todos recursos aquáticos, etc. É composto, ainda, por alguns elementos que não podem ser substituídos por elementos artificiais, feitos pelo homem, como o clima global, a camada de ozônio e a diversidade biológica.

Dada sua importância para os seres humanos e a vida na Terra, o capital natural não pode ser objeto de negociações. Até pode ser negociável, por exemplo, a discussão sobre qual será a contribuição das diferentes indústrias ou camadas sociais para a sustentabilidade. Contudo, não pode ser colocado em negociação que um certo nível de carga ambiental conclua com um dano irreversível, isto é, um estado ecologicamente insustentável.

A impossibilidade de tornar negociável o capital natural se dá, pois com o desmatamento das florestas, por exemplo, não se pode negociar que os distúrbios climáticos não devam aumentar e que a perda de biodiversidade seja interrompida. A realização de objetivos econômicos ou sociais (um progresso na escala de “sustentabilidade econômica e social”) não pode neutralizar os subsequentes danos ambientais (a menos que seja reversível). Um progresso na sustentabilidade econômica e social não pode neutralizar danos ambientais irreversíveis.

Na realidade, o progresso nas dimensões econômica e social não é garantia, nem tampouco pode ser considerado sinônimo de redução nos riscos ambientais ou que possa vir a compensar os danos ambientais. O que reafirma a importância que se deve dar ao capital natural em relação aos demais capitais, nomeadamente o material e o humano, quando se aventa de fato a proposição da sustentabilidade.

Neste sentido a discussão aponta para uma maior reflexão sobre sustentabilidade forte e fraca (Sartori *et al.*, 2014). A sustentabilidade forte é um paradigma da não substituição, no qual existem sistemas naturais que não podem ser corroídos ou destruídos sem comprometer os interesses das

³⁴ O termo capital refere-se a qualquer ação que produza um fluxo de mercadorias no futuro. O capital natural, que é uma metáfora econômica para os estoques limitados de recursos naturais físicos e biológicos encontrados na Terra, é uma das cinco principais formas de capital e, ao contrário dos outros tipos, não há substitutos adequados para ele. Quatro formas básicas de capital natural foram reconhecidas pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Millenium Ecosystem Assessment, 2005):

- (1) Capital natural não renovável (bens extraíveis, por exemplo, petróleo, carvão, minério de ferro, diamantes, etc.);
- (2) Capital natural renovável (atmosfera, água potável, solos férteis, etc.);
- (3) Capital natural cultivado (ou sistemas de produção: plantações, plantações florestais e fazendas de peixes e crustáceos, que constituem ecossistemas projetados e gerenciados por pessoas para a produção de bens); e
- (4) Capital natural renovável (ecossistemas, sua biodiversidade e suas funções reguladoras de importação econômica, como a regulação do clima).

gerações futuras. Na sustentabilidade forte é exigido que um subconjunto do capital natural total seja preservado em termos físicos, de modo que suas funções permaneçam intactas.

Em oposição, a sustentabilidade fraca pode ser interpretada como a extensão do bem-estar econômico, ou seja, o capital econômico produzido pelas gerações atuais poderá compensar as perdas de capital natural para as gerações futuras. Na sustentabilidade fraca é exigido que o valor do capital natural seja preservado, por exemplo, no caso dos recursos não-renováveis, a extração passe a ser compensada por um investimento em recursos renováveis substitutos de valor equivalente, por exemplo, parques eólicos para substituir os combustíveis fósseis na geração de energia elétrica.

Kuhlman & Farrington (2010) colocam que a sociedade é que deve estabelecer os limites entre a sustentabilidade forte, com limites que não devem ser ultrapassados e sustentabilidade fraca, com limites mais flexíveis para as amenidades ambientais, recursos naturais ou serviços ecossistêmicos (esses três termos são mais ou menos intercambiáveis) que podem ser, em princípio, substituíveis por outros ou podem ser monetizados. A fixação dos limites é uma questão política, mas esta deve ser informada pelo conhecimento científico sobre a resiliência dos ecossistemas.

O fato é que o conceito de sustentabilidade, forte ou fraca, deve recuperar seu significado original, o de sustentabilidade ecológica. Ampliar o conceito, muitas vezes de maneira assoberbada, para incluir a sociedade e a economia em vez de sustentar uma causa nobre, tem consequências negativas, pois além de se constituir muito mais em um exercício de *marketing*, não contribui para mudanças de paradigmas na sociedade.

O uso inflacionado de “sustentabilidade” na maioria dos casos, é favorável ao meio ambiente, mas pela avidez com que se buscam resultados que se transformem em ferramenta de propaganda, não se consegue traduzir de fato em ações sustentáveis ao longo do tempo.

O entendimento é que a sustentabilidade é vista como um princípio em evolução, um conceito infinito, que poucos sabem o que é e que requer muita pesquisa adicional. Isto esclarece, de maneira não definitiva, por que distintas representações e valores vêm sendo associados à noção de sustentabilidade: são discursos em disputa pela expressão mais legítima. Acontece que a sustentabilidade é uma noção a que se pode recorrer para tornar objetivas diferentes representações e ideias.

A considerar as discussões anteriores, é importante destacar que, nesta tese, a sustentabilidade é definida como sendo a apreensão e a construção social de um estado de coisas - *perspectiva de longo prazo, importância das condições locais e compreensão da evolução não linear dos sistemas ambientais e humano* - em que a soma dos recursos naturais e artificiais permanece pelo menos constante no futuro previsível, a fim de que o bem-estar dos que ainda estão por vir não diminua.

3.3.2 Sustentabilidade Urbana

Assim como visto com o conceito de sustentabilidade, a sustentabilidade urbana está longe de ser ter uma noção consolidada, mas em sua base constitui um processo que busca a introdução de novos modelos de eficiência e o rompimento com o atual sistema de produção das cidades³⁵.

A concepção da sustentabilidade urbana apresenta uma trajetória progressiva rumo à conscientização e ao envolvimento da sociedade, da disseminação de uma consciência ecológica, de projetos comunitários e de aproximação, com o que Zangalli Jr. (2013) chama de concepção “sócionatureza”, ou seja, uma série de articulações lógicas entre a reprodução das estruturas urbanas e a perspectiva ambiental.

Neste sentido, a ideia de sustentabilidade urbana é aplicada às condições de reprodução da legitimidade das políticas urbanas. Fala-se da viabilidade política do crescimento urbano, ou seja, das condições de construção política da base material das cidades. A insustentabilidade exprime então a incapacidade das políticas urbanas adaptarem a oferta de serviços urbanos à quantidade e à qualidade das demandas sociais, provocando um desequilíbrio entre necessidades cotidianas da população e os meios de as satisfazer, entre a demanda por serviços urbanos e os investimentos em redes e infraestrutura.

Acselrad (1999) traz a construção da sustentabilidade urbana sobre três pilares: (1) a representação tecnomaterial, (2) como espaço de qualidade de vida e (3) a cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas. A cidade enquanto representação tecnomaterial se fundamenta na perspectiva da racionalidade energética, sendo vista em sua continuidade material de estoques e fluxos, proporcionando redução do consumo de energia fóssil e explorando ao máximo os recursos locais, reduzindo com isso o volume de rejeitos. A distribuição espacial inadequada torna-se um mecanismo que impede os avanços sustentáveis. Como espaço de qualidade de vida – “Componentes não mercantis da existência cotidiana e cidadã da população urbana”, ou seja, a cidade como um campo que favoreça o desenvolvimento do diálogo e da negociação no sentido de preservar o patrimônio social e natural, reforçando as identidades, os valores e as heranças construídas. Já o modelo de cidade como espaço da legitimação das políticas urbanas procura estabelecer um projeto urbano pautado na equidade e eficiência.

Vojnovic (2013), por sua vez, entende que a sustentabilidade urbana pode ser amplamente interpretada como a organização econômica, social e física das cidades e suas populações de forma a acomodar as necessidades das gerações atuais e futuras, preservando a qualidade do ambiente natural e suas funções ecológicas ao longo do tempo. Embora de natureza local, a sustentabilidade urbana deve promover a sustentabilidade global; assegurando ligações entre os

³⁵ Cidades seguem sendo produzidas por agentes econômicos que procuram atender às necessidades do capital e do sistema capitalista de produção, revelando um modelo de cidade cada vez mais dispersa e menos integrada, cada vez mais individualizada e com menores possibilidades de se chegar a uma equidade urbana e social.

processos e condições interdependentes do ecossistema em diferentes escalas, do local ao global.

Alguns benefícios de não se ter uma definição mais precisa permitem que as comunidades conceituem a sustentabilidade urbana, dependendo de sua cultura, valores, circunstâncias e estresse urbano únicos. Em última análise, os estresses locais e as iniciativas de sustentabilidade exigidas variam consideravelmente entre cidades em diferentes países e até cidades dentro do mesmo país. No entanto, como no conceito mais amplo de sustentabilidade, as descrições atuais da sustentabilidade urbana são muito vagas para o desenvolvimento e implementação de políticas. Pouco se sabe sobre o papel específico dos governos no avanço da sustentabilidade urbana, como desenvolver e implementar programas de sustentabilidade, e as estruturas institucionais, relações sociais e condições socioeconômicas necessárias para promover a sustentabilidade urbana.

A respeito da implementação de programas de sustentabilidade, as primeiras tentativas sérias de desenvolver programas de sustentabilidade urbana surgiram da Cúpula do Rio, ainda em 1992. A Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento delineou 27 princípios para guiar a busca global pela sustentabilidade. A Agenda 21 foi adotada como plano de ação para o avanço desses princípios. Os municípios receberam quatro anos para elaborar um programa da Agenda 21 Local, delineando estratégias locais na busca do desenvolvimento sustentável. Ainda que tenha tido um relativo sucesso, a agenda 21 até hoje é um objetivo distante para muitas cidades.

Em 1996, na Segunda Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos, conhecida como Habitat II, a reunião concentrou-se no desenvolvimento de um consenso internacional para a busca de assentamentos sustentáveis. Como no caso das discussões gerais sobre desenvolvimento sustentável, uma questão crítica que emergiu foi a importância da integração política; a capacidade de políticas urbanas sustentáveis para lidar com estresses ambientais sociais, econômicos e naturais nas cidades, suas regiões e além, garantindo o acesso equitativo aos recursos entre as gerações (Centro das Nações Unidas para Assentamentos Humanos, 1997).

Vislumbrando a ideia de urgência na busca por um mundo que de fato trilhasse o caminho da sustentabilidade, foi elaborada uma lista de tarefas - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - para que a humanidade, até 2030, conseguisse alcançar o ideal da sustentabilidade. Nesse contexto surge a Agenda 2030 (A2030), cujo processo de construção teve início com o lançamento do documento final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +20), "O futuro que queremos" (UN, 2012). A Agenda 2030, em seu objetivo 11, aborda o tema cidades sustentáveis. Nesse escopo, busca-se, para que a sustentabilidade das cidades seja alcançada, transformar significativamente a construção e a gestão dos espaços urbanos considerando o planejamento e aumento de resiliência dos assentamentos humanos, levando em conta as necessidades diferenciadas das áreas rurais, periurbanas e urbanas como abordagens essenciais.

Mais recentemente surge a Nova Agenda Urbana (NAU), resultado da declaração de Quito de 2016 sobre cidades e assentamentos humanos sustentáveis para todos (Conferência Habitat III das Nações Unidas). É mais uma tentativa de vencer os obstáculos - persistência de múltiplas formas de pobreza, crescentes desigualdades, degradação ambiental e segregação espacial - que se projetam em oposição a sustentabilidade urbana. A NAU reafirma o comprometimento global para com a sustentabilidade urbana como um passo decisivo para a concretização do desenvolvimento sustentável de maneira integrada e coordenada a nível global, regional, nacional, subnacional e local. A implementação da Nova Agenda Urbana contribui para a implementação e localização da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável de maneira integrada, e para a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas metas, inclusive o ODS 11, sobre tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (quadro 6).

Quadro 6 – Tentativas recorrentes de busca pela sustentabilidade urbana

Agenda 21 A Agenda 21 é definida como um instrumento de planejamento participativo para a construção de sociedades sustentáveis , em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Tem por objetivo a construção do desenvolvimento sustentável .	Habitat II A Agenda Habitat II, tem por objetivo ser uma mobilização global de ação em todos os níveis, a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável de todas as cidades, vilas e aldeias em todo o mundo durante as primeiras duas décadas do século XXI.	Agenda 2030 A Agenda 2030 é um plano de ação visando erradicar a pobreza e promover a vida, dentro dos limites do planeta. Entre um dos seus objetivos está o de tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis .	Nova Agenda Urbana A Nova Agenda Urbana vê a necessidade de capitalizar as oportunidades relacionadas à urbanização como um motor para o crescimento econômico contínuo e inclusivo para o desenvolvimento transformador e sustentável .
			
Prioridades: - Melhorar o meio ambiente urbano promovendo a organização social e a consciência ambiental por meio da participação das comunidades locais; - Aplicar abordagens de planejamento e manejo urbano especificamente adequadas às necessidades, disponibilidades de recursos e características de suas cidades médias em processo de crescimento; - Implantar uma tecnologia ambientalmente saudável para assegurar a proteção do meio ambiente; - Estimular o desenvolvimento da silvicultura urbana para proporcionar vegetação aos estabelecimentos humanos urbanos	Prioridades: - Assentamentos humanos equitativos; -Todas as pessoas tenham igual acesso à habitação e a espaços livres; -Melhorar as condições físicas e espaciais das aldeias, vilas e cidades;	Prioridades: - Garantir o acesso a habitação segura, adequada e a preço acessível; - Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável; - Aumentar a capacidade para o planejamento e a gestão participativa integrada e sustentável; - Fortalecer esforços para salvaguardar o patrimônio natural do mundo; - Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades; - Proporcionar acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos e verdes	Prioridades: - Sustentabilidade ambiental, por meio da promoção de energia limpa e do uso sustentável da terra e dos recursos no desenvolvimento urbano; - Proteção de ecossistemas e biodiversidade, incluindo a adoção de modos de vida saudáveis em harmonia com a natureza; - Desenvolvimento e implementação de políticas urbanas nos níveis apropriados, construindo sistemas integrados de cidades e assentamentos humanos

Todas as tentativas, seja por meio de agendas, diretrizes e conferências, ano após ano, circundam, de certa forma, um mesmo tema central sobre sustentabilidade urbana, qual seja, a busca e a compreensão de mecanismos para o avanço da sustentabilidade. Embora tenha havido um considerável entusiasmo global na implementação de “políticas de sustentabilidade”, o impacto sobre a qualidade ambiental das várias iniciativas é limitado, sendo sobrecarregado por práticas de consumo contínuas e demandas de recursos.

A sustentabilidade urbana exige uma reconceituação dos limites de responsabilidade para os residentes urbanos e para as atividades urbanas. Exige o reconhecimento dos aspectos biofísicos e termodinâmicos da sustentabilidade. Simplificando, quaisquer planos de sustentabilidade, incluindo aqueles aplicados em áreas urbanas, não podem violar as leis da natureza se quiserem alcançar resultados aceitáveis e de longo prazo para as populações humanas. Neste aspecto as cidades têm papéis centrais (Seitzinger *et al.*, 2012).

Acsehrad (1997) coloca que o discurso sobre a sustentabilidade urbana se organiza pelo recurso à metáfora biológica da resiliência, que procura descrever a capacidade adaptativa dos ecossistemas urbanos em superar a sua condição de vulnerabilidade frente a choques externos. Por sua vez, Zhang & Li (2018) entendem que a sustentabilidade urbana é o processo ativo de integração sinérgica e co-evolução entre os subsistemas que compõem uma cidade sem comprometer as possibilidades de desenvolvimento das áreas circundantes e contribuindo para reduzir os efeitos nocivos do desenvolvimento sobre a biosfera. O entendimento é que a sustentabilidade urbana presta mais atenção à utilização e a proteção dos recursos ecológicos.

Na realidade não são as cidades ou a urbanização que a sustentabilidade urbana busca preservar, mas sim a satisfação de necessidades humanas em assentamentos de qualquer tamanho, sem o esgotamento do capital natural, ou dos recursos necessários para manutenção da mesma.

Tem-se que as diferentes representações sobre o que seja a sustentabilidade urbana apontam para a reprodução adaptativa das estruturas urbanas, no reajustamento da base técnica das cidades, nos princípios que fundam a existência cidadã das populações urbanas e na redefinição das bases de legitimidade das políticas urbanas.

Porém, os discursos que fundamentam a construção de modelos sustentáveis, de certa forma, elucidam um plano de cidade um tanto quanto utópico. Pois esses se encontram na dicotomia entre o plano teórico que tenta achar um conceito ideal de sustentabilidade urbana e a realidade do plano prático que retrata modelos de cidades globais. Estas últimas, para se tornarem competitivas, buscam alçar a um patamar de ações de atividades econômicas e de atração de investimentos do mercado que se contrapõem singularmente a ideia de preservação ambiental e da sustentabilidade urbana.

Assim a percepção sobre as cidades contemporâneas reforça o argumento da utopia, ou seja, de que as palavras - cidades sustentáveis - são para muitos um oxímoro. Muito porque sustentabilidade significa que uma unidade não usa mais

do que pode substituir. Cidades usam mais do que podem; portanto, como elas poderiam ser sustentáveis?

3.3.3 Cidades Sustentáveis

Se as cidades são ou não sustentáveis hoje, e Peter Berg (1988) afirma que nenhuma delas é, e se elas parecem ou não utópicas, o fato é que elas são inevitáveis. Blassingame (1998) coloca que o argumento de que as cidades inevitavelmente se tornarão sustentáveis é tão óbvio quanto o argumento de que eles também são um paradoxo. Porém, se as pessoas quiserem viver em um nível de conforto e civilização em qualquer lugar próximo do que agora é dado como certo, eles terão que aprender a viver de forma sustentável. Inevitavelmente eles viverão em cidades sustentáveis.

Quanto tempo levarão as cidades para fazer a transição para a sustentabilidade? Recorre-se novamente a Lurton Blassingame (1998), que em seu artigo *Cidades sustentáveis: paradoxo, utopia ou inevitabilidade* pensou em um modelo de três estágios para que ocorra a transição para cidades sustentáveis.

A primeira etapa refere-se ao reduzir. Isso inclui atividades como trocar lâmpadas fluorescentes, comprar produtos de limpeza não tóxicos, água de reuso, carona solidária, andar de bicicleta, etc. Essas atividades são valiosas do ponto de vista ecológico e sobretudo educacional, pois colaboram para mudar valores e percepções.

No segundo estágio, reutilização, as cidades usam a infraestrutura existente de maneira nova. Por exemplo, edifícios comerciais e de escritórios podem ser parcialmente convertidos para usos residenciais. Telhados podem se tornar jardins ou coletores de energia. Estradas podem se tornar direitos de passagem para trens elétricos e bicicletas.

O estado final, rotulado de reciclar, é o estágio onde a vila urbana reina suprema e as ações de reduzir e reutilizar vão acontecer simultaneamente. Sua visão é de uma mudança contínua das condições urbanas existentes para a sustentabilidade, porém essa mudança levará várias gerações para ser concluída, mais de um século até.

Barbosa *et al.* (2014) consideram que a implementação da sustentabilidade nas cidades impõe severas restrições ao desenvolvimento econômico de países e empresas. Portanto, pode ser considerada impraticável a curto ou médio prazo, apontando para 2050 ou após 2100 a estimativa para alcançar avanços na implementação da sustentabilidade no planeta, tendo em conta as condições atuais.

O fato é que, por mais que se procurem modelos, ainda é muito difícil a articulação da produção do espaço urbano capitalista com modelos de cidades sustentáveis. Para autores como Ribas (2003), Lopes de Souza (2003), Herzog & Rosa (2010), Harvey (2010), Maricato (2011), Girardert (2015) e Freire Filho (2015), desenvolvimento econômico e preservação ambiental não dialogam no mesmo dialeto, isso porque a sustentabilidade procura estabelecer o conflito

entre o modelo de cidade que vem sendo produzido (figura 15) e um modelo de cidade eficientemente local.



Figura 15 – Makoko, a Veneza Africana, vila de pescadores fundada no início do século 19 e que retrata o modelo de cidade que vem sendo construído em boa parte do mundo. Foto de Adekanmi Ojuri/theguardian.co.uk

Uma cidade é, na verdade, por definição, um ambiente de artefatos, onde os aspectos ambientais naturais já foram sacrificados para a criação de aglomerações urbanas. Consequentemente, descrever o que se entende por uma cidade sustentável é uma questão arriscada. Especialmente quando a interpretação mais difundida e comum de uma cidade sustentável se baseia na ideia de que os aspectos ambientais naturais irão receber prioridade máxima na política urbana.

Numa cidade coexistem três ambientes diferentes, segundo Camagni *et al.* (1998), o ambiente físico (natural e construído), o ambiente econômico e o social. Cada um deles explicando, em parte ou em combinação, a existência e a continuidade de uma cidade. O ambiente econômico justifica a presença de uma cidade através do conceito de economias de aglomeração, ou seja, através da exploração de vantagens socioeconômicas específicas. O ambiente social oferece oportunidades para os indivíduos, recursos de utilidade social e garante oportunidades de socialização e acesso aos indivíduos a muitos bens públicos. O terceiro ambiente em uma cidade é o ambiente físico - natural e construído. As vantagens oriundas desse ambiente são os bens públicos e as externalidades típicas, como a presença de áreas verdes urbanas e instalações ambientais, ar limpo, uma forma de cidade agradável, conducente à interação social e à vida pacífica (Camagni *et al.*, 1998).

Os autores acrescentam ainda que o desafio da cidade sustentável perpassa a coexistência desses três ambientes, assim a questão é colocar as pessoas no centro da sustentabilidade de uma cidade, o que é algo com o qual muitas cidades lutam. É necessário dar ao ambiente social a percepção de seu valor. Ter uma visão clara sobre o benefício de dar às pessoas, aos negócios e as finanças, ao ambiente econômico, uma ideia mais clara do que os atrairá para a cidade em questão, de que sustentabilidade é compatível com atividades econômicas e de avaliar que o ambiente físico - construído e natural - tem um papel crítico na formação da identidade única da cidade. Pensar a cidade sustentável é pensar em como a coexistência, espontânea ou planejada, desses três ambientes pode ocorrer.

Nesta perspectiva, ao se observar o relatório sobre o Índice de Cidades Sustentáveis³⁶, por exemplo, vê-se que as cidades não estão efetivamente equilibrando esses três pilares. Em vez disso, muitas demonstram personalidades divididas. Embora assumindo a liderança em algumas áreas, as cidades geralmente têm um baixo desempenho em um elemento de sustentabilidade, o que afeta negativamente seu desempenho geral. Muitas se saem bem em duas categorias, mas muito poucas se saem bem em todas as três, indicando o desafio que as cidades têm para equilibrar as três necessidades de forma eficaz para garantir a sustentabilidade a longo prazo (quadro 7).

³⁶ O índice de Cidades Sustentáveis analisa cidades ao redor do mundo, nomeadamente sua viabilidade como lugares para viver, seu impacto ambiental, sua estabilidade financeira e como esses elementos se complementam. Procura fazer isso por meio de uma indicação da sustentabilidade urbana que abrange medidas da saúde social, ambiental e econômica das cidades.

Quadro 7 – Categorias do Índice de Cidades Sustentáveis (SCI) e as cidades mais sustentáveis

Sub-índice de pessoas (ambiente social)	Sub-índice do planeta (ambiente físico)	Sub-índice de lucro (ambiente econômico)
Examina as taxas de saúde (esperança de vida e obesidade), educação (alfabetização e universidades), desigualdade de renda, equilíbrio entre trabalho e vida privada, razão de dependência, crime, moradia e custo de vida.	Classifica as cidades em consumo de energia e compartilhamento de energia renovável, espaço verde dentro das cidades, taxas de reciclagem e compostagem, emissões de gases de efeito estufa, risco de catástrofe natural, água potável, saneamento e poluição do ar.	Examina o desempenho do ponto de vista empresarial, combinando medidas de infraestrutura de transporte, facilidade de fazer negócios, turismo, PIB per capita, a cidade e as redes econômicas globais, conectividade em termos de acesso móvel e banda larga, emprego e taxas.



O debate sobre cidades sustentáveis é construído em torno de um conjunto solto de problemas, campos analíticos e dados (sobre recursos, fluxos de energia, padrões de produção e consumo, desperdício e poluição, estilos de vida) que pretendem demonstrar que a atual organização das cidades não é sustentável, mas podem vir a ser se as medidas corretas forem tomadas.

Dentro deste contexto que o surgimento de conceitos como *cidade de baixo carbono*, *cidade resiliente* e *cidade inteligente* estão diretamente ligados à aceleração, extensão e implantação de respostas urbanas ao debate global sobre mitigação do impacto do homem na natureza. Além disso, integram as estratégias para adaptação às recorrentes anormalidades naturais, nomeadamente as mudanças climáticas e a consecução de sistemas contemporâneos de mobilidade, cultura e lazer, ensino e pesquisa, de *clusters* de tecnologia, diversidade populacional e da reversão da expansão das cidades (ver Leite & Awad, 2012).

No entanto, como refletem Hodson & Marvin (2017), ainda não se pode dizer se essas respostas estão contribuindo com a reformulação do discurso sobre cidades sustentáveis e para a emergência de novas redefinições sobre sustentabilidade urbana. Até porque essas novas lógicas têm um foco técnico, econômico e de segurança mais restrito do que os compromissos mais amplos com a justiça e a equidade contidos no discurso das cidades sustentáveis e são explicitamente pensados, como no caso das cidades inteligentes, para transcender os limites ecológicos. Além do mais essas lógicas têm um foco mais seletivo em ecologias urbanas particulares e não buscam desenvolver uma visão abrangente e holística do ambiente urbano contido no discurso das cidades sustentáveis.

Pondera-se, porém, que cidade sustentável, para além do baixo carbono, da resiliência e da inteligência contida nas "*smartcities*", seja o tipo mais durável de assentamento que o ser humano é capaz de construir, ou seja, é a cidade capaz de propiciar um padrão de vida aceitável sem causar prejuízos ao ecossistema ou aos serviços ecossistêmicos oferecidos e que ela depende.

De fato, a compreensão do que venha a ser cidade sustentável se resguarda na criação de uma nova lógica de funcionamento, gestão e crescimento, e, como argumentam Leite & Awad (2012), em se abnegar as formas anteriores de construção, planejar e usar as cidades, que outrora fora baseada na expansão sem esgotamento.

Acsehrad (2009) identificou três representações das cidades ou matrizes discursivas, onde cidade sustentável seria aquela que: (1) minimiza o consumo dos recursos materiais, explora ao máximo os fluxos locais e reduz o volume de rejeitos; (2) promove a qualidade de vida através do direito ao acesso as condições saudáveis de existência, da cidadania e da identidade do espaço local; e (3) garante a legitimação das políticas urbanas no tempo, para promover a capacidade política e institucional de intervenção local.

A cidade sustentável então se desenvolve ligada à respeitabilidade ao meio circundante. Caracteriza-se pela utilização de formas alternativas de energia, prioriza o transporte público, recicla resíduos, limita o desperdício, previne a poluição, maximiza a conservação e promove a eficiência. Integram-se planejamento e desenho urbano para que seja possível pensar antes de agir. Sobretudo, uma cidade sustentável deve ser criada pelas próprias pessoas, buscando melhorar as sinergias entre os diferentes.

De fato, cidades sustentáveis são construídas para as pessoas, o que significa que as pessoas em todos os níveis devem estar engajadas na construção de cidades mais sustentáveis; não apenas porque as decisões sobre como desenvolver cidades afetam a vida cotidiana das pessoas, mas porque seu conhecimento e experiência coletivos são um recurso para tomar decisões holísticas.

Peter Brand (2004) defende que a cidade sustentável não seja encarada como uma agenda técnica, mas sim como um ideal: uma fixação de aspirações sociais e significados espaciais com a capacidade de reorientar o sentido do desenvolvimento urbano e legitimar as ações de planejamento urbano em nome do bem coletivo. Para isso o autor defende que a sustentabilidade seja algo que ultrapasse o real e encontre dimensões simbólicas dentro da sociedade que a concebe.

Cidades sustentáveis significam coisas diferentes para grupos diferentes, ainda que elementos comuns existam. Mas quais seriam os elementos que devem ser incluídos em uma definição? De certo, a definição primária ideal perpassa incluir comunidades de uso misto em uma escala de caminhada inseridas em uma cidade compacta (figura 16). Um segundo elemento seria o de construir em harmonia com a natureza. O terceiro, e último, elemento é a busca por uma sociedade justa e inclusiva como albergue da cidade sustentável.

Argumenta-se aqui que a busca da sustentabilidade urbana, muitas vezes, é utilizada como uma estratégia de legitimação das cidades para promover a competitividade. Consequentemente, a sustentabilidade urbana é incorporada como parte do urbanismo neoliberal, ou seja, do urbanismo de mercado. O que, por exemplo, gera um aumento das pressões para encontrar valores monetários para avaliar a eficácia e a eficiência dos investimentos em infraestruturas verdes, na capacidade de melhorar a saúde pública e a mobilidade urbana ou de atenuar a variabilidade climática. Há uma intensificação das maneiras pelas quais a ecologia é vista como um ativo.

Contudo, argumenta-se que em detrimento da prevalência de estratégias voltadas a sustentabilidade como um ativo que se traduza em uma cidade mais competitiva no mundo globalizado, para além disso argumenta-se que o ideal a ser atingido é o planejamento e a construção de cidades inclusivas, prósperas, criativas, educadoras, saudáveis e democráticas, que proporcionem uma boa qualidade de vida aos cidadãos e que permitam a participação da sociedade em todos os aspectos relativos à vida pública. Para isso tem-se que o poder do planejamento seja fundamental para impulsionar as cidades em direção à sustentabilidade.



Figura 16 – Aglomerado urbano onde a escala do caminhar se faz presente. Cidade do Porto, Portugal.

3.3.4 Planejamento Urbano Sustentável

O núcleo do quadro em torno do tema sustentabilidade é composto por quatro dimensões-chave, três delas já escrutinadas aqui, nomeadamente a dimensão ambiental, social e a econômica. A quarta dimensão, ou o quarto pilar, refere-se ao planejamento, em específico o planejamento urbano sustentável.

Essa quarta dimensão tem que ser debatida com mais afinco, pois se considera que tem sido ignorada em muitas das ações e proposituras voltadas ao desenvolvimento do ideário de sustentabilidade, principalmente no meio urbano.

A cidade sustentável não se baseia somente na proteção ambiental, no crescimento econômico e na equidade social, mas se defende que necessita de uma base sólida de planejamento urbano. Planejamento que inclua aspectos relativos ao uso adequado da terra, abordando as questões de infraestrutura e a consideração da importância dos assuntos de transporte, por exemplo.

Barbosa *et al.* (2012) colocam que os primeiros estudos sobre modelos de planejamento urbano nas cidades começaram no século XIX com a expansão da industrialização e o aumento da migração populacional para as cidades. Ao longo do século XX a proposta de modelos urbanos ganhou maior evidência, incluindo estruturas circulares, contendo anéis funcionais concêntricos baseados

em um forte centro industrial e de negócios e anéis concêntricos de áreas residenciais de classes cada vez mais altas à medida que a distância do centro aumenta. Exemplos estão nos modelos de Burgess (1923), Hoyt (1939) e Harris e Ullman (1945) (Barcelona *Field Studies Centre*, 2013).

Apesar da existência dos modelos clássicos de cidades com formas circulares, muitas evoluíram num formato de grade, muitas vezes organicamente e com alguma falta de planejamento. Esses modelos tentavam primordialmente caracterizar e conter a expansão das cidades em vez de propor princípios de sustentabilidade. Não houve um esforço verdadeiro ao longo da história para implementar ações de sustentabilidade nas cidades. As questões relacionadas à capacidade de sustentação do planeta e à sustentabilidade só começaram muito recentemente.

Nesse sentido, a professora Liza Andrade (2014), em sua tese de doutorado, ressalta que a questão da sustentabilidade no meio urbano, em específico o estudo da relação entre a forma urbana e o meio ambiente, é um tema ainda pouco explorado no planejamento urbano e nas leis de uso e ocupação do solo. Por isso deveria ser visto como uma possibilidade de ação de “microplanejamento”, de entendimento das regras locais de comportamento e das interações entre os assentamentos e o meio ambiente.

Compreende-se que os conceitos de sustentabilidade e planejamento urbano estão em constante mutação e se tornando cada vez mais discutidos e percebidos. Eles evoluíram com maior intensidade no decorrer do século XX. Por exemplo, visões anteriores definiam o planejamento urbano como um projeto físico, aplicado por meio do controle do uso da terra, baseados nos zoneamentos controlados pelo poder público. Também o definiam como uma estrutura multidisciplinar e abrangente que visava equilibrar o desenvolvimento regional e a organização física do espaço de acordo com uma estratégia global.

No entender de AlQahtany *et al.* (2013), o desenvolvimento do planejamento urbano pode ser visto como um esforço coletivo autoconsciente para pensar a cidade e traduzir o resultado em prioridades para investimento de área, novas áreas de assentamentos, investimentos em infraestrutura estratégica e princípios de regulamentação do uso da terra. É considerado como uma ferramenta tradicional para conectar diferentes aspectos e fomentar a interação entre especialistas setoriais e a comunidade local.

Tem-se que o planejamento urbano em todas as partes do mundo é essencialmente formado e influenciado pelo contexto em que está inserido, e basicamente reflete as condições locais. Porém, é fato também que em muitas partes do mundo os sistemas foram impostos ou tomados emprestado de algum outro lugar, desconsiderando um maior afincamento para com as questões locais. O fator, por definição, pode vir a dificultar a integração da sustentabilidade no planejamento.

A dimensão do planejamento, com viés da sustentabilidade, requer a aceitação da visão da cidade como competidora de recursos com a natureza, principalmente diante dos interesses muitas vezes difusos e conflitantes de

trabalhadores, corporações, membros da comunidade e sociedade em geral. Até porque esse planejamento necessita de uma análise que leve em conta todos os impactos esperados e reconheça a busca por um desenvolvimento que evite riscos ecológicos.

São vários elementos que devem ser levados em conta e compreendidos ao se estabelecer um planejamento urbano com viés sustentável, como por exemplo os elementos culturais, as variações sociais e econômicas das populações, a própria configuração urbana, infraestruturas, transportes, segurança e fatores ambientais (UN-HABITAT, 2012).

As Nações Unidas, em seu programa de assentamentos humanos, destacam uma série de princípios que devem ser seguidos para se alcançar pelo planejamento a sustentabilidade urbana. Em primeiro lugar, deve promover articulação entre ações de sustentabilidade e a capacidade de resposta do mercado. Em segundo lugar, é necessário conseguir um planejamento integrado e desenvolver ferramentas de planejamento apropriadas. Em terceiro, precisa ser planejado com parceiros e deve levar em conta a variação da cultura e as condições locais.

O planejamento urbano futuro, que obrigatoriamente terá que dar à sustentabilidade maior ênfase, deve ocorrer com uma compreensão dos fatores que moldam as cidades do século XXI, por exemplo atenção maior a mobilidade urbana, aumento da densidade e uso do solo misto e implantação de infraestrutura verde. Além de perseguir a implantação de construções sustentáveis, como por exemplo pregam os modelos BREEAM, CASBEE e LEED Cidades, métodos e certificações que são os mais comumente usados no desenvolvimento do planejamento urbano sustentável (tabela 7).

Tabela 7 – Métodos comumente usados no planejamento urbano de viés sustentável

BREEAM	CASBEE	LEED cidades
O método de avaliação ambiental, BREEAM - enfoca a mitigação do impacto geral de projetos de desenvolvimento dentro do ambiente construído. O objetivo é permitir que todas as partes interessadas determinem até que ponto as principais questões dos requisitos de sustentabilidade são atendidas dentro das áreas urbanas.	O sistema de avaliação abrangente para a eficiência ambiental de construções, CASBEE - tem como foco a avaliação de áreas urbanas, os fenômenos de conglomeração de edifícios e espaços externos, as ilhas de calor e o desenvolvimento urbano. O método qualifica o desempenho ambiental de edifícios e construções.	O método liderança em energia e desenho ambiental, LEED - tem como foco medir e gerenciar o consumo de água, uso de energia, resíduos, transporte e experiência humana da cidade.

O planejamento urbano sustentável é um processo abrangente, que requer o envolvimento efetivo de diferentes partes interessadas, incluindo governo, cidadãos e sociedade civil em geral. As organizações governamentais desempenham um papel importante para alcançar a sustentabilidade através do desenvolvimento e cumprimento das regras e leis.

O envolvimento da sociedade civil caracteriza o processo participativo que o planejamento urbano tem que ter para que possa ser entendido por todas as partes interessadas, com visões, metas, objetivos, critérios de avaliação e indicadores de desempenho claramente definidos. Portanto, a importância da distribuição de responsabilidades dentro desse processo é vital para se evitar os conflitos.

Considerar o contexto local, incluindo os costumes e as tradições, entende-se ser o fator mais importante a ser levado em conta por qualquer estrutura de planejamento urbano sustentável. A relevância de entender as condições locais é fator preponderante dentro desta discussão, até porque as condições do planejamento urbano são muito diferentes de cidade para cidade e a qualidade de vida, assim como os impactos produzidos no meio ambiente, dependem de uma variedade de fatores locais de natureza ambiental, econômica e cultural.

Barbosa *et al.* (2014) afirmam, por sua vez, que os fatores-chave para um planejamento urbano que tenha a sustentabilidade como ponto de inflexão estão vinculados ao gerenciamento dos efeitos humanos sobre o meio ambiente natural, busca pela preservação do patrimônio natural, a restauração de ecossistemas comprometidos, manutenção do bem-estar material, preservação do patrimônio cultural e representação e moderação das necessidades de todos os grupos de interesse, além da quantificação do impacto das diversas atividades humanas nos sistemas ecológicos.

Tem-se o entendimento que o planejamento urbano sustentável serve muito bem à sociedade quando essa enriquece sua vida por meio da provisão de lugares que estabelecem uma melhoria na ecologia total da paisagem (*habitat*) das cidades. É o cenário quando o planejamento aprimora a percepção dos cidadãos quanto a importância da natureza para a própria continuidade do meio urbano.

O atual desenvolvimento das cidades tem como foco as estruturas físicas antigas e as formas de vida arcaicas que se aderem a elas (Mostafavi, 2014). Por isso novas diretrizes têm que ser ponderadas, novos paradigmas necessitam ser considerados, novas estratégias e enfoques tem que ser mais bem consubstanciados. É necessária uma reviravolta na maneira de pensar a cidade.

Por estas questões que o planejamento urbano sustentável envolve ponderar as seguintes diretrizes: forma, foco, sociabilidade, interconexão, permeabilidade, harmonia ecológica, segurança, legibilidade e capacidade de subsistência e beleza e variedade (tabela 8).

Tabela 8 – Principais diretrizes para o planejamento urbano sustentável

Forma	Foco	Sociabilidade	Interconexão	Permeabilidade
Conquista de escala comunitária e identidade local para com a paisagem urbana.	Uso do conceito projetado para lugares urbanos mais densos que permitem aos ocupantes manter um senso de "onde se está" e qual é o padrão do distrito.	Mistura de classes sociais, gêneros, tipos de família, culturas, religiões, idades.	Intercâmbio modal e acessibilidade; a pé, bicicletas, ônibus e trem e, diminuir a prioridade dada a veículos particulares.	Ampliação e identificação de maneiras para as pessoas obterem acesso e se movimentarem dentro e através da paisagem urbana.

Harmonia Ecológica	Segurança	Legibilidade	Capacidade de subsistência	Variedade
Uso de materiais apropriados, paisagismo sustentável, representando a validade duradoura da natureza.	Desenho consciente de áreas públicas seguras e acessos, especificamente para crianças, mulheres, pessoas com deficiência e idosos.	Estabelecendo definição, riqueza e caráter urbano; junto com um senso de pertencimento.	Sensação de salubridade e arrumação associadas ao apoio do governo local.	Oferta de uma ampla gama e escolha de atividades sociais e de uso da terra.

O planejamento urbano sustentável requer considerar novos paradigmas, tais como compreender que a mobilidade de veículos pessoais não deve ter o status de um direito básico. Que casas grandes em lotes grandes não são uma aspiração aceitável. Que a diversidade de moradores de uma comunidade pode ser enriquecedora. A incorporação de uma diversidade de usos amplia a base de cálculo para autoridades locais. Custos de terra mais baixos por unidade podem ser alcançados em densidades relativamente altas, ao mesmo tempo em que asseguram uma abundância de espaços públicos e o desenvolvimento de cidades mais compactas reduz a configuração e os custos de manutenção da infraestrutura urbana pública.

Alcançar o referido planejamento perpassa também considerar estratégias de desenvolvimento da cidade que abordem questões sobre: lidar com a poluição da água e do ar; gestão integrada de resíduos sólidos; instalações verdes e recuperação de áreas verdes; fontes adequadas de água limpa; preparação para desastres naturais; alívio da pobreza e do desemprego; medidas para fortalecer a equidade social e proteger os cidadãos de crimes; medidas para prevenir a ocorrência de doenças; e conscientização pública sobre a fragilidade da natureza, por exemplo.

Além disso, é importante incluir enfoques voltados a realização de programas e políticas que aumentem a inclusão social; a introdução do uso misto da terra; e melhoria nas continuidades urbanas. É necessário também ter em conta a manutenção da função social do estoque de construção de moradias para garantir o acesso à propriedade para as famílias mais pobres, socialmente desfavorecidas e marginalizadas; reparar e modernizar os edifícios antigos para melhorar a segurança, as condições de vida e a sustentabilidade; repensar a forma espacial e infraestrutura urbana; promover a coesão social em diferentes

escalas territoriais; promover a qualidade ambiental e a eficiência energética; valorizar a prestação de serviços, a governança e a aplicabilidade dos recursos financeiros.

Planejar cidades com caráter sustentável impõe ponderar que as atividades de uso e desenvolvimento da terra devem apoiar os ciclos essenciais e as funções de suporte à vida dos ecossistemas. Estas atividades devem respeitar e preservar a biodiversidade, bem como proteger e restaurar os serviços ecossistêmicos essenciais que mantêm a qualidade da água, reduzem as inundações e melhoram o desenvolvimento de recursos sustentáveis. É necessário ter em consideração que a localização, a forma, a densidade, a mistura, a proporção e a qualidade do desenvolvimento devem melhorar o ajuste entre as pessoas e a forma urbana, criando espaços físicos adaptados às atividades desejadas dos habitantes. E assumir que os padrões de uso da terra devem reconhecer e melhorar as condições das populações de baixa renda e não as privar.

A partir do debate posto, nesta tese, planejamento urbano sustentável é conceituado em torno de uma perspectiva ecológica, o que significa medir os impactos ambientais, incluindo as emissões de carbono e o uso de recursos não renováveis, em um contexto amplo de justiça social, oportunidade econômica e natureza humana.

O planejamento urbano para a sustentabilidade requer processos de redes participativas duradouras para formular e implementar soluções integradas e holísticas. Se essas estratégias de planejamento de rede participativa forem estabelecidas com sucesso, elas poderão desafiar as estruturas democráticas tradicionais e mudar as regras da política urbana. Ocorre que a implementação do planejamento urbano sustentável é muitas vezes frustrada por complexidades, como vontade política, fatores econômicos e forças de mercado.

Estratégias holísticas e ação coordenada são cada vez mais necessárias no trabalho em prol de cidades sustentáveis. Os problemas relativos à exclusão social, às mudanças estruturais, às alterações climáticas e à mobilidade devem ser abordados de forma integrada. A criação de políticas integradas de uso da terra, que aumentarão a capacidade dos sistemas urbanos de desenvolverem-se de forma sustentável, também se tornam cada vez mais importantes.

O fato é que, para que a sustentabilidade urbana, as cidades sustentáveis e o planejamento urbano sustentável vingam, a narrativa ecológica (embrionária ainda) terá que negociar com a narrativa urbana (essa infinitamente mais antiga e já completamente arraigada no senso comum). A sensibilidade ocorre muito porque as duas ainda não compartilham de um casamento. As diferentes visões vão ter que se desenvolver entre si, e vão depender das diferentes culturas, climas, políticas e economias das cidades onde as intervenções serão feitas. Vão depender da prevalência de um urbanismo que não tenha nos elementos naturais apenas artefatos a serem usados.

Até este ponto importa questionar sobre que medidas precisam ser tomadas para criar ambientes urbanos sustentáveis, e como preocupações ambientais e

sociais podem ser reunidas em um cenário convincente, no qual todos se beneficiam. Neste contexto, é importante reafirmar que a ideia de sustentabilidade não é nova, e como escreve Oktay (2004), talvez seja necessário estabelecer um outro olhar para as cidades, menos complexo, se o intuito for alcançar um urbanismo sustentável.

3.3.5 Urbanismo Sustentável

O urbanismo contemporâneo é melhor entendido como um híbrido de processos econômicos e ecologias artificiais que estão transformando a biosfera de maneiras significativas. Não é mais aceitável ver o meio ambiente como algo separado ou externo à urbanização. As cidades estão mudando muitos processos físicos na biosfera, a tal ponto que estudiosos falam agora de uma nova era geológica, o Antropoceno, durante a qual o planeta todo está sendo refeito por nossos sistemas industriais urbanos contemporâneos (Mostafavi, 2014).

É necessário que se equalize a diversidade natural e socioeconômica em todas as zonas possíveis da cidade. O urbanismo sustentável (vencendo a ideia de simples metáfora urbana) pode ser entendido como esse equalizador.

Os esforços em prol de ambientes urbanos mais sustentáveis revelaram que, para que o urbanismo sustentável avance e ganhe força, é essencial que seja visto pelos cidadãos como desempenhando um papel integral na abordagem dos principais problemas de nossos tempos. A mudança para um estilo de vida mais sustentável exige que as comunidades integrem ações ambientais individualizadas e privatizadas na vida cotidiana e consigam economia de recursos em um contexto mais extenso usando menos água, menos energia, menos combustível para o transporte e levando a menos emissões de CO².

O termo urbanismo sustentável engloba tópicos de sustentabilidade relacionados a todo o processo de desenvolvimento e gestão da cidade. Girardet (2007) foi um dos primeiros a reconhecer a importância de uma abordagem integrada para o desenvolvimento de cidades de forma sustentável. Ele conectou temas como olhar para as cidades como ecossistemas, a pegada ecológica das cidades, ilhas de calor urbanas com escolas de desenho urbano, como o movimento da cidade jardim, a cidade moderna de Le Corbusier e a *Broadacre city* de Frank Lloyd Wright. Seu compromisso com as cidades de convivência, o papel dos cidadãos e a escala local, a atenção à saúde, o esverdeamento da cidade, a energia renovável e a reciclagem e as formas sustentáveis de mobilidade ainda são relevantes (Roggema, 2017). Desde então, muitas perspectivas, visões e práticas conceituais foram desenvolvidas, cada uma delas levando em consideração a sustentabilidade no planejamento e no desenho das cidades.

Em um período recente, várias teorias e ideologias influenciaram o pensamento sobre o urbanismo sustentável: Douglas Farr (2013), por exemplo, reconhecendo uma forte mudança para a integração de análises ecológicas no urbanismo; Rueda (2011), enfocando os três planos do urbanismo ecológico baseado na quantificação do quão sustentáveis são os tecidos e sistemas

urbanos; Mostafavi (2014), deliberando sobre o urbanismo ecológico; Anne Spirn (2012), lançando as ideias do ecurbanismo, onde se alcançam cidades mais sustentáveis e resilientes e menos caras de construir e manter; Forman (2008), com o desenvolvimento da ecologia da paisagem reconhecendo a heterogeneidade biológica e espacial como aspectos que fazem parte da estrutura da cidade; Leite & Awad (2012), propondo a rota da sustentabilidade no urbanismo através da sustentabilidade social e da adoção das cidades inteligentes; Benedict & McMahon (2006) com a infraestrutura urbana verde fazendo a ligação entre a paisagem e a comunidade urbana, fornecendo uma lógica objetiva e científica que permite às comunidades se concentrarem nos benefícios do planejamento holístico do uso do solo; e Rogers & Gumuchdjan (2015) colocando o desenho urbano como princípio orientador do urbanismo sustentável (tabela 9).

Tabela 9 – Teorias e ideologias vinculadas ao urbanismo sustentável

Benedict & McMahon (2006)	Forman (2008)	Rueda (2011)	Spirn (2012)	Leite & Awad (2012)	Farr (2013)	Mostafavi (2014)	Rogers & Gumuchdjan (2015)
Infraestrutura verde	Ecologia da paisagem	Sustentabilidade em tecidos e sistemas urbanos.	Eco urbanismo	Sustentabilidade pelas cidades inteligentes	Análise ecológica no urbanismo	Urbanismo ecológico	Desenho urbano como princípio da sustentabilidade

De maneira geral, a definição predominante de urbanismo sustentável segue essas linhas de pensamento: consertar os danos causados ao sistema natural, reciclar e reutilizar recursos, levando em conta a fragilidade do ecossistema e os limites dos recursos naturais como a base para uma nova forma de pensar a cidade. Spirn (2012) afirma que entre os conceitos mais significativos do urbanismo sustentável está o entendimento de que as cidades são parte do mundo natural; cidades são *habitats*; as cidades são ecossistemas; os ecossistemas urbanos são dinâmicos e interligados; toda cidade tem um contexto profundo e duradouro; e ainda de que o desenho urbano é uma ferramenta de adaptação humana. Essas proposições fundamentais são a base a partir da qual irão derivar os princípios para uma abordagem ecológica no urbanismo.

Rueda (2011) após fazer análise comparativa de diferentes sistemas urbanos, concluiu que o modelo urbano que melhor se enquadra no princípio da eficiência urbana e da habitabilidade urbana é a cidade compacta em sua morfologia, complexa em sua organização, metabolicamente eficiente e socialmente coesa. Para o autor o urbanismo sustentável deve adotar esse modelo tanto na transformação de tecidos existentes quanto no desenho de novos empreendimentos urbanos (quadro 8).

Quadro 8 – Elementos na caracterização do modelo de urbanismo sustentável, segundo Rueda (2011)

COMPACTAÇÃO	COMPLEXIDADE	EFICIENCIA	COESÃO SOCIAL
A compactação é o eixo que atende à realidade física do território e, portanto, às soluções formais adotadas: a densidade do edifício, a distribuição dos usos espaciais, a porcentagem de espaço verde ou de estrada. É relevante determinar a proximidade entre usos urbanos e funções. Este eixo é acompanhado pelo modelo de mobilidade e espaço público e de organização do território derivado.	A complexidade atende à organização urbana, ao grau de mistura de usos e funções implantados em um determinado território. A complexidade urbana é o reflexo das interações que se estabelecem na cidade entre as entidades organizadas: atividades econômicas, associações, instalações e instituições.	A eficiência é o conceito relacionado ao metabolismo urbano, isto é, com os fluxos de materiais, água e energia que constituem o suporte de qualquer sistema urbano para manter sua organização e evitar ser contaminado. A gestão dos recursos naturais deve atingir a máxima eficiência na sua utilização, com o mínimo de perturbação dos ecossistemas.	A coesão social serve às pessoas e às relações sociais no sistema urbano, e a mistura social (de culturas, idades, rendimentos, profissões) tem um efeito estabilizador no sistema urbano, pois supõe um equilíbrio entre os diferentes atores da cidade.

Por sua vez, Douglas Farr (2013), em seu estudo sobre o urbanismo sustentável, defende que o mesmo é aquele urbanismo com um bom sistema de transporte público e com a possibilidade de deslocamento a pé integrado com edificações e infraestrutura de alto desempenho. Além disso, o autor vê na compactidade (densidade), assim como Salvador Rueda, na conectividade, na infraestrutura de alto desempenho, nas edificações de alto desempenho e na integração do projeto, nomeadamente dos sistemas humanos e naturais, como os valores centrais da sustentabilidade no urbanismo. Porém o valor mais importante, e que se admite nesta pesquisa, é o acesso humano à natureza, ou seja, a biofilia. A conexão das pessoas à natureza e aos sistemas naturais, mesmo em densos ambientes urbanos é um ponto central, indispensável até.

Os aspectos mais importantes do urbanismo sustentável guardam relação com o entendimento de que o cidadão experiente apareceu e não está mais satisfeito com o papel de respondente a planos feitos. A participação da sociedade tornou-se obrigatória. A agenda do planejamento urbano, portanto, não pode ser determinada pela agenda de financiamento, ou pelos cérebros do planejador, ela também será influenciada pela contribuição da sociedade.

A compreensão da cidade como um sistema complexo é outro aspecto do urbanismo sustentável. Considera-se aqui a visão da cidade como resultado de subsistemas - de transporte, energia, fluxos e refluxos de matérias e outros - que precisam ser considerados como maneira de aumentar a resiliência urbana e ainda de se planejar de forma integrada e equilibrada o desenvolvimento da cidade.

Outro aspecto importante é a consideração da paisagem, representada pelo relevo, água, biodiversidade, entendida como um fator essencial para criar cidades mais sustentáveis. Tem-se que negligenciar a paisagem pode vir a ser um contrassenso, pois pode resultar em fragilidades frente aos fenômenos naturais (perda da fertilidade do solo, inundações, aridez, erosões, etc.)

Para Roggema (2017) a sustentabilidade no urbanismo pode ser dividida em sete períodos distintos, que ilustram como o conceito evoluiu ao longo do tempo, são eles (quadro 9).

Quadro 9 – Evolução do discurso a respeito do urbano sustentável, segundo Roggema (2017)

Período da Estética	Por muito tempo os homens dominaram a natureza e as regras estéticas determinaram o desenho de cidades, edifícios e jardins. A geometria e a simetria eram ferramentas importantes para o design, através das quais os ambientes do homem e da natureza podiam ser separados. As paisagens eram em sua maioria organizadas de acordo com regras estritas.
Período do Racionalismo	Em um segundo período, o urbanismo sustentável é caracterizado pela suposição de que o conhecimento é o fator crucial no projeto e que o conhecimento implicitamente conduzirá a soluções. A forma da cidade segue o uso da terra, ou a forma segue a função. O desenho deve ser um resultado mensurável de ingredientes funcionais e necessidades.
Período do Conceitualismo	Período em que a compreensão ecológica do sistema de água, do solo e da natureza torna-se importante como força diretora dos conceitos de planejamento. Isso se reflete em conceitos que usam camadas para analisar os diferentes elementos espaciais. A interpretação é baseada no trabalho paradigmático de Ian McHarg (1969).
Período da Negociação	Nesse período, a sustentabilidade é vista como um aspecto negociável. Para tornar o desenvolvimento sustentável factível, diferentes ambições são definidas, que podem ser negociadas durante o processo de planejamento. Uma vez definida uma certa ambição, é fácil verificar se o plano forneceu o nível esperado de sustentabilidade. Com o tempo, o processo de negociação evoluiu para processos participativos avançados.
Período Sistêmico	Nesse período, a cidade e seus arredores são vistos como um ecossistema. O próprio sistema é capaz de regular os fluxos de recursos de entrada e de saída e os processos de uso, além da reutilização e transformação desses recursos. Dentro do sistema, as redes são tomadas como base para o design. O grau em que o sistema é capaz de lidar com os fluxos, ou redes, de tráfego, água, energia e materiais, determina o nível de sustentabilidade do sistema.
Período Adaptativo	Diretamente ligado ao sistêmico, o período do adaptativo (<i>emergism</i>) concentra-se nas capacidades adaptativas dos sistemas complexos. Entender a capacidade adaptativa dos sistemas ajuda a planejar cidades mais resilientes. A auto-organização e o surgimento são conceitos-chave e são usados para projetar intervenções no sistema para alcançar certas mudanças.
Período do Anti-Fragilismo	O conceito da anti-fragilidade é definido como uma resposta convexa a um estressor ou fonte de dano (para alguma faixa de variação), levando a uma sensibilidade positiva ao aumento da volatilidade (ou variabilidade, estresse, dispersão de resultados ou incerteza). Este conceito - anti-fragilidade - ainda não foi usado no desenho urbano. No entanto oferece novos <i>insights</i> sobre como os ambientes urbanos podem ser tratados em tempos de incerteza, ou seja, relaciona-se com a criação de ambientes urbanos que tenham a capacidade de se tornar mais fortes de forma a responder a eventos futuros sem precedentes.

Partindo da premissa da cidade como um sistema, o urbanismo sustentável visa fechar o ciclo, eliminando o impacto ambiental do desenvolvimento urbano, fornecendo todos os recursos localmente. Ele analisa todo o ciclo de vida dos produtos para garantir que tudo seja feito de forma sustentável, e o urbanismo sustentável também traz coisas como eletricidade e produção de alimentos para a cidade. Isso significa que literalmente tudo o que a cidade precisa, está ali, tornando-a verdadeiramente autossuficiente e sustentável.

Identificam-se, a partir da evolução do discurso, princípios que servem de base para o urbanismo sustentável contemporâneo:

1. O primeiro deles diz respeito ao fechar os ciclos na menor escala possível. Quando os ciclos de água, energia e materiais são fechados, nenhum fluxo de resíduos é produzido, a cidade é limpa e tem um metabolismo urbano eficiente.

2. Criar espaços anti-frágeis é outro dos princípios identificados. Adota-se a ideia da anti-fragilidade para projetar lugares que melhoram a qualidade na cidade quando ocorre um evento, ou seja, o objetivo é criar ambientes urbanos que possam resistir ou se recuperar de desastres climáticos, mas também, se tornassem mais fortes.
3. Entende-se também como relevante deixar as pessoas perceberem o ambiente e participarem do planejamento. Quando os residentes fazem parte do processo de planejamento, apropriam-se mais do espaço e investem em seu ambiente. Uma vez que os moradores possuam seu ambiente, eles se certificarão de que seja bem mantido.
4. Usar a paisagem como base para o urbanismo. Sistemas de paisagem, como o sistema de água, a ecologia e o solo, criam as condições para a ocupação urbana. Os valores na paisagem é que determinarão então o tipo de desenvolvimento urbano. Isso é contrário à situação atual em que o desenvolvimento urbano dita a paisagem.
5. O último princípio identificado refere-se ao mais difícil, ao nosso ver, que seria o de romper com as convenções atuais. As práticas enraizadas precisam ser quebradas se o objetivo for desenvolver uma cidade sustentável. Os procedimentos existentes precisam ser contornados usando abordagens criativas e inovadoras.

Baseado nos aspectos e princípios discutidos, define-se urbanismo sustentável nesta tese como o urbanismo baseado na sociedade, conduzido pela complexidade e orientado pela paisagem que fecha ciclos na melhor escala possível, projeta áreas anti-frágeis, permite que as pessoas percebam seu ambiente e participem do planejamento, usa a paisagem como essência e cria projetos inovadores rompendo com as convenções atuais.

3.4 Conclusões do Capítulo

As ideias de autores fundamentais para o debate sobre sustentabilidade e abordagem ecológica no planejamento das cidades, como Ian McHarg, Salvador Rueda e Anne Spirn, são apoiadas no conhecimento científico a respeito do lugar das cidades no mundo natural e do papel dos seres humanos na modelagem do meio ambiente, conforme se discutiu ao longo do capítulo.

Ainda que prevaleça, nos dias de hoje, o discurso desenvolvimentista, é necessário seguir dependendo esforços em prol do ideário do discurso sustentável como o manancial de conhecimento e realizações e não como a panaceia abrigo de diversas utopias. Ter ciência do conhecimento, do lugar das cidades e do papel da sociedade na preservação do meio ambiente é de fato a premissa a ser defendida. É o caminho real para a sustentabilidade urbana a resultar em atração de atividades econômicas de longo prazo.

Se quisermos cidades sustentáveis temos que ter o despojamento para mudar nossos valores e nossas percepções. É importante compreender que são

superorganismo complexos que trocam energias, recebem a entrada de materiais, fluxos e refluxos. Necessitam de água, solo. Se quisermos cidades sustentáveis precisamos preliminarmente compreender que são, também, parte integrante da natureza.

Cabe, nesta leitura, ressignificar a natureza, tratando-a não mais como produto. É fundamental olhar para a cidade também como fruto de um conjunto de interrelações dos quais o próprio ser humano faz parte. É o que a natureza nos pede. É o que a cidade nos pede.

Girardert (2015), a esse respeito, coloca que pode ser útil pensar na cidade como um superorganismo dinâmico e em constante evolução. Se assumirmos esta perspectiva, pode-se usar o conceito para formular estratégias para o desenvolvimento de novos sistemas de apropriação que nos ajudem a reinventar a cidade, tal qual conhecemos hoje.

Um passo inicial é considerar a ideia de retroalimentação. Planejar e projetar com a natureza pode oferecer soluções alternativas como infraestrutura verde, multifuncional, com foco nas pessoas e em harmonia com a natureza. Em ecossistemas urbanos que objetivam o fechamento dos ciclos, para maior aproveitamento dos recursos naturais, energia e produção local de alimentos, devem ser promovidas ações para redução de descartes, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.

São também pontos a considerar no urbanismo sustentável o conhecimento local, a dar voz aos cidadãos. Para além de desenvolver novas formas de mediação entre as qualidades da experiência urbana e as possibilidades dos elementos naturais, cabe ampliar a dimensão dos cidadãos no planejamento das cidades. Para Herzog (2013), por exemplo, a participação dos habitantes no planejamento das cidades tem que ser a primeira lei do urbanismo sustentável. Talvez esta seja a única possibilidade de construir o ideário de sustentabilidade que de fato traga resultados.

Sustentabilidade pode vincular-se a uma cidade concebida, ou reurbanizada, de modo a assegurar a conservação contínua dos recursos naturais e do ambiente construído em torno deles, ao mesmo tempo que oferece uma base cultural, social e econômica para sustentar seus habitantes. Sustentabilidade pode vincular-se ainda a uma injunção moral para colocar a casa em ordem, de modo a melhorar e fortalecer tanto o nosso local de moradia como o dos outros. Sustentabilidade também pode compreender um processo evolutivo, uma intervenção sobre a realidade atual do que se denomina ambiente urbano.

O urbanismo sustentável, por sua vez, pode fazer referência a cidades e à natureza, mas também pode significar algo maior do que isso. Ele tem que antever espaços para uma natureza que é próxima de nós, mas que não é controlada, atenuada ou artificializada.

Capítulo 4 – Sobre Cidade e Natureza

O capítulo que aqui se inicia visa estabelecer a conceituação dos elementos que contribuirão para a análise prática da pesquisa. Para tanto neste capítulo será explorado o conceito de desenho urbano e da possibilidade de este proporcionar acesso humano à natureza.

A divisão do capítulo abarcará, em sua primeira parte, as interpretações já feitas a respeito do conceito de desenho urbano. Em seguida aborda-se o conceito de desenho urbano sustentável e suas principais características e tendências. Por fim, elabora-se a conceituação e discussão sobre a biofilia e o entendimento sobre o desenho urbano biofílico.

4.1 Desenho Urbano e o Acesso Humano à Natureza

No estabelecer das cidades, onde quer que houvesse um pedacinho de espaço entre as construções, continuou-se a desenhar, construir e remendar, até tirar de entre as casas a última polegada de área verde ainda suscetível de ser utilizada ou contemplada (Benevolo, 1993).

Jon Lang (2005; p.32) escreve, em seu *Urban Design: a typology of procedures and products*, que:

Todas as cidades têm um desenho. Esse desenho é criado por milhares de decisões de desenhos individuais, dentro de um enquadramento das decisões do mercado imobiliário e dentro do código legal.

Por sua vez, Ian McHarg (2005; p.36) afirma que:

..., porém, e sem lugar a dúvidas, a medida das cidades é sua cultura, mas a cultura compreende a cidade visível como expressão do desenho (da forma) recebido e como adaptação a ele. E o desenho é o que proporciona a expressão visível e manifesta a cultura: a morfologia da natureza e da cidade criadas pelos homens...

Assim, na contemporaneidade, segundo Wilhelm (2008), seja qual for o desenho urbano ou método urbanístico adotado e os objetivos propostos pelo urbanista, terá ele que partir de uma realidade existente: a cidade, conceituada como um organismo, dotada, portanto, de vida, ou seja, de uma estrutura complexa, suportando uma infinidade de atividades que a transformam constantemente.

Para que consigamos então sobreviver, ou garantir a permanência das próximas gerações, chegou a hora de mudar e por isso o desenho urbano precisa tornar-se também sustentável. Kongjian Yu (*apud* Mostafavi *et al.*, 2014) coloca que o desenho urbano sustentável poderá vir a se tornar a arte da sobrevivência. Para tanto, duas estratégias têm de ser adotadas: a) a espacial, do planejamento urbano, que exige que os urbanistas entendam o território como um sistema vivo e; b) a de identificar uma infraestrutura ecológica que possa guiar o desenho e o desenvolvimento urbano.

Timothy Beatley (2011; p.25) acrescenta que:

...nós, seres humanos na construção de cidades, criamos inúmeros ambientes artificiais e ao criá-los, negligentemente deixamos de fora parte do ambiente vital para o pleno desenvolvimento da mente humana..., porém o cérebro evoluiu em um mundo biocêntrico, não em um mundo regulado por máquinas.... Nós precisamos da natureza em nossas vidas; não é opcional, mas essencial... muito porque desenvolvemos a biofilia...a afiliação emocional dos seres humanos a outros organismos vivos. Afiliação que é inata, hereditária e que faz parte da natureza humana final... à medida que a população global se torna cada vez mais urbana, garantir que ocorra o contato biofílico se torna mais difícil.

Esse preâmbulo demonstra a evolução dos principais pontos que serão abordados nesse quarto capítulo. Evidência, também, a necessidade de o desenho urbano trazer para o centro da discussão a sustentabilidade, a permanência das áreas verdes e o acesso humano a essas áreas, sobretudo considerando o entendimento da cidade como um organismo vivo.

Em adição, demonstra também a necessidade que temos em assumir que evoluímos em um mundo biocêntrico e por isso mudar a forma de se pensar a cidade é condição cada vez mais necessária, principalmente se quisermos sobreviver como seres urbanos (figura 17).



Figura 17 – Evoluímos em um mundo biocêntrico e assim podemos continuar evoluindo. Cidade de Cambridge, Inglaterra.

4.2 Desenho Urbano

Kevin Lynch (1990, p.47) define a forma urbana como “o padrão espacial dos objetos físicos permanentes, grandes e inertes em uma cidade”. A forma é resultado de agregações de elementos mais ou menos repetitivos, isto é, a união de muitos elementos-conceitos: o padrão urbano. Os padrões urbanos são compostos, em grande parte, por um número limitado de tipos de elementos relativamente indiferenciados que se repetem e combinam. Especificamente, os elementos de conceitos podem ser padrões de ruas, tamanho e forma de blocos, desenho das ruas, configuração típica de lotes, layout de parques e espaços públicos, e assim por diante.

A forma urbana, segundo Jabareen (2006), afeta diretamente o habitat, os ecossistemas, as espécies ameaçadas e a qualidade da água devido ao consumo da terra, fragmentação do habitat e substituição da cobertura natural por superfícies impermeáveis. Além disso, interfere no comportamento das viagens, o que, por sua vez, implica efeitos sobre a qualidade do ar; causa perda prematura de terras agrícolas, zonas úmidas e espaços abertos; gera poluição e contaminação do solo; e resulta em mudanças climáticas e poluição sonora (figura 18).

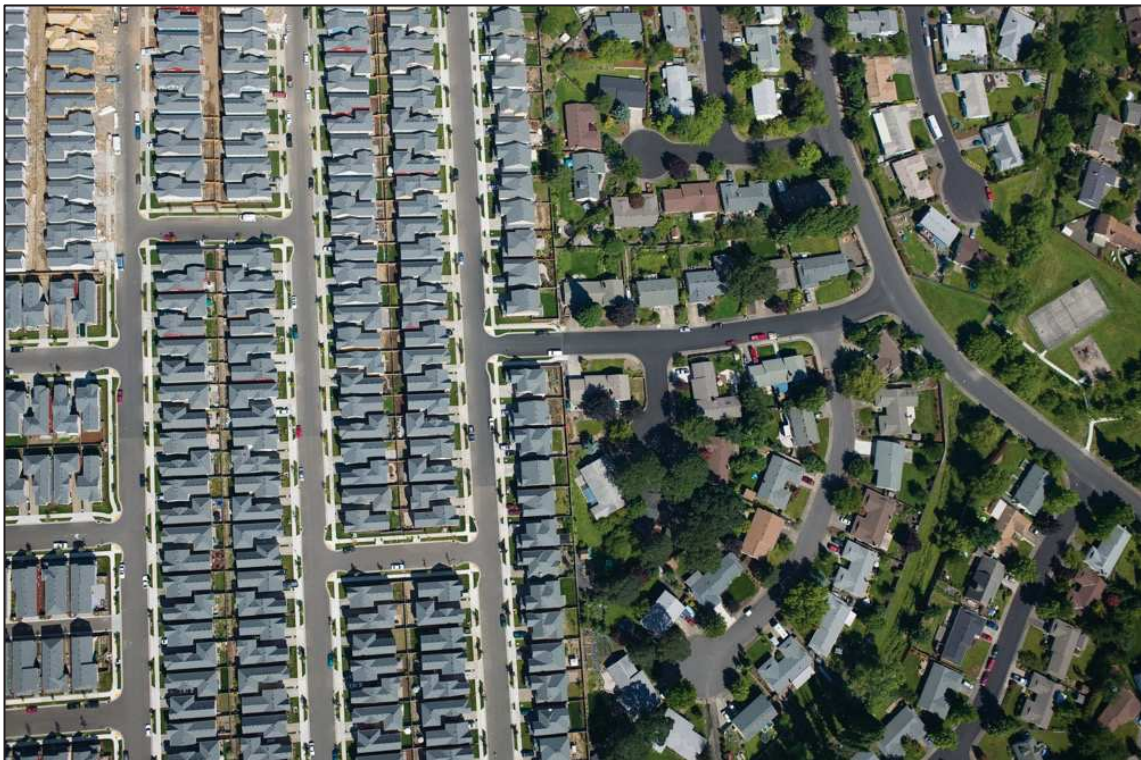


Figura 18 – Dois aspectos de como a forma urbana pode dialogar com a cobertura natural. Cidade de Beaverton, Estados Unidos. Foto: Alex Maclean, 2005.

Como agravante nas cidades brasileiras, e do mundo em desenvolvimento em geral, a urbanização se caracteriza por um rápido aumento no número de habitações precárias (assentamentos subnormais ou favelas) que circundam as principais cidades. Além disso novos assentamentos residenciais em massa na forma de subúrbios também foram adicionados, de modo que as cidades se

tornaram mais fragmentadas, a tecido se esgarçou e a segregação entre diferentes usos e diferentes usuários cresceu.

A forma da cidade contemporânea, e conseqüentemente o seu desenho, tem sido percebida como uma fonte de problemas ambientais (Newman & Kenworthy, 1989; Beatley & Manning, 1997; Alberti *et al.*, 2003). Portanto cabe a pergunta: quais são os conceitos e princípios de desenho urbano que essas formas e padrões urbanos compartilham?

É fato que o desenho urbano, assim como o planejamento urbano, representa um processo. Um processo contínuo no tempo, que começa antes do desenvolvimento ser concebido e continua mesmo depois deste ter sido concluído. Segundo Carmona (2009) o desenho urbano preocupa-se, acima de tudo, com a administração cuidadosa e contínua do ambiente construído através de uma miríade de contribuições – públicas e privadas – em que muitas delas dizem respeito ao desenvolvimento real de novos edifícios e espaços.

O desenho urbano, além disso, envolve processos de manutenção urbana, gestão de tráfego, gestão de centros urbanos, regeneração, planejamento e conservação, além de considerar os indivíduos personalizando suas próprias propriedades e do impacto, de todas essas atividades, na qualidade e nas percepções coletivas e singulares.

No entendimento de Carmona (2009) e Larco (2015), o desenho urbano pode ser definido como o projeto e a organização da forma e usos urbanos e inclui o desenho do espaço público, sistemas de transporte, espaço aberto, praças e edifícios de tal forma que moldam a esfera pública. Embora haja uma série de estruturas regulatórias, políticas e questões de processo que orientam o desenvolvimento das cidades, o foco está mais preocupado com a manifestação física e o projeto de áreas urbanizadas. Em essência, preocupa-se em estabelecer o tecido integrador das áreas urbanas permitindo que estes tornem-se lugares reais para as pessoas, em vez de simples coleções de projetos não relacionados. Por isso não é lógico somente formular questões sobre o que é desenho urbano. O essencial é perceber a necessidade de se evitar vê-lo como meramente engajado nas qualidades visuais de pequenos lugares urbanos, mas sim um processo no qual conscientemente se moldam e se gerenciam os ambientes construídos.

Desta forma, e prosseguindo na tentativa de compreender quais são os princípios e conceitos de desenho urbano compartilhados pelas cidades contemporâneas, tem-se em Françoise Choay (2013) uma possível resposta. A autora afirma que o espaço urbano é desenhado e traçado sistematicamente conforme análise das funções humanas, ou seja, os ambientes construídos se moldam às funções humanas.

Nessa leitura impera no desenho urbano a lógica funcional – traduzida numa disposição simples para que impressione imediatamente os olhos e os satisfaça. Para Choay (2013) o desenho urbano contemporâneo não questiona a necessidade das soluções que preconiza.

Em conexão com o exposto, Franco (2005) acrescenta que para além da lógica funcional, o desenho precisa integrar alguns fatores até então desconsiderados por grande parte dos projetistas e planejadores urbanos no desenho das cidades contemporâneas. Os fatores são os recursos naturais, arquitetônicos e culturais no sentido de produção de alimento e energia; reciclagem dos materiais e do lixo; moderador climático; conservação dos recursos hídricos; valorização das plantas e animais; e criação de condições de amenidade e recreação; e com isso atingir a meta do equilíbrio ecológico ou da harmonia compartilhada, baseados numa ética ecológica.

Pois então como mudar o desenho urbano? Lopes de Souza (2003) questiona se a mudança perpassa a questão técnica ou se a questão é política ou de mercado. Sobre ser só uma questão técnica não procede. Sobre ser política e de mercado, parece mais coerente. Mas a política e o mercado pecam por subestimar a dimensão técnica – habilidade no fazer – ou subestimar a dimensão técnico-científica, que deveria fazer parte da orientação de propostas de desenho urbano.

O desenho urbano contemporâneo, segundo Hough (2005) e Choay (2013), concebe cidades como um mundo sem um outro mundo a seu lado, começa sua obra de alteração da imagem natural, fazendo-se um esforço enorme para criar e manter um meio ambiente improdutivo. O entendimento acerca das afirmações dos autores é que o desenho pouco se conecta às características morfológicas e inerentes do lugar, resultando, muitas vezes, em algo pré-determinado e imposto.

De certa forma não se sabe se, por exemplo, o desenho urbano busca um benefício estético ou um benefício ambiental. No desenho das cidades contemporâneas a imposição da natureza como estética difere explicitamente da ideia de natureza como prestadora de serviços ecossistêmicos. A esse respeito, Paolo Perulli (2012) explica que hoje o desenho urbano se traduz numa multiplicidade de tentáculos formando uma teia que une e ao mesmo tempo separa as cidades, numa proliferação fractal. O desenho urbano investe na neutralização do espaço. Busca o desenvolvimento ilimitado. Neutraliza o espaço, ou considera neutro o espaço, tanto na horizontal quanto na vertical.

Essa neutralização pode ser vista em grande parte da paisagem urbana, e na especificidade dos parques, praças, jardins, ou seja, nos espaços livres, percebe-se que estes foram, e continuam a ser submetidos a um padrão de desenho universal que nega um senso de lugar e que os relega.

No entanto é importante salientar que a paisagem urbana possui nos espaços livres um elemento estruturante e cujo desempenho adquire importância nas práticas cotidianas urbanas desde a interação interpessoal, com natureza, lazer, contemplação e na circulação de pessoas. Porém, como bem argumentam Lefebvre (2002) e Queiroga (2011), como a cada dia diminui-se a necessidade dos contatos interpessoais presenciais, da relevância da presença física para o lazer, o trabalhar e dos relacionamentos sociais, os espaços são desenhados e construídos de forma a não garantir mais identidade, nem relações e tampouco história, ou seja, são organizados para não ser um lugar antropológico. Esse

entendimento transposto para o campo da projeção dos espaços da cidade leva ao entendimento de porque o espaço livre urbano passou a ser residual ou a representar o que resta das áreas ocupadas.

Afirma-se aqui, em compilação aos argumentos até agora colocados, que os espaços livres dentro do desenho urbano contemporâneo caracterizam a vitória do valor de uso sobre o valor de troca. Entretanto, como escrevem Burle Marx (2005), Lynch (2006), Preto (2009) e Sugiyama (2009), os espaços livres, as áreas verdes principalmente, sempre tiveram uma importância particular na paisagem urbana e esses espaços não são simplesmente produto do ócio fútil, mas uma parte integrante da vida civilizada, uma necessidade espiritual e emocional. Uma contribuição significativa para a melhoria do senso de comunidade.

Conceitualmente Magnoli (1982) e Macedo (1993), consideram espaços livres, nomeadamente o sistema de espaços livres³⁷, como todos os espaços livres de edificação, descobertos, urbanos ou não, vegetados ou pavimentados, públicos ou privados. Todos aqueles espaços que não estejam ocupados por um volume edificado ao redor das edificações a que as pessoas têm acesso, tais como praças, pátios, quintais, parques, jardins e ruas (figura 19). Todo o espaço livre deve ter um atributo para não ser descartável. Deve ser verificada qual a demanda para este espaço e ser proposta uma gestão para ele. Os espaços devem ter uma função na cidade, não necessariamente deve ter equipamentos, mas permitir usos diversos, além de fornecer um conforto mínimo para o usuário.

³⁷ O sistema de espaços livres pode se prestar para as mais diversas demandas da sociedade, tais como de circulação, convívio de transeuntes, áreas de estar, recreação e contemplação da paisagem, atividades físico-esportivas, manifestações políticas, artísticas e culturais, feiras, festas comunitárias, eventos religiosos, musicais, entre outros.



Figura 19- Espaço livre e sua função de proporcionar o ócio no meio urbano, praça na cidade de Roma (Itália).

Ao analisar a relação entre o sistema de espaços livres dos bairros e a qualidade de vida das comunidades residentes na Grã-Bretanha, Sugiyama (2009) pôde verificar que o uso destes aumenta as possibilidades de interações sociais entre os residentes e pode contribuir para a melhoria do senso de comunidade.

Investir na valorização do sistema de espaços livres, e principalmente dos espaços livres públicos, é uma oportunidade de propiciar o aprofundamento da experiência do bem público, do compreender o que pertence ao conjunto da sociedade e do cuidar e enriquecer a cidadania. Assim entende-se que a definição prévia, conceitual e formal do sistema de espaços livres públicos deve preceder a formalização de qualquer assentamento urbano.

Interpreta-se que o desenho urbano tem a responsabilidade de promover o convívio, inclusive nos lugares públicos; pensar o urbano e desenhá-lo envolve a cidade, seus espaços públicos, envolve a compreensão da existência do outro; envolve o oportunizar espaços livres voltados ao lazer e atividades físicas e entender como isso contribui para a qualidade de vida da população. Porém, como escreve Jacobs (2011) os próprios espaços livres públicos sozinhos estão longe de promover a qualidade de vida automaticamente, ao contrário, os espaços livres é que são direta e drasticamente afetados pela maneira como a vizinhança neles interfere.

Hillier (2007) chamou de “movimento natural” a parcela do movimento (vitalidade) em uma rede de espaços públicos resultante de sua estrutura configuracional, independente da presença ou não de atrativos. O desenho urbano é, segundo esta visão, capaz de engendrar o movimento e, portanto, a interação social.

De fato, a estrutura configuracional, que pode ser entendida como configuração urbana, envolve o conjunto de barreiras e permeabilidades constituintes da estrutura física do espaço (Medeiros, 2013), onde a disposição dos elementos proporciona mais ou menos facilidades para a circulação de pessoas e desempenho de suas atividades.

A Sintaxe Espacial³⁸ compreende uma abordagem teórica, metodológica e ferramental que explora o movimento natural investigado a partir da configuração dos espaços públicos (ruas, praças, etc.). Esse movimento oriundo da forma da cidade é reputado como um grande contribuinte para o estabelecimento de aspectos da dinâmica urbana como, por exemplo, o uso do solo. Os usos comerciais, por exemplo, também tendem a se instalar nas áreas de maior movimento natural, já que potencialmente concentram maior movimento (figura 20).



Figura 20 - Estado de conservação de praça localizada na área de maior movimento natural em Águas Claras, Brasília.

³⁸ O conceito basilar de sintaxe espacial guarda relação com a análise da configuração urbana. A teoria, proposta originalmente por Hillier e Hanson (1984), abrange técnicas de representação, quantificação e interpretação espacial a respeito da configuração de assentamentos (Hillier et al, 1997). Essa teoria teve início a partir da observação dos aspectos físicos da cidade e sua integração com as interações sociais ocorridas na própria cidade. Utiliza-se a análise da sintaxe espacial para identificar as áreas mais integradas, o movimento natural das pessoas e as centralidades (Andrade, 2014), tendo por base os chamados mapas axiais (representação dos eixos das vias na trama urbana).

Na visão de Hillier (2007), por meio da Sintaxe Espacial, é possível identificar as variações na hierarquia da estrutura urbana, permitindo análises globais e locais que esclarecem a interação entre aspectos da estrutura e fatores sociais, econômicos e ambientais. O autor aponta que a estrutura das cidades resulta de forças sociais, econômicas e ambientais, e que aglomerados com bom desempenho sintático acabam de alguma maneira a responder de maneira adequada a essas forças. Portanto as propriedades da configuração lidas por seus espaços livres públicos (rede de caminhos e/ou malha viária, a depender da simplificação) podem influenciar na sustentabilidade local.

Medeiros *et al.* (2011) afirmam que a Sintaxe Espacial, para além da teoria e do conceito, é também uma ferramenta valiosa para estudos do desenho urbano, ao possibilitar que fatores relacionados à configuração sejam matematicamente mensurados e visualizados e, portanto, possam ser correlacionados com as demais informações que envolvem estudos de natureza urbana.

Em síntese, a Sintaxe Espacial procura um entendimento da relação das questões sociais e a configuração urbana, e define a relação entre a sociedade e o espaço, ou seja, o modo como as pessoas se apropriam e circulam nele, o que o revela como mais ou menos acessível. Torna-se assim um recurso precioso e pode ser tratado como elemento constituinte para interpretar a qualidade de vida urbana.

O fato é que no desenho urbano contemporâneo para não se considerar o movimento natural das pessoas, a relação entre sociedade e o espaço, a sustentabilidade e/ou o funcionamento natural da cidade. Opta-se pela impressão exterior imediata (Jacobs, 2011) e neste sentido negam-se os espaços de vida cotidiana, de modo que os moradores não conseguem desenvolver um sentimento de pertença.

Em vários locais impera a monotonia e a falta de vitalidade, o que se reflete na densidade adequada das unidades habitacionais, por vezes excessiva demais, e no equilíbrio certo entre os espaços livres e os espaços construídos. Em termos de aparência, bairros acabam por não possuir um caráter identificável.

Para além da biodiversidade ecológica da paisagem nativa, em torno e nos bairros, acabar por ser muitas vezes ignorada, o desenho urbano de boa parte das cidades converte as ruas em meros canais veiculares sem qualquer definição espacial e negando o uso público, e por vezes, criando obstáculos ao uso público (figura 21).



Figura 21 - Ruas largas, calçadas estreitas, facilidades para os automóveis e obstáculos para os pedestres são algumas das implicações do desenho urbano contemporâneo.

Porém, Marques (2013) afirma ser possível atualmente ter cidades onde o desenho urbano esteja intuído de um modelo espacial que consagre, em linhas gerais, a implantação da urbe considerando as características do sítio, harmônica com seu espaço biofísico e estimulando as pré-existências culturais. É possível pensar cidades onde se fuja da monotonia, sem ser antiarquitetônica e que proporcione o uso público, que traga as pessoas para o convívio público e principalmente sem virar as costas para a natureza (figura 22).



Figura 22 – Woonerfs, as ruas vivas, que unem carros, pedestres, comércio, bicicletas, árvores e áreas de paragem e contemplação. Gotemburgo, Suécia. Foto de: canin associates. <http://www.canin.com/world-woonerf/>

A perspectiva anterior, de certa forma, segue o raciocínio defendido por Christopher Alexander (1977), de que o passado, o presente e a imagética do que venha a ser o futuro devem ser misturados na busca por um bom desenho urbano. O desenho deve, portanto, considerar as referências históricas e transculturais para agregar sustentabilidade ao conjunto da urbe.

Sabe-se que o desenho urbano contemporâneo, ainda que não considere algumas características que poderiam contribuir para a sustentabilidade da cidade³⁹, é (quase) sempre composto por vários interesses e determinantes. Ao contrário de ser um problema, isso pode contribuir para que o fazer a cidade apresente possibilidades novas, o que Margolin (2015) entende como sendo os diversos níveis onde a ação do desenho urbano pode ocorrer - o nível micro, o da ação individual; o nível meso, que é aquele de grupos em que o indivíduo ainda pode ter alguma influência; e o nível macro, que inclui governos, organizações internacionais e grandes empresas. Há muitas boas ideias sobre o desenho urbano, embora seja raro encontrar cidades que as tenham integrado em um sistema holístico.

Seguindo nessa linha de pensamento, Moojen Marques (2013) acrescenta que na cidade contemporânea não se manda mais como antes. As decisões de

³⁹ Características de desenho como por exemplo: zoneamento e planejamento euclidiano que privilegia a separação de uso; predisposição a alcançar terras agrícolas como reserva de expansão urbana futura; dependência da tecnologia ofuscando a preeminência dos sistemas biofísicos; e o urbanismo dos pés pequenos, ou seja, cidades concebidas contra as forças naturais, fazendo com que os serviços ecossistêmicos naturais, fornecidos pela paisagem, sejam empobrecidos e substituídos por serviços feitos pelo homem (Bélanger *apud* Mostafavi et al, 2014).

intervenção não são mais monocráticas, pois os padrões espaciais serão escritos por muitos e desenhados por outros tantos, considerando interesses dos mais diversos, entre eles, inevitavelmente, a própria sustentabilidade.

A feitura da cidade hoje é mais democrática, mais participativa. Não é cabível imaginá-la como algo acabado, mediante um desenho estático aplicado a todo o tecido urbano, cristalizando uma forma compositiva única no tempo. O engessamento e o se fechar para as novas expressões e demandas é fato que tende a caducar (ou tornar-se obsoleto).

Jan Gehl (2014) coloca que se olharmos a história das cidades, pode-se ver claramente que o desenho urbano, em conjunto com as estruturas urbanas e antecedido pelo planejamento, influenciam o comportamento humano e as formas de funcionamento das cidades. Por isso a promoção de estilos de vida sustentáveis em nossos aglomerados urbanos depende principalmente do desenho do ambiente físico.

4.3 Desenho Urbano Sustentável

O bom desenho urbano é sustentável, mas isso implica ir além da oratória repetida sobre reduzir o uso de energia e emissões de carbono, o que Jabareen (2006), Carmona (2009) e Larco (2015) chamam de discussões monotemáticas. Em vez disso, implica relacionar holisticamente os diferentes aspectos do desenho urbano.

O desenvolvimento urbano necessita deixar de ser tratado como uma questão completamente distinta da conectividade do *habitat*, que por sua vez precisa deixar considerar as questões dos efeitos das ilhas de calor urbanas, por exemplo. Implica, por sua vez, relacionar uma base mais profunda para a tomada de decisões que tenham impacto sobre a sustentabilidade social, econômica e ambiental do ambiente construído.

As cidades e o desenho urbano estão intimamente ligados aos objetivos de sustentabilidade. Mais da metade da população mundial vive em áreas urbanizadas, com essas áreas respondendo por aproximadamente dois terços do uso global de energia e expandindo-se continuamente para as áreas naturais (Seto, Güneralp & Hutyra, 2012). Com isso, a organização e o desenho das áreas urbanas têm um papel cada vez maior em afetar a sustentabilidade do planeta como um todo e por isso que o desenho urbano, ao se aproximar da sustentabilidade, requer atenção.

De forma prática e realista tem-se que o objetivo do desenho urbano é evitar a criação de padrões de formas construídas que possam, em última análise, prejudicar as pessoas, levando a uma deterioração da qualidade de vida.

A abordagem pragmática, ou o que Lang (2005) chamou de princípio pragmático, perpassa a ideia de perguntar qual é o interesse humano em longo prazo. Dada essa posição e ao fato de que as necessidades futuras são imprevisíveis, o princípio pragmático argumenta que a posição sábia a ser tomada pelos

projetistas urbanos, e que seja ambientalmente benigna, não pressupõe que os humanos sempre encontrarão meios tecnológicos para suprir as perdas e os impactos ambientais. Considera-se de maneira prática a necessidade de que os projetistas urbanos tenham uma ética de conservação.

É necessária uma ética de conservação por parte dos que pensam o desenho urbano, porque, como escreve Franco (2005), a relação entre ego (daqueles que desenham e projetam e principalmente financiam) e natureza (base onde o desenho toma forma) foi sucedida pela noção de conservação do meio ambiente, que por sua vastidão e complexidade, não admite nenhuma definição racional ou geométrica. Neste sentido, Hagan (*apud* Mostafavi *et al.*, 2014) coloca que a única certeza que o desenho urbano tem que ter em relação a natureza e a cidade é que os sistemas naturais não acabam onde as construções começam.

Para além do pragmatismo e da ética de conservação, o desenho urbano, seus idealizadores, projetistas e planejadores, necessitam ter o conhecimento e o entendimento para com as coisas da natureza, os seus ritmos, suas sincronias e suas idiossincrasias. Como a ecologia se tornou a base indispensável para o planejamento urbano (local) e para a percepção de um todo maior interconectado (global), o entendimento e a aplicação de processos de desenho integrados aos componentes naturais dentro das cidades tornam-se centrais para o desenho urbano.

Para Hough (2004), Carmona (2009) e Larco (2015) o desenho urbano sustentável se encaixa em quatro blocos dentro do arcabouço teórico - as percepções visuais, as questões morfológicas, as relações sociais e as qualidades funcionais. Para os autores o desenho urbano sustentável não é necessariamente um subconjunto delineado do urbanismo sustentável, mas pode ser pensado como uma área de foco dentro dele que é concentrada em torno de questões de desenho e ainda mantém fortes ligações com outros domínios como planejamento, engenharia, edificações, mercado e a política.

Mas como de fato os princípios de sustentabilidade se relacionam ao desenho urbano? Entende-se que as abordagens sustentáveis para o desenho urbano deveriam primeiro evitar o equívoco de que lidar com o meio ambiente é somente um problema de engenharia a ser superado pela tecnologia; e segundo, que projetar para atender às necessidades sociais das pessoas em detrimento do ambiente natural não é, no longo prazo, muito apropriado.

A esse respeito Ian McHarg (2004) argumentou que as cidades ainda faziam parte de um ecossistema mais amplo e funcional - por mais distorcido que fosse - e que os tomadores de decisão deveriam entender os processos naturais, mesmo que alterados, mas que ainda funcionam, como mantenedores do funcionamento e do próprio desenvolvimento da cidade.

Por sua vez, Bentley (1990) usou, como argumento filosófico, quando escrevendo sobre o desenho urbano ecológico, que no coração cultural das sociedades industriais modernas, estão os valores da liberdade e da escolha do consumidor. Estes valores encontram expressão através de estilos de vida consumistas, mas que a expressão urbana de tais estilos de vida é em sua

essência ecologicamente destrutiva. Portanto o entendimento que se chega é que os projetistas urbanos não podem ignorar esses valores, mas devem procurar equilibrar os desejos humanos com seus efeitos ecológicos.

A título de exemplo, observa-se que a própria União Europeia atualizou o pensamento com base no Grupo de Trabalho sobre Desenho Urbano para a Sustentabilidade. Argumenta-se que o desenho urbano sustentável é um processo pelo qual todos os atores envolvidos trabalham juntos através de parcerias e processos participativos efetivos para integrar considerações funcionais, ambientais e de qualidade para projetar, planejar e gerenciar um ambiente construído (European Union, 2004; p.39).

Linhas de pesquisa a respeito do desenho urbano sustentável sustentam que deve haver a sincronia de conservação, apropriação e construção, entre o estoque ambiental em relação à ecologia global (qualidade do ar, clima, biodiversidade), os recursos regionais (ar, água, terra, minerais, recursos energéticos) e o ambiente humano local (edifícios, infraestrutura, espaço aberto, estética e patrimônio cultural), para assim a sustentabilidade se concentrar na satisfação das necessidades humanas básicas (abrigo, saúde, alimentação, emprego) e na retenção de ecossistemas autossuficientes (Lang, 2005).

A ideia do desenho urbano sustentável, em sua essência, é relacionar a projeção da urbe com os princípios da sustentabilidade, através de uma complexa rede de inter-relacionamentos, de busca por equilíbrios, de satisfação de vontades e conservação de recursos, de processos e de ações participativas entre os diversos atores da sociedade civil.

Se compreende ainda que o desenho urbano sustentável se relaciona com a necessidade de planejar com antecedência e considerar o impacto do desenho urbano atual na experiência das gerações futuras. Diz respeito à administração cuidadosa do meio ambiente segundo a capacidade dos projetos de melhorar ambientes estabelecidos e criar lugares gerenciáveis que as pessoas queiram cuidar.

Para Beatley (2011), Lovins *et al.* (2014), Margolin (2015) e Wheeler (2015), o desenvolvimento de comunidades mais sustentáveis está entre os nossos principais desafios e o desenho urbano tem papel preponderante na superação desses desafios. Isso ocorre não apenas em termos de desenho de espaços públicos, bairros, ruas e locais, mas também na concepção e no fornecimento de novos sistemas de energia, de produção e distribuição de alimentos, reciclagem de resíduos, concepção e fornecimento de moradia, de ecossistemas industriais e de negócios cooperativos, processos de participação comunitária, economias mais orientadas localmente e equitativas e cidades biofílicas. O entendimento que extrai é que o desenho físico se sobrepõe substancialmente ao desenho do sistema, do processo. Sobrepõe-se ainda à política, à engenharia e à economia.

Em síntese, o desenho urbano sustentável relaciona-se: (i) com a necessidade de projetar a eficiência energética, porque a energia e os recursos são finitos; (ii) com o atendimento às necessidades humanas, porque os ambientes

sustentáveis são aqueles que atendem aos requisitos humanos junto com outros objetivos sustentáveis; (iii) com a feitura de ambientes que sejam resilientes, porque as necessidades futuras permanecem imprevisíveis; (iv) com tentativas de reduzir a poluição, porque mudanças irreversíveis no meio ambiente provavelmente virão a prejudicar a herança futura; (v) com ter noções de distinção local, porque o que é especial sobre o lugar pode ser facilmente enfraquecido pelo desenvolvimento insensível; e (vi) com considerar o apoio biótico (ecológico), pois a biodiversidade é frequentemente a primeira vítima da ocupação humana excessivamente intensiva do meio ambiente (figura 23).



Figura 23 - Carros obstruindo calçadas, lixo obstruindo calçadas e natureza ausente: retratos da ocupação humana excessivamente intensa. Cidade de Ercolano (Itália).

É possível argumentar que a raça humana tem interesse, de fato, em vencer o desafio de reduzir seu impacto coletivo no planeta. São diversas as razões para isso como também são vários os teóricos (Hough, 1984; Frey, 1999; Beatley, 2000; Oktay, 2004; Jabareen, 2006; Grant, 2006; Carmona, 2009; Farr, 2013; Mersal, 2016) que identificaram princípios do desenho urbano articulados à sustentabilidade na tentativa de ajudar a alcançar uma cidade fruto do desenho urbano sustentável.

Michael Hough (1984) e Hildebrand Frey (1999), identificaram cinco princípios de desenho ecologicamente corretos que buscam a integração de processos humanos com processos naturais em seu nível mais fundamental. Para Hough (1984) os princípios perpassam: (1) os conceitos de processo e mudança; (2) economia de meios; (3) diversidade; (4) alfabetização ambiental; e (5) aprimoramento do ambiente. Enquanto para Frey (1999) as cinco características

desejáveis de sustentabilidade no desenho urbano constituem-se da junção das: (1) propriedades físicas da cidade; (2) provisões da cidade; (3) condições ambientais e ecológicas; (4) condições socioeconômicas; e (5) qualidade visual-formal.

Na visão de Timothy Beatley (2000), uma cidade exemplifica os princípios da sustentabilidade em seu desenho urbano se não ultrapassa seus limites ecológicos, funciona de maneira análoga à natureza, busca a autossuficiência local – metabolismo circular – e prioriza a pertença ao lugar na comunidade.

Por sua vez, o Grupo de trabalho para o desenho urbano sustentável da União Europeia (2004) conclui que o desenho urbano é sustentável quando busca de maneira geral criar cidades distintas, seguras, verdes, com infraestrutura pública de alta qualidade incluindo serviços de transporte público, redes para pedestres e ciclovias e que transmitam aos cidadãos sentimento de orgulho, equidade social, coesão e identidade.

Nas abordagens mais recentes do desenho urbano com viés voltado à sustentabilidade, segundo Oktay (2004) se considera os seguintes aspectos: (1) promoção da forma urbana compacta ou desfragmentada; (2) criação de padrões de movimento sustentáveis que proporcionem oportunidades para andar de bicicleta e caminhar; (3) melhora dos espaços públicos; (4) combinar urbanismo e natureza; e (5) incentivar o desenvolvimento comunitário.

Contribuindo na construção do pensamento mais recente sobre o desenho urbano sustentável, Jabareen (2006), ressalta como predominantes a persistência e reincidência dos conceitos de compactação e contenção urbana, o que o autor denomina de desenvolvimento neotradicional. Desenvolvimento que faz uso de estratégias baseadas no desenho de formas urbanas tradicionais para ajudar a deter a expansão suburbana e o declínio do centro da cidade, tendo o novo urbanismo⁴⁰ e o desenvolvimento orientado ao trânsito (TOD) como abordagens mais difundidas.

Jill Grant (2006) e Matthew Carmona (2009), concernentes também com as aproximações mais atuais, defendem que o desenho urbano sustentável deve abarcar a criação de habitações mistas, promover a forma compacta, a inserção de público misto, buscar a implantação de ruas voltadas para os pedestres (*pedestrian-friendly*), criar centros bem definidos e ofertar maior variedade de transportes públicos (figura 24). De maneira objetiva colocam que para alcançar um desenho urbano mais sustentável é necessário planejar pensando em reduzir o impacto ambiental, a dependência do ambiente mais amplo por recursos, a poluição do meio ambiente e tornar as cidades tão autossuficientes quanto for possível.

⁴⁰ Jill Grant (2006) argumenta que o novo urbanismo é uma abordagem de planejamento e desenho que se baseia em precedentes históricos para criar maneiras de misturar diferentes combinações de tipos de habitação na forma de bairros, em vez de superblocos, subúrbios ou projetos.



Figura 24 - Boa parte das cidades europeias são consideradas como já sendo possuidoras de alguns dos princípios do Desenho Urbano Sustentável, como a compacidade, variedade de transporte público e centros bem definidos. Cidade de Milão (Itália)

Para Douglas Farr (2013) um bom desenho urbano, pensado a partir do urbanismo sustentável, deve perseguir a ideia de tornar possível que bairros sejam pensados e construídos de modo a satisfazer a todas as necessidades diárias a pé, propiciar um bom sistema de transporte público e planejar infraestrutura verde de alto desempenho. Acrescenta ainda que busca pela compacidade e a densidade devem ser os valores centrais e o acesso humano à natureza (biofilia) precisa ser buscado incessantemente.

Mais recentemente Mersal (2016), defendeu que o desenho urbano sustentável, ainda que considere o ser humano no centro das ações do desenho, o que o autor defende ser o correto, os procedimentos e intervenções de desenho necessitam se dar compreendendo a sustentabilidade do meio ambiente e a percepção da ecologia da natureza como fatores de base (figura 25).

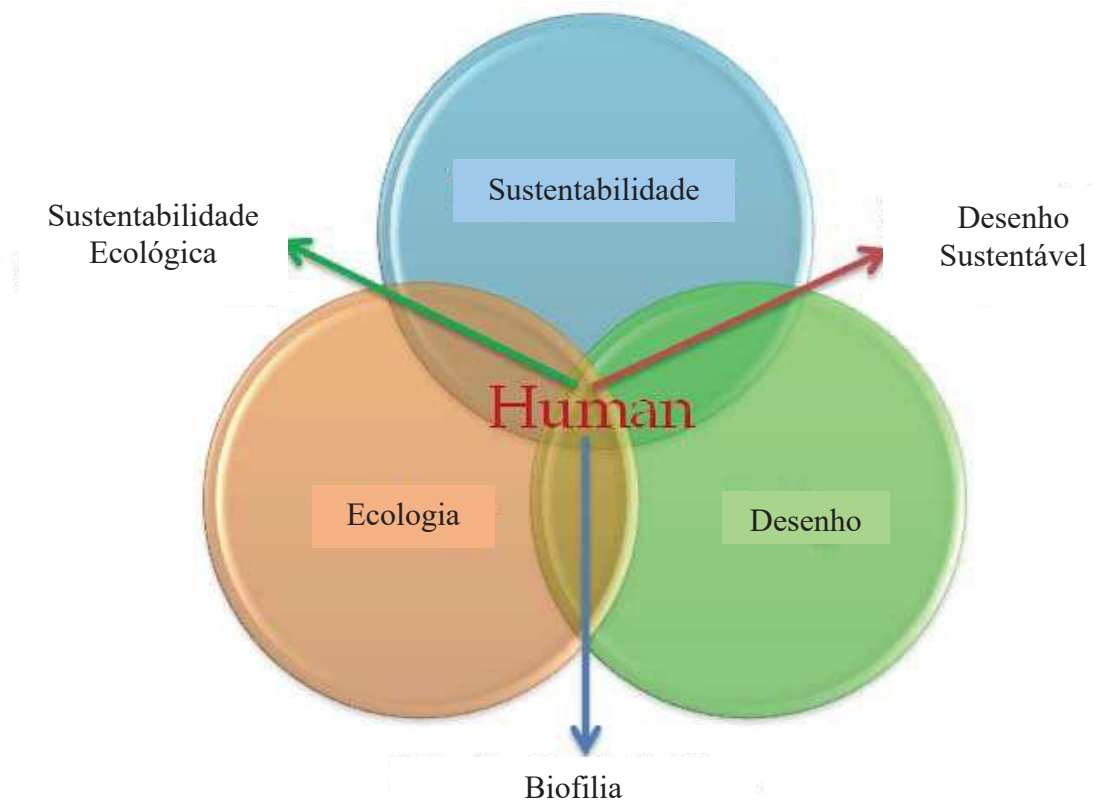


Figura 25 - Esquema com os seres humanos no centro das ações do desenho urbano sustentável.

Essa ampla gama de definições, categorizações e explanações descritas previamente são aparentemente intrínsecas a qualquer discussão mais elaborada e aprofundada sobre o desenho urbano estar articulado à sustentabilidade. São, sobretudo, indicativos da complexidade do tema e da amplitude dos tópicos que ele deve abordar.

A partir dos autores listados anteriormente, observam-se no contexto da sustentabilidade vinculada ao desenho urbano alguns conceitos ou princípios recorrentes: compacidade; transporte e mobilidade sustentável; densidade; usos mistos do solo; diversidade etária, social, racial e de gênero; cidade caminhável ou orientada para o pedestre; e esverdeamento da cidade (ver quadro 10).

Quadro 10 - Princípios e conceitos sistematicamente ligados ao desenho urbano sustentável

Compacidade	Transporte e mobilidade	Densidade	Usos mistos do solo	Diversidade etária, gênero e social	Cidade caminhável e orientada ao pedestre	Esverdeamento da cidade
Oktay, 2004; Jabareen, 2006; Grant, 2006	Frey, 1999; Jabareen, 2006; Grant, 2006	Grupo de Estudos União Europeia, 2004; Farr, 2013	Frey, 1999; Grupo de Estudos União Europeia, 2004; Oktay, 2004	Hough, 1984; Grant, 2006	Grant, 2006; Farr, 2013	Beatley, 2000; Grupo de Estudos União Europeia 2004; Jabareen, 2006; Carmona, 2009; Mersal, 2016

A respeito do esverdeamento da cidade entende-se ser este um conceito de desenho oportuno para a forma urbana sustentável, pois o espaço verde tem a

capacidade de contribuir positivamente para algumas agendas-chave em áreas urbanas, incluindo a sustentabilidade.

O esverdeamento procura abraçar a natureza como parte integrante da própria cidade e trazê-la para a vida dos habitantes segundo uma diversidade de paisagens, de parques, praças e espaços verdes. Jabareen (2006) e Beatley (2011) entendem que o desenho urbano ao incorporar o verde às cidades consegue trazer maior vigor, maior senso de pertença e um maior cuidar⁴¹. A natureza em áreas urbanizadas ajuda a entender os processos naturais, a desenvolver a empatia em relação aos sistemas naturais e geralmente melhora a qualidade de vida e saúde mental.

Mais importante ainda é o entendimento de que o esverdeamento urbano tem a capacidade de trazer aos locais urbanos e suburbanos duas características muito procuradas pelo desenho urbano: o sentido de lugar e a vitalidade.

A criação de lugares e a vitalidade, ambos domínios-chave do desenho urbano, são fundamentais para a sustentabilidade, uma vez que lugares que não têm identidade ou não são valorizados pelos seus habitantes serão inevitavelmente negligenciados. Essa não identidade leva as áreas a perderem sua função, decomporem-se e muitas vezes tornarem-se obstáculos para o conjunto de funções dentro da estrutura de funcionamento urbana. O Livro Verde da Comissão Europeia sobre o Ambiente identificou especificamente a perda de vitalidade e o sentido de lugar nas cidades como duas das causas profundas da degradação ambiental (Comissão Europeia, 1994).

Lugar é um conceito, por vezes contestado, que combina os atributos físicos de um local com um significado aplicado (Relph, 1990; Santos, 1997; Tuan, 2002; Augé, 2006; Rego, 2008; Carmona 2009). Em certo sentido, lugar é algo socialmente construído, pois são os indivíduos que atribuem significado às localizações e esses significados são muitas vezes múltiplos, sobrepostos e até mesmo contraditórios.

A vitalidade, por sua vez, é uma medida da atividade diária, eventos, celebrações e uso de uma área (Montgomery, 1998). Em relação ao papel do desenho urbano, o ambiente construído não é o único determinante ou suficiente para criar um lugar, sobretudo quando se considera a construção social do lugar.

O desenho urbano pode ajudar na definição do lugar, pois ajuda a criar objetos ou locais discerníveis que podem ser repositórios de significado. Kevin Lynch (1990) identificou esse conceito como imagibilidade, ou, a qualidade em um objeto físico que lhe dá uma alta probabilidade de evocar uma imagem forte em qualquer observador dado. Além de criar os locais discerníveis que ajudam a estabelecer o lugar, o desenho urbano pode ajudar a fomentar ou sustentar as narrativas sociais. Por exemplo, a preservação histórica de edifícios importantes, tipos de construção, materiais ou tecidos urbanos pode ajudar a sustentar uma

⁴¹ Jabareen (2006) coloca como benefícios do esverdeamento de espaços urbanos: (1) manutenção da biodiversidade; (2) melhoria do ambiente físico urbano, reduzindo a poluição, moderando os extremos do clima urbano e contribuindo para sistemas de drenagem urbana; e (3) aumento da qualidade de vida e promoção do senso de comunidade.

narrativa social ao longo do tempo. A manutenção ou o destaque do passar do tempo nos espaços também pode contribuir para a preservar e a solidificação das narrativas sociais.

Lugar e vitalidade são tópicos amplos que podem ser vistos como uma sobreposição para muitos dos elementos descritos pelos teóricos como princípios de sustentabilidade ao desenho urbano. Por exemplo, a criação de bairros e cidades orientadas para o pedestre ou a identidade de uma área baseada na extensão do habitat natural e preservado podem contribuir para a definição de lugar. Além disso, muitos dos elementos que contribuem para o aumento da caminhada, ciclismo e do trânsito - uso misto, frentes de rua ativas, densidade e conectividade - também ajudam a criar lugares vitais e ativos (Montgomery, 1998). Lugar e vitalidade são arenas complexas e críticas para a sustentabilidade.

Beatley (2000) e Carmona (2009) enfatizam os papéis importantes das cidades e do desenho urbano na formação e vitalidade de lugares, como também de comunidades e estilos de vida mais sustentáveis. Argumenta-se que as abordagens do urbanismo devem ser expandidas para incorporar formas de vida e assentamentos mais ecologicamente responsáveis. Assim os lugares sustentáveis são aqueles em que, em todas as escalas de desenvolvimento, os processos contínuos de adaptação e mudança são canalizados de maneira integrada para a obtenção de um ambiente construído de melhor qualidade. O aspecto requer ter uma visão ampla e de longo prazo dos custos e benefícios de qualquer mudança, e entender o que torna as cidades sustentáveis.

Além disso, a vitalidade dos lugares sustentáveis ocorrerá se for possível responder a quaisquer características contextuais positivas do edifício, do espaço construído ou do assentamento e se o desenho urbano conseguir abordar e superar quaisquer aspectos negativos. Sustentabilidade implica reconhecer onde a qualidade existe, alcançar a qualidade sustentável em novos desenvolvimentos e manter essa qualidade a partir de então.

Por sua vez, o reconhecimento, o alcance e a manutenção da qualidade requerem regimes de governança capazes de estabelecer metas claras e mensuráveis para cada aspecto da sustentabilidade. Ao mesmo tempo, deve manter a percepção de que cada alvo – nomeadamente a eficiência de recursos, a diversidade ambiental, as necessidades humanas, a redução da poluição, a concentração, a distinção local, o suporte biótico e a autossuficiência – contribui e acaba por ser mandatório para que o desenho urbano sustentável se dê de maneira integrada e efetiva (tabela 10).

Tabela 10 - Aspectos da sustentabilidade a contribuir para o desenho urbano sustentável (Carmona, 2009)

Eficiência de recursos -	Sustenta todas as noções de sustentabilidade ambiental, implicando cuidado no uso de energia e cuidado no uso de materiais não renováveis ou ambientalmente destrutivos. Para o desenho urbano, isso implica uma preocupação com o uso de energia e recursos no e pelo tecido do ambiente construído.
Diversidade e Escolha -	Nas várias escalas em que o desenho urbano atua, a reintrodução e a concepção da diversidade e da escolha no ambiente construído representam um objetivo fundamental: mistura de usos; removendo barreiras para acessar espaços públicos; projetar para caminhar; e apoiar a diversidade natural e social.
Necessidades Humanas -	Relacionando com o desenho urbano sustentável, as necessidades humanas abrangem o acesso a oportunidades econômicas variadas e a criação de ambientes confortáveis, de escala humana e visualmente interessantes, que permitem contato humano seguro e livre.
Redução da Poluição -	Usar os recursos mais eficientemente, reduzir o impacto do desenvolvimento em seu entorno e reduzir energia gasta na remoção e eliminação de resíduos. A redução da poluição tem um papel a desempenhar na qualidade de vida nas áreas urbanas. Pois algumas das percepções coletivas mais negativas sobre áreas urbanas diz respeito à poluição, à sujeira e aos ruídos característicos das áreas centrais.
Concentração -	A concentração em escalas espaciais é amplamente considerada uma estratégia desejável para reduzir a demanda de viagens, o uso de energia e a ocupação da terra e para aumentar a vitalidade de centros estabelecidos.
Distinção -	Fundamentalmente a distinção está relacionada à preservação e à valorização do que é especial em lugares, em que lugares podem ser vistos como construções de características geográficas, físicas e ambientais muitas vezes únicas.
Suporte Biótico -	Equivale a apoiar os processos naturais nos assentamentos humanos. Ao nível dos edifícios, incluir a integração com a arborização e a criação de habitats. Na escala do bairro, o respeito pela existência e fornecimento de novos espaços abertos. Na escala dos assentamentos, a integração da cidade através do desenho de redes de corredores verdes e manchas de vegetação.
Autossuficiência -	O desenho urbano tem um papel importante a desempenhar na escolha de levar estilos de vida autossuficientes. Pode incluir medidas como prover ciclovias ou projetar espaços para produção local de alimentos. A autossuficiência exige das populações locais envolvimento ativo no desenvolvimento da localidade e em sua gestão.

É a mistura desses vários elementos de desenho urbano que levam a um resultado sustentável. Analisar a combinação completa é compreensivelmente difícil, mas, ao mesmo tempo, analisar esses elementos separadamente geralmente produz resultados inconclusivos. O desenho urbano sustentável exige então uma perspectiva multifocal, que abarque as noções de forma, função, espaço e fluxos através de camadas dinâmicas. Segundo essa sensibilidade, aspectos culturais e naturais não se separam nem se confundem, mas se entrelaçam por toda a paisagem da cidade.

A partir da perspectiva multifocal, Larco (2015) propõe uma estrutura que inclui cinco áreas principais de enfoque do desenho urbano sustentável:

- (1) uso de energia e emissões de gás de efeito estufa;
- (2) qualidade da água e recarga;
- (3) utilização e produção de energia;
- (4) habitat e qualidade ecológica;
- (5) equidade e saúde.

As duas últimas áreas de enfoque estão diretamente relacionadas com o tema desta pesquisa. Assume-se ainda que é importante observar que as métricas de cada uma das principais áreas de foco acabam por ser um primeiro passo para identificar os elementos de desenho urbano que apoiam a sustentabilidade.

Neste sentido, para *habitat* e qualidade ecológica, a métrica se baseia no consumo de terras urbanas/compacidade; quantidade de *habitat* ou de manchas de vegetação⁴². Por sua vez, para equidade e saúde, a métrica se baseia no acesso aos parques, praças, espaços verdes e a conectividade⁴³.

Embora identificar o que deve ser sustentado e as métricas relacionadas a isso sejam úteis e apontem uma direção para o desenho urbano sustentável, ainda existem os elementos mais tangíveis a serem abordados, bem como os elementos diferentes que podem estar relacionados. Assim é necessário considerar que dentro de cada área principal há uma lista de elementos ou questões de desenho urbano individuais que se relacionam com a dada escala e com os focos de sustentabilidade. Rowley (1994) argumenta que as considerações sobre o papel, direto e potencialmente importante para a sustentabilidade urbana, do desenho urbano surgem ao longo de um espectro de escalas espaciais que se estendem da escala muito local à metropolitana da forma urbana e da imagem da cidade. Por exemplo, para o item *habitat* e qualidade ecológica, os elementos de desenho são os considerados na tabela abaixo.

⁴² Aspecto que conecta diretamente com os objetivos específicos desta pesquisa, nomeadamente a identificação do potencial de biodiversidade, a ser apresentado no Capítulo 7

⁴³ Aspecto que conecta diretamente com os objetivos específicos desta pesquisa, nomeadamente a análise do acesso humano à natureza, a ser apresentado no Capítulo 8

Tabela 11 - Elementos de desenho urbano para o habitat e a qualidade ecológica, segundo Larco (2015)

Macroescala	Evitar áreas ecologicamente sensíveis; desenvolvimento compacto (para limitar o impacto em sistemas nativos); Sistemas ecológicos robustos e conectados.
Mesoescala	Evitar áreas ecologicamente sensíveis; Corredores ecológicos; Manutenção de florestas urbanas.
Microescala	Praças, parques e jardins com vegetação nativa; Superfícies com grande permeabilidade; Preservação/criação de micro- <i>habitats</i> .

O objetivo do desenho urbano sustentável, no que se refere ao habitat e à ecologia, é limitar os efeitos negativos do desenvolvimento urbano⁴⁴. Isto é, limitar a quantidade de *habitat* natural que é interrompido, mitigando a ruptura que ocorre quando o desenvolvimento acontece e, quando possível, criando habitats e ecologias robustas em áreas onde a presença humana é dominante. A criação de áreas urbanizadas que preservam, protegem e incorporam ecologias e *habitats* saudáveis - cidades biofílicas - não é apenas um benefício para várias espécies e ciclos naturais, mas também beneficia diretamente os seres humanos.

Considerando com minúcia os elementos tangíveis, Larco (2015) entende que, quanto ao habitat e à ecologia, o desenho urbano sustentável, necessita considerar na escala regional, ou macroescala, o meio mais eficaz de limitar a interrupção do *habitat*, que consiste em praticar o desenvolvimento compacto e evitar a expansão para áreas de *habitat* sensíveis ou de alto valor. Ao conter o desenvolvimento urbano, mais áreas naturais, ou mesmo áreas agrícolas, podem ser preservadas.

Por sua vez, as manchas de *habitat*, ainda menores na escala dos bairros, ou mesoescala, podem ser maximizadas à medida que a diversidade de espécies aumenta exponencialmente com o aumento do tamanho (Hough, 2004). Criar conexões robustas, resilientes e amplas entre os fragmentos de habitat pode ter um efeito importante na saúde das espécies. Em torno dessas áreas e onde quer que o desenvolvimento urbano entre em contato com o habitat natural, *buffers* ecológicos adequados são essenciais para limitar a contaminação e a poluição, bem como ampliar a diversidade de espécies.

Na escala dos lotes e parcelamentos (tecido urbano ou mancha urbana), ou microescala, as áreas desenvolvidas devem imitar a complexidade e a biodiversidade dos sistemas naturais, em vez de incutir monoculturas com pouca

⁴⁴ O desenvolvimento urbano é, quase por definição, uma perturbação e pressão substanciais nos sistemas naturais, nos habitats e nos ciclos ecológicos. Pois é fato que o desenvolvimento urbano substitui áreas naturais ou agrícolas, remove ou desloca espécies de plantas e animais, modifica a drenagem e movimento da água, compacta e confina os solos, restringe a estrutura da comunidade de plantas e limita o acesso do nível do solo à luz (Hough, 2004). Com exceção das poucas espécies que prosperam nos ambientes densamente urbanizados, a redução geral e severa da biodiversidade é o fato mais recorrente (Alberti, 2005).

variedade na estrutura da comunidade de plantas. Limitar a extensão dos gramados e considerar que o elemento natural dominante da paisagem nas áreas urbanas deve ser diversificado e considerar ainda que a criação de áreas verdes com estruturas verticais em camadas melhora a biodiversidade e a vitalidade. As áreas verdes dentro da cidade não devem ser consideradas a partir de árvores de ruas isoladas, mas como parte da floresta urbana (manchas de vegetação arbórea) que pode aumentar a biodiversidade e a vitalidade das espécies.

Stephen Wheeler (2015) acrescenta, em uma revisita crítica em relação aos elementos propostos por Nico Larco, que a preservação da ecologia e do habitat está intimamente ligada a outras metas do desenho urbano sustentável. Por exemplo, a redução de viagens automáticas não apenas reduz o uso de energia e as emissões de gás do efeito estufa (GEE), mas também a quantidade de poluentes, como metais pesados, que são liberados no meio ambiente. Para o item equidade e saúde os elementos de desenho são os apresentados na tabela abaixo.

Tabela 12 - Elementos de desenho urbano para o item equidade e saúde, segundo Larco (2015)

Macroescala	Distribuição equitativa de espaços abertos/livres.
Mesoescala	Distribuição equitativa de espaços abertos/livres; manutenção de florestas urbanas (para sequestro de carbono).
Microescala	Espaços abertos/livres operacionais e atraentes para atividade física, paragem, contemplação e manutenção da qualidade de vida.

A equidade social é fundamental para os aspectos sociais da sustentabilidade (Comissão Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987). O objetivo da equidade e saúde é proporcionar a todos os residentes acesso igualitário ao que se entende por qualidade de vida. Embora grande parte desse objetivo dependa de questões fora do âmbito do desenho urbano e do projeto das cidades (forças econômicas, estruturas políticas e de representação, graus de abertura da sociedade), existem áreas distintas do ambiente físico que afetam a equidade e a saúde de um residente. Ou seja, o desenho urbano pode afetar a acessibilidade, o conforto, a percepção, a contemplação, a segurança e o grau de atividade física.

O acesso equitativo também inclui a distribuição equitativa de emprego, habitação, serviços humanos, espaço aberto, instalações de educação e opções de alimentação saudável. Ainda que a acessibilidade geral aumente a relativa facilidade de chegar aos destinos, é a distribuição equitativa que garante o acesso justo de todos os residentes. Este acesso tem um efeito dramático na qualidade de vida e saúde. Dito isto, Aurand (2010) coloca que o desenho urbano sustentável pode desempenhar um papel importante no custo relativo da habitação e transporte baseado na distribuição de usos, acessibilidade, construção e tipologias de unidades empregadas e na quantidade de estacionamento necessária.

Ainda quanto à equidade e à saúde, Dale & Newman (2009) defende que o desenho urbano sustentável necessita considerar que, tanto na escala regional (macroescala), dos bairros (mesoescala) e dos lotes e parcelamentos (microescala), o aumento da acessibilidade e a distribuição equitativa dos destinos reduzem os custos de transporte e ajudam a criar uma gama de densidade de edificações - distribuição de tipos de unidades e tamanhos - que se traduzem em uma faixa mais ampla de preços de moradia.

Embora esses elementos possam afetar a acessibilidade, argumenta-se que o desenho urbano por si só muitas vezes não é eficaz no controle de custos, uma vez que os bairros mais arborizados e com presença de parques geralmente são os mais desejáveis e mais valorizados, o que aumenta bastante os preços. Para ser eficaz, o desenho urbano sustentável, no que tange à acessibilidade, deve ser acompanhado por políticas que protejam as populações vulneráveis e impeçam que ocorra a gentrificação dos bairros com maior acesso as áreas verdes.

Por sua vez, o desenho urbano sustentável, no que se refere a saúde, pode ter um efeito direto no aumento da atividade física tanto utilitária quanto recreativa (Giles-Corti *et al.*, 2005; Heath *et al.*, 2006). Novamente, em todas as escalas, os elementos focados em energia que ajudam na transição de viagens de automóvel para modos mais ativos, como caminhar e andar de bicicleta, aumentam a atividade física para fins utilitários. Esses mesmos elementos, juntamente com o acesso, o tamanho e a atratividade dos espaços verdes e dos espaços livres com base na região (macroescala) e no bairro (mesoescala), podem aumentar significativamente a quantidade de atividade física recreativa dos residentes.

A esse respeito, Carmona (2009), ao citar a conclusão do relatório *Urban Design Compendium* (Roger Evans Associates, 2007), infere que há um equívoco comum de que existe um conflito entre os princípios do desenho urbano e uma abordagem ótima para a sustentabilidade ambiental. Admite-se que é importante reconhecer que o desenho urbano sustentável é apenas parte de uma agenda de desenvolvimento urbano sustentável mais ampla que busca criar lugares sustentáveis: econômica, social e ambientalmente.

O desenho urbano sustentável para acontecer requer que as pessoas (habilidades, recursos e comprometimento, infraestrutura social e infraestrutura econômica) e os fatores locais (comunicação, recursos físicos, estrutura econômica, localização, oportunidades de qualidade de vida e governança local) se entrelacem mais diretamente. O desenho urbano relaciona-se com tudo isso, mas é apenas parte, embora uma parte importante, dessa agenda. No entanto, é vital que a contribuição do desenho seja reconhecida tanto nas teorias quanto na prática do urbanismo e do planejamento voltado à sustentabilidade.

Para Margolin (2015) um dos desafios para o reconhecimento do desenho urbano voltado a sustentabilidade é conectar os vários projetos que estão atualmente operando e forjar relações sistêmicas que possam beneficiar aqueles que já estão ativos no movimento do desenho urbano sustentável e consequentemente no desenvolvimento de cidades sustentáveis.

Jane Jacobs abraçou a complexidade do desenho urbano como um objetivo em si. 'Como' ela perguntou, 'as cidades podem gerar suficiente mistura de usos, diversidade suficiente em seus territórios, áreas verdes que tragam vitalidade, lugares que possam sustentar e integrar sua própria civilização?' (Jacobs, 2011). A ideia chave aqui é a sustentabilidade, mas o questionamento de Jacobs traz consigo a gênese da biofilia.

Acredita-se que não é o desenho, a forma física da cidade ou seu ambiente construído que é importante. Importante é como a sociedade urbana é organizada e gerenciada. Da mesma forma, Talen & Ellis (2002) argumentam que variáveis sociais, econômicas e culturais são muito mais importantes na determinação da cidade sustentável do que qualquer escolha de arranjos e desenhos espaciais.

Uma cidade sustentável, ou biofílica, pode ser medida e avaliada mais pelo quão curiosos seus cidadãos são sobre a natureza ao seu redor e até que ponto eles estão engajados em atividades diárias para desfrutar e cuidar da natureza do que pelas qualidades, pelo desenho ou pelas condições físicas da própria cidade.

4.4 Biofilia e o Desenho urbano

O desenho urbano biofílico e o planejamento urbano biofílico representam um elemento particular, embora crítico, do urbanismo sustentável, pois abarcam a conexão com a natureza e a integração do desenho urbano com a natureza nas cidades. Representam a necessidade inata de se reconhecer a conexão que o ser humano tem com a natureza, através do conceito de cidades biofílicas, conectando o argumento das cidades sustentáveis e do urbanismo sustentável mais diretamente ao bem-estar humano do que a conservação de energia ou à preservação ambiental.

Para tanto, advém o conceito de cidade biofílica, que é, no fundo, uma cidade, com biodiversidade, uma cidade cheia de natureza, um lugar onde, no decorrer normal do trabalho, do dia a dia e do lazer, os residentes sentem, veem e experimentam a natureza - através da presença de plantas, árvores, bosques e animais. As cidades biofílicas acalentam a natureza que já existe, mas também trabalham para restaurar e reparar o que foi perdido ou degradado e para integrar novas formas de natureza no desenho de cada nova estrutura ou projeto construído. As cidades biofílicas, portanto, potencializam e reverberam a necessidade humana diária de contato com a natureza.

Beatley (2011) afirma que as cidades biofílicas são cidades que trabalham para expandir as oportunidades de passar o tempo fora e em estreita proximidade com a natureza. Uma cidade e uma região biofílica resistem às tendências da uniformidade globalizada, entendendo que a ecologia e a vida selvagem, o clima e o tempo, a história natural e a cultura serão profundamente diferentes de um lugar para outro.

Mas o que é biofilia? A biofilia, como a afinidade inata e geneticamente determinada dos seres humanos com o mundo natural, é um conceito recente, porém é reconhecido diretamente pelos humanos há milhares de anos (Wilson, 1984; Beatley, 2011; Browning *et al.*, 2012). Wilson (1984) explica que o termo originalmente relaciona-se a palavra grega que significa - amor à vida e aos sistemas vivos - e foi cunhado pelo psicólogo social Erich Fromm, que entendeu as consequências de estar longe da natureza e, conseqüentemente, foi pioneiro de uma nova escola voltada para os humanos do retorno e conexão com a ela.

Foi Edward O. Wilson (1984), com o seu livro *Biophilia*, o responsável pela popularização do termo como hoje é conhecido. Para Wilson (1984) biofilia quer dizer que os seres humanos co-evoluíram com a natureza e, conseqüentemente, precisam da natureza em suas vidas diárias. Em particular, o autor defendeu a biofilia como dependência inerente dos seres humanos em outros organismos (Ziari *et al.*, 2018).

O conceito de biofilia implica que os seres humanos têm uma série de necessidades biológicas nos aspectos físico, mental, espiritual e social para se conectar com a natureza, e essa conexão influencia nosso bem-estar, produtividade e relações sociais. A hipótese de biofilia de Wilson afirma que as pessoas precisam ter contato com a natureza e com a complexa geometria das formas naturais, assim como exigem nutrientes e ar para o funcionamento do seu metabolismo. Mais especificamente, a biofilia é a afiliação emocional e inata dos seres humanos a outros organismos vivos. Inato significa hereditário e, portanto, parte da natureza humana última.

A biofilia, ainda, é um complexo de regras de aprendizado desenvolvido ao longo de milhares de anos de evolução e interação entre os seres humanos e o meio ambiente. Timothy Beatley (2011) e Browning *et al.* (2012) afirmam que tem muitas aplicações, inclusive pode ajudar a transformar ambientes urbanos não empolgantes e sem vitalidade em ambientes vigorosos, atraentes, excitantes, o que contribui para a criação do criar o sentido de lugar.

A teoria da cidade biofílica foi desenvolvida para tornar as cidades mais sustentáveis do ponto de vista ambiental (Beatley, 2011; Browning *et al.*, 2012; Newman, 2014; Ramzy, 2015). Nessa abordagem, a integração não é considerada um luxo, mas um investimento econômico que aumenta a saúde e a produtividade dos residentes urbanos. Na verdade, uma cidade biofílica procura trazer qualidade de vida para seus cidadãos, combinando planejamento urbano ecológico, desenho urbano baseado na natureza e estilo de vida sustentável.

Beatley & Newman (2013) argumentam que existe uma relação entre as cidades biofílicas, a sustentabilidade e a resiliência, e observam que as cidades biofílicas, para além de fornecer a necessidade diária dos cidadãos à natureza, também melhoram as atitudes e conhecimentos ambientais dos cidadãos. Todos os conceitos têm algo em comum: o acesso à natureza (de todos os cidadãos e em todos os bairros que compõem a cidade) é considerado um requisito primário para a própria sustentabilidade da vida urbana.

As cidades biofílicas procuram construir uma natureza acessível a todos os residentes. Elementos biofílicos são usados em diferentes escalas geográficas, desde parques urbanos e ruas verdes nos níveis da cidade e da vizinhança até paredes verdes e jardins de plantas ao nível dos edifícios. Uma cidade biofílica está ao mesmo tempo preocupada com a integridade ecológica de sua rede de natureza e sua acessibilidade e a capacidade de um morador de se mudar de um bairro sem que o acesso à natureza dele seja afetado. No entendimento de Kellert (2016), o desenho urbano sustentável deve priorizar a biofilia como forma de garantir o direito essencial de acesso à natureza a todos os cidadãos (figura 26).



Figura 26 - cidade e natureza em convívio, tentativa de garantir acesso à natureza a todos os cidadãos. Cidade de Warwick (Inglaterra)

Ziari *et al.* (2018) afirmam que o desenho urbano, ao considerar a biofilia, necessita repetir o mantra - edifícios como árvores e cidades como florestas. Neste sentido, pensar uma cidade que funciona como uma floresta é um modelo para os tempos contemporâneos, pois se imaginam cidades neutras em carbono e energeticamente equilibradas, que são lixo zero, e que integram e celebram a diversidade (a partir da qual as cidades se tornarão mais resilientes, principalmente diante das mudanças climáticas e do dinamismo do mundo globalizado).

De fato, como abordado no capítulo 3, as cidades podem ser consideradas como análogas aos organismos vivos - elas requerem insumos materiais para a sobrevivência, produzem resíduos e têm um metabolismo complexo e interconectado. No entanto, as políticas de planejamento urbano, de gestão

urbana e o próprio desenho urbano muitas vezes não reconhecem esse metabolismo complexo. Os que pensam e decidem sobre o futuro das cidades ainda tratam as entradas e saídas e os recursos de forma discreta e individual, não holisticamente.

O movimento em direção a cidades sustentáveis exigirá uma mudança importante no pensamento não como máquinas de extração de recursos lineares, mas como sistemas metabólicos complexos com fluxos e ciclos onde, idealmente, as coisas que tradicionalmente são vistas como saídas negativas (por exemplo, resíduos sólidos, águas residuais) são reexibidas como insumos produtivos para satisfazer outras necessidades urbanas, incluindo alimentos, energia e água limpa.

Para Beatley (2011), projetos de urbanismo (biofílico) e de desenho urbano de cidades sustentáveis devem ser (e possivelmente estarão já sendo) criados com a filosofia de ciclo fechado, ou seja, convertendo fluxos lineares em fluxos circulares (*loops* fechados). Isso reduz a extensão dos fluxos de recursos e materiais necessários e permite obter e derivar insumos da maneira mais equitativa e menos ecologicamente destrutiva possível, seguindo os princípios dos sistemas naturais.

Residentes urbanos precisam de um ambiente que esteja mais próximo da natureza do que nunca, e mais trabalho, do desenho urbano sobretudo, é necessário para encontrar formas criativas e efetivas de incorporar a vegetação aos ambientes urbanos - isto é, a biofilia. O conceito de urbanização biofílica é inspirado na ideia de aproximação da natureza com o ser humano, na busca por aumentar a presença da natureza nas cidades.

O objetivo do urbanismo biofílico é amenizar a desconexão urbana contemporânea da natureza, tornando a experiência do mundo natural parte integrante da vida do cidadão. Porém é fato que o desafio da escala é enorme. Em vez do foco em um único edifício, paisagem ou uso humano, o urbanismo biofílico engloba uma vasta gama de sistemas ecológicos e atividades humanas. Além disso, a tendência histórica das áreas urbanas de extrair enormes quantidades de recursos do meio rural e resíduos de reexportação e poluentes para essas áreas levanta considerações adicionais sobre a relação entre a cidade e o campo.

Kellert (2016) e Russo & Cirella (2017) colocam que o urbanismo biofílico exige um foco nas tendências humanas evoluídas para se afiliar à natureza que, ao longo do tempo evolutivo, revelaram-se fundamentais para a saúde e o bem-estar humanos. Assim, as necessidades biológicas particulares de outra espécie ou ecossistema, como a arara-azul ou uma área de mangue, podem ser desejáveis, mas esse não é foco do urbanismo biofílico se não for considerado o relacionamento humano com esses organismos e ecossistemas.

Além disso, o contato das pessoas com a natureza na cidade deve ser mais do que uma experiência isolada ou rara para ser um urbanismo biofílico. Uma planta ou espécie obscura alojada em um jardim botânico ou zoológico pode ser ecologicamente interessante e ter grande valor de conservação, mas se não

estiver de fato conectada à vida da maioria das pessoas urbanas, ela não será um exemplo de urbanismo biofílico.

O urbanismo biofílico representa uma mistura de desenho urbano, com um compromisso com a vida ao ar livre e a proteção e restauração da infraestrutura verde, desde o nível biorregional até o bairro. A capacidade de chegar a pé, de bicicleta ou de transporte público em um parque ou ponto de área natural é essencial.

Russo & Cirella (2017) apontam ainda que o urbanismo biofílico, por buscar a conexão da natureza por toda a cidade, leva à redução do estresse, depressão e ansiedade, melhoria da produtividade, cura mais rápida de doenças e aumento da imunidade fisiológica. Além disso o urbanismo biofílico, ao integrar a natureza em ambientes urbanos, pode fornecer uma ampla gama de serviços ecossistêmicos, que incluem qualidade do ar, redução de CO², benefícios de microclima, controle de enchentes e qualidade da água, produção de alimentos e benefícios econômicos.

O urbanismo biofílico surge como uma abordagem de planejamento e desenho para a melhoria holística dos espaços urbanos, com foco combinado no ambiente físico, no desenho urbano, no estilo de vida, bem como nas atitudes e experiências. Se o desenvolvimento urbano não aumenta a presença da natureza, superando o esgotamento passado ou em curso e os danos à natureza, o sistema natural de suporte à vida acabará por colapsar. Por isso o desenho urbano biofílico também deve buscar sustentar a produtividade, o funcionamento e a resiliência dos sistemas naturais ao longo do tempo, pois as alterações dos sistemas naturais ocorrem inevitavelmente.

Para ser mais efetivo o urbanismo biofílico encontra no desenho urbano um de seus principais pilares. O desenho biofílico é a tentativa de alcançar um contato benéfico com a natureza no ambiente construído. Abarca a criação de um bom habitat para as pessoas, tal como um organismo biológico no ambiente urbano. No entendimento de Kellert (2016) para se alcançar um desenho urbano biofílico significativo e eficaz, alguns princípios devem ser atendidos, como: experiência da natureza, adaptações humanas, configurações ecológicas urbanas e culturais, interações positivas entre pessoas e natureza e soluções arquitetônicas integradas (tabela 13).

Tabela 13 - Princípios a serem atendidos pelo urbanismo biofílico, segundo Kellert (2016)

EXPERIÊNCIA		DESENHO	
1. A experiência da natureza no ambiente construído deve ser repetida, contínua e sustentada.	2. Essas experiências devem envolver adaptações humanas ao mundo natural ao longo do tempo evolucionário.	1. O desenho deve resultar em configurações ecológicas, urbanas e culturais locais e não exóticas, impostas e monotemáticas.	2. O desenho deve promover interações positivas entre as pessoas e a natureza, que resultam em um senso ampliado de comunidade que inclui o ambiente não-humano.
Promover a saúde e o bem-estar das pessoas.		Resultar em soluções arquitetônicas integradas e de reforço mútuo.	

O desenho urbano biofílico pode ser definido, em parte, pelas muitas conexões visuais e referências feitas ao mundo natural - os símbolos, imagens, formas e desenhos naturais - que abrem caminho em cidades e bairros. O desenho deve colocar o foco diretamente na natureza, na presença e celebração das características verdes, formas de vida e processos com os quais nós, como espécie, evoluímos e temos maior ligação.

Dessa forma o desenho urbano biofílico sustenta que para se construir a cidade biofílica, a cidade habitável, é necessário incluir a natureza e os elementos naturais - na escala dos edifícios, os telhados e muros verdes e os jardins de terraço (figura 27); na escala dos lotes e parcelamentos, a arborização urbana; na escala da rua, deve prevalecer o desenvolvimento de baixo impacto; na escala da cidade, os corredores ecológicos (quadro 11).

Quadro 11 - Elementos naturais nas escalas do desenho urbano biofílico (Beatley & Newman, 2013)

Escalas	Elementos de Desenho Urbano Biofílico
Edifícios	Telhados verdes; Jardins em topos de edifícios; Muros verdes; Pátios ajardinados e permeáveis;
Quarteirão	Habitação agrupada em torno de áreas verdes; Pátios e espaços de espécies nativas; Ruas verdes; Árvores urbanas;
Ruas	Desenvolvimento de baixo impacto; Áreas de várzea com vegetação; Ruas mais estreitas; Paisagismo com árvores frutíferas; Alto grau de permeabilidade; Restauração do fluxo natural de água pluvial;
Bairro	Florestas urbanas; Parques ecológicos; Jardins comunitários; Parques de vizinhança e praças; Esverdeamento de áreas industriais abandonadas; Preservação de riachos urbanos e áreas ribeirinhas;
Cidade	Corredores de serviços ecológicos; Arborização urbana; Sistemas ribeirinhos; Sistemas de espaços verdes; Esverdeamento dos principais corredores de transporte.

Beatley e Newman (2013) apontam que o urbanismo biofílico pode melhorar a atitude e o conhecimento ambiental através da aprendizagem baseada na natureza, ao ar livre, experiencial e baseada em dados. Os autores acrescentam que existe uma relação significativa entre atitude ambiental, conhecimento e comportamento ambiental. Acrescentam ainda que a governança pública pode influir diretamente no conhecimento ambiental e na sustentabilidade pelas prioridades dada à educação ambiental, à conservação da natureza, e às atividades relacionadas com recreação ligadas a natureza. Para Beatley & Newman (2013), a atitude e o conhecimento ambiental são as variáveis efetivas no comportamento ambiental.



Figura 27 - Inclusão “extrema” da natureza e dos elementos naturais na escala dos edifícios. Cidade de Salgareda (Itália)

A natureza é benéfica para os seres humanos de várias maneiras. Acontece que as pessoas nas cidades não têm a oportunidade de ter contato íntimo com ela, até porque a realidade da vida moderna é que as pessoas não vivem mais em estreita associação com a natureza, mas em ambientes em grande parte construídos pelos seres humanos, ambientes antropizados e artificiais. Kellert (2016) aponta que a pessoa média no mundo industrializado gasta 90% do tempo em um ambiente construído, ou seja, em ambientes fechados, e mais de 80% residem em áreas urbanas, as áreas mais transformadas ambientalmente entre todos os habitats humanos. De fato, o habitat natural das pessoas modernas tornou-se amplamente o ambiente construído.

Por isso que biofilia, urbanismo biofílico e desenho urbano biofílico requerem a adoção de uma nova consciência em relação à natureza. A essência da biofilia é que a aptidão física e mental e bem-estar continuam a depender da qualidade das conexões com o mundo além do construído, das conexões com o mundo natural, do qual continuamos e continuaremos a fazer parte. O contato com a natureza é muito mais importante do que simplesmente inserir uma amenidade estética no ambiente urbano.

4.5 Conclusões do Capítulo

A discussão a respeito do Desenho urbano interferindo no *habitat*, nos ecossistemas e, como definido por Choay (2013), concebendo um mundo sem outro mundo a seu lado não se mostra distante da realidade de muitas cidades. Buscou-se demonstrar que, ainda que as lógicas funcionais na hora de desenhar não estejam de todo superadas, o desenho urbano é fundamental.

Fundamental, pois o que se expôs em sequência, a partir da discussão sobre o desenho urbano sustentável, é que as cidades e o seu desenhar estão ligados intrinsecamente a ideia da sustentabilidade. Por exemplo é fato que a cidade necessita do suporte biótico como um dos elementos principais na sua constituição e para o seu funcionamento. Fator este que se tornam mais perceptíveis com a discussão sobre o desenho urbano sustentável.

Argumentou-se aqui que o desenho urbano é sustentável, sobretudo se considerar a ética da conservação e compreender que a natureza não acaba onde as construções começam. Além disso, assumiu-se que a cidade e o seu desenvolvimento urbano não devem ser entendidos como uma máquina de extração e extinção de recursos naturais, mas como parte de sistemas metabólicos complexos que apresentam fluxos e ciclos. Com essa consideração o desenho urbano passa a ser sustentável e se aproxima da tentativa de reconectar a natureza ao urbano.

Ao longo do capítulo propôs-se o entendimento de que a consequência do desenho urbano sustentável, no médio a longo prazo, é o surgimento da cidade biofílica. Da proeminência de cidades com natureza abundante e sistemas naturais que são visíveis e acessíveis aos habitantes urbanos. Das cidades que refletem o compromisso emocional e a preocupação com a natureza e outras formas de vida.

A cidade decorrente do desenho urbano sustentável e como argumentado também decorrente do desenho urbano biofílico é uma cidade da biodiversidade, com natureza profusa, um lugar onde, no curso normal do trabalho, do brincar e da vida, os residentes sentem, veem, percebem, acessam e experimentam a natureza.

No evoluir da discussão proposta nesse capítulo buscou-se deixar claro que o desenho urbano contemporâneo necessita projetar formas urbanas que tragam vitalidade, preserve as formas naturais, produza lugares reconfortantes e, ao cabo, estabeleça a necessária conexão com a natureza. O desenho urbano ao seguir esses pontos torna-se o desenho urbano sustentável e biofílico, e portanto, passa a refletir, em certa medida, a profundidade e a dimensão de nossas sensibilidades biofílicas.

Capítulo 5 – Sobre Diversidade Biológica no Meio Urbano

Este capítulo explora os conceitos de diversidade biológica no meio urbano. Para tanto a divisão do capítulo abarcará já de início o conceito de biodiversidade e a sua importância para a vida no planeta e sobretudo para o desenvolvimento das cidades. Posteriormente discute-se sobre a sociedade e a percepção, vivência, valoração e relação para com a diversidade biológica. Por fim, elabora-se a conceituação e a discussão sobre a biodiversidade presente no meio urbano.

5.1 Biodiversidade

Michael Hough (2004; p.280) em seu livro *Natureza e Cidade*, afirma:

...a ideia da interdependência entre as comunidades humanas e a natureza, contida no conhecido princípio de Barry Commoners de que tudo está ligado a tudo, ilustra que quanto mais se aprende sobre o próprio lar, mais importância ele adquire na comunidade e maior é a necessidade de proteger a diversidade biológica...

Em acréscimo, Timothy Beatley (2011) afirma que desde o alvorecer da civilização humana, a conexão profunda das pessoas com a natureza tem sido algo bastante claro e que ainda hoje, estamos cada vez mais entrincheirados na visão de que conseguimos superar a necessidade e a dependência da natureza.

Porém, os mesmos processos que ameaçam a biodiversidade, como a urbanização, a intensificação da monocultura agrícola e a homogeneização biótica, também isolam cada vez mais os seres humanos da experiência do mundo natural que os rodeia, isolamento que aliena os seres humanos em relação a percepção e as benesses provenientes do acesso à natureza.

Robert Pyle (2003), que cunhou a frase “extinção da experiência” para descrever a alienação dos seres humanos em relação a natureza, argumentou que esse processo é uma das maiores causas da crise da biodiversidade, pois a ignorância coletiva leva à indiferença coletiva (figura 28).



Figura 28 – Biodiversidade presente no meio urbano, rara tentativa de nos afastar da indiferença coletiva. Cidade de Nottingham, Inglaterra.

Em artigo recente, Soga & Gaston (2016) afirmam que muito já se escreveu desde que Pyle sugeriu sua teoria sobre a extinção da experiência, em 1978, e, apesar de uma maior conscientização, as informações ainda são escassas sobre as causas, consequências. Faltam, principalmente, dados sobre as possíveis soluções que poderiam ajudar a mitigar a falta de percepção e de acesso, e consequentemente de experiência, dos seres humanos à natureza e a biodiversidade no meio urbano, sobretudo.

A palavra biodiversidade, uma contração da expressão diversidade biológica, é definida pela Convenção sobre Diversidade Biológica⁴⁵ (CDB, 1992) como a variabilidade entre organismos vivos de todas as origens, compreendendo os ecossistemas terrestres, marinhos e outros aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

O conceito de diversidade biológica foi usado pela primeira vez em 1968, pelo conservacionista Raymond F. Dalesman, e tomou força a partir de 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Humano, em Estocolmo. Durante os anos 1980 houve a adoção do termo biodiversidade pela

⁴⁵ A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado da Organização das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. Foi instituída em 1992 e está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos. (<http://www.mma.gov.br/biodiversidade.html>.)

ciência e políticas ambientais à luz do Fórum Americano sobre Diversidade Biológica. Desde então, a expressão vem sendo definida e interpretada de diferentes maneiras.

A diversidade de genomas dentro de organismos, de habitats e de ecossistemas inteiros definem o que é a biodiversidade dentro de uma determinada área. A biodiversidade representa a variedade de seres vivos que nos rodeiam. A diversidade de genes, populações, espécies e comunidades. Representa a diversidade biológica da vida selvagem, plantas e seus habitats e o funcionamento dessas que por sua vez sustentam toda a vida no planeta. É, sobretudo, um componente vital de ecossistemas saudáveis.

Biodiversidade é um conceito amplo incluindo várias definições, resultados e medidas (Wilson & Peter, 1988; Björk *et al.*, 2008; Lovell *et al.*, 2014; Ossola & Niemela, 2018). Faz-se uso da quantidade de áreas protegidas como asserção da biodiversidade e faz-se da contabilização e da proporção de espécies ameaçadas e de áreas naturais altamente perturbadas a proposição para indicar a diminuição da biodiversidade. Relaciona-se ainda a biodiversidade a ambientes naturais com maior ou menor complexidade visual ou percebida, ou a exuberância ou riqueza em espécies.

A biodiversidade é fundamental para assegurar a sobrevivência do homem e para a manutenção do equilíbrio ecológico. É fundamental também para o funcionamento dos ecossistemas, pois ela regula a magnitude e a variabilidade dos processos que ocorrem dentro dos mesmos, bem como a produção e a decomposição, a própria estabilidade, a fertilidade e a suscetibilidade à invasão. A biodiversidade determina ainda o tipo de ecossistema encontrado, como terras desérticas, úmidas, florestas densas e até as águas interiores (Björk *et al.*, 2008).

Lovell *et al.* (2014) colocam que o termo biodiversidade transcende todos os níveis da vida, dos genes às comunidades e transcende também todas as escalas espaciais e temporais. Na contemporaneidade, a biodiversidade pode ser representada como uma hierarquia interligada de elementos em vários níveis de organização biológica. Os componentes da biodiversidade incluem, para além da já referida diversidade genética, a riqueza de e o bem-estar das espécies e a diversidade da paisagem.

A biodiversidade fornece ar, água e solo férteis, que juntos sustentam as plantas que sustentam o restante das 10 a 50 milhões de espécies que hoje habitam a Terra (Colleen *et al.*, 2010). Para nossa própria espécie, a biodiversidade dá suporte à saúde espiritual e à psicológica.

A diversidade biológica está subjacente a todos os processos ecossistêmicos. Os processos ecológicos que interagem com a atmosfera, a geosfera e a hidrosfera e que determinam o ambiente do qual os organismos, incluindo as pessoas, dependem. Benefícios diretos, como cultivo de alimentos, água limpa, ar limpo e prazeres estéticos, todos dependem da biodiversidade, assim como a persistência, estabilidade e produtividade dos sistemas naturais (GBO3, 2010).

São três os níveis de biodiversidade comumente considerados: (i) diversidade ecológica que considera a diversidade estrutural, funcional e de processos dos diferentes ecossistemas do planeta; (ii) diversidade biológica que considera a quantidade de organismos e a abundância relativa de cada um em um ponto determinado e (iii) diversidade genética que considera a diversidade de genomas entre indivíduos da mesma espécie. Em cada um dos três níveis, as medidas de biodiversidade podem representar:

- Variedade, refletindo o número de tipos diferentes. Por exemplo, isso pode se referir a diferentes espécies ou genes, como quantas espécies de aves vivem em um determinado local ou quantas variedades de uma linhagem genética estão em produção;
- Quantidade e qualidade, refletindo quanto existe de qualquer tipo. A quantidade e a qualidade atenderão às necessidades das pessoas em maior ou menor número. Por exemplo, para muitos serviços ecossistêmicos de provisão (alimentos, água doce, fibras), a quantidade ou a qualidade são mais importantes do que a presença de uma determinada variedade genética, de espécie ou de ecossistema;
- Distribuição, refletindo onde esse atributo da biodiversidade está localizado. Por exemplo, ter todos os polinizadores presentes apenas em um único local não atenderá às necessidades das plantas que dependem deles. As próprias comunidades humanas, por exemplo, precisam estar perto de zonas úmidas para se beneficiar do serviço ecossistêmico de regulação.

Os níveis de diversidade são de grande importância para as pessoas, porque eles sustentam uma grande variedade de serviços ecossistêmicos, dos quais as sociedades humanas sempre dependeram, embora sua importância, por vezes, seja desvalorizada ou ignorada. A dependência para com a biodiversidade se dá nos seguintes níveis:

- Alimentação - variedade de dieta, dependência de polinizadores, dispersores de sementes e teia de organismos que se relacionam com eles.
- Saúde - acesso à natureza para a saúde física e mental, novos medicamentos e tratamentos desenvolvidos a partir do estudo de espécies vegetais e animais.
- Recursos - madeira, fibras naturais, combustível.
- Regulação - limpeza de ar e água, proteção costeira, proteção contra inundações e erosão do solo.

A biodiversidade, para além do importante papel na prestação de serviços ecossistêmicos, tem valor intrínseco, independentemente de qualquer preocupação ou percepção humana. Por isso que quando os elementos da biodiversidade se perdem, os ecossistemas tornam-se menos resilientes e os serviços ecossistêmicos são ameaçados.

Os muitos valores da diversidade biológica para os seres humanos e para o desenvolvimento indicam que a sua conservação e manutenção deve ser pleiteada. A biodiversidade está tão intimamente relacionada às necessidades humanas que sua conservação pode ser considerada como elemento de segurança nacional⁴⁶.

Tratar da conservação da biodiversidade implica considerar diretamente a salvaguarda da diversidade genética de espécies silvestres cultivadas e domesticadas, mas não só isso, implica também a preservação de ecossistemas naturais e ainda a recomposição de ecossistemas modificados e intensamente manejados.

Conservar a diversidade biológica envolve sobretudo transformação da atitude para com o meio natural. Como colocam Ossola & Niemela (2018), devemos sair de uma posição defensiva - a proteção da natureza contra as repercussões do desenvolvimento - para enfocar um trabalho ativo que busca satisfazer as necessidades de recursos biológicos da população, assegurando a sustentabilidade a longo prazo da exigência biótica da Terra.

A manutenção da biodiversidade, é ao fim ao cabo, realizada em benefício e no estrito interesse da humanidade, pois é através da conservação que se tem a possibilidade de diretamente manter o sistema de apoio da vida humana que a natureza proporciona, e os recursos vivos essenciais para o desenvolvimento da vida na Terra.

Nesse sentido, a conferência das partes da convenção sobre a diversidade biológica (CBD), que é vinculado as Nações Unidas, ao tratar das causas fundamentais de perda de biodiversidade faz valer a substancialidade da manutenção da diversidade biológica como forma de fazer prevalecer a própria manutenção da vida no planeta e à melhoria de vida das populações.

A CBD propõe que sejam estabelecidas medidas que busquem:

- colocar a biodiversidade na agenda política de governos;
- reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade;
- melhorar a situação de biodiversidade protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética;
- aumentar os benefícios de biodiversidade e serviços ecossistêmicos para todos;
- aumentar a implementação de ações voltadas a conservação da biodiversidade por meio de planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação.

⁴⁶ Torna-se cada vez mais evidente que a segurança nacional significa algo muito mais amplo que o poderio militar. As dimensões ecológicas da segurança nacional não podem ser negligenciadas quando os países lutam pelo acesso a fontes de água, áreas de cultivo de alimentos ou quando os refugiados ambientais absorvem recursos orçamentários e infraestrutura pública. A segurança nacional será maior nos países que cuidam de sua biodiversidade e dos serviços que ela oferece.

As mudanças na biodiversidade resultam principalmente de processos intrínsecos à vida na Terra e quase exclusivamente de atividades humanas - mudança climática, mudança no uso do solo, exploração dos recursos naturais, poluição atmosférica, patógenos, introdução de espécies exóticas e outras ações antrópicas de impacto considerável. Pereira *et al.* (2010) classificam esses processos como direcionadores diretos antropogênicos⁴⁷.

Para com isso ser possível compreender a extensão das mudanças causadas pelo homem na biodiversidade e a consequente perda dessa biodiversidade, talvez se faça necessário observar a diversidade biológica, como defendem Mace *et al.* (2005), a partir de pontos específicos: (i) as regiões biogeográficas, (ii) os biomas e (iii) as espécies.

(i). As regiões biogeográficas são grandes regiões espaciais dentro das quais os ecossistemas compartilham uma biota similar. Oito regiões biogeográficas terrestres são reconhecidas, correspondendo de certa forma aos continentes. Essas regiões apresentam ecossistemas semelhantes e compartilham processos similares e tipos de vegetação principais onde quer que sejam encontrados, porém a composição de suas espécies varia marcadamente dependendo do domínio biogeográfico no qual eles são. Observa-se que há uma variação substancial na extensão da mudança e degradação da biodiversidade entre as regiões biogeográficas, e elas enfrentam diferentes combinações de fatores de mudança. Tem-se que em cada região biogeográfica, áreas significativas foram convertidas de habitats nativos para usos agrícolas e urbanos (todas as regiões experimentaram pelo menos 10% de conversão de habitat).

(ii). Os biomas, que representam tipos amplos de habitat e vegetação e abrangem os domínios biogeográficos, são unidades úteis para avaliar a biodiversidade global e os serviços ecossistêmicos, porque eles estratificam o globo terrestre em classes ecologicamente significativas e contrastantes. Os 14 biomas terrestres do mundo variam em área total em duas ordens de magnitude, de quase 35 milhões de quilômetros quadrados (desertos e matagais secos) a 350.000 quilômetros quadrados (manguezais). Cada bioma compreende um mosaico complexo de diferentes tipos de cobertura da Terra. A causa da heterogeneidade da cobertura nos biomas é a conversão de habitats nativos em agricultura, pastagens e outros usos humanos da terra. Em mais da metade dos biomas, 20% a 50% da área da terra foram convertidos para uso humano. As florestas tropicais secas são as mais afetadas pelo cultivo, com quase metade dos habitats nativos do bioma sendo substituídos por terras cultivadas. Três biomas adicionais - pastagens temperadas, florestas temperadas de folhas largas e florestas mediterrâneas - tiveram uma conversão de 35% ou mais. Os biomas menos afetados pelo cultivo incluem desertos, florestas boreais e tundra.

⁴⁷ No passado, grandes mudanças na biota do mundo foram impulsionadas em grande parte por processos extrínsecos à própria vida, como as mudanças climáticas e os movimentos tectônicos. Embora esses processos continuem importantes, atualmente os direcionadores diretos antropogênicos, ou seja, as mudanças causadas pelo homem ganharam dimensão tão grande que essas são muito mais perturbadoras e impulsionadoras de processos de alteração e de extinção da diversidade biológica do que os fatores extrínsecos.

Ainda que os campos cultivados forneçam o serviço ecossistêmico de provisão (grãos, frutas e carne), o fator preponderante está na monocultura intensiva que acaba por levar a reduções na biodiversidade nativa.

(iii). As espécies, que são os organismos vivos mais amplamente conhecidos dentro do sistema hierárquico de classificação dos organismos vivos, nomeadamente o sistema hierárquico de reino-filo-classe-ordem-família-gênero-espécie, são unidades convenientes também para avaliação da biodiversidade. Estima-se que o número total de espécies, em específico de grupos bem estudados como as plantas, seja de 422.000 (Govaerts, 2001; Bramwell, 2002). Rodrigues *et al.* (2004) colocam que, a partir de análise baseada em mapas de distribuição, boa parte dessas espécies não está coberta pela atual rede de áreas protegidas, o que aumenta o risco de extinção e o consequente enfraquecimento da biodiversidade.

As projeções do impacto das mudanças globais sobre a biodiversidade mostram contínuas e muitas vezes aceleradas extinções de espécies, perda de habitat natural e alterações na distribuição e na abundância de espécies, grupos de espécies e biomas, ao longo do século 21 (tabela 16). Pereira *et al.* (2010), com o intuito de fornecer informações sobre as ligações existentes entre os fatores antropogênicos de mudança nos padrões de biodiversidade e a natureza de tais mudanças, elaboraram projeções de extinções considerando os cenários socioeconômicos. Foram especialmente considerados os relatórios da avaliação ecossistêmica do milênio (MA), o panorama global da biodiversidade (GBO3) e o relatório especial sobre cenários de emissão do Painel de Mudanças Climáticas (IPCC). Além disso, foram incluídos os direcionadores diretos de mudança nos padrões de biodiversidade, em específico a mudança no uso da terra, mudança climática, deposição de nitrogênio e uso da água (tabela 14).

Tabela 14 - Impacto das mudanças globais e a extinção de espécies, segundo Pereira et al. (2010)

Cenários socioeconômicos	Direcionadores diretos	Projeções dos impactos na biodiversidade	Consequências para a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos	Ano
MA	Mudança de uso do solo; Mudança climática	Mudança nas relações entre a área do habitat e as espécies	Extinção de espécies (plantas) e perda de habitat	2100
IPCC	Mudança climática	Perda de habitat das espécies atuais	Extinção de espécies – plantas e animais	2100
GBO3	Mudança de uso do solo; Mudança climática	Modelo dose-resposta (pressão induzida pelo homem sobre a biodiversidade)	Alterações na abundância das espécies	2050
IPCC	Mudança climática	Modelos dinâmicos de vegetação global	Mudanças na escala do grupo funcional (plantas) e no sequestro de carbono	2100
MA	Uso da água; Mudança Climática	Fenômenos no modelo ecológico relacionando a vazão do rio à riqueza de espécies de peixes	Extinção de espécies (peixes)	2100

Nesse sentido, o relatório estratégia global para a biodiversidade (ONU, 1992) apresenta como causas básicas da deterioração da biodiversidade e o risco

continuado de extinção (fruto majoritariamente da ação antropogênica), a) a aceleração insustentável do crescimento populacional e do consumo de recursos naturais; b) o espectro cada vez mais reduzido e concentrado de produção agrícola (monocultura intensiva), produção florestal e aumento da pesca em ritmo exaustivo; c) sistemas e políticas econômicas que não atribuem o devido valor ao meio ambiente e aos recursos naturais; d) distribuição desigual de propriedade, gestão dos benefícios do uso e conservação de recursos biológicos; e) insuficiência de conhecimento e participação por parte da sociedade; e f) mudanças climáticas.

A aceleração insustentável do crescimento populacional e do consumo de recursos naturais refere-se diretamente ao dinamismo demográfico. O ritmo e a magnitude desse crescimento e as dimensões futuras em que a população mundial se estabilizará tornam-se fatores decisivos para a biodiversidade, uma vez que a humanidade tem absorvido uma proporção crescente dos recursos da Terra.

O fato é que os sistemas bióticos do mundo não conseguem lidar com a crescente demanda de produtividade primária necessária para atender às necessidades adicionais da população humana e do consumo humano.

A capacidade de sustentação ecológica de um ecossistema pode ser aumentada pela tecnologia, mas, o fato é que a redução do consumo dos recursos naturais ainda não é real⁴⁸. A maioria dos indicadores do estado da biodiversidade mostram tendências negativas, com redução insignificante nas taxas de declínio (GBO3, 2010). Será que os limites inerentes da base de recursos naturais é que terão que impor o limite correspondente ao número de pessoas que poderão ter acesso a eles?

O espectro reduzido e limitado de produtos agrícolas, florestais e da pesca em escala industrial atual difere do que foi o mundo por milênios, ou seja, um mosaico de regiões autônomas. Na agricultura, os produtores se especializam nas relativamente poucas culturas que lhes oferecem vantagens em uma economia global. Como o número de espécies de culturas reduz as bactérias fixadoras de nitrogênio, as micorrizas, os predadores, os polinizadores, os dispersores e outras espécies que se espalhavam junto com sistemas agrícolas estão se extinguindo. O uso de fertilizantes, pesticidas e variedades de alto rendimento para alcançar a máxima produção e ganhos de curto prazo agrava essa deterioração.

Nas áreas florestais, a transformação acelerada e total das florestas é generalizada. Quando ocorre qualquer disfunção no mercado, queda de preço, por exemplo, a plantação não pode ser transformada novamente na floresta biologicamente diversa que a precedeu. Quanto à pesca, o que se promoveu,

⁴⁸ Não é real, pois se sabe que recursos ambientais críticos estão sob intenso estresse. As emissões de produtos poluentes, incluindo gases que produzem o efeito estufa, estão sobrecarregando diversos ecossistemas. A poluição do ar é uma das que mais afeta a biodiversidade atualmente. O consumo excessivo de minerais e outros recursos não renováveis, além do desperdício de energia, sobretudo nos países industrializados, acabam também contribuindo para esses problemas (GBO3, 2010).

através dos mercados, foi o desenvolvimento exaustiva que captura enormes quantidades de peixes ainda que não se aproveite esse número. Ocorre assim o reforço da deterioração da diversidade biológica ainda que não perceptível no curto prazo.

Existem várias razões pelas quais os sistemas e políticas econômicas não atribuem o devido valor ao meio ambiente e seus recursos. Primeiro, muitos deles são consumidos diretamente e nunca entram nos mercados. Entre os produtos florestais, a polpa de madeira e a madeira voltada para a construção de móveis e imóveis tende a ser comercializada, enquanto grande parte das plantas medicinais, plantas comestíveis, madeira que vira combustível e que é fornecida pela floresta e colhida pela população local não são valorados. Conseqüentemente, o valor econômico das serrarias e outros mecanismos potencialmente abrangentes é superestimado, enquanto os usos sustentáveis são subestimados, o que promove o empobrecimento das florestas.

Em segundo lugar, os benefícios da biodiversidade são em grande parte públicos, ou seja, ninguém pode considerá-los como seus próprios. A proteção das zonas úmidas, por exemplo, beneficia a população de maneira tangível e quantificável, mas os benefícios são tão difusos que nenhum incentivo do mercado para conservá-los chega a ser produzido. Essa subvalorização justifica, por exemplo, a transformação das zonas úmidas em áreas de maior valor de mercado.

Terceiro, os direitos de propriedade são mais prováveis de serem concedidos àqueles que desmatam e povoam florestas e outras terras cobertas de vegetação natural do que os moradores das florestas que vivem da colheita sustentável de produtos naturais. Além disso, as pessoas que vivem nas cidades e trabalham no setor formal da economia muitas vezes acham mais fácil obter direitos de propriedade, o que por si só promove a extração e comercialização de produtos como a madeira em relação à obtenção de forma sustentável de produtos de baixo valor de mercado. Qualquer incerteza sobre os direitos de propriedade reduz os incentivos para o manejo adequado e estimula a superexploração.

Entende-se que aqueles que não obtêm benefícios de certos recursos provavelmente não se preocuparão em cuidar deles e os modificarão se assim estabelecerem uma propriedade sobre eles. Uma avaliação correta leva a argumentar que os sistemas naturais biologicamente diversos são ativos econômicos importantes, mas, como esses sistemas são subvalorizados, a conservação da biodiversidade é considerada um custo e não um investimento. É essencial corrigir essa percepção para preservar a biodiversidade.

A distribuição desigual de propriedade, gestão dos benefícios do uso e conservação de recursos biológicos deterioram a biodiversidade e a possibilidade de sustentar a vida. A destruição acelerada de espécies e habitats é a norma onde uma minoria da população possui ou controla a maior parte da terra. Alguns obtêm benefícios rápidos do desmatamento excessivo ou da pesca exagerada, enquanto as comunidades locais que dependem da produção continuada de recursos ficam com o ônus.

Insuficiência de conhecimento e de participação é produto de uma sociedade que ainda não conhece adequadamente os ecossistemas naturais e seus inúmeros componentes. Essa ignorância é agravada pela destruição de culturas que possuem conhecimento tradicional sobre a natureza. Mesmo quando há conhecimento, ele não flui eficientemente para os tomadores de decisão, que não elaboram políticas que reflitam os valores científicos, econômicos, sociais e éticos da biodiversidade. Uma dificuldade adicional vem do fato de que a população está relutante em aceitar medidas que reduzam o consumo excessivo de recursos e de participar na tomada de decisão sobre o tema conservação da biodiversidade. Tem-se que a centralização excessiva da função de planejamento público e privado dificulta a implementação de medidas em nível local, é um impedimento à participação local e não permite que entidades civis e organizações não-governamentais participem do processo.

Por sua vez o impacto detectável das ações humanas sobre o ritmo e a direção das mudanças ambientais globais já está sendo sentido na biodiversidade global⁴⁹. A mudança climática provavelmente não afetará todas as espécies da mesma forma. Certas espécies ou comunidades estarão mais propensas à extinção do que outras devido aos efeitos diretos ou subjacentes de tais mudanças, e o risco de extinção aumentará especialmente para aquelas que já são vulneráveis. Espécies vulneráveis geralmente têm uma ou mais das seguintes características: limites climáticos limitados, requisitos restritos de habitat, mobilidade reduzida ou populações isoladas ou pequenas. As melhores estimativas sugerem que as atuais tendências de mudanças climáticas continuarão (Watson, 2002) e que essas mudanças terão impactos substanciais sobre a biodiversidade, com alguns cenários indicando que até 30% das espécies serão perdidas como consequência de tais mudanças (Thomas *et al.*, 2004).

Embora a variação climática passada possa não ter causado muitas extinções, a mudança moderna provavelmente terá um efeito consideravelmente maior devido às interações entre mudanças climáticas rápidas e destruição e alteração de habitat antropogênicas substanciais.

O estado da biodiversidade está em declínio, as pressões sobre ela estão crescendo e os benefícios derivados para os seres humanos estão diminuindo, ainda que as respostas para enfrentar sua perda possam estar timidamente aumentando. Butchart *et al.* (2010) colocam que não há evidência de desaceleração no aumento das pressões sobre a biodiversidade, com base nas tendências apresentadas pelos indicadores da pegada ecológica da humanidade, deposição de nitrogênio, introdução de espécies exóticas, estoques pesqueiros sobrexplotados e impacto das mudanças climáticas sobre a biodiversidade.

⁴⁹ A mudança climática moderna pode ter contribuído para a extinção de pelo menos uma espécie, o sapo-dourado, e evidências presentes sugerem efeitos fortes e persistentes de tal mudança em plantas e animais, evidenciada por mudanças substanciais na fenologia e distribuição (Butchart *et al.*, 2010).

A mensagem é que, apesar dos esforços empreendidos ao redor do mundo para conservar a biodiversidade e de se fazer um uso sustentável, as respostas até agora não foram adequadas para enfrentar a proporção da perda de biodiversidade ou para reduzir as pressões.

A biodiversidade é um conceito complexo e sua fragilidade é maior do que aparenta, portanto, necessita de um amplo e contínuo debate para que seja percebida e faça parte da agenda política, social e econômica. Na medida que a compreensão do papel da biodiversidade melhora, também aumenta o potencial para que ações melhores, mais relevantes e mais efetivas sejam desenvolvidas.

Discutir a perda da diversidade biológica envolve uma grande mudança na percepção e nas prioridades da sociedade, bem como o empenho dos diversos setores dessa sociedade em enfrentar e tratar das causas subjacentes da perda da biodiversidade.

Não se pode continuar a ver a perda contínua da biodiversidade como uma questão alheia à percepção da sociedade.

5.2 Sociedade e a Biodiversidade

Apesar da proximidade de muitas cidades a ecossistemas naturais, não urbanos, os seres humanos estão se separando progressivamente da natureza, gastando mais tempo em mundos digitais do que externos, com potenciais efeitos deletérios para a conservação biológica (Shwartz *et al.*, 2014). Essa afirmação conduz a reflexão sobre como a sociedade percebe e vivência (e valoriza também) a biodiversidade.

Entender como as pessoas respondem, apreciam e poderão vir a preservar a biodiversidade requer primeiro uma compreensão de como as pessoas percebem ou estão cientes da biodiversidade. Atualmente a maioria da população vive em cidades biologicamente empobrecidas e as pessoas passam a maior parte do tempo dentro de casa, com oportunidades limitadas de interagir com a natureza no dia-a-dia.

Miller (2005), Soga & Gaston (2016) e Lacoeuilhe *et al.* (2017) entendem que a perda de oportunidade de experimentar diretamente a natureza e a perda da orientação positiva para se envolver com a natureza, ou seja, uma afinidade emocional reduzida com a natureza, tem sido sugeridas como as principais causas da diminuição da percepção sobre a biodiversidade e da quase extinção da experiência das pessoas com a natureza (figura 29).

No entanto, os seres humanos são atraídos para a natureza e suas criaturas vivas. Os humanos têm uma tendência inata de se afiliar a vida e a processos naturais. O que por um lado pode explicar a afinidade positiva das pessoas com a biodiversidade, que caracteriza a biofilia, teoria já anteriormente explicada. Enquanto, por sua vez, a falta de alfabetização e conhecimento ecológico pode ser atribuída à extinção da experiência e a conseqüente falta de biofilia.



Figura 29 – Um banco no meio da natureza, cidade de Oxford, na Inglaterra, tentando preservar a experiência de acesso à natureza e a orientação positiva para se envolver com ela.

Ainda que o mundo digital esteja se sobrepondo de maneira avassaladora, estar cercado por plantas e animais cria uma sensação de paz e tranquilidade (Rapoport, 1993; Coley *et al.*, 1997; Frumkin, 2001). Nós nos cercamos de plantas em nossos apartamentos ou varandas. Nós mantemos animais de estimação; colocamos um aquário na sala de estar. Nós plantamos arbustos e árvores até mesmo nos quintais mais diminutos. A mais genuína percepção da biodiversidade para a sociedade contemporânea, de certa forma, é essa.

Para Hough (2004) a experiência de natureza e a percepção da biodiversidade para boa parte, maioria até, da sociedade é de maneira geral uma experiência "disneyficada" (Hough, 2004; p. 24), relegada a uma visita ao zoológico de forma a ter contato com animais silvestres, embora todos sempre atrás de grades, ou associada a animais domésticos ou ainda ao entendimento de que natureza se resume a jardins de plantas ornamentais pontuados no meio urbano.

Voigt e Würster (2015), em estudo produzido para entender melhor como as pessoas pensam sobre a biodiversidade, identificaram que as pessoas chegaram a perceber altos níveis de biodiversidade no local do estudo, mas quando era solicitado mais detalhes sobre a biodiversidade, nomeadamente sobre as espécies vistas ou a estrutura da paisagem, os entrevistados não sabiam o que responder. Os autores interpretaram que os relatos mais se aproximavam da experiência no meio ambiente, ou seja, não deixava claro a real percepção da biodiversidade em si. Também não ficou claro como a

biodiversidade influencia as percepções da natureza das pessoas e, por sua vez, o quanto elas poderiam avivar a experiência.

O que se compreende é que a extinção da experiência pode criar um ciclo de empobrecimento, no qual o aumento da separação entre pessoas e natureza pode afetar a capacidade de obter a dose da natureza necessária para garantir o bem-estar de saúde para mudar as emoções, atitudes e comportamentos em relação à natureza.

Além das consequências sociais da extinção da experiência, a falta de conhecimento da biodiversidade é também um fator adicional, porque, segundo Pyle (2003) e Shanahan *et al.* (2016), pessoas que se importam conservam; porém pessoas que não sabem não se importam e consequentemente não conservam.

O conhecimento é frequentemente apresentado como um passo fundamental para que os indivíduos adotem comportamentos pró-ambientais, entre outros fatores, como praticidade, ética e emoções (Ajzen, 1991). A falta de interações com a natureza durante a infância e a idade adulta pode reduzir o conhecimento ecológico e, assim, levar a mudanças nas emoções, atitudes e comportamentos em relação à natureza.

Dessa forma, a probabilidade de alguém apoiar as iniciativas de preservação da biodiversidade e se engajar em comportamentos de conservação pode ser prevista pela quantidade de tempo e pela qualidade da experiência da natureza que eles tiveram.

Uma questão-chave adicional é que, segundo Hough (2004), Miller (2005), Papworth *et al.* (2009) e Soga & Gaston (2016), são vários os ciclos de retroalimentação para a falta de experiência para com a natureza. Por exemplo, a falta de conexão visual das cidades com a paisagem natural, o caráter mutuamente exclusivo na relação cidade e campo, parques públicos escassos, gradeados e monofuncionais e a quantidade de energia e esforço em criar meio ambientes urbanos improdutivos. Fatores que provavelmente causam alienação e indiferença em relação à natureza por meio da perda de oportunidade e de orientação.

O ambiente biologicamente empobrecido encontrado hoje por muitas crianças urbanas se torna a base contra a qual a degradação sócioecológica futura é avaliada. O que leva a expectativas reduzidas, pois as pessoas não reconhecem, e de certa forma não sabem, o que foi perdido.

A densificação urbana agrava esse problema, aumentando as distâncias geográficas de ambientes naturais e espaços verdes, resultando em menores frequências de visitas a esses espaços. Oportunidade reduzida pode levar a uma diminuição no conhecimento ecológico e na alfabetização ambiental⁵⁰, a perda

⁵⁰ A alfabetização ambiental, conforme Roth (2000), é essencialmente a capacidade de perceber e interpretar a saúde relativa dos sistemas ambientais e de tomar atitudes apropriadas para a manutenção, restauração, preservação ou melhoramento da saúde destes sistemas.

da orientação das pessoas para se envolver com a natureza e sua capacidade de desenvolver ligação emocional.

Essa orientação e afinidade mais baixas com a natureza também podem influenciar a motivação das pessoas para vivenciá-la, pois também se descobriu que a reduzida conexão emocional diminui a frequência de visitas e o tempo gasto no ambiente natural. Esse ciclo vicioso pode ser moderado por diversas variáveis e, particularmente, pela experiência infantil da natureza, porque a falta de apego emocional durante a infância é tipicamente transferida para a idade adulta.

A percepção da biodiversidade pela sociedade, segundo Ossola & Niemela (2018), pode se encaixar em três estruturas diferentes:

(i) através das lentes das teorias evolutivas, as preferências pela biodiversidade como um ambiente saudável e estável que fornece uma gama de materiais para aumentar a sobrevivência poderiam ser interpretadas como resultado de proporcionar vantagens de aptidão para nossos ancestrais;

(ii) através das lentes da teoria de processamento de informação, a biodiversidade é um importante condutor de complexidade e as preferências podem seguir essa relação (complexidade refere-se implicitamente à biodiversidade percebida e é frequentemente aplicada apenas às características da vegetação) e;

(iii) através das lentes das teorias socioculturais, as preferências pela biodiversidade podem refletir até que ponto a presença da biodiversidade é socialmente aceita, ou até que ponto ela é administrada de maneira a refletir as normas sociais.

Por sua vez, Gobster (1999) e mais recentemente Straka *et al.* (2016) e Pett *et al.* (2016) afirmam que as preferências das pessoas são maleáveis e que para tanto as pessoas tendem a julgar paisagens usando um modo estético cênico, amplamente baseado nas propriedades estéticas (como a beleza) de uma cena, a menos que conheçam o funcionamento ecológico mais profundo de uma paisagem, o que lhes permite mudar para o modo estético ecológico, onde os julgamentos também se baseiam em propriedades ecológicas, como o valor da biodiversidade de uma paisagem. Os julgamentos dependem ainda do fornecimento de informações, o que pode, de fato, influenciar a preferência por paisagens biodiversas, onde essas informações forem mais consistentes com os valores das pessoas.

Isso leva ao paradoxo pessoas-biodiversidade, que compreende um descompasso entre as preferências que as pessoas dizem ter pela biodiversidade e como isso se relaciona com o bem-estar autorrelatado. E ainda com a capacidade limitada das pessoas de perceber a biodiversidade, o que pode impedi-las de se beneficiar da interação direta com a complexidade da natureza.

Lovell *et al.* (2014) colocam que existem, pelo menos, três aspectos importantes da relação entre a biodiversidade e o bem-estar das pessoas: a escala espacial da biodiversidade; se a biodiversidade é percebida (avaliada subjetivamente) ou real (medida objetivamente); e avaliações/efeitos da presença ou ausência de biodiversidade.

A escala de biodiversidade em relação ao bem-estar humano pode variar consideravelmente, de continentes a ambientes específicos, incluindo uma determinada massa terrestre, um estado-nação específico, regiões geográficas em um país e lugares específicos.

Para além da escala (na relação biodiversidade e bem-estar das pessoas), fatores demográficos como renda familiar, nível educacional, idade e gênero são também significativos, ainda que menos pronunciadores de uma gama de atitudes relacionadas à biodiversidade, mas tem influência na preferência e aceitabilidade das práticas de gestão da diversidade biológica (Kleiven *et al.* 2004; Van den Berg *et al.*, 2010). Por exemplo, os níveis de educação superior são usados como garantias para o conhecimento sobre a biodiversidade. No entanto, é provável que os fatores cognitivos (Fuller *et al.* ,2007; Curtin, 2009; Dallimer *et al.* ,2012) é que sejam pronunciadores mais fortes e mais intimamente relacionados aos mecanismos que sustentam a variação na preferência pela biodiversidade.

Para Marselle *et al.* (2016) e Gunnarsson *et al.* (2017), a percepção da biodiversidade está relacionada ao processamento cognitivo autorrelatado de ambientes, bem como aos resultados cognitivos em tais ambientes. Os processos cognitivos autorrelatados podem ser identificados como potenciais mecanismos mediadores entre a biodiversidade e os resultados afetivos (emocionais) do bem-estar. Por exemplo, relações positivas entre a biodiversidade e o afeto positivo depois de uma caminhada ao ar livre foram mediadas pela percepção revigorante do ambiente, incluindo o fascínio e a sensação de estar longe das preocupações cotidianas (figura 30).



Figura 30 – Paisagens fáceis de atravessar e de contemplar e que nos afastam das preocupações cotidianas. Hyde Park em Londres, parque central em uma das cidades mais populosas do mundo.

Um componente importante a respeito da percepção da sociedade sobre a biodiversidade se refere a pouca compreensão sobre os valores humanos quanto à presença e funcionalidade da diversidade biológica, principalmente em ambientes urbanizados. Ulrich (1993) sugere que existem tipos particulares de preferências de paisagem comuns a todos os seres humanos e que podem vir a ser mais valorizadas, mas também há variação nas preferências humanas.

Nesse sentido, Orians & Heerwagen (1992) colocam que várias teorias de preferência evolucionária afirmam que algumas paisagens podem ser preferidas porque a espécie humana evoluiu para preferir paisagens que fornecessem um bom habitat, ou seja, as paisagens forneceram algumas características que melhoraram a sobrevivência de nossos ancestrais, e adaptações para preferir esses recursos foram selecionadas através da evolução. Essas teorias destacam as preferências por paisagens com sub-bosques gramados e fáceis de atravessar, com árvores dispersas com copas espalhadas.

Ainda em relação às preferências humanas, Kaplan *et al.* (1998) afirmam que os seres humanos podem ser vistos como processadores de informação e o ambiente externo como uma fonte de informação a ser processada, com certos ambientes sendo mais fáceis de processar do que outros. Nesse caso, a preferência reflete os recursos paisagísticos e a organização espacial que é mais rápida e mais fácil de entender e, portanto, de processar. Esta teoria afirma que as pessoas preferem paisagens moderadamente complexas que não sejam

muito chatas ou muito confusas, que sejam organizadas em grupos coerentes, legíveis e percebidos como fáceis de navegar, e que sejam misteriosas e encorajem o desejo de maior exploração. Esses fatores de complexidade, coerência, legibilidade e mistério podem interagir entre si de tal forma que, por exemplo, preferências por paisagens altamente complexas são aumentadas com níveis correspondentemente altos de coerência.

Kendal *et al.* (2015) em pesquisa que explora como os valores das pessoas são expressos em relação a áreas naturais e a presença da biodiversidade identificaram cinco grupos de atributos valiosos da paisagem e que são importantes para as pessoas: (i) natural (por exemplo diversidade), (ii) herança cultural, (iii) herança experiencial (por exemplo, estética, espiritualidade), (iv) interação social e (v) produção (por exemplo, madeira, comida).

Assim, a biodiversidade é importante para pessoas diferentes de maneiras diferentes, e o engajamento efetivo precisa entender os diversos interesses do público. Entender os valores fornece um caminho para influenciar na mudança de atitudes e nas informações que estão alinhadas com o *status quo*. Por exemplo, informações ecológicas podem ser usadas para alterar a preferência das pessoas por áreas úmidas de biodiversidade quando essas informações forem compatíveis com os valores das pessoas.

Para De Groot & Van Den Born (2003), Bjerke *et al.* (2006) e Ford *et al.* (2009), os valores podem influenciar a preferência da paisagem. Pessoas com uma visão antropocêntrica, ou centrada nas pessoas, quando instigadas a refletir sobre a relação entre as pessoas e a natureza, tendem a preferir paisagens antrópicas, enquanto pessoas com visões ecocêntricas ou centradas na natureza tendem a preferir paisagens mais naturais. A preferência por paisagens naturais também foi relacionada a traços pessoais, ou seja, pessoas com níveis baixos de necessidades individuais tendem a preferir paisagens menos antropizadas.

De fato, os valores, juntamente com outras construções mentais, influenciam a maneira como se pode refletir sobre o mundo, fazem parte da hierarquia cognitiva. Os valores geralmente são colocados na parte inferior da hierarquia cognitiva, pois são considerados relativamente estáveis e por influenciarem e moldarem outros construtos mais acima nessa mesma hierarquia, nomeadamente as crenças e normas sociais.

Crenças são as coisas que as pessoas acham que são verdadeiras. As normas sociais descrevem as regras que governam o comportamento das pessoas na sociedade - o que outras pessoas devem fazer. As normas pessoais são as regras que governam o comportamento das pessoas - o que devo fazer. Stern (2000) e Manfredo *et al.* (2015) apontam que as crenças são um componente importante da resposta das pessoas a presença e conservação da biodiversidade.

Crenças de que a biodiversidade tem suas próprias fragilidades e especificidades podem influenciar às atitudes ambientais. Crenças sobre as consequências que ações de manejo podem vir a ter influenciam a aceitabilidade

da gestão da biodiversidade. Onde as pessoas acreditam que uma ação gerencial afetará negativamente as coisas que elas valorizam, elas tendem a formar julgamentos negativos dessa ação gerencial. Crenças e normas também são relativamente estáveis, embora talvez mais passíveis de mudança do que valores.

Novas abordagens são necessárias para entender as complexas forças humanas sociais, culturais e econômicas subjacentes aos padrões de mudança da biodiversidade. Kinzig *et al.* (2005) e Hope *et al.* (2008), ao tentarem compreender a relação dos padrões socioeconômicos na influência sobre a preservação da biodiversidade, identificaram que em áreas residenciais, a renda familiar pode influenciar sobremaneira a capacidade de os proprietários manterem a biodiversidade em seus bairros. Assim como também de inferir um padrão de biodiversidade maior do que o apresentado em bairros mais pobres.

Os autores consideram a importância de se olhar com atenção e minúcia nas análises sobre a conservação da biodiversidade, principalmente no ambiente urbano, as diferenças de estilo de vida, as diferenças de etnia, gênero e de escolaridade.

Porém, para a maioria das pessoas, biodiversidade no meio urbano significa pragas e insetos, além de folhas sujando o chão e entupindo ralos ou árvores caindo em cima de carros, por isso algumas questões se fazem necessárias: Que mecanismos mediam a relação entre fatores socioeconômicos humanos e padrões de biodiversidade no ambiente urbano? Até que ponto a conservação da biodiversidade depende dos efeitos agregados de comportamentos humanos individuais? Qual é a relação da população humana urbana com biodiversidade em áreas não-urbanas e em áreas urbanas? A educação sobre o meio ambiente pode alterar decisões que afetam a biodiversidade? Que tipos de diversidade biológica os humanos valorizam?

É necessário achar respostas as perguntas formuladas sobre a biodiversidade, a essas colocadas e a outras que ainda surgirão. É essencial que se ache, pois das respostas poder-se-á prever o resultado futuro da biodiversidade (sobretudo no ambiente urbano) e para motivar esforços para conservar a biodiversidade em áreas urbanas - o cenário no qual a maioria dos humanos agora vive e trabalha.

5.3 Biodiversidade Urbana

Cidades são a maior construção já feita na Terra por uma única espécie. Müller *et al.* (2013) e Ossola & Niemela (2018) colocam que desde que os humanos abandonaram seu estilo de vida nômade, começaram a construir aldeias e cidades, organizando suas comunidades e sociedades dentro e ao redor delas (figura 31). Com o tempo, a expansão urbana fez com que espécies, habitats e ecossistemas inteiros fossem alterados ou extintos. As áreas periurbanas foram progressivamente desmatadas para dar espaço a novos desenvolvimentos e campos agrícolas para alimentar uma população humana cada vez maior.

Novos habitats urbanos e ecossistemas sem contrapartida no mundo natural foram criados pela intervenção humana. Essa variedade complexa e rica de espécies, de habitats e ecossistemas urbanos, cuja interferência humana é ascendente, é o que agora comumente se define como biodiversidade urbana.



Figura 31 – Megálopole de São Paulo, a imensidão da construção desse assentamento humano que se perde na vastidão do horizonte. Foto: <https://www1.folha.uol.com.br/banco-de-dados/2017/09/1873255-aos-63-ibirapuera-e-o-parque-mais-visitado-da-america-latina.shtml>

De fato, a biodiversidade urbana tem sido definida como a variedade de riqueza de espécies e abundância de organismos vivos (incluindo variações genéticas) e habitats encontrados em e nos limites dos assentamentos humanos.

É difícil, porém, atribuir valor à biodiversidade em um contexto urbano. Em ecossistemas não perturbados, as definições de biodiversidade são dependentes da escala, mas relativamente simples. Em sistemas dominados por humanos, no entanto, a definição de biodiversidade pode ser controversa, especialmente no que diz respeito a espécies exóticas e aos habitats modificados, que às vezes dominam os sistemas urbanos.

Boada & Maneja (2016) colocam que a diversidade biológica urbana é reforçada pela introdução humana intencional e não intencional de espécies não nativas em ecossistemas urbanos, que geralmente diminui do núcleo para franjas urbanas. A quantidade de espécies exóticas também é menor nas cidades menores, enquanto nas cidades maiores, e especificamente nos espaços verdes mais antigos dentro delas, a quantidade de espécies não-nativas aumenta.

A rápida urbanização, com a maioria das pessoas vivendo em áreas urbanas e vivenciando a natureza nessas áreas, colocam a biodiversidade urbana como um tema chave. A questão é que quase todo o crescimento da população humana nos próximos 30 anos se dará nas áreas urbanas (tanto por nascimentos urbanos como por migração rural para urbana). E as taxas mais altas de crescimento urbano se dão nos *hotspots* de biodiversidade, ou seja, áreas de alta diversidade e produtividade ecológica.

Muitas cidades, de fato, incorporam áreas de alta biodiversidade, tanto nos níveis de diversidade de espécies quanto de ecossistemas (CBD, 2012). Segundo Güneralp & Seto (2013) isso ocorre porque, desde a Antiguidade, as cidades têm sido construídas em áreas ricas em biodiversidade, como litoral ou margens de rios, para facilitar o transporte e o suprimento de alimentos. Embora a urbanização moderna não seja impulsionada primariamente por esses fatores geográficos, a urbanização ainda ocorre dentro ou perto de *hotspots* de biodiversidade locais.

Devemos reconhecer os impactos no uso da terra e na biodiversidade quando da apropriação humana dos espaços naturais para uso urbano; e reconhecer as ligações entre a biodiversidade e a prestação de serviços ecossistêmicos nas próprias áreas urbanas. Ao reconhecer essas situações enfatiza-se a importância das características da biodiversidade urbana e os fatores que podem conservá-la, impulsioná-la ou extingui-la.

Sabe-se que desde a fundação dos primeiros assentamentos os seres humanos examinaram a biodiversidade urbana. Sukopp (2008) afirma que grande parte do conhecimento sobre a biodiversidade foi fundamental para a subsistência humana, como o fornecimento de alimentos e recursos naturais ou o controle de pragas e doenças urbanas. O conhecimento foi transmitido principalmente via oral, embora vários manuscritos sobre animais e plantas urbanos tenham sido escritos a partir de civilizações diferentes ao longo dos séculos.

Foi no início do século XX que um interesse formal e mais estruturado na biodiversidade urbana ganhou maior projeção. Os seres humanos foram as primeiras espécies estudadas, via Escola de Chicago⁵¹, ainda que pareça um paradoxo. A partir da análise ecológica, tendo o ser humano como base, analisavam-se as relações entre o comportamento humano, as estruturas sociais e o ambiente urbano durante as décadas de 1920 e 1930 (Weiland & Richter, 2012).

Um impulso adicional à pesquisa sobre a biodiversidade urbana se deu a partir do fim da Segunda Guerra Mundial. As comunidades vegetais em áreas urbanas degradadas foram extensivamente estudadas, o padrão de paisagem e distribuição de plantas e animais urbanos também mereceram atenção. Pickett *et al.* (2011) colocam que através do conhecimento do padrão de paisagem pôde-se compreender que a diversidade de espécies urbanas poderia ser, em muitos casos, comparável à das paisagens periurbanas.

Somente após a primeira Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) realizada no Rio de Janeiro, durante a conferência da Terra de 1992, o vocábulo biodiversidade urbana apareceu com mais intensidade na literatura acadêmica.

⁵¹ Entende-se por Escola de Chicago um conjunto de trabalhos de pesquisa sociológica realizados no período compreendido entre 1925 e 1940, por professores e estudantes da Universidade em Chicago. Ela se postava a meio caminho entre a filosofia social evolucionista, de caráter especulativo e inerente aos primeiros anos de sociologia, e a moderna ciência social empírica. A escola se preocupava com os novos problemas sociais urbanos emergentes que estimulavam a construção de um arcabouço teórico-conceitual inédito, além da inauguração de novos métodos de investigação sociológica.

Desde então, o número de publicações sobre o tema experimentou um crescimento exponencial, particularmente a partir do final dos anos 90.

Pickett *et al.* (2011) e Ossola *et al.* (2016) identificaram que é a partir do ano de 1997 que se inicia a moderna investigação sobre a biodiversidade urbana. Nesse ano que se começa a lançar luz sobre o papel das espécies e dos ecossistemas urbanos na regulação dos principais processos e funções ecológicas, como ciclagem de nutrientes no solo, redução de ilhas de calor e mitigação da poluição.

Porém, os humanos também retornaram ao centro do tema biodiversidade, nos anos 2000, reconhecidos como componentes críticos dos sistemas sócioecológicos urbanos. Observou-se que os seres humanos podem não apenas afetar espécies e ecossistemas urbanos, mas também receber inúmeros benefícios como os serviços ecossistêmicos. Por exemplo, foi demonstrado que a proximidade de espaços verdes é refletida positivamente nos preços dos imóveis em várias cidades em todo o mundo (Tyrväinen & Miettinen, 2000). Observou-se ainda que a incorporação das preferências, percepções e valores das pessoas em projetos urbanos sensíveis à biodiversidade pode facilitar ainda mais a conservação da biodiversidade urbana.

É importante ressaltar que os seres humanos aparecem no centro da discussão, muito por que se descobriram numerosas ligações entre a biodiversidade urbana e a saúde física e mental humana nas cidades (Hanski *et al.* 2012). Por exemplo, visitar e gastar tempo em espaços verdes ajuda a reduzir significativamente a pressão arterial. Mesmo ver espaços verdes a partir de uma janela pode reduzir significativamente o tempo de recuperação de pacientes hospitalizados. A própria biodiversidade na paisagem circundante aumenta a diversidade de bactérias na pele humana, conseqüentemente isso acaba por diminuir a incidência de alergias.

Ossola & Niemela (2018) colocam como exemplo o conceito de diversidade biocultural, sinergia entre a biodiversidade urbana e a diversidade cultural, onde se credita aos espaços verdes o papel fundamental na manutenção não apenas da biodiversidade urbana, mas também da memória sócioecológica dos sistemas urbanos, sustentando assim importantes funções sócioecológicas, resiliência e capacidade adaptativa. Pode, a biodiversidade urbana, como termo ecológico que é, ser usado de forma intercambiável com espaços verdes urbanos e infraestrutura urbana verde. Por definição, a biodiversidade urbana é um termo mais geral que abrange os outros dois termos.

A biodiversidade urbana é, ao mesmo tempo, tanto um assunto antigo quanto um tema que está explorando novas fronteiras, abrangendo a periferia urbana e as áreas que às vezes mudam rapidamente dentro de núcleos urbanos antigos. Áreas urbanas têm se mostrado *habitats* surpreendentemente sedutores para a biodiversidade, com combinações de espécies nativas e exóticas, espécies invasoras generalistas adaptadas às atividades humanas e espécies em evolução e adaptação aos novos e *habitats*, ainda que estes sejam estressantes (figura 32).



Figura 32 – Espaço verde no centro da Cidade de Coventry (Inglaterra) proporcionando habitat para espécies silvestres.

Boada & Capdevila (2000) e Boada & Gómez (2008) colocam que a biodiversidade urbana, dependendo da presença e da procedência, pode se classificar em:

- Cautiva - Espécies localizadas em *habitats* pré-urbanos que a cidade, em seu crescimento histórico, absorveu com as novas paisagens resultantes.
- Induzida - Derivada de algumas atividades e instalações humanas que favoreceram a presença de espécies procedentes de outros *habitats*, inclusive de outros continentes.
- Atraída - Espécies antropófitas vinculadas de modo comensal à atividade humana, aproveitando os recursos e fluxos de matéria e de energia.

As pessoas experimentam a biodiversidade, seja ela cautiva, induzida ou atraída, principalmente onde vivem. O planejamento urbano e a política, portanto, têm o potencial de influenciar o modo como as pessoas e comunidades experimentam e entendem a biodiversidade, bem como aumentar o apoio à conservação na cidade e além. Sem embargo uma sociedade humana predominantemente urbana apresenta alguns grandes desafios para a biodiversidade.

A vida nas cidades é frequentemente vista como dissociada da biodiversidade e dos ecossistemas, porque as ligações entre a biodiversidade e o bem-estar humano são cada vez mais ocultas pelas complexidades dos costumes, vícios e idiosincrasias da sociedade moderna. Por sua vez a expansão das áreas

urbanas, de maneira quase sempre acelerada e quase sempre sem planejamento, envolve que uma parcela crescente da população mundial seja dissociada do contato direto com os ecossistemas e sua dinâmica, tanto física quanto cognitivamente. Em vez disso, a geração de muitos bens e serviços naturais consumidos nas cidades, incluindo o fornecimento de água potável, energia e alimentos, purificação do ar, eliminação de resíduos e recreação, é muitas vezes fornecida em locais distantes e sem vínculo com o meio urbano.

A sociedade, ainda que os moradores urbanos pareçam estar perdendo o contato direto com a biodiversidade e os ecossistemas, não está se separando dos recursos naturais, mas se tornando cada vez mais dependente dos ecossistemas e seu capital natural (Wiedmann *et al.*, 2015). Assim, enquanto a urbanização e o progresso tecnológico fomentaram a concepção de que as sociedades modernas são menos dependentes da natureza, as demandas reais por serviços ecossistêmicos continuam aumentando de forma constante. As cidades dependem de vastas áreas além de seus limites para fornecer os recursos e serviços ecossistêmicos que consomem e absorver os resíduos que produzem.

As soluções e os esforços para que a apropriação humana não gere a extinção da biodiversidade de maneira irreversível, nomeadamente no meio urbano, voltam-se peremptoriamente para o aumento de áreas protegidas, o que não é suficiente para deter a crise da biodiversidade. Proteger a natureza intocada nas reservas naturais tem sido usada há muito tempo para mitigar essas ameaças, separando a biodiversidade de usos incompatíveis da terra. A compreensão de que colocar os esforços apenas na conservação de coisas que parecem ser uma natureza virgem, como escreve Marris (2013) pode apenas retardar sua destruição.

O entendimento contemporâneo, e crescente, é de que os esforços de conservação precisam ser expandidos para a grande maioria das terras que são diretamente influenciadas pela atividade humana (83% da superfície terrestre total). Isso significa buscar soluções que reduzam os impactos prejudiciais ao meio ambiente e que possibilitem a coexistência entre seres humanos e outras espécies.

O desenvolvimento urbano é possivelmente o maior exemplo de degradação ambiental induzida pelo homem, levando a algumas das maiores taxas de extinção de espécies, enquanto isola a maioria da população mundial da natureza. Embora a agricultura seja a forma espacial mais extensa de alteração do uso da terra, a urbanização é uma das formas mais destrutivas de mudança ambiental global e que atualmente está crescendo mais rapidamente do que qualquer outro tipo de uso da terra (Lin & Fuller 2013).

Pensar em cidades biofílicas e biodiversas que protegem e restauram a biodiversidade, ao mesmo tempo em que expandem as oportunidades de interagir com ela, deixa de ser e de soar como utopia, para de fato, ainda que futuramente, serem fatores de mitigação dos vários impactos negativos da urbanização (Beatley 2011; Shwartz *et al.*, 2014).

Como escrevem Loreau *et al.*, (2001), Elmqvist *et al.*, (2003); Kinzig *et al.*, (2005), Aronson *et al.*, (2014); Ives *et al.*, (2016) e Green *et al.*, (2016) os seres humanos não são simplesmente uma força perturbadora externa, deprimindo a biodiversidade sempre que interagem com o meio ambiente. E as cidades não são irrelevantes para a conservação, por mais generalizada que seja a crença de que elas sejam. As cidades são de maneira inegável ecossistemas altamente modificados, porém elas ainda contêm uma variedade de oportunidades inexploradas que, com adequado planejamento podem se transformar em arcas urbanas, ou seja, se transformar em lugares que coabitamos com milhares de outras formas de vida.

Integrar mais biodiversidade nas cidades pode levar a extinção do ciclo de experiência do empobrecimento das interações e dos impactos negativos para o enriquecimento de novas formas de percepção da natureza e da diversidade biológica no meio urbano. As cidades podem apoiar níveis significativos de biodiversidade, incluindo espécies ameaçadas, e, portanto, podem desempenhar um papel importante para a construção de resiliência, para a resistência compensando as flutuações na população de espécies individuais e na manutenção das funções dos ecossistemas urbanos e principalmente na prestação sustentada de serviços ecossistêmicos.

A marcha da urbanização por meio da ampliação e adensamento e da perda associada de biodiversidade levanta questões sobre a importância do preservar, do proteger, do criar, do compreender, do conectar, do fornecer, do cumprir e do melhorar a biodiversidade urbana (preservar a biodiversidade local em um ambiente de urbanização; proteger os *habitats* das populações e espécies; criar corredores e refúgios no meio urbano para populações naturais; compreender as mudanças ambientais e encontrar respostas para essas mudanças; fornecer serviços ecossistêmicos; cumprir responsabilidades éticas; e melhorar o bem-estar humano).

Ao nosso ver, o entendimento sobre a biodiversidade urbana, principalmente dos padrões da biodiversidade nas cidades, envolve a composição de três vetores essenciais – o valor dado a paisagem, o nível socioeconômico e o estágio da cidade.

O valor dado a paisagem compreende o reconhecimento da paisagem e refere-se aos padrões de riqueza e de variedade das espécies, dos *habitats* e das escalas e gradientes espaciais da biodiversidade. No meio urbano a paisagem é vista, e tem aí muito do seu valor, principalmente como fragmentos de habitat embutidos em uma matriz de não-habitat. Os *habitats* nativos remanescentes no meio urbano geralmente referem-se a parques urbanos, loteamentos, jardins, terrenos abandonados e anteparos de vias. Porém uma proporção considerável da quantidade total de espaços verdes dentro das cidades é composta de pequenas áreas de espaços verdes que são altamente fragmentadas por superfícies impermeáveis, o que também deve ser valorado pois estes apresentam padrão de biodiversidade típicos, muitas vezes, compatíveis com

paisagens não urbanas. Essas pequenas áreas de espaços verdes fragmentadas se enquadram no conceito de biogeografia de ilhas⁵².

As manchas de espaços verdes isoladas, cercadas por um tipo diferente de uso do solo, podem ser consideradas ilhas de habitat e são nesses espaços que muitas espécies (o que assegura padrões de riqueza e de diversidade) se concentram, dentro do meio urbano. Ainda que os índices de riqueza e diversidade de espécies sejam menores nas localizações urbanas (se comparadas ao meio rural, por exemplo) a biodiversidade nativa presente na cidade é um subconjunto do conjunto de espécies da paisagem circundante mais ampla. Isso reforça a importância do contexto de localização da cidade e de sua influência na biodiversidade.

O valor dado à paisagem pode influenciar as respostas da biodiversidade à urbanização. Tem-se que as espécies lidam melhor com a urbanização quando essa cria *habitats* mais semelhantes ao *habitat* nativo de uma espécie e a natureza dos parques e jardins urbanos é mais semelhante aos *habitats* abertos que dominam as paisagens naturais.

As paisagens proporcionam outros tipos de benefícios - as hortas urbanas, por exemplo, podem fornecer alimentos e oportunidades para a interação social, enquanto os campos esportivos oferecem oportunidades de recreação que de outra forma não estariam disponíveis. O valor dado à paisagem aqui se refere a escala espacial da biodiversidade. Swanwick (2009) afirma que reconhecer as diversas escalas da biodiversidade disponíveis em diferentes paisagens facilita um portfólio de lugares para ser desfrutado por diferentes pessoas em diferentes momentos e por diferentes razões, para que as pessoas possam escolher paisagens com base em suas necessidades individuais.

A própria distribuição da biodiversidade dentro da cidade e a composição da riqueza e diversidade da população de espécies no meio urbano é altamente dependente da variação na escala da paisagem. Goddard, Dougill & Benton (2010) entendem que diferentes variações na escala da paisagem influenciam a biodiversidade no ambiente urbano.

Allen & Starr (1982) e Savard *et al.* (2000) explicam que a biodiversidade urbana é expressa em uma multiplicidade de escalas espaciais. As escalas não são independentes umas das outras, mas ligadas de forma hierárquica, de modo que os efeitos de uma ação em uma determinada escala devem ser considerados em escalas mais altas e mais baixas.

Dentro dos ecossistemas urbanos, as ações tomadas para preservar ou aumentar a biodiversidade devem ser feitas em escalas que variam de plantas individuais a toda a cidade e até mesmo as áreas periurbanas. Deve-se levar em conta também a heterogeneidade espacial e a complexidade dos ecossistemas

⁵² A teoria da biogeografia das ilhas defende a ideia de que as ilhas não são um sistema fechado, porque existe um equilíbrio dinâmico entre extinção e imigração. A teoria baseia-se em três observações: as comunidades insulares são mais pobres em espécies do que as comunidades continentais equivalentes. Esta riqueza aumenta com o tamanho da ilha e esta riqueza diminui com o aumento do isolamento da ilha. (MacArthur & Wilson, 1967).

urbanos, considerando que a paisagem urbana é altamente heterogênea e exhibe mudanças marcantes do ambiente rural ao núcleo urbano.

Padrões urbanos de biodiversidade usam a abordagem de gradiente, por exemplo, buscando padrões regulares de biodiversidade em relação aos gradientes de uso da terra, distância do centro urbano ou densidade populacional humana. Ainda que fatores como a distância do centro urbano não influenciem diretamente a biodiversidade, eles servem como substitutos para outros mecanismos causais, como regimes de perturbação, cobertura percentual, carga de poluentes ou pressão de predação.

Uma suposição implícita na abordagem do gradiente é que as características da população humana ocupando uma parte específica da paisagem (a densidade populacional e a preferência pela periferia urbana ou pelo centro) pode captar as maneiras pelas quais suas atividades influenciarão os padrões de biodiversidade dentro da matriz urbana e conseqüentemente a influência que terão sobre a biodiversidade urbana (por exemplo influenciando na estrutura das comunidades biológicas dentro e ao redor das áreas urbanas).

Por sua vez, Germaine & Wakeling (2001), Cilliers & Siebert (2011) e Kendal *et al.* (2015) afirmam que a presença maior ou menor de biodiversidade urbana está diretamente relacionada ao status socioeconômico. Áreas onde pessoas com alta renda vivem apresentam níveis mais altos de biodiversidade (riqueza de espécies) do que áreas onde pessoas com níveis mais baixos de renda vivem.

Pessoas com renda mais alta têm recursos econômicos para se mudar para lugares com níveis mais altos de biodiversidade, ainda que esses padrões não ocorram em todas as áreas urbanas. Uma teoria alternativa sobre a distribuição da vegetação é que relações de poder desiguais entre diferentes partes da comunidade levam à provisão desigual de um bem público (parques e árvores de rua, por exemplo). Essa provisão desigual tende sempre a virar as costas para membros menos favorecidos da comunidade. Há alguma evidência empírica sobre a maior cobertura de árvores em bairros de classes sociais mais altas que corrobora isso (Rego & Fernandes, 2012).

Entende-se que o status socioeconômico e cultural da vizinhança podem estar desempenhando um papel importante na estruturação dos padrões de biodiversidade urbana, independente dos efeitos da densidade populacional ou da distância do centro urbano. As formas complexas pelas quais as condições socioeconômicas e culturais podem influenciar a biodiversidade urbana, entretanto, sugerem ser necessário aumentar o capital natural nos lugares onde a maioria das pessoas vive e trabalha hoje, de modo a proporcionar oportunidades de interação com a natureza e sua complexidade e com isso ter a presença da biodiversidade urbana e os serviços por ela prestados para uma gama maior de cidadãos.

O aumento da percepção sobre a biodiversidade urbana levando em consideração as características culturais e econômicas dos moradores que ocupam diferentes bairros urbanos melhora a compreensão dos padrões de biodiversidade dentro da matriz urbana. O entendimento subjacente é que

moradores de menor nível socioeconômico são, portanto, menos propensos a desfrutar de diversas comunidades de plantas e aves em seus bairros.

O acesso desigual à natureza nos lugares onde as pessoas passam a maior parte do tempo tem implicações na justiça ambiental. A qualidade de vida pode ser influenciada pelo meio ambiente, e pode-se argumentar que os pobres têm uma necessidade ainda maior de acesso à natureza e às amenidades ambientais em seus bairros do que os ricos, já que são menos propensos a viajar para desfrutar tais comodidades, ou criá-los em seus jardins.

Melhorar o acesso desigual à natureza urbana para os pobres pode se dar por meio da gestão dos espaços públicos, da consideração de como a distribuição de bairros de alta e baixa renda pode influenciar a biodiversidade urbana. Além disso, à medida que o mundo se torna cada vez mais urbano, um número maior de residentes terá suas principais interações com a natureza em um ambiente urbano. Considerar as implicações da falta de interação com a natureza que as populações mais desprovidas economicamente serão sujeitas é fator essencial para que o nível socioeconômico não prevaleça para a presença da biodiversidade.

O nível socioeconômico influencia diretamente na ética coletiva de conservação e filosofias de relações humano-ambientais adequadas. A falta de acesso à natureza urbana pode ter implicações sobre como essas éticas e relacionamentos se desenvolvem no futuro (Kinzig *et al.*, 2005). Dois padrões de biodiversidade exemplificam como as características socioeconômicas e culturais podem se fazer sentir:

(i) A diversidade de plantas em parques urbanos é amplamente controlada por processos *top-down*, incluindo, principalmente, decisões municipais sobre paisagismo e manejo. Pode haver algumas modestas influências de baixo para cima refletindo escolhas ou ações individuais ou domésticas, incluindo, por exemplo, fazer *lobby* por projetos de parques específicos. Como a influência dominante é de cima para baixo e porque se espera que essas decisões sejam conduzidas mais pela eficiência ou estética do que pelo status de diferentes grupos atendidos, não se considera que a diversidade de plantas nos parques varie com características socioeconômicas ou culturais.

(ii) A diversidade de plantas nos bairros é amplamente controlada por processos de baixo para cima, incluindo, mais proeminentemente, escolhas de paisagismo doméstico. Pode haver algum controle de cima para baixo exercido por plantios gerenciados pela cidade em propriedade pública, ou por acordos impostos sobre práticas adequadas de paisagismo, mas a influência dominante é de baixo para cima. Por causa disso, entende-se que a diversidade de plantas nos bairros varie significativamente com características socioeconômicas ou culturais.

Acredita-se que nem todos os padrões de biodiversidade urbana devem ser afetados de maneira igual pelo status socioeconômico ou cultural dos residentes. Em particular, diferentes organismos em diferentes locais diferirão no grau de influências humanas de baixo para cima e de cima para baixo. As influências de baixo para cima refletem os resultados integrados de escolhas ou ações de

pequena escala (individual ou domiciliar) e, portanto, devem refletir as diferenças culturais, sociais ou econômicas entre os grupos menores que tomam decisões. As influências de cima para baixo refletem as estratégias e decisões de gestão no nível da cidade. No contexto de uma única cidade, elas devem ser relativamente mais neutras em relação ao status dos cidadãos em questão.

O estágio das cidades também guarda relação com a presença da biodiversidade. A quantidade de tempo decorrido desde que uma área urbana foi desenvolvida, ou seja, a idade da cidade, pode influenciar o número e o tipo de espécies encontradas naquela cidade através de um conjunto diversificado de mecanismos que estão ligados às taxas de colonização e extinção locais. As áreas urbanas mais antigas tiveram mais tempo para dirimir os impactos adversos da urbanização, assim uma maior proporção da dívida de extinção de uma cidade já terá sido realizada.

As dívidas de extinção nas cidades ainda não são totalmente quantificadas, mas há evidências de que podem ser consideráveis e maiores nas cidades mais jovens (Briony *et al.*, 2016). Por outro lado, nas áreas urbanas mais antigas, também há mais tempo disponível para as espécies se ajustarem às pressões de seleção urbana, ou para recolonizar áreas com vegetação, o que provavelmente é particularmente importante para espécies que necessitam de vegetação madura (devido ao tempo necessário para a vegetação recém-plantada amadurecer).

Tem-se que a riqueza de espécies locais aumenta com a idade de um desenvolvimento urbano, um padrão que é tipicamente considerado como decorrente da maturação ou sucessão da vegetação e o aumento do tempo disponível para colonização. Acrescenta-se que parte desse aumento, para além da idade da cidade, deve ser relacionado também ao tamanho, ou seja, a escala e dimensão do desenvolvimento urbano.

Em uma escala local é consenso que a biodiversidade aumenta com a área das manchas (Briony *et al.*, 2016). No entanto as áreas livres são uma mercadoria limitada e cara nas áreas urbanas, mas mais caro ainda ao meio ambiente e a biodiversidade é a expansão das cidades. Assim a relevância do estágio das cidades está também na quantidade e dimensão de espaços verdes que sejam viáveis o suficiente para hospedar a diversidade biológica dentro do ambiente urbano.

Um elemento a mais na caracterização do estágio das cidades se relaciona com a infraestrutura verde. A demasia ou ausência de infraestruturas verdes reflete, conjuntamente com a idade e o tamanho, o grau de adaptação das cidades a preservação da biodiversidade urbana. A infraestrutura verde pode sobretudo, a partir de telhados verdes, paredes vegetadas, silvicultura urbana e corredores verdes (quadro 12), estabelecer uma rede de espaços multifuncionais que, juntos, podem formar áreas grandes o suficiente para sustentar a biodiversidade na cidade e facilitar a interação das pessoas com ela (figura 33).

Quadro 12 – A infraestrutura verde e a promoção da biodiversidade urbana

infraestrutura verde e a biodiversidade urbana	
Princípios da infraestrutura verde que promovem a biodiversidade urbana	Estratégias / Soluções / Como?
Silvicultura urbana	É o cultivo e o manejo de árvores para a contribuição atual e potencial ao bem-estar fisiológico, social e econômico da sociedade urbana. A silvicultura são as árvores de ruas, praças, parques, áreas de conservação urbanas e demais áreas livres de edificação. São os espaços com potencial para integrar, se planejados, a floresta urbana (Couto, 1994).
Corredores ecológicos/verdes	Promovem a conectividade entre fragmentos de áreas naturais. Podem ser porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, facilitando o fluxo de genes e o movimento da biota. Podem ser rios e canais, aterros ferroviários, rotas de ciclismo e vias secundárias de passagem (Forman, 2008).
Telhados verdes	São telhados cobertos de plantas que permitem a gestão das águas pluviais. Ainda contribuem com a redução do efeito das ilhas de calor, contribuem para a eficiência energética das edificações e criam habitat para vida silvestre. São normalmente constituídos por uma camada de isolamento, uma membrana impermeável, uma camada de meio de crescimento, e a vegetação (Oberndorfer <i>et al.</i> , 2007).

Para além da infraestrutura verde, o fato é que a biodiversidade encontrada dentro de uma cidade pode ser parcialmente determinada pelas características do nível da cidade. Estas características podem variar profundamente nas áreas urbanas seja no nível socioeconômico dos bairros, onde a vegetação pode variar da presença a completa inexistência. É relevante considerar também a influência do valor dado à paisagem: a variação desse valor é que pode influenciar a riqueza de espécies e a preservação dos *habitats*, além de contribuir para a percepção da diversidade biológica urbana. O estágio da cidade (idade, tamanho e infraestrutura) é outro atributo que varia marcadamente entre as áreas urbanas e que tem considerável potencial para influenciar a biodiversidade urbana.



Figura 33 – High Lane Park visto a partir da perspectiva da infraestrutura verde preservando a biodiversidade urbana. Foto: Geise B. Pasquotto, 2015

5.4 Conclusões do Capítulo

Em fechamento do raciocínio exposto nesse capítulo pode-se compreender que a biodiversidade transcende todos os níveis de vida, perpassa todas as espécies, incluindo os seres humanos. Procurou-se demonstrar ao longo das seções o importante papel da biodiversidade na prestação de serviços ecossistêmicos, e que ela tem valor intrínseco, independentemente de qualquer preocupação ou percepção humana. Foi possível refletir, a partir das discussões expostas, sobre a relevância da diversidade biológica e de como a sua perda afeta a capacidade dos ecossistemas, tornando-os menos resilientes, e ameaça a prestação dos serviços ecossistêmicos. De certa forma, toda a cadeia da vida é afetada.

Ao incluirmos a sociedade na discussão, revelou-se a importante questão da experiência em relação à biodiversidade como mantenedora de uma maior percepção e valoração. A ideia de que a biodiversidade não se faz distante liga-se diretamente a vivência das pessoas. A partir de uma maior experiência, fugindo da “*disneyficação*” relatada por Hough (2004), os cidadãos podem se tornar agentes importantes na criação de conectividade ecológica dentro e fora das cidades e, no entendimento de Goddard *et al.* (2010), tornarem-se atores participes na conservação da biodiversidade no meio urbano – a biodiversidade urbana.

Ao longo das seções, discutiu-se, ainda, a concepção de um ciclo na relação sociedade e biodiversidade, ou seja, uma vez que a maioria da população vive em cidades biologicamente empobrecidas é possível vincular esse empobrecimento à perda da experiência, o que torna a percepção da biodiversidade algo não objetivo. O ciclo consiste no seguinte entendimento: o empobrecimento faz com que não surja a experiência e a falta de experiência pereniza o empobrecimento.

De certa forma as cidades, e principalmente a tomada de consciência dos cidadãos que nela habitam, representam a última fronteira na tentativa de aprofundar a percepção sobre a riqueza que a biodiversidade carrega, a importância da biodiversidade para o funcionamento ecológico das cidades e os valores para o bem-estar às pessoas que vivem nas cidades.

Nesse sentido é que a atenção dedicada em pormenor ao discernimento sobre a biodiversidade urbana foi definida ao longo do capítulo como a variedade de riqueza de espécies, de organismos vivos e *habitats* encontrados dentro dos assentamentos humanos. A diversidade biológica urbana é reforçada pela introdução humana intencional e não intencional de espécies não nativas em ecossistemas urbanos.

Buscamos demonstrar que os seres humanos aparecem no centro da discussão sobre biodiversidade urbana, muito por que a presença da diversidade biológica se relaciona à regulação dos principais processos e funções ecológicas que ocorrem no principal *habitat* do ser humano. A biodiversidade urbana, por sua vez, liga-se à saúde física e mental humana nas cidades.

De maneira objetiva procurou-se ainda apresentar os padrões da biodiversidade nas cidades, a partir da composição de três vetores essenciais – o valor dado a paisagem, o nível socioeconômico e o estágio da cidade.

Finalmente, o conhecimento que se alcançou construir é o de que devemos ter em consideração que a biodiversidade urbana já interage, especificamente por meio dos serviços ecossistêmicos que regulam processos ecológicos, e sustenta a habitabilidade urbana e a resiliência das cidades modernas. Além disso, pode continuar interagindo e ainda aumentar a oferta local dos serviços ecossistêmicos, que se entende serão cada vez mais essenciais para um mundo progressivamente urbano.

Fia-se, dada argumentação desenvolvida, que as experiências humanas e a interação com os ecossistemas urbanos podem criar uma consciência mais forte entre os cidadãos urbanos para a necessidade de ecossistemas saudáveis. Podem levar, ainda, a ações que reduzam os impactos na biodiversidade originados nas cidades e com isso melhorarem a gestão, a manutenção e a oferta dos serviços ecossistêmicos que tão necessários são aos cidadãos urbanos.

Capítulo 6 – Sobre Serviços Ecossistêmicos

Neste capítulo elabora-se a conceituação e discussão sobre os serviços ecossistêmicos. Para tanto em sua primeira parte explora os conceitos a respeito das serventias que a natureza oferece à cidade. Em seguida é abordada a classificação e categorização dos serviços prestados pela natureza. Logo prossegue-se com a discussão em específico sobre o serviço ecossistêmico cultural. O capítulo aborda ainda a valoração dos serviços ecossistêmicos e a percepção social a respeito e por fim discute-se sobre os serviços ecossistêmicos urbanos.

6.1 Das Serventias que a Natureza Oferece à Cidade

Cecilia Herzog (2013; p.25) pergunta em que momento nos desconectamos da tendência ancestral de partilhar, cooperar, e passamos a ser egoístas e competitivos. Como as cidades transformaram as pessoas? Como foi que nos desconectamos da natureza, do ecossistema planetário que dá suporte a nossas vidas? Que caminho estamos trilhando e aonde isso nos levará?

Thomas Elmqvist (*apud* Herzog, 2013; p.21) escreve que:

Através da história as cidades têm dado lugar a uma diversidade de visões e emoções - de lugares de poluição e divisões sociais a centros de cultura antiga e popular, e de interconexões de inovação e novas ideias. O que é claro, sob a perspectiva histórica, é que os sistemas urbanos sempre tiveram e sempre apresentarão padrões de auto-organização, tanto de adaptação quanto de desaparecimento, e possuem uma dinâmica que repercute em múltiplas escalas de espaço e tempo.

...a dominação humana do sistema planetário, na qual a urbanização tem um papel significativo, é cada vez mais reconhecida por dar uma nova forma à ecologia de todo o planeta...

Philippe Pomier Layrargues (1998; p.13), por sua vez, já colocava que:

...o discurso sobre o meio ambiente, no meio urbano principalmente, continua com muita frequência, pensando, e, portanto, agindo, na perspectiva dos fenômenos anteriores às mudanças, o que provoca, de uma forma distorcida, uma evidente defasagem entre a realidade atual e como ela é percebida no imaginário social.

A desconexão da natureza apontada no questionamento de Cecília Herzog, e corroborado por Elmqvist e Layrargues, gerou muitas discussões. É justamente como uma das consequências das tentativas de reconectar o homem ao meio ambiente que o termo serviço ecossistêmico ganha dimensão.

O debate a respeito dos serviços prestados pela natureza surge como forma de colocar em evidência que a dominação humana do sistema planetário tem um preço – social, econômico e ambiental – e surge calçado na discussão sobre a importância da natureza no meio urbano para o imaginário social (figura 34), de

fazê-la mais próxima justamente para que o preço, ou a cobrança futura, seja menor. Surge como forma de retomar a relevância da natureza.

Ainda que a denominação serviço ecossistêmico seja relativamente nova, tem-se que a compreensão da natureza a oferecer serviços para o bem-estar humano volta ao mito do Éden. Åsa Jansson (2013), por sua vez, coloca que a origem da preocupação moderna com os serviços ecossistêmicos data de 1864, com a publicação do livro “*Man and Nature*”, de George P. Marsh, no qual vários serviços ecossistêmicos são reconhecidos.



Figura 34 – Serviço ecossistêmico de provisão, uso da biodiversidade do solo para a segurança alimentar urbana. Cidade de Coimbra, Portugal.

O conceito de serviços ecossistêmicos tomou forma, de fato, a partir de 1977, quando o botânico Walter Westman sugeriu que o valor social dos benefícios que os ecossistemas fornecem poderia potencialmente ser enumerado para aumentar o interesse público para a conservação da biodiversidade e ainda fomentar na sociedade informações mais robustas sobre a natureza para que as decisões políticas fossem melhoradas. Ele denominou esses benefícios sociais como sendo serviços da natureza.

A denominação de Westman abriu o caminho para a introdução do termo “serviços ecossistêmicos”, adotado pela primeira vez por Paul Ehrlich e Anne Ehrlich, já na década de 1980. Neste momento fez-se perceber para a sociedade que eventos aparentemente díspares nas esferas econômica, ambiental e política estavam interligados. Essa percepção se deu muito porque os cientistas ao compreenderem a gravidade das extinções de espécies e a degradação

ambiental, começaram a promover a ideia de serviços oferecidos aos humanos pela biodiversidade e sistemas naturais na esperança de estimular a conservação (Ehrlich & Mooney, 1983; Daily, 1997; Peterson *et al.*, 2009; Fisher *et al.*, 2009; Gómez-Baggethun *et al.*, 2010).

Entretanto foi a partir da publicação da Avaliação dos Ecossistemas do Milênio, em 2005, que a noção de serviços ecossistêmicos foi colocada na agenda política internacional. Chiodi (2015) coloca que o relatório de avaliação destacava quatro pontos cruciais a serem considerados (quadro 13).

Quadro 13 – Pontos cruciais apontados pelo relatório avaliação do milênio

PERDA	MUDANÇAS	DEGRADAÇÃO	REVERSÃO
Nos últimos 50 anos, os ecossistemas foram alterados, devido a demanda por alimentos, água, fibras e combustíveis, mais rapidamente que em qualquer outro período da história.	As mudanças provocadas nos ecossistemas contribuíram para obter ganhos de bem-estar e de desenvolvimento econômico.	A degradação dos serviços ecossistêmicos poderá aumentar significativamente durante a primeira metade do século XXI.	O desafio é reverter a degradação dos ecossistemas, enquanto aumenta-se a demanda por seus serviços.
Resultou em uma grande e irreversível perda de biodiversidade da Terra.	Com crescentes custos na forma de degradação dos serviços ecossistêmicos e acentuando a pobreza de grupos sociais.	Será uma barreira à realização dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio.	Deverá envolver mudanças significativas nas políticas, instituições e práticas em vigor.

O que ficava claro com o relatório é que a tomada de consciência sobre a importância dos serviços ecossistêmicos passava pela reconexão dos humanos à biosfera e que as cidades nesse contexto, adequadamente gerenciadas, poderiam ser as arenas ideais de transformação para a sustentabilidade e fornecedoras de grandes oportunidades para a mudança sócioecológica.

Åsa Jansson (2013) afirma que, como urbanitas, os seres humanos precisam se preocupar não apenas com o que às vezes é chamado de “a ecologia nas cidades”, mas também devem deitar foco sobre “a ecologia das cidades” e, conseqüentemente, nos serviços prestados por essa ecologia.

Provavelmente, a contribuição mais importante do reconhecimento generalizado dos serviços ecossistêmicos é que ele acaba por reenquadrar a relação entre os seres humanos e o resto da natureza. Três definições comumente são citadas para distinguir exatamente como os serviços ecossistêmicos devem ser definidos (quadro 14).

Quadro 14 - Definições mais comumente utilizadas para distinguir os serviços ecossistêmicos

<ul style="list-style-type: none"> • As condições e os processos através dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, sustentam e realizam a vida humana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os benefícios que as populações humanas derivam, direta ou indiretamente, das funções do ecossistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas.
Gretchen Daily (1997)	Robert Costanza (1997)	Relatório Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2005)

Para De Groot (1987), Daily (1997), Boyd (2007), Boyd & Banzhaf (2007), Veiga Neto (2008), Fisher *et al.* (2009), Jax *et al.* (2013) e Turnhout *et al.* (2013), os serviços ecossistêmicos são componentes da natureza, apreciados diretamente, consumidos ou usados para gerar bem-estar humano. O que o conceito de serviço ecossistêmico traz de novo é a relevância que assumem os serviços que efetivamente dão sustentação à vida no planeta, considerados mais importantes, muito pela maior dificuldade em sua substituição, do que pelos produtos gerados.

As condições e os processos pelos quais os ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, sustentam e realizam a vida humana resumem o conceito dos serviços ecossistêmicos. Eles mantêm a biodiversidade e a produção de bens ecossistêmicos, como frutos do mar, madeira forrageira, combustíveis de biomassa, fibras naturais e muitos produtos farmacêuticos, produtos industriais e seus precursores. Outro aspecto importante da definição é que eles são componentes, e isso significa que os serviços são coisas ou características ecológicas, não funções ou processos.

As funções e os processos dos ecossistemas são recorrentemente estudados, sem qualquer referência aos serviços prestados aos seres humanos. Pressupõe-se que não há serviços sem beneficiários. Portanto, só há serviço se existir uma relação com a sociedade, mesmo que indiretamente. Caso não ocorra essa relação, ocorrerão somente processos ecológicos.

De forma geral, o conceito é uma tentativa de entendimento da contribuição dos ecossistemas para o bem-estar da sociedade. O termo ganhou valor porque transmite a ideia de que os ecossistemas são socialmente valiosos e o são de maneiras que podem não ser imediatamente percebidas.

Tem-se que o conceito de serviços ecossistêmicos foi projetado inicialmente para unir a ecologia e a economia empregando linguagem econômica (bens e serviços) e uma lógica utilitarista (avaliação de benefícios para os seres humanos) para fins de conservação. Nesse sentido, o conceito deixa subentendido que a dicotomia - ambiente *versus* economia - não se apresenta como o caminho a ser escolhido.

Além disso, a noção é frequentemente usada como uma ferramenta econômica operacional para a tomada de decisões e para a criação de uma abordagem, por

vezes técnica, que privilegia seletivamente alguns tipos de conhecimento em relação à biodiversidade, enquanto em certo sentido acaba por ignorar outros.

Costanza (2008) e Åsa Jansson (2013) explicam que o fato de existirem diferentes definições do conceito não precisa ser preocupante por si só. De fato, isso poderia ser visto como um sinal de saúde de que o conceito está muito vivo e sendo examinado e desenvolvido para se adequar melhor à ampla gama de situações complexas e diferentes, nas quais pode ser útil. No entanto, é crucial ser claro sobre qual definição está sendo usada e as vantagens e limitações de uma definição específica.

Nessa tese o conceito adotado para serviços ecossistêmicos é o do Millenium Ecosystem Assessment, que o define como sendo os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas (MA, 2005). Esta interpretação acompanha Constanza *et al.* (1997) ao incluir tanto os ecossistemas naturais quanto os modificados por humanos como fontes de serviços ecossistêmicos, e segue Daily *et al.* (1997) ao usar o termo "serviços" para abranger os benefícios tangíveis e intangíveis que os humanos obtêm dos ecossistemas⁵³.

6.2 Classificação e Categorização dos Serviços Ecossistêmicos

A compreensão do serviço ecossistêmico baseia-se na noção de que os ecossistemas que funcionam isoladamente podem fornecer certos benefícios para o bem-estar humano. Neste sentido os serviços do ecossistema foram categorizados de várias maneiras diferentes, inclusive por:

- Agrupamentos funcionais, tais como regulação, transporte, habitat, produção e serviços de informação (De Groot *et al.*, 2002);
- Agrupamentos organizacionais, a incluir serviços associados a certas espécies, que regulam a entrada exógena, ou que estão relacionados à organização de entidades bióticas (Norberg, 1999); e
- Agrupamentos descritivos, como bens de recursos renováveis, bens de recursos não renováveis, serviços de estrutura física, serviços bióticos, serviços biogeoquímicos, serviços de informação e serviços sociais e culturais (Moberg & Folke, 1999).

Para De Groot (1992), os serviços ecossistêmicos podem ser divididos em quatro grupos:

- i) serviços da regulação de processos ecológicos principais para manutenção do sistema de vida;
- ii) serviços da provisão de espaço (turismo e lazer, dentre outros);
- iii) serviços da oferta de recursos para atividades econômicas;
- iv) serviços de informações.

⁵³ O Relatório de Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2005) considera todos os benefícios, bens e serviços, como "serviços ecossistêmicos" por ser difícil determinar se um benefício fornecido por um ecossistema é um "bem" ou um "serviço".

A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) utiliza o termo bem ambiental para se referir a serviços ecossistêmicos, envolvendo aqueles prestados e bens vendidos que guardam relação com a prevenção e o controle da poluição ou com o uso dos recursos naturais. Nessa abordagem, esses serviços são classificados da seguinte forma:

- Gestão da poluição: bens ou serviços que contribuem para o controle da poluição do ar; gestão de efluentes e resíduos sólidos; diminuição da contaminação de solo, águas superficiais e águas subterrâneas; redução de ruídos e vibração; monitoramento, análise e avaliação ambiental.
- Tecnologias e produtos mais limpos: bens ou serviços que são intrinsecamente mais limpos ou mais eficientes, como unidades de energia fotovoltaica.
- Bens de gestão de recursos naturais: bens ou serviços que contribuem para o fornecimento de água; gestão sustentável de florestas, fazendas ou zonas de pesca; conservação de energia e redução dos impactos dos desastres naturais.
- Bens ambientalmente preferíveis: bens ou serviços que causam danos ambientais significativamente menores ao longo de seu ciclo de vida do que produtos ou bens semelhantes.

A Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistêmicos (CICES), por sua vez, toma como ponto de partida a classificação da Avaliação do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment*) de serviços ecossistêmicos, mas modifica a abordagem para refletir pesquisas mais recentes e não inclui serviços de apoio para reduzir o risco de dupla contagem de benefícios.

Esta classificação foi desenvolvida para apoiar a contabilidade ambiental, abrangendo o capital natural abiótico que compreende os recursos do subsolo (por exemplo, combustíveis fósseis, minerais, metais) e fluxos abióticos (por exemplo, energia eólica e solar). Inclui-se também o capital natural biótico ou o capital do ecossistema que consiste em ecossistemas, que fornecem uma gama de serviços que são essenciais para o bem-estar humano.

As três principais categorias de serviços ecossistêmicos no âmbito do CICES são de provisionamento (por exemplo, biomassa, água, fibra); de regulação e manutenção (por exemplo, formação e composição do solo, controle de pragas e doenças, regulação do clima); e serviços culturais (as interações físicas, intelectuais, espirituais e simbólicas do homem com ecossistemas, terras e marinhas).

Porém a classificação mais utilizada e difundida é a proposta pelo relatório Avaliação do Milênio (MA, 2005), na qual tem-se quatro categorias (quadro 26), quais sejam:

- i) serviços de provisão (ou serviços de abastecimento);
- ii) serviços de regulação;
- iii) serviços de suporte (ou serviços de apoio);
- iv) serviços culturais.

Os serviços de provisão incluem os produtos obtidos dos ecossistemas, tais como alimentos e fibras, madeira para combustível, materiais que servem como

fonte de energia, recursos genéticos, produtos bioquímicos, medicinais e farmacêuticos, recursos ornamentais e água. Sua sustentabilidade não deve ser medida apenas em termos de fluxos, isto é, quantidade de produtos obtidos em determinado período. Deve-se proceder a uma análise que considere a qualidade e o estado do estoque do capital natural que serve como base para sua geração, atentando para restrições quanto à sustentabilidade ecológica.

Quanto aos serviços de regulação, estes se relacionam às características regulatórias dos processos ecossistêmicos, como manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, purificação de água, tratamento de resíduos, regulação de doenças humanas, regulação biológica, polinização e proteção de desastres (mitigação de danos naturais), sendo derivados quase que exclusivamente das funções ecossistêmicas classificadas na categoria de regulação, discutidas anteriormente. Diferentemente dos serviços de provisão, sua avaliação não se dá pelo seu “nível” de produção, mas sim pela análise da capacidade de os ecossistemas regularem determinados serviços.




Os serviços de suporte são aqueles necessários para a produção dos outros serviços ecossistêmicos. Eles se diferenciam das demais categorias na medida em que seus impactos sobre o homem são indiretos e/ou ocorrem no longo prazo. Como exemplos, pode-se citar a produção primária, produção de oxigênio atmosférico, formação e retenção de solo, ciclagem de nutrientes, ciclagem da água e provisão de habitat.

Os serviços culturais, que serão mais bem detalhados adiante, são interpretados como os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas através do enriquecimento espiritual, o desenvolvimento cognitivo, a reflexão, recreação e as experiências estéticas.

A respeito desse grupo, o conceito e o entendimento permanecem como uma categoria residual dentro da produção de conhecimento sobre o tema geral de serviços ecossistêmicos. Como o serviço cultural refere-se muitas vezes a categorias como não-mercado, não material, não monetário, não econômico e não instrumental, a colocação dos serviços ecossistêmicos culturais aparece quase sempre na parte inferior e àquilo que resta dentro da estrutura dos serviços ambientais.

Por fim, entende-se que apesar das tentativas de padronização das classificações e definições dos serviços ecossistêmicos (ver tabela 15), tem-se que o objetivo acerca do entendimento sobre os serviços dos ecossistemas não deve ser apontado para um único modelo, mas sim para um pluralismo de tipologias úteis a propósitos variados.

Tabela 15 – Os quatro tipos de serviços ecossistêmicos categorizados.

Serviços Ecossistêmicos	
<p style="text-align: center;">Provisão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimento • Água fresca • Madeira e fibras • Combustível • Recursos genéticos 	
<p style="text-align: center;">Regulação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulação climática • Atenuação de eventos climáticos extremos • Regulação de inundações e enchentes • Controle de doenças • Purificação do solo, ar e água • Absorção de resíduos e dejetos • Proteção contra raios UV 	
<p style="text-align: center;">Cultural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recreação, turismo, estética e funções educacionais • Inspiração cultural, intelectual e espiritual • Relaxamento, paragem e tranquilidade • Relações sociais e senso de lugar 	
<p style="text-align: center;">Suporte (apoio)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclagem de nutrientes • Ciclo biogeoquímico • Ciclo hidrológico • Formação do solo • Produção primária • Fotossíntese 	

6.3 Pormenorizando o Serviço Ecosistêmico Cultural

O serviço ecossistêmico cultural (SEC) pode ser definido como as contribuições que os ecossistemas fazem ao bem-estar humano em termos de identidades, experiências e capacidades que ajudam a estruturar, capacitar e equipar. É uma abordagem que considera que os muitos e variados bens e benefícios culturais associados aos ecossistemas surgem de uma série de práticas culturais e das interações cognitivas, não cognitivas e corporais relacionadas que ocorrem entre as pessoas e uma variedade de espaços ambientais (culturalmente construídos): lugares, localidades e paisagens terrestres ou marinhas.

A ideia dos SEC é projetada para reconhecer que os ecossistemas estão repletos de valor e significância cultural e, portanto, convidam a uma compreensão expansiva e ampliada dos ecossistemas. O entendimento é que esses serviços fornecem uma maneira pela qual a dimensão cultural das contribuições dos ecossistemas para o bem-estar humano pode ser utilizada na tomada de decisões através da comparação padronizada com todos os outros serviços ecossistêmicos.

A compreensão dos SEC reflete e cria um conjunto mais amplo de valores culturais sobre os ecossistemas. Por valores culturais entendem-se os princípios coletivos e objetivos de vida, e as normas e expectativas associadas que influenciam como os ecossistemas acumulam significados e significação para as pessoas.

Autores como Pereira *et al.*, (2005), Chan *et al.*, (2012), Kenter *et al.*, (2015) e Diaz *et al.* (2015), argumentam que os serviços ecossistêmicos culturais são tanto um produto da maneira como os valores culturais são aplicados, e em qual contexto eles podem ser compreendidos. As características desses valores culturais que interagem com os serviços ecossistêmicos culturais são abrangentes desde uma perspectiva filosófica e são reconhecidas como altamente complexas.

Diversas distinções analíticas e empíricas importantes podem ajudar a orientar a compreensão dos SECs, em particular a distinção entre:

- Espaços ambientais - os lugares, localidades e paisagens em que as pessoas interagem umas com as outras e com o ambiente natural;
- Práticas culturais - interações expressivas, simbólicas e interpretativas entre as pessoas e o ambiente natural;
- Benefícios culturais - dimensões do bem-estar humano que podem ser associadas a essas interações entre as pessoas e o ambiente natural; e,
- Bens culturais - as interações entre valores, serviços e benefícios às vezes serão passíveis de transações de mercado, criando bens culturais que podem ser trocados, às vezes, mas não sempre, em termos monetários.

Os serviços culturais para além de incluírem a diversidade de valores culturais, como explicitado, e entendendo que a própria diversidade dos ecossistemas influencia a multiplicidade das culturas, incluem ainda os valores religiosos e

espirituais, a geração de conhecimento (formal e tradicional), e os valores educacionais e estéticos.

Entende-se que os SECs estão intimamente ligados a comportamentos humanos, bem como às instituições e padrões sociais, características que fazem com que a percepção deles seja contingente a diferentes grupos de indivíduos.

Neste sentido que os serviços ecossistêmicos culturais são importantes em uma ampla variedade de configurações. As sociedades industrializadas muitas vezes valorizam os SEC à frente de outros serviços, muito pela oportunidade de recreação e lazer que estão implícitas no conceito. Em contraste, nas comunidades tradicionais, estes serviços são essenciais para a identidade cultural e até para a sobrevivência.

Fish *et al.* (2016) colocam que os SECs cobrem todos os produtos não materiais, e normalmente não-consumistas dos ecossistemas, além disso, em sua composição, por necessitar da percepção das pessoas, envolvem aspectos físicos e mentais. Esse aspecto foi assinalado no relatório de avaliação do milênio (MA, 2005) como sendo benefícios não-materiais dos ecossistemas.

Em outras palavras, os serviços ecossistêmicos culturais têm a ver com a compreensão das modalidades de vida das quais as pessoas participam, que constituem e refletem os valores e as histórias que as pessoas compartilham, as práticas materiais e simbólicas em que participam e os lugares em que habitam.

Um serviço ecossistêmico cultural para se qualificar como tal necessita estabelecer uma relação entre as estruturas e funções do ecossistema no domínio biofísico e a satisfação das necessidades e desejos humanos no domínio social e psicológico. Dessa forma, os SECs podem também ser entendidos não como parte da ontologia sujeito-objeto – como produtos *a priori* da natureza que as pessoas utilizam para um benefício de bem-estar particular – mas como processos e entidades relacionais que as pessoas criam ativamente e expressam através de interações com ecossistemas.

A propósito dos serviços ecossistêmicos culturais, uma característica amplamente aceita para defini-los é sua intangibilidade (De Groot *et al.*, 2003; Anthony *et al.*, 2009; Chan *et al.*, 2011; Kenter *et al.*, 2011; Milcu *et al.*, 2013; Plieninger *et al.*, 2015; Fish *et al.*, 2016; Stålhammar & Pedersen, 2017; Dickinson, 2017). Benefícios físicos, emocionais e mentais produzidos são muitas vezes sutis, intuitivos por natureza e implicitamente expressos por meio de manifestações indiretas. Como Chan *et al.* (2011) afirmam, a propriedade da intangibilidade é central para os serviços ecossistêmicos culturais e muitas vezes é essa característica que os torna difíceis de classificar e medir.

Os SECs não são, aparentemente, componentes externos da natureza que aguardam a descoberta e a alocação de pessoas, como se a madeira fosse colocada na lareira ou a comida e a água fossem ingeridas. Em vez disso, eles são tipicamente construídos, intangíveis e interpretativos em caráter e emergem das relações entre o não-humano e o humano. Os SECs carregam o senso de lugar como fator importante.

Esses serviços não nascem, como se supõe ao abordar o tema serviços ecossistêmicos, de processos e características que podem ser observados na natureza e medidos de acordo com padrões e limiares de variáveis independentes, como é o caso com quantidades de alimentos e níveis de qualidade da água, por exemplo.

A intangibilidade dos SECs ganha compleição também quando se observa em termos da base econômica, pois valorar a intangibilidade é uma das dificuldades associadas a esse serviço ecossistêmico em particular. Em outras palavras, o que torna um serviço ecossistêmico – cultural –, como escreve Milcu *et al.* (2013) é justamente seu caráter não econômico. É por isso que, embora os SEC sejam muito valorizados pelos diversos interessados e tenham uma alta pontuação nas avaliações das percepções do público, às vezes, pela intangibilidade, os SECs são sacrificados pelos tomadores de decisão.

Para além da intangibilidade, estes serviços necessitam da relação humano-ecossistema para se materializarem. A filosofia por trás da estrutura é relacional e de certa forma rejeita construções lineares e unidirecionais das contribuições que os ecossistemas podem fazer ao bem-estar.

Os SEC fogem um pouco do determinismo simplista da área natural que tem que ser protegida, preservada e intocada, pois para de fato contribuírem necessitam do que Costanza *et al.* (2011) denominaram de insumos de capital, ou seja, precisam combinar capital construído, humano e social para produzir recreação, identidade estética, científica, cultural ou outros benefícios culturais.

Outra característica dos SECs é o grau de dependência de fatores sociais para sua concretude. Como os serviços ecossistêmicos culturais ocorrem em parte na mente do observador, na relação que se tem com o ambiente, nas sensações e nas percepções, as práticas sociais vividas pelos seres humanos são integrais para a geração de valor para os SECs. Buchel & Frantzeskaki (2015) sugeriram que o SEC só existe através da percepção humana do ecossistema, e não somente pelo próprio ecossistema.

Apreende-se que a extensão e a complexidade das interações homem e meio ambiente colocam o SEC em uma gradação à parte. Muito porque importa a forma que a relação social, a percepção e a transformação na mente do usuário, de uma área verde urbana, por exemplo, acabam por dar tangibilidade ao SEC.

O serviço ecossistêmico cultural ganha maior relevância com as áreas verdes urbanas. Significa que as interações homens e meio ambiente ganham maior dimensão nas áreas verdes urbanas em virtude de suas localizações, acessibilidades a uma gama maior de usuários e pelo fato de esses ecossistemas estarem situados mais profundamente no funcionamento da sociedade (figura 35).



Figura 35 – Serviço Ecosistêmico Cultural e sua relevância e serventia para os seres humanos. Parque Farroupilha na Cidade de Porto Alegre, Brasil.

Os espaços verdes inseridos na cidade (áreas verdes urbanas), e acessíveis aos cidadãos, representam um dos principais fatores de interação social e de possibilidades de percepções e experiências humanas para com a natureza na cidade. Essas áreas tornam-se então essenciais para os serviços ecossistêmicos culturais.

Plieninger *et al.* (2015) afirmam que é nas áreas verdes urbanas que os SECs são mais diretamente experimentados e apreciados pelas pessoas. Os autores ampliam o pensamento colocando que por isso os serviços ecossistêmicos culturais são mais vivenciados do que outros serviços.

No caso do Brasil, as áreas verdes urbanas, também entendidas como espaços livres, tema discutido no capítulo 4, ainda que não fossem diretamente interpretados como SECs, sempre tiveram importância na paisagem urbana. Como argumentam Macedo (1993), Macedo *et al.* (2009) e Loyolla Coelho (2015), são essenciais para a superação dos maiores problemas ambientais enfrentados pelas cidades brasileiras e lugares fundamentais para a construção de uma sociedade verdadeiramente democrática e justa⁵⁴.

⁵⁴ A discussão sobre a importância das áreas verdes urbanas e dos espaços livres antecede a dos Serviços Ecosistêmicos Culturais. Nesse caso é relevante mencionar os trabalhos do laboratório QUAPA-SEL, capitaneado pelo professor Silvio Soares de Macedo da FAU/USP, e sua leitura crítica dos espaços livres (parques e praças, principalmente).

Aponta-se, em síntese, que o serviço ecossistêmico cultural tende a ser definido por características como a intangibilidade e a incomensurabilidade, porém a esses fatores é importante acrescentar a extensão da relação, e consequente produção, homem e meio ambiente que diretamente estão envolvidas na criação dos SECs (quadro 15).

Os serviços ecossistêmicos culturais são produto de processos naturais, da manutenção e existência dos ecossistemas, da aplicação do trabalho humano e principalmente resultado do pensamento e compreensão dos ecossistemas, da interação das pessoas e da percepção da natureza pelos seres humanos.

Quadro 15 – Diversas definições sobre Serviços Ecossistêmicos Culturais

Autores	Definição dos SECs
Costanza et al. (1997)	Descrito como os valores estéticos, artísticos, educacionais, espirituais e/ou científicos dos ecossistemas.
Daily (2000)	Serviços ecossistêmicos que fornecem as seguintes funções de preenchimento da vida: beleza estética; inspiração cultural, intelectual e espiritual; valor de existência; descoberta científica; e serenidade.
De Groot et al. (2002)	Ecossistemas naturais que fornecem "funções de informação" que contribuem para o enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo e recreação. Estes incluem: informação estética; lazer; informação cultural e artística; informação espiritual/histórica; ciência e educação.
Avaliação do Milênio (2005)	Descritos como sendo os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas através do enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação e experiências estéticas, incluindo: diversidade cultural, valores estéticos; valores espirituais e religiosos; relações sociais; sistemas de conhecimento e senso de lugar; valores educacionais; valores do patrimônio cultural; inspiração, recreação e ecoturismo.
Wallace (2007)	Os serviços socioculturais fornecem: contentamento espiritual/filosófico; um grupo social benigno, incluindo o acesso a parceiros e ser amado; recreação/lazer; ocupação significativa; estética; valores de oportunidades e capacidade de evolução cultural e biológica (compreendendo recursos de conhecimento/educação e recursos genéticos).
Stephenson (2008)	Os valores culturais incluem atributos "culturais" (por exemplo, histórias e mitos), bem como atributos considerados como parte da natureza que são valorizados culturalmente e compreendem: formas (aspectos físicos, tangíveis e mensuráveis da paisagem ou do espaço); relacionamentos (abrangendo o contínuo da natureza humana, ou seja, pessoas-pessoas, pessoas-paisagem e interações ecológicas (paisagem); práticas (práticas humanas e processos naturais, por exemplo, tradições, eventos, processos ecológicos e naturais).
Chan et al. (2012)	Os serviços culturais são uma contribuição do ecossistema para os benefícios não materiais (por exemplo, capacidades e experiências) que surgem das relações entre ecossistemas humanos. As categorias do SEC são: subsistência; recreação ao ar livre; educação e pesquisa (baseada na natureza); Artístico (baseado na natureza); cerimonial (baseado em local)
CICES (2013)	Os serviços culturais são os <i>outputs</i> não materiais e normalmente não-consumistas dos ecossistemas que afetam os estados físico e mental das pessoas. Os serviços culturais são ambientes físicos, locais ou situações que alteram os estados físico ou mental das pessoas e cujo caráter depende dos processos de vida.

6.4 Valoração dos Serviços Ecossistêmicos

A manutenção dos serviços dos ecossistemas, e por meio desses do bem-estar humano, requer uma compreensão total e uma gestão apropriada das relações entre as atividades humanas, mudanças de ecossistemas, e bem-estar a curto, médio e longo prazo. A partir do entendimento de que o atual uso excessivo dos serviços ecossistêmicos compromete sua disponibilidade futura, desfralda-se o paradigma de valor para esses serviços, em princípio, como forma de assegurar que seu uso seja sustentável.

De Groot *et al.* (2009) explanam que a literatura econômica reconhece dois tipos amplos de valores: valores de uso e valor de não uso. Os valores de uso abrangem valores de uso direto de consumo, como o valor da madeira, peixe ou outros recursos que os ecossistemas fornecem, e valores de uso direto e não-consuntivos, como aqueles relacionados à recreação e valorização estética. Os valores de uso indireto estão relacionados aos serviços prestados pela natureza, tais como purificação de ar e água, prevenção de erosão e polinização de culturas. O valor de não uso é a importância atribuída a um aspecto do ambiente além ou independentemente de seus valores de uso. Em essência, pode ser entendido como o valor atribuído à simples existência do objeto.

Os serviços ecossistêmicos têm valor utilitário para sociedades humanas, sobretudo do ponto de vista econômico, porque as pessoas, direta ou indiretamente, tiram proveito de seu uso (valores de uso). As pessoas também dão valor aos serviços do ecossistema que não estão a usar no momento (valores de não uso)⁵⁵.

A ideia do valor utilitário baseia-se no fato de que os seres humanos derivam a utilidade dos serviços ecossistêmicos, direta ou indiretamente, seja atualmente ou no futuro. Os ecossistemas têm valor porque mantêm a vida na Terra e os serviços necessários para satisfazer as necessidades materiais e não materiais do ser humano.

A defesa a respeito da valoração dos serviços ecossistêmicos ganha mais força depois que estudo realizado por Costanza *et al.* (1997) muda o debate até então vigente. Se até então consideravam-se os serviços ecossistêmicos como uma ferramenta para a educação em conservação da natureza para um enfoque econômico (monetário e não monetário), passa-se a discutir a necessidade de encontrar meios de valorizar economicamente os serviços prestados pela natureza.

Esta mudança de enquadramento pôs à baila o debate sobre a mercantilização da natureza. Chiodi (2015) afirma que ao conceituar os serviços ecossistêmicos

⁵⁵ Os valores de não uso, geralmente conhecidos como valores de existência, envolvem os casos em que o homem atribui valor a saber que um recurso existe, mesmo que ele nunca venha a utilizar esse recurso diretamente.

por uma perspectiva econômica e estimar um valor monetário de diversos ecossistemas do mundo, deu-se maior relevância à noção de serviços ambientais⁵⁶.

Os múltiplos serviços fornecidos pelos ecossistemas, cujos elementos constitutivos não são facilmente passíveis de clara identificação, recebem o nome de ecossistêmicos. Dentre esses, o subconjunto referido como serviços ambientais caracteriza-se pela geração de externalidades, isto é, impactos positivos ou negativos das ações de um indivíduo sobre outros, não traduzidos no sistema de preços. São exemplos de externalidades: sequestro de carbono ou liberação de gases do efeito estufa, perda ou conservação da biodiversidade, proteção ou degradação dos corpos de água. Os serviços ambientais são, portanto, produzidos ou degradados na interação entre processos naturais e atores econômicos.

Ao aliar conceitos ecológicos a princípios econômicos, tornando funções dos ecossistemas em serviços dos ecossistemas, não houve problema em assumir o referencial dos serviços ambientais. Ao se adotar uma terminologia econômica de bens e serviços para o que são fundamentalmente recursos naturais, de forma a atribuir-lhes valores, estes ficam sujeitos à tragédia dos bens comuns.

De Groot *et al.* (2012) afirmam que embora a importância dos ecossistemas para a sociedade humana tenha três dimensões essenciais - ecológicas, socioculturais e econômicas -, expressar o valor dos serviços ecossistêmicos é uma ferramenta importante para conscientizar e transmitir a importância (relativa) dos ecossistemas e da biodiversidade aos formuladores de políticas.

A informação sobre valores monetários também permite o uso mais eficiente de fundos limitados através da identificação de onde a proteção e a preservação são economicamente mais importantes e onde podem ser fornecidas ao menor custo.

Valorar os serviços ecossistêmicos pode ajudar a determinar até que ponto a compensação deve ser paga pela perda de serviços ecossistêmicos em regimes de responsabilidade. Além disso, também fornece orientação para entender as preferências do usuário e o valor relativo que as atuais gerações atribuem aos serviços ecossistêmicos.

⁵⁶ A magnitude das contribuições sobre a valoração dos serviços da natureza gerou a seguinte divisão: por um lado os serviços ecossistêmicos abarcando as funções dos ecossistemas e o benefício promovido ao homem; por outro, o seu subconjunto - serviços ambientais - que são definidos como as intervenções que favorecem as condições e os processos pelos quais os ecossistemas mantêm suas funções e sustentam a vida humana e por isso podem ser valorados (Chiodi, 2015).

6.5 Percepção Social dos Serviços Ecosistêmicos

As interações entre população e ecossistemas são complexas. O tamanho da população e outras variáveis demográficas influenciam o uso de alimentos, água mineral, água limpa, energia, abrigo, transporte e uma ampla gama de serviços ecossistêmicos. Os aumentos na população diminuem a disponibilidade per capita de recursos renováveis e não renováveis.

Fisher *et al.* (2009) colocam que os serviços ecossistêmicos estão inerentemente ligados a sistemas sociais e decisões sociais. Sem beneficiários humanos, eles não são serviços. É importante notar que os ecossistemas não podem fornecer nenhum benefício sem a presença de pessoas (capital humano), suas comunidades (capital social) e seu ambiente construído (capital construído). Estes serviços não fluem diretamente do capital natural para o bem-estar humano - é somente através da interação com as outras três formas de capital que o capital natural pode proporcionar benefícios.

Dessa forma as decisões que exigem a compreensão dos serviços ecossistêmicos são muitas vezes decisões sociais, ou pelo menos têm consequências públicas. Os serviços ecossistêmicos dependem de atividades ou desejos humanos específicos.

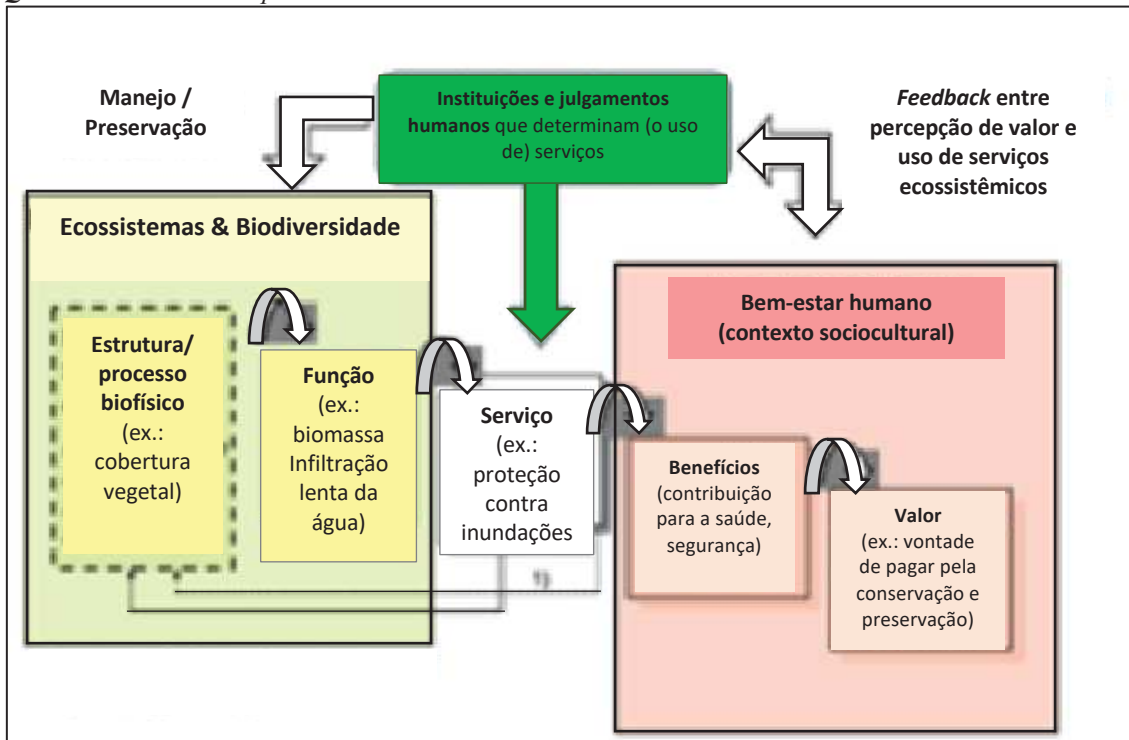
Em certo sentido a falta de atenção para o papel vital dos serviços ecossistêmicos é compreensível, pois a humanidade surgiu após a maioria dos serviços ecossistêmicos estarem em operação já por centenas de milhões de anos. E esses serviços são tão fundamentais para a vida, que são fáceis de se tomá-los como garantidos, e tão grandes em escala que é difícil imaginar que as atividades humanas pudessem perturbá-los irreparavelmente.

Muitos dos serviços ecossistêmicos são valiosos, proporcionando benefícios aos seres humanos, mesmo que os próprios interessados não percebam isso. A regulação climática é um exemplo de um serviço vital para o bem-estar que provavelmente não é percebido por uma grande parte da população da Terra.

Daily *et al.* (2000) e Andrade & Romeiro (2009) colocam que nosso conhecimento sobre a dinâmica ecológica responsável pelos serviços ecossistêmicos (ou seja, as funções de produção) ainda está nos primeiros dias, e ainda se mostra uma área onde reinam a complexidade e a incerteza.

Depreende-se que as relações entre o bem-estar e os serviços ecossistêmicos são complexas e não-lineares. Quando um serviço ecossistêmico é abundante em relação à sua demanda, um incremento marginal em seu fluxo representa apenas uma pequena contribuição ao bem-estar humano. Entretanto, quando o serviço ecossistêmico é relativamente escasso, um decréscimo em seu fluxo pode reduzir substancialmente o bem-estar, o que evidencia a profunda dependência do homem em relação aos serviços ecossistêmicos (quadro 16).

Quadro 16 – Estrutura e processos do ecossistema até o bem-estar humano



6.6 Serviços Ecossistêmicos Urbanos

Com a urbanização ampliando seu domínio e mais pessoas vivendo nas cidades, a natureza presente no meio urbano está se tornando mais valiosa, seja por causa do aumento do número de pessoas que necessitam dos serviços por ela prestados, seja porque à medida que as cidades crescem e ganham densidade, as pressões sobre as estruturas verdes (naturais) urbanas crescem. Nesse sentido os serviços ecossistêmicos urbanos estão se tornando também mais importantes. Gómez-Baggethun & Barton (2013) afirmam que os serviços ecossistêmicos urbanos, serviços da natureza que são gerados dentro da área urbana, a partir dos ecossistemas urbanos, apresentam relevância crescente.

As pessoas consomem muitas vezes a área das cidades em termos de serviços ecossistêmicos, dependendo do transporte de bens e serviços. Estes serviços são cada vez mais importantes para a resiliência da própria cidade e o bem-estar de seus habitantes. Acontece que os problemas locais são mais bem atendidos com soluções locais. Ainda que muitos dos serviços ecossistêmicos urbanos possam ser substituídos pela infraestrutura urbana construída (infraestrutura urbana cinza), ainda assim o ambiente natural produz muitos serviços de maneira mais econômica e possui mais externalidades positivas. Bolund & Hunhammar (1999; p.12) expressam sobre este ponto que:

Quando a humanidade é considerada parte da natureza, as próprias cidades podem ser consideradas como uma rede global de ecossistemas. Se comparados com ecossistemas naturais verdadeiros, os criados pelo homem são, no entanto, imaturos e economicamente caros devido a características como seu rápido crescimento e o uso ineficiente de recursos como energia e água.

Bolund e Hunhammar (1999) foram os primeiros a desenvolver uma descrição sistemática de serviços ecossistêmicos urbanos, sendo seguidos por McDonald (2009), Gómez-Baggethun *et al.* (2013) e Haase *et al.* (2014), que se fundamentaram nos relatórios do Avaliação Ecosistêmica do Milênio - MA (2005) e no *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* - TEEB (2010).

Aponta-se que os serviços ecossistêmicos urbanos são divididos nos já referidos serviços de apoio, provisionamento, regulação e culturais. Porém ainda que essa classificação seja a sugerida de maneira geral, no ambiente urbano ela ganha a escala como elemento diferenciador.

Assim, os serviços ecossistêmicos urbanos são percebidos, mensuráveis e tem funções nas diferentes escalas dentro da paisagem urbana. Na escala local, através da função de:

- regulação de temperatura por sombra de árvore;
- filtragem de água e dos poluentes do ar em uma área ou parcela de solo específica, um bairro por exemplo;
- lazer.

Enquanto na escala da paisagem (mais ampla) podem ser percebidos e medidos os serviços ecossistêmicos urbanos na função de:

- regulação do clima da cidade;
- sumidouros de carbono;
- produção de alimentos e bens de uso comum.

Em síntese os serviços ecossistêmicos urbanos são os benefícios que a natureza oferece para sustentar e melhorar a subsistência humana e a qualidade de vida nas áreas urbanas.

Nesta perspectiva entende-se que as cidades se beneficiam dos seguintes serviços ecossistêmicos urbanos: (i) biodiversidade do solo (alimentação, segurança alimentar); (ii) ar puro (filtragem do ar); (iii) regulação da água (água potável, águas pluviais, tratamento de esgoto); (iv) regulação climática, (v) poluição sonora; e (vi) recreação e lazer.

(i) Biodiversidade do solo (alimentação e segurança alimentar) - As cidades e suas *hinterlands* (áreas adjacentes) dependem do serviço ecossistêmico da biodiversidade do solo para a segurança alimentar urbana. A produção urbana de alimentos ocorre nos campos agrícolas periurbanos, nos telhados, nos quintais e nas hortas comunitárias (Andersson *et al.*, 2007; Barthel *et al.*, 2010). Ainda que na maioria dos contextos geográficos, as cidades produzem apenas uma pequena parte dos alimentos que consomem, dependendo de outras áreas para atender às suas demandas, é possível que em algumas áreas geográficas e em períodos específicos, no entanto, a produção de alimentos da agricultura urbana possa desempenhar um papel importante para a segurança alimentar, especialmente durante crises econômicas e políticas.

A importância da biodiversidade do solo no ambiente urbano, de se conservar esse serviço ecossistêmico, exemplifica-se na identificação de que a

contribuição da agricultura urbana para a produção global é no máximo um terço (FAO, 2010). Porém essa porcentagem terá que aumentar, pois as demandas urbanas por alimentos terão que ser supridas pela capacidade de produção primária terrestre e marinha cada vez mais escassa em áreas fora dos limites dos municípios (Lambin & Meyfroidt 2011).

(ii) Ar puro (filtração do ar) - A poluição do ar causada pelo transporte, pela indústria e pela incineração de resíduos sólidos urbanos é um problema para a qualidade ambiental e a saúde humana no meio urbano; isso leva ao aumento das doenças respiratórias e cardiovasculares. O serviço ecossistêmico oferecido pela vegetação em sistemas urbanos pode melhorar a qualidade do ar removendo poluentes da atmosfera, incluindo ozônio, os dióxidos de enxofre e de nitrogênio e o monóxido de carbono (Escobedo *et al.*, 2008). Na cidade a localização e a estrutura da vegetação são importantes para a capacidade de filtrar o ar. Estima-se que 85% da poluição do ar em um parque pode ser filtrada e em uma rua com árvores, até 70% (Bernatzky, 1983).

(iii) Regulação da água (água potável, águas pluviais, e tratamento de esgoto) - Aumentar a área de superfície impermeável nas cidades leva a maiores volumes de escoamento de águas superficiais e, assim, aumenta a vulnerabilidade às inundações de água. A vegetação e o solo têm impactos profundos sobre os movimentos das águas. O serviço ecossistêmico urbano fornecido pela presença da vegetação é um fator importante no controle de inundações, na qualidade e nos fluxos de água. Paisagens urbanas com 50 a 90% de cobertura impermeável podem perder de 40 a 83% das chuvas para o escoamento superficial, em comparação com 13% em paisagens florestais (Bernatzky, 1983; Bonan, 2002).

A vegetação contribui ainda interceptando a água através das folhas e caules. A cobertura vegetal das bacias a montante pode afetar a quantidade, qualidade e variabilidade do abastecimento de água; o solo subjacente também reduz as taxas de infiltração, agindo como uma esponja, armazenando água nos espaços porosos, fazendo a percolação da água ocorrer de maneira mais lenta; e o solo contém também microrganismos que são importantes na purificação da água.

A respeito do tratamento de esgotos, os ecossistemas filtram e decompõem os resíduos orgânicos dos efluentes urbanos, armazenando e reciclando resíduos por meio de diluição, assimilação e recomposição química (TEEB 2011). As plantas e animais que tem seu habitat em zonas úmidas urbanas (ou adjacentes as áreas urbanas), nomeadamente várzeas dos rios, igapós, banhados pântanos, formações lacustres de baixa profundidade e manguezais, podem assimilar grandes quantidades de nutrientes e diminuir o fluxo do esgoto urbano. Estima-se que até 96% do nitrogênio e 97% do fósforo pode ser retido nessas zonas úmidas o que aumenta a biodiversidade e reduz os custos de tratamento de esgoto (Ewel, 1997).

(iv) Regulação climática - Os espaços verdes dentro da cidade fornecem um serviço ecossistêmico que a cidade precisa e utiliza, nomeadamente no aumento da utilização e no sequestro de carbono da atmosfera e na produção significativa do efeito de ilha de calor urbana. Todas as áreas naturais presentes na cidade contribuem para reduzir as diferenças de temperaturas ocasionadas pelas ilhas

de calor. Sobre este tema, Hough (2004) aponta que uma única árvore grande pode transpirar 450 L de água por dia. Isso consome 1.000 Megajoules de energia de calor para conduzir o processo de evaporação.

Além disso, a vegetação presente na cidade pode contribuir reduzindo o consumo energia geral, ao reduzir as temperaturas nas épocas de verão para além de prestar os serviços ecossistêmicos de fornecer sombra, resfriamento e conforto térmico e reduzir a velocidade dos ventos no inverno, por exemplo.

As árvores urbanas também podem agir como um sumidouro de CO² - dióxido de carbono um dos gases do efeito estufa - armazenando o excesso de carbono como biomassa durante a fotossíntese (McPherson & Simpson, 1999). Como a quantidade de CO² armazenada é proporcional à biomassa das árvores, a presença de um número grande de árvores no meio urbano pode diminuir o acúmulo de carbono atmosférico nas áreas urbanas.

(v) Poluição sonora - Os níveis de ruído presente nas cidades se constituem em um grande problema de poluição urbana. Solo urbano e plantas, serviços ecossistêmicos urbanos, podem atenuar a poluição sonora através da absorção, desvio, reflexão e refração de ondas sonoras (Fang & Ling 2003). Nas plantações em fileiras de árvores, as ondas sonoras são refletidas e refratadas, dispersando a energia sonora através dos ramos e árvores. Diferentes espécies de plantas atenuam o ruído de maneira diferente. Estima-se que uma grande quantidade de arbustos, por exemplo, com até 5 metros de largura podem diminuir os níveis de ruído em até 2 dB e uma área com vegetação com largura de até 50 metros pode diminuir os níveis de ruído de 3-6 dB (Bolund & Hunhammar, 1999).

Os fatores de vegetação importantes para a redução do ruído incluem densidade, largura, altura e comprimento dos cinturões de árvores, bem como tamanho da folha e características de ramificação. Por exemplo, quanto maior o cinturão de vegetação, maior a densidade, e quanto mais folhagem e galhos reduzem a energia sonora, maior o efeito de redução de ruído (Fang & Ling 2003).

(vi) Recreação e lazer - Por ser a cidade um ambiente, por vezes, extenuante aos cidadãos, os serviços ecossistêmicos urbanos relacionados a recreação, cultura e lazer, com a possibilidade de brincar, jogar e descansar, talvez sejam os que representem maior valor de uso para os habitantes (Kaplan & Kaplan, 1989; Bolund & Hunhammar, 1999; Chiesura, 2004; Konijnendijk *et al.*, 2013). Os espaços verdes urbanos neste aspecto, para além de fornecerem valores estéticos para a cidade e estruturarem a paisagem urbana, são psicologicamente muito importantes.

Parques, florestas, lagos e rios oferecem múltiplas possibilidades de recreio, podendo contribuir com a melhora da saúde e o bem-estar humanos (Konijnendijk *et al.*, 2013). O valor recreativo dos parques depende de características ecológicas, como a diversidade biológica e estrutural, mas também da infraestrutura construída, como a disponibilidade de bancos e instalações esportivas. As oportunidades recreativas dos ecossistemas urbanos

também variam com critérios sociais, incluindo acessibilidade, penetração, segurança, privacidade e conforto, bem como fatores que podem causar distúrbios sensoriais, ou seja, o valor recreativo diminui se as áreas verdes forem consideradas feias (Rall & Haase 2011).

A partir do entendimento do que são os serviços ecossistêmicos urbanos, assume-se que as relações entre os recursos naturais, funções dos ecossistemas e serviços ecossistêmicos são particularmente importantes nas regiões urbanas. São relevantes no estabelecer conexões entre funções e serviços ecossistêmicos usando o exemplo dos serviços ecossistêmicos mais importantes em áreas urbanas, como alimentos e madeira, água (potável), ar fresco e regulação de temperatura, instalações paisagísticas e áreas de recreação (figura 36).

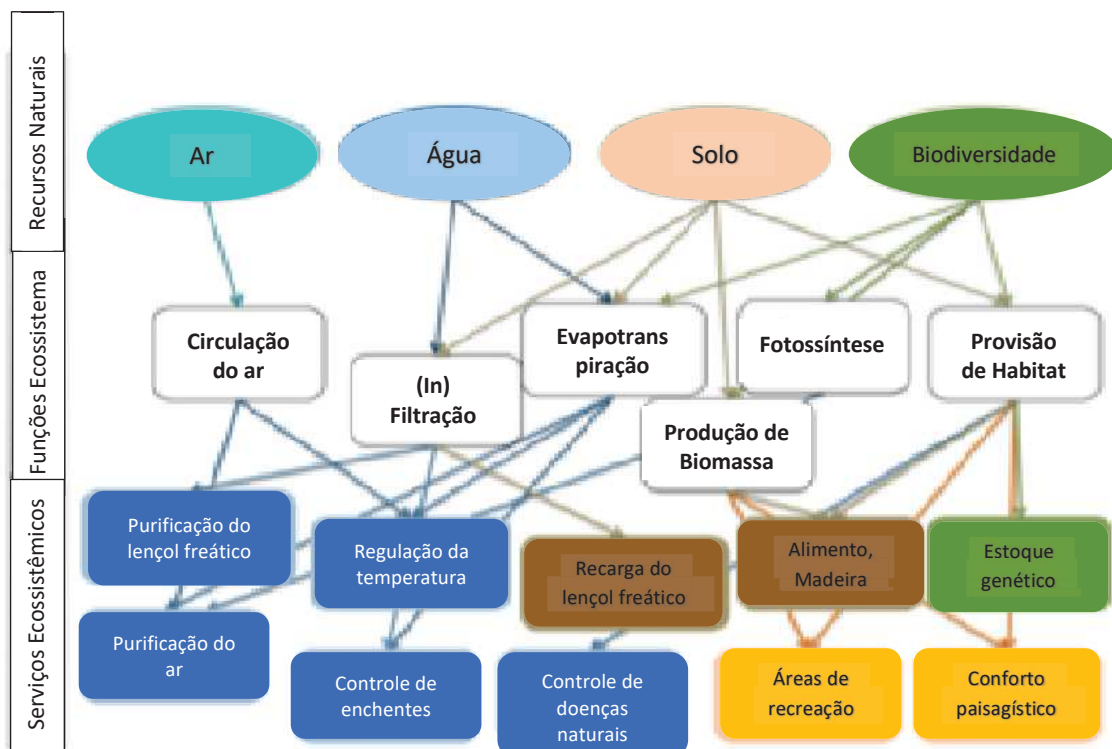


Figura 36 – Fluxo dos recursos naturais e das funções do ecossistema fornecendo mais de um serviço ecossistêmico. As cores indicam as categorias de serviços ecossistêmicos de acordo com o sistema de classificação atualmente difundido: 1) regular (azul), 2) provisão (marrom), 3) apoio (verde) e 4) serviços culturais (laranja). Adaptado de Hanson et al. (2012); TEEB (2010).

Os serviços ecossistêmicos na cidade dependem das conexões entre os recursos naturais que circundam a cidade e as funções dos ecossistemas urbanos. Embora a natureza urbana, no centro da cidade, forneça menos serviços que também são menos diversificados quando comparados a ecossistemas fora da cidade, eles ainda desempenham um papel fundamental no atendimento das necessidades dos residentes.

Hubacek & Kronenberg (2013) explicam que o valor, socioeconômico, dos serviços ecossistêmicos aumenta à medida que a distância do centro da cidade diminui. Por exemplo, os serviços de recreação fornecidos por áreas cobertas de

árvores nas cidades ou em sua vizinhança imediata são mais valorizados do que os presentes em áreas similares localizadas mais longe do perímetro urbano. Até por isso, mas não só por isso, a preservação das áreas verdes urbanas deve ser uma prioridade⁵⁷.

Ainda que os serviços ecossistêmicos estejam ameaçados nas regiões urbanas, o reconhecimento da conexão entre os recursos, as funções e os serviços ecossistêmicos prestados podem surgir como um oxigênio a essas ameaças. Alcançar um padrão ótimo de assentamento que suporte igualmente todos os serviços ecossistêmicos urbanos parece utopia. Mas conseguir mesclar a percepção sobre como a dimensão da sustentabilidade, no meio urbano, e os serviços ecossistêmicos urbanos tem direta relação com a qualidade de vida dos cidadãos, é algo que se possa pensar factível (tabela 16).

Tabela 16 – Dimensão da sustentabilidade, serviços ecossistêmicos urbanos e indicadores de qualidade de vida

Dimensões da Sustentabilidade	Serviços Ecossistêmicos Urbanos	Indicadores de Qualidade de vida
Esfera Ambiental	Filtração do ar Regulação climática Redução de barulho Regulação de água pluvial Fornecimento de água Tratamento de esgoto Produção de alimento	Saúde (ar puro, proteção contra doenças respiratórias, proteção contra extremos de calor e de frio) Segurança Água potável Alimento
Esfera Social	Paisagem Recreação Valores culturais Senso de lugar e de identidade saúde	Beleza do ambiente Redução do stress Aumento da recreação Dotação intelectual Comunicação e relações sociais Lugar para viver
Esfera Econômica	Provisão de terra para atividades econômicas e comerciais e de habitação	Acessibilidade Renda

Tão complexa quanto o conhecimento sobre a dinâmica das conexões e da quimera sobre os padrões de assentamento é a percepção sobre os serviços ecossistêmicos urbanos, quando se compara, por exemplo, países desenvolvidos e em desenvolvimento. O estágio das necessidades é desigual. O reconhecimento quanto à serventia da natureza é muito díspar (quadro 17).

⁵⁷ Por exemplo, as verdes nas áreas da cidade - como parques, cemitérios e hortas - criaram canais de aeração, ecológicos e de transporte (para transporte não motorizado) que ligam a cidade ao meio rural.

Quadro 17 – Os serviços ecossistêmicos países em desenvolvimento e desenvolvidos

Percepção e Relação com os Serviços Ecossistêmicos entre dois mundos			
Países em desenvolvimento		Países desenvolvidos	
Diminuição dos espaços verdes dentro das cidades;	Urbanização desordenada em áreas periurbanas, consumindo os serviços ecossistêmicos;	Planejamento de centros urbanos com áreas verdes e azuis para suprir a falta de <i>hinterlands</i> e campos rurais;	Uso da abordagem de serviços ecossistêmicos para uma consideração mais abrangente dos benefícios da água;
Aumento da incidência de diarreia nas comunidades em decorrência da poluição da água;	Urbanização ilegal em áreas de unidade de conservação;	Desenvolvimento de locais de habitação com hortas e áreas verdes integradas;	Cidades estabelecem uma estratégia de comunicação visando difundir os vínculos e interdependências entre os resultados ambientais, sociais e econômicos ao incorporar os serviços ecossistêmicos;
Derrubada de árvores e diminuição de áreas verdes para fins de moradia;	Ocupação urbana de áreas de mananciais;	Limitar a impermeabilização do solo para manter e até melhorar a capacidade das cidades em fornecer serviços ecossistêmicos dentro dos seus limites administrativos;	Participação em atividades de conservação da biodiversidade. Manter contato com as benesses psicológicas do serviço ecossistêmico cultural;
Ocupação de estuários, áreas de mangues e linhas de costa, ocasionando na perda do habitat e da biodiversidade;	Habitacões informais construídas ao longo das margens de rios e várzeas aumentando o risco de inundações	As cidades devem buscar ter até 30% de seus limites preenchidos por áreas verdes públicas e áreas florestais;	Projetar todos os novos distritos urbanos a partir de programas ambientais para garantir que o impacto e os efeitos sobre as funções do ecossistema para a vida animal e vegetal sejam minimizados;
Baixa taxa de arborização em conjunto com alta incidência de congestionamentos ocasionando no aumento da poluição atmosférica;	Expansão urbana desordenada em áreas de alta fertilidade;	Plantar hortaliças e vegetais em hortas comunitárias; fornecimento de legumes para mercado de agricultores urbanos locais;	Incentivar a manutenção de telhados verdes, plantando vegetais e plantas nativas, regando e capinando; manter jardins de chuva; incentivar sistemas de coleta de água pluvial;
Receitas derivadas do turismo decrescentes por causa da poluição de praias e diminuição dos espaços verdes;		Incentivar a gestão comunitária de jardins, parques e florestas urbanas;	Incluir, respeitar e promover o conhecimento tradicional no planejamento urbano.

Observa-se que o desenvolvimento econômico e a urbanização são forças paralelas nos países em desenvolvimento. No entanto, o impacto ambiental da urbanização é muitas vezes ofuscado por agendas de desenvolvimento que se concentram apenas no crescimento econômico. Os serviços ecossistêmicos são ofuscados de sobremaneira (figura 37). Nos países em desenvolvimento pode-se observar esse ofuscamento em ações recorrentes, tais como:

- (i) o alastramento de assentamentos irregulares;
- (ii) na ocupação de terras marginais e propensas a desastres;
- (iii) na urbanização não planejada que desperdiça o capital natural;
- (iv) na superexploração das fontes de água e;
- (v) no despejo de esgoto sem tratamento nessas mesmas fontes.



Figura 37 – Resultado do despejo de esgoto sem tratamento. Cidade do Rio de Janeiro. Brasil. Fonte: Agência O Globo, 2016.

Por sua vez, nos países desenvolvidos, a percepção sobre os serviços ecossistêmicos urbanos basicamente se concentra:

- (i) na importância que a manutenção das características naturais das cidades (florestas urbanas, espaços verdes, rios e córregos) tem para o conjunto ecológico e estético urbano;
- (ii) no reconhecimento da presença das áreas verdes na composição da paisagem urbana (figura 38), em como as áreas verdes melhoram a qualidade do ar, reduzem o ruído, aumentam o armazenamento de água, limitam o uso de energia e mantêm os ecossistemas;
- (iii) na discussão de que como as cidades são foco da competição internacional na economia global, a qualidade ambiental (serviços ecossistêmicos urbanos) é um dos fatores que favorecem a atração de investimentos globais e de trabalhadores qualificados e;

(iv) no entendimento de que as características naturais nas cidades (biodiversidade e serviços ecossistêmicos urbanos) estão sendo reconhecidas como tendo alto valor de utilidade monetária.



Figura 38 – Presença da natureza na composição da paisagem urbana, cidade de Birmingham. Inglaterra.

Como tal, nos países em desenvolvimento a urbanização e sua influência na perda da biodiversidade e no conseqüente arrefecimento dos serviços ecossistêmicos envolvem questões ainda tidas como primárias e ainda assim são negligenciados. Observa-se que nos países desenvolvidos as questões que envolvem os serviços ecossistêmicos urbanos já se encontram em um patamar mais de "vanguarda", ainda que isso não signifique a total superação de problemas encontrados nos países em desenvolvimento.

Como escreve Costa Ferreira (2003), a percepção é de que uma parcela significativa da população mundial tem acesso a um nível alto de serviços ecossistêmicos, vinculado ao grau de desenvolvimento social, ao acúmulo de riquezas e ao nível de consumo. Essa parcela vive nos países desenvolvidos majoritariamente. Na outra face estão os excluídos, aqueles que não encontram nos serviços ecossistêmicos a satisfação de suas necessidades básicas. Ainda que de forma diferenciada, cidades do mundo desenvolvido e do mundo em desenvolvimento defrontam-se com um quadro de inclusão, preservação e conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos e de exclusão, deterioração e extinção desses.

Observa-se a dicotomia, onde no mundo desenvolvido aumenta-se a percepção da importância dos serviços ecossistêmicos urbanos, criam-se espaços verdes, implantam-se infraestruturas verdes, socializa-se a discussão sobre a sustentabilidade urbana. No mundo em desenvolvimento, por outro lado, aumenta-se a impermeabilização, o derrubar de árvores e de áreas naturais, aumenta-se a degradação do meio ambiente, a urbanização desordenada e mantém-se a desinformação sobre a importância da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

O fato, e o que fica, é que parcelas da população que desfrutam de um alto nível de serviços ecossistêmicos urbanos (satisfazendo muito mais do que suas necessidades básicas) e outra parcela que desfruta moderadamente (não encontrando nos serviços ecossistêmicos nem a satisfação das necessidades básicas) devem às cidades o padrão dos serviços ecossistêmicos que possuem (Costa Ferreira, 2003). Devem às cidades, e ao estágio em que elas se encontram, o nível de bem-estar que a biodiversidade urbana pode lhes oferecer.

6.7 Conclusões do Capítulo

Ao cabo de tudo que foi discutido nesse capítulo, parece pertinente considerar a importância da serventia da natureza para o bem-estar humano. Discutiu-se primeiramente a respeito de como o valor social dos benefícios que os ecossistemas fornecem poderia potencialmente ser enumerado para aumentar o interesse público para a conservação da biodiversidade. Em um segundo momento abordou-se como o uso desses serviços está aumentando globalmente, o que faz com que a dependência humana cresça junto. Por outro lado, a degradação dos ecossistemas também está ocorrendo, o que afeta o fluxo dos serviços ecossistêmicos.

Observou-se a partir dos pontos críticos do Relatório de Avaliação Ecológica do Milênio, por exemplo, que garantir a sustentabilidade dos serviços ecossistêmicos talvez seja o preço mais barato que a humanidade terá que pagar. Argumentou-se ainda que a contribuição mais importante do reconhecimento dos serviços ecossistêmicos é que ele acaba por reenquadrar a relação entre os seres humanos e o resto da natureza. De fato, demonstrou-se que a importância dos serviços ecossistêmicos passava pela reconexão dos humanos à biosfera e que as cidades nesse contexto, adequadamente gerenciadas, poderiam ser as arenas ideais de transformação para a sustentabilidade.

Vimos que para além dos importantes serviços ecossistêmicos de provisão, de suporte e regulação, os serviços ecossistêmicos culturais (SEC) cumprem papel importante no bem-estar humano. Mais importante ainda foi compreender que os SECs refletem mais claramente a importância que a sociedade reserva para a presença da natureza na cidade e que as sociedades têm para com a natureza.

Pode-se observar que os SECs cobrem todos os produtos não materiais, e normalmente não-consumistas dos ecossistemas. Em sua composição, por necessitar da percepção das pessoas, envolvem-se aspectos físicos e mentais. Eles são tipicamente construídos, intangíveis e interpretativos em caráter e

emergem das relações entre o não-humano e o humano. Os SECs carregam o senso de lugar como fator importante. Ademais o serviço ecossistêmico cultural ganha maior relevância com as áreas verdes urbanas, local onde os SECs são mais diretamente experimentados e apreciados pelas pessoas.

Entrando no âmbito da valoração, pode-se discutir do valor utilitário presente nos serviços ecossistêmicos e da própria mercantilização da natureza como fator de conscientização para a formulação de políticas. Aliado a isso também foi trazido para o centro da análise a discussão sobre a percepção social a respeito dos serviços ecossistêmicos e da certeza de que os serviços estão diretamente ligados à esfera social, lembrando Fisher *et al.* (2009) quando afirmaram que sem ela os serviços ecossistêmicos não podem mais serem chamados de serviços.

Ao tratar da percepção social acerca dos serviços da natureza, observou-se que de que sem beneficiários humanos, os serviços ecossistêmicos não são serviços. É importante notar, portanto, que os ecossistemas não podem fornecer nenhum benefício sem a presença de pessoas (capital humano), suas comunidades (capital social) e seu ambiente construído (capital construído). Os serviços ecossistêmicos estão inerentemente ligados a sistemas sociais e decisões sociais.

A última parte da discussão se deu com os serviços ecossistêmicos urbanos e de como a presença desses contribui para sustentar e melhorar a subsistência humana e a qualidade de vida nas áreas urbanas e, sobretudo, para a resiliência das cidades.

O que se pode concluir, no fechamento desse capítulo, é que ao percebermos e considerarmos as ligações entre o bem-estar humano e os serviços prestados pelos ecossistemas, torna-se claro que qualquer ação que vise aumentar a qualidade de vida das populações e acelerar o processo de desenvolvimento deve reconhecer explicitamente a importância dos serviços prestados pelos ecossistemas para as condições de vida humana. Todos nós usamos a natureza e aproveitamos seus serviços, independentemente de estarmos cientes disso ou não.

Olvidar a busca pelo padrão de assentamento ideal, e sim pensar na construção das cidades – através do planejamento, urbanismo e do desenho urbano sustentável – baseado na proteção dos serviços ecossistêmicos, parece ser o caminho.

Parte III - Pesquisa empírica



O respeito só se aprende evitando? Área verde pública no bairro da Asa Norte.
Cidade de Brasília – Brasil.

Capítulo 7 – O Potencial de Biodiversidade

Este capítulo integra a seção empírica da tese e visa a caracterização e a categorização das cidades médias brasileiras integrantes da amostra. São considerados, como principais eixos de análise para a identificação do potencial de biodiversidade dos núcleos urbanos, a área de mancha urbana, os elementos naturais e as áreas verdes urbanas.

Para tanto, o capítulo está dividido em três partes:

- (i) definição e caracterização das cidades médias a serem analisadas;
- (ii) categorização das cidades médias a partir do potencial de biodiversidade, conforme os parâmetros apresentados na parte I desta tese, a incluir aspectos de desenho urbano sustentável, potencial das cidades médias se conectarem com a sustentabilidade e biodiversidade urbana.
- (iii) análise do potencial de biodiversidade.

Por fim, a partir dos resultados obtidos, discute-se uma das questões de pesquisa do estudo: *em que medida as cidades médias brasileiras promovem acesso humano à natureza e à biofilia, o que permite qualificá-las como mais sustentáveis?*

7.1 Caracterização das Cidades Médias Investigadas

Milton Santos (2008; p.15), em seu manual de geografia urbana, observa que:

...se levarmos em conta a população mundial total, notaremos que houve, a partir de 1920, um crescimento de 69,6%; mas esse crescimento foi de apenas 45,3% para os países desenvolvidos, enquanto para os países em desenvolvimento ele ascendeu a 73%... na realidade, os ritmos de crescimento mais elevados se deram em África e América Latina... O aumento da população processou-se segundo um modelo regular, correspondente a 20-25% por década. Esse aumento do potencial demográfico é responsável direto pela hipertrofia urbana encontrada nos países africanos e latino-americanos...

...não houve nos países em desenvolvimento uma passagem da população do setor primário para o secundário e, em seguida, para o terciário. A urbanização fez-se de maneira diferente e tem conteúdo também diferente: é uma urbanização terciária. Nesses países houve a urbanização proveniente do êxodo da miséria do campo e da busca pela esperança a ser encontrada no meio urbano... (Santos, 2008; p.24)

... pode-se afirmar que o ritmo acelerado de urbanização é uma característica singular e original dos países em desenvolvimento. (Santos, 2008; p.25)

Segundo Akbulut & Özçevik (2015), as cidades de médio e pequeno porte dos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos foram as que mais foram afetadas pelo crescimento populacional urbano. Os potenciais problemas que podem ocorrer, uma vez que esses países não têm plena capacidade para lidar com o rápido crescimento urbano (Figura 39), são:

- Adequação dos recursos naturais a alta taxa de crescimento populacional e aos hábitos de consumo;
- Incapacidade de avaliar o potencial do desenvolvimento urbano sustentável em cidades de médio porte;
- Dificuldade de governança e do planejamento urbano nas cidades de médio porte em lidar com as questões ambientais;
- Perda da biodiversidade ocasionada por práticas insustentáveis de uso da terra.

São estas as razões que levam a investigar este padrão de assentamento na tese. Para identificar o potencial de biodiversidade na amostra de cidades médias brasileiras, reiterando a discussão apresentada na parte 1, foram considerados os seguintes aspectos:

(i) definição e caracterização geral da amostra das cidades médias brasileiras (tendo como fontes para a composição dos dados IBGE, DataSUS, Ipea, Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, INPE e Fundação SOS Mata Atlântica);

(ii) categorização das cidades pelo potencial de biodiversidade (delimitados em 3 categorias: C1 baixo potencial de biodiversidade; C2 potencial alto de biodiversidade; C3 potencial moderado de biodiversidade);

(iii) identificação do potencial de biodiversidade.



Figura 39 – Crescimento urbano em uma cidade média brasileira e a falta de capacidade do governo em acompanhar esse crescimento. Cidade de Bauru. Brasil. Foto: Google Street View, 2018.

Os critérios para a caracterização dos núcleos urbanos buscaram simetria e similitude de características preliminares. Assim, para a análise do potencial de biodiversidade, a amostra de cidades médias brasileiras resultou no seguinte grupamento: 16 cidades da região Sudeste (Bauru/SP, Belford Roxo/RJ, Betim/MG, Carapicuíba/SP, Cariacica/ES, Diadema/SP, Jundiaí/SP, Mogi das Cruzes/SP, Niterói/RJ, Santos/SP, São João de Meriti/RJ, São José do Rio Preto/SP, Vila Velha/ES, Itaquaquecetuba/SP e São Vicente/SP), 3 cidades da região Nordeste (Campina Grande/PB, Caruaru/PE e Olinda/PE), 1 da região Centro-Oeste (Anápolis/GO) e 1 da região Sul (Florianópolis/SC).

Apesar da sincronia nas condições, ressalta-se, e como já explicitado no capítulo dois desta tese, que o grupo resultante é heterogêneo e inclui de municípios integrantes de regiões metropolitanas a capitais, o que colabora para uma visão panorâmica e exploratória.

7.1.1 Perfil Socioeconômico

Para uma melhor compreensão a respeito das cidades que serão analisadas, importa traçar esse perfil socioeconômico, contendo, de maneira concisa, informação que envolve condições, elementos e circunstâncias gerais, tanto das cidades da amostra, quanto do desenvolvimento das regiões na qual estão contidas as cidades.

O perfil se inicia pela Região Sudeste que abrange uma área de 924.511,3 km² e possui uma população de 86,3 milhões de pessoas, que ocupa a quarta maior região por área e é a mais populosa. É também a região mais densamente povoada, com uma densidade populacional de 87 indivíduos por km². É a região mais rica do Brasil (IBGE, 2010).

A esse respeito, Jurandyr Ross (2001) explica que dentro das mudanças da divisão internacional do trabalho que ocorreram após a segunda guerra mundial, no Brasil, a região sudeste foi a que melhor conseguiu criar mecanismos socioeconômicos que permitiram a passagem de economia agrícola para a industrialização. Fator que contribuiu decisivamente para o alargamento do mercado interno; integração das cidades e estruturação de rede urbana coesa; e principalmente na constituição de uma economia de troca onde as cidades foram-se especializando em diferentes produções, gerando uma complementaridade de produtos e serviços entre elas.

As dezesseis cidades da Região Sudeste que integram a amostra (tabela 17) apresentaram renda média anual de R\$ 33.000,00, sendo o menor valor identificado para Carapicuíba - R\$13.000,00 e o maior para Jundiá - R\$98.000,00. A taxa de arborização urbana média foi de 68,8%, com polo inferior em São João de Meriti, 30%, e a maior em Bauru, com 93,9%.

As cidades apresentaram a média de 90% de esgotamento sanitário adequado, com menor taxa para Cariacica, 79%, e maior em Bauru, 98%. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio alcançou 0,769 (IDH alto), sendo o menor para Belford Roxo, 0,537 (IDH médio), e o maior em Santos, 0,840 (IDH muito alto).

A taxa de desigualdade social apresentou média de 0,5154 (valor alto no contexto do coeficiente de Gini), sendo a maior desigualdade constatada na cidade de Niterói 0,5983, e a menor em Diadema, 0,3784.

Tabela 17 – Características gerais das cidades da região Sudeste.

16 SUDESTE	População	Área (km²)	Esgotamento Adequado	Arborização	Renda (R\$)	IDH	GINI (0 a 1)
BAURU	371.690	674,111	98%	93,9%	34.621,03	0,801	0,5596
BELFORD ROXO	495.783	78,551	81%	35,1%	15.545,87	0,684	0,4606
BETIM	427.146	347,418	86%	74,3%	57.283,41	0,749	0,4840
CARAPICUIBA	396.584	34,863	87%	82,9%	13.039,99	0,749	0,4965
CARIACICA	387.738	279,718	79%	40,5%	21.184,46	0,718	0,4728
DIADEMA	417.869	31,077	97%	76,3%	33.592,70	0,757	0,3784
JUNDIAI	409.497	435,221	97%	81,6%	98.825,53	0,822	0,5435
MAUÁ	462.005	61,909	91%	72,8%	27.421,26	0,766	0,4580
MOGI DAS CRUZES	433.901	712,541	86%	62,2%	33.278,09	0,783	0,5487
NITEROI	499.028	133,919	91%	78,5%	51.779,62	0,837	0,5983
SANTOS	434.742	281,033	95%	87,3%	46.007,27	0,840	0,5624
SÃO JOÃO DE MERITI	460.461	35,216	94%	30,1%	17.218,20	0,719	0,4620
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	450.657	431,944	96%	96,5%	33.784,16	0,797	0,5081
VILA VELHA	486.388	209,965	86%	43,3%	23.513,88	0,800	0,5681
ITAQUAQUECETUBA	360.657	82,622	80%	62,5%	18.357,75	0,714	0,4556
SÃO VICENTE	360.380	148,100	91%	82,8%	14.419,82	0,768	0,5533

A região Sudeste, conta com nove cidades com mais de 100 anos de ocupação urbana, a saber os núcleos urbanos de São Vicente, Santos, Vila Velha, Mogi das Cruzes, Jundiaí, Cariacica, Niterói, São José do Rio Preto e Bauru. Esses núcleos foram elevados à categoria de cidades entre o fim do século XIX e início do século XX, sendo o mais antigo o núcleo urbano de Niterói, em 1835 e o núcleo mais recente o de Bauru, que foi elevado à cidade no ano de 1906.

Analisando os três últimos censos demográficos (1991, 2000 e 2010), observa-se que esses núcleos mais antigos da região sudeste apresentam, taxa média de crescimento populacional de 44%. (São Vicente: 35%, Santos: 4%, Vila Velha: 84%, Mogi das Cruzes: 67%, Jundiaí: 43%, Cariacica: 38%, Niterói: 17%, São José do Rio Preto: 63% e Bauru: 43%).

Por outro lado, a região conta também com assentamentos cuja elevação à categoria de cidade se deu bem mais recentemente, ao todo são sete núcleos urbanos que perfazem essa característica. Observando-se que essa leva de assentamentos mais recentes são todos muito próximos, até mesmo conurbados, com algumas das principais metrópoles brasileiras, nomeadamente São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte (figura 40).



Figura 40 - Cidade de Carapicuíba inserida na região metropolitana capitaneada pela cidade de São Paulo. Fonte: Google Street View. 2018.

O núcleo urbano elevado à cidade mais antigo dentro desse segundo conjunto é o da cidade de Betim, elevada no ano de 1938. Por sua vez o núcleo mais recentemente elevado à categoria de município é o de Belford Roxo, em 1990.

Analisando os três últimos censos demográficos, observa-se que estes núcleos apresentam taxa de crescimento, mais alta, com média de 66% (Belford Roxo: 41%, Carapicuíba: 41%, Diadema: 38%, Betim: 153%, Mauá: 59%, São João de Meriti: 11% e Itaquaquecetuba: 122%).

A taxa média de urbanização nas cidades analisadas na região sudeste foi de 98%. Sendo que as cidades de ocupação mais antiga apresentaram a média de 96%, enquanto os núcleos urbanos com ocupação mais recente a média de 99%. É de se destacar que localidades como Belford Roxo, Niterói, Carapicuíba, Diadema, Mauá, São João de Meriti e Itaquaquecetuba, entretanto, apresentam taxa de 100%, enquanto Mogi das Cruzes, no polo oposto, alcança 91% (tabela 18).

Tabela 18 - Ano de elevação à cidade, crescimento populacional e taxa de urbanização da amostra de cidades da região Sudeste.

16 SUDESTE	<i>Ano elevação à categoria cidade</i>	<i>Taxa crescimento populacional (3 últimos censos)</i>	<i>Taxa Urbanização</i>
<i>BAURU</i>	1896	43%	98,22%
<i>BELFORD ROXO</i>	1990	41%	100%
<i>BETIM</i>	1938	153%	97,26%
<i>CARAPICUIBA</i>	1964	41%	100%
<i>CARIACICA</i>	1890	38%	96,51%
<i>DIADEMA</i>	1953	38%	100%
<i>JUNDIAI</i>	1865	43%	92,83%
<i>MAUÁ</i>	1953	59%	100%
<i>MOGI DAS CRUZES</i>	1855	67%	91,48%
<i>NITEROI</i>	1835	17%	100%
<i>SANTOS</i>	1839	4%	99,47%
<i>SÃO JOÃO DE MERITI</i>	1947	11%	100%
<i>SÃO JOSÉ DO RIO PRETO</i>	1894	63%	94,15%
<i>VILA VELHA</i>	1896	84%	99,61%
<i>ITAQUAQUECETUBA</i>	1953	122%	100%
<i>SÃO VICENTE</i>	1895	35%	99,95%

Por sua vez, a região nordeste abrange uma área de 1.558.196 km², tem uma população de cerca de 56,9 milhões e uma densidade populacional de 34 pessoas por km². É a terceira maior região do país em termos de área, ocupa o segundo lugar em população (IBGE, 2010).

Historicamente, a região Nordeste devido ao tradicionalismo de suas estruturas e presença de grandes latifúndios, acaba por reproduzir relações sociais de produção arcaicas que, segundo Ross (2001), impediram a expansão dos seus mercados internos. Em consequência a rede urbana das cidades nordestinas não ganhou dinamismo e, de fato, o crescimento urbano dessa região ficou circunscrito às suas capitais.

As três cidades da região Nordeste (tabela 19) consideradas apresentaram renda média de R\$17.000,00, sendo a menor registrada em Olinda - R\$ 13.500,00 e a maior em Campina Grande - R\$ 19.000,00. A taxa média de arborização é 62%, com polo inferior em Olinda (41%), seguida de Caruaru (61%) e Campina Grande, valor mais elevado (82,5%).

Este grupo de cidades apresentara índice médio de 74% de esgotamento sanitário adequado: Olinda com taxa de 58%, Caruaru 81% e Campina Grande

84%. Quanto ao índice de Desenvolvimento Humano (IDH), a média foi de 0,711 (IDH alto), sendo o menor em Caruaru, 0,677 seguido por Campina Grande (0,720) e Olinda (0,735).

A desigualdade social, por sua vez, apresentou média de 0,5653 (valor alto no contexto do coeficiente de Gini), com menor taxa em Caruaru, 0,5422, seguida por Olinda (0,5678) e Campina Grande (0,5859).

Tabela 19 – Características gerais das cidades da região Nordeste que compõem a pesquisa.

3 NORDESTE	População	Área (km²)	Esgotamento Adequado	Arborização	Renda (R\$)	IDH	GINI (0 a 1)
CAMPINA GRANDE	410.332	600,784	84%	82,5%	19.696,95	0,720	0,5859
CARUARU	356.128	920,610	81%	61,8%	17.626,74	0,677	0,5422
OLINDA	377.779	41,681	58%	41,8%	13.515,06	0,735	0,5678

Na região, Olinda é, das três cidades analisadas, o núcleo urbano mais antigo, com sua elevação à categoria de cidade tendo ocorrido em 1837. A cidade apresenta taxa de crescimento populacional de 16% para os 3 últimos censos (1991, 2000 e 2010). Caruaru é a segunda cidade mais antiga, com elevação à categoria de município ocorrida em 1857 e taxa de crescimento populacional, considerando os últimos três censos demográficos de 68%. A cidade de Campina Grande é o núcleo urbano mais novo, porém já conta com mais de 150 anos e, considerando a média dos três últimos censos, com taxa de crescimento de 27%. A taxa média de urbanização nas cidades definidas na região Nordeste é de 93%: Caruaru com taxa de 86%, Campina Grande com 95% e Olinda, que é praticamente conurbada com a capital Recife, com taxa de urbanização de 98% (tabela 20).

Tabela 20 – Ano de elevação à cidade, crescimento populacional e taxa de urbanização da amostra de cidades da região Nordeste.

3 NORDESTE	Ano elevação à categoria cidade	Taxa crescimento populacional (3 últimos censos)	Taxa Urbanização
CAMPINA GRANDE	1864	27%	95,12%
CARUARU	1857	68%	85,94%
OLINDA	1837	16%	98%

A Região Centro-Oeste ocupa uma área de 1.612.077,2 km², o que representa 18,86% da área total do país. É a segunda maior região por área. A região é a menos populosa, com uma população de cerca de 15,6 milhões. Tem uma densidade populacional de 10 pessoas por km², sendo a quarta região com menor densidade de povoamento do Brasil. Na região 86,3% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2010).

Ross (2001), ao analisar historicamente o desenvolvimento da região, afirma que o Centro-Oeste brasileiro ao concentrar atividades agropastoris, monocultoras e de trabalho servil não experimentou o mesmo grau de modernização da atividade

econômica verificado no Sudoeste brasileiro, fato este que atrasou a constituição do mercado interno e o crescimento urbano da região, que tal qual visto na região Nordeste também está concentrado nas suas capitais.

A cidade de Anápolis (tabela 21), representante da região Centro-Oeste, apresenta renda média anual de R\$36.000,00. A taxa média de arborização alcança 79%, enquanto a taxa de esgotamento adequado é a mais baixa de toda a amostra, 57%. O índice de Desenvolvimento Humano (IDH) está em 0,737 (IDH alto) e a taxa de desigualdade social é de 0,5155 (valor alto no contexto do coeficiente de Gini).

Tabela 21 – Característica geral da cidade da região Centro-Oeste.

1 CENTRO OESTE	População	Área (km²)	Esgotamento Adequado	Arborização	Renda (R\$)	IDH	GINI (O a I)
ANÁPOLIS	375.142	933,777	57,6%	79,3%	36.294,20	0,737	0,5155

O núcleo urbano de Anápolis foi elevado à categoria de cidade em 1907, constituindo pouco mais de 112 anos. A cidade apresenta taxa de crescimento populacional, referente aos 3 últimos censos (1991, 2000 e 2010), de 62% e taxa de urbanização de 97% (tabela 22).

Tabela 22 – Ano de elevação à cidade, crescimento populacional e taxa de urbanização de Anápolis, na região Centro-Oeste.

1 CENTRO OESTE	Ano elevação à categoria cidade	Taxa crescimento populacional (3 últimos censos)	Taxa Urbanização
ANÁPOLIS	1907	62%	97,82%

A região Sul ocupa uma área de 576.409,6 km², tornando-se a menor região do país. A Região Sul tem uma população de 29,4 milhões de pessoas e uma densidade populacional de 50 indivíduos por km². É a terceira região mais populosa e segunda mais densamente povoada do Brasil.

O povoamento dessa região foi baseado nas relações de trabalho livre, com boa parte feito por imigrantes europeus. Fato que segundo Jurandyr Ross (2001) fomentou o crescimento do mercado interno e o desenvolvimento de cidades ligadas à agroindústria, a metalurgia e à fiação. A região conseguiu dessa forma integrar-se com o mercado interno da região sudeste, o que contribuiu na consolidação da rede urbana e no crescimento urbano tanto de cidades medias quanto capitais.

Na região Sul, a cidade de Florianópolis apresenta renda de R\$39.000,00, taxa média de arborização de 32% (qualificada como baixa) e esgotamento adequado em 87%. O IDH do município é 0,847 (IDH muito alto), enquanto a taxa de

desigualdade social alcança 0,5667 (valor alto no contexto do coeficiente de Gini) (tabela 23).

Tabela 23 – Característica geral da cidade da região Sul.

1 SUL	População	Área (km²)	Esgotamento Adequado	Arborização	Renda (R\$)	IDH	GINI (0 a 1)
FLORIANÓPOLIS	492.977	675,409	87,8%	32%	39.678,10	0,847	0,5667

O núcleo urbano de Florianópolis foi elevado à categoria de cidade no ano de 1823, com pouco mais de 190 anos, se constitui no núcleo urbano mais antigo dentro da amostra da pesquisa. A cidade, a partir da análise dos três últimos censos, apresenta taxa de crescimento populacional de 91% (1991, 2000 e 2010) e taxa de urbanização de 96% (tabela 24).

Tabela 24 – Ano de elevação à cidade, crescimento populacional e taxa de urbanização de Florianópolis, na região Sul.

1 SUL	Ano elevação à categoria cidade	Taxa crescimento populacional (3 últimos censos)	Taxa Urbanização
FLORIANÓPOLIS	1823	91%	96,93%

Da caracterização da amostra, constata-se que, de maneira geral, um desempenho que pode ser considerado de médio a alto nas diversas categorias. Grosso modo, a cidade investigada apresenta valores médios de R\$ 30.000,00 de renda, 66% para arborização, 85% de esgotamento adequado e 97% de urbanização. Todavia, é marcante nestes núcleos urbanos, apesar de um IDH alto (0,725), elevada desigualdade social: o coeficiente de Gini situa-se na faixa de 0,525, considerado de médio para alto. Desigualdade social, por sua vez, pode contribuir como fator de desequilíbrio na percepção da natureza. Quanto maior a desigualdade, maiores são as prioridades que vão em sentido oposto à preservação da biodiversidade e da natureza de modo geral (figura 41).



Figura 41 – Prioridades opostas: urbanização avançando por sobre a biodiversidade. Área de mangue na cidade média de São Vicente, Brasil. Foto: Ailton Martins, 2016

7.1.2 Inserção em Unidades Biológicas (Biomassas)

Ao se discutir sobre o potencial de biodiversidade das cidades médias brasileiras é importante abarcar a importância dos biomas, ou seja, entender os espaços geográficos onde as unidades biológicas com características específicas se constituem e se definem com seus diferentes tipos de vegetação, de flora e de fauna.

É no espaço geográfico onde se assentam os núcleos urbanos e está a base natural que dá sustentação, suporte, alimento e recursos. Portanto, a cidade acaba por pertencer invariavelmente a um determinado tipo de bioma. Assim os biomas nos quais as cidades analisadas estão assentadas são Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga, caracterizados por riqueza de biodiversidade, grandes variações de relevo e largas extensões territoriais (quadro 18).

Quadro 18 – Biomassas, porcentagem de área do território, remanescentes e populações inseridas.

	Mata Atlântica	Cerrado	Caatinga
Área	1.110.182 km ² equivalente a 13,04% do território	2.036.448 km ² equivalente a 23,92% do território	844.453 km ² equivalente a 9,92% do território
Vegetação	remanescente vegetação nativa 8,5%	remanescente vegetação nativa 54%	remanescente vegetação nativa 53,38%
População	3035 municípios 120 milhões habitantes	1325 municípios 30 milhões habitantes	1482 municípios 38 milhões de habitantes

O bioma Mata Atlântica, no Brasil, distribui-se por 15 Estados, totalizando aproximadamente 1.105.000 km² de extensão continental. É mais ameaçado devido ao seu estado crítico de devastação. A intensidade de sua degradação, que se iniciou com o processo de ocupação no território brasileiro, fez com que hoje seja considerada a quinta área mais ameaçada e um dos mais importantes *hotspots* de biodiversidade do planeta. É aqui onde se concentra cerca de 70% da população brasileira. É o bioma cujo ecossistema regula os mananciais hídricos que são responsáveis pelo abastecimento de água de mais de 120 milhões de brasileiros (PROBIO/MMA, 2006). Os 20% de remanescentes florestais encontram-se fragmentados e estão localizados, principalmente, em áreas de difícil acesso, geralmente onde o relevo é mais acidentado (a ver as regiões da Serra do Mar dentro dos limites dos municípios paulistas de São Vicente e Santos, por exemplo) (figura 42).



Figura 42 – Viadutos da rodovia dos imigrantes a cortar área de Mata Atlântica. Foto: Ecovias imigrantes; 2013

O Bioma Cerrado possui uma área de aproximadamente 2,03 milhões de hectares, segundo o IBGE (2004). É o segundo maior bioma brasileiro, compreendendo cerca de 25% do território nacional. Do ponto de vista da diversidade biológica, é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando nos diversos ecossistemas uma flora com mais de 11.000 espécies de plantas nativas (Mendonça *et al.*, 2008), das quais 4.400 são endêmicas (Myers *et al.*, 2000). Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Apresenta a maior taxa anual de desmatamento entre os biomas brasileiros, com 0,3% ao ano. O Cerrado mantém, entretanto, 51,16% de sua área com vegetação remanescente, sendo que os demais 48,22% do bioma foram suprimidos por ação antrópica, principalmente, por pastagens e monoculturas intensivas (figura 43). Há também vários espaços ocupados por áreas urbanas. Os estados com os menores níveis de vegetação natural são Mato Grosso do Sul (31%), Minas Gerais (48%) e São Paulo (17%). (RBBIO/MMA, 2010).



Figura 43 – Monocultura intensiva de soja avançando sobre a vegetação nativa no bioma cerrado. Fonte: www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias.html

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e é também a região semiárida mais rica em biodiversidade do planeta. Os dados mais atuais indicam 932 espécies de plantas, 148 de mamíferos e 510 de aves, algumas exclusivas do bioma (Lewinsohn & Prado, 2000). O bioma ocupa 11% do território brasileiro nele encontram-se estabelecidos 1.482 municípios, classificados entre os mais pobres do país. A caatinga também é caracterizada pelo clima seco, com 95% da área do bioma em regiões suscetíveis à desertificação⁵⁸ (figura 44). Caracteriza-se ainda pela ocupação humana desordenada⁵⁹, atualmente abriga 27 milhões de pessoas e se caracteriza como a região semiárida mais habitada do mundo; por consequência, quase metade do bioma foi alterado por desmatamentos e queimadas (Marengo, 2008). Embora a Caatinga ainda possua 53% de vegetação remanescente, boa parte da cobertura vegetal encontra-se antropizada, em maior ou menor grau, devido à pressão para produção de lenha e carvão vegetal e expansão de pastagens. Maciel (2010) ressalta que a Caatinga é o bioma mais ameaçado do Brasil, depois da Mata Atlântica e do Cerrado.



Figura 44 – *Árvore Juazeiro, típica do bioma caatinga, que tem a capacidade de permanecer verde mesmo no período da seca devido às raízes profundas. Foto: Tamires Silva; 2008*

⁵⁸ O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) aponta que o bioma Caatinga é a região brasileira mais vulnerável às mudanças climáticas. Revela o IPCC que o aquecimento global poderá acarretar diminuição das chuvas, intensificação das secas, redução no nível de água dos reservatórios subterrâneos, redução da vazão dos rios permanentes e substituição da Caatinga por uma vegetação mais típica de zonas áridas.

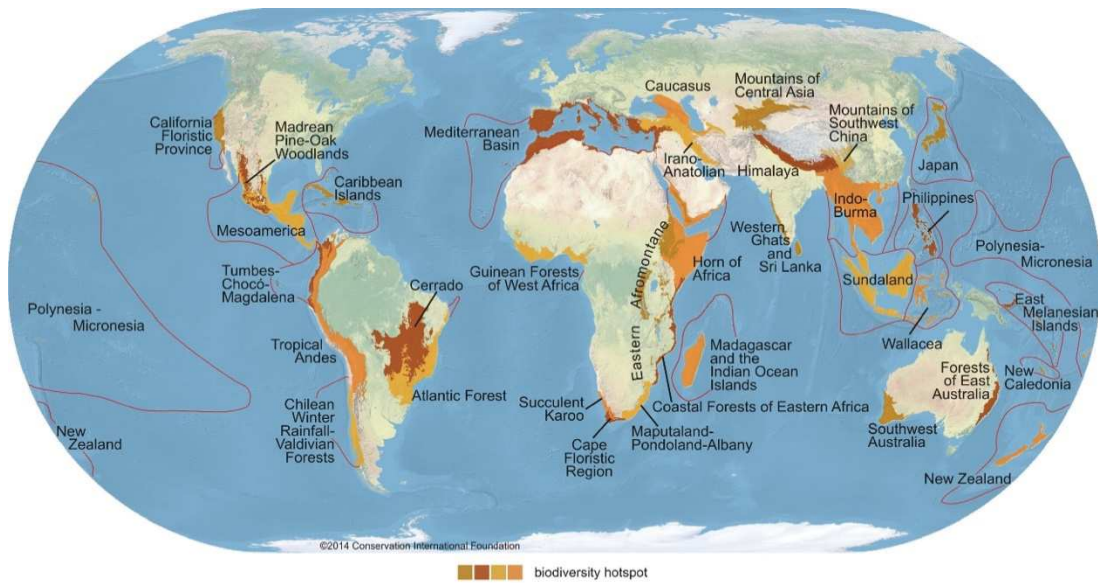
⁵⁹ Ocupação que resulta de formas de grilagem, de loteamentos clandestinos e de ocupações de terrenos públicos e privados por pessoas necessitadas de um lugar para morar. Em sua maioria prevalecem habitações precárias e fora das normas técnicas.

Da amostra das 21 cidades analisadas, 17 delas se encontram assentadas no bioma Mata Atlântica, sendo que 6 desses núcleos urbanos apresentam vegetação nativa abaixo de 5%, nomeadamente as cidades de Olinda, Belford Roxo, Diadema, Caruaru, São José do Rio Preto e Itaquaquecetuba. Em 3 cidades a vegetação nativa foi extinta: Carapicuíba, Mogi das Cruzes e em São João de Meriti (tabela 25).

Tabela 25 – Quadro com as cidades situadas no bioma Mata Atlântica, ano de fundação, taxa de crescimento e percentagem de vegetação nativa.

CIDADES MATA ATLÂNTICA	Ano elevação à categoria cidade	Taxa de crescimento (3 últimos censos)	Porcentagem de vegetação nativa
OLINDA	1837	16%	4,83%
CARIACICA	1890	38%	24,42%
BELFORD ROXO	1990	41%	2,82%
FLORIANÓPOLIS	1823	91%	26,8%
NITEROI	1835	17%	22,75%
JUNDIAI	1865	43%	16,76%
CARAPICUIBA	1964	41%	EXTINTA
SÃO VICENTE	1895	35%	62,99%
DIADEMA	1953	38%	2%
CARUARU	1857	68%	2,48%
MAUÁ	1953	59%	7%
MOGI DAS CRUZES	1855	67%	EXTINTA
SANTOS	1839	4%	66,53%
SÃO JOÃO DE MERITI	1947	11%	EXTINTA
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	1894	63%	1,49%
VILA VELHA	1896	84%	8,13%
ITAQUAQUECETUBA	1953	122%	2,67%

Outro aspecto importante a ser observado é que das 21 cidades analisadas nesta pesquisa exploratória, 18 delas estão em chamados *hotspots* de biodiversidade (figura 45), regiões qualificadas como de grande riqueza biológica, contudo ameaçadas.



Conservation International (conservation.org) defines 35 biodiversity hotspots — extraordinary places that harbor vast numbers of plant and animal species found nowhere else. All are heavily threatened by habitat loss and degradation, making their conservation crucial to protecting nature for the benefit of all life on Earth.

Figura 45 - Os hotspots de biodiversidade ao redor do planeta. Fonte: Conservation International, 2011

Myers *et al.* (2000) definiram os *hotspots* como regiões que possuem pelo menos 1.500 espécies de plantas endêmicas e perderam pelo menos 70% do seu *habitat* natural. Os autores estimaram a existência de 35 *hotspots* no mundo todo, cobrindo 15,7% da superfície da Terra. Os *habitats* naturais dentro destes *hotspots* cobrem 2,3% da superfície do mundo, mas contêm a metade de todas as plantas e 77% de todos os vertebrados terrestres. No Brasil existem dois *hotspots*: a Mata Atlântica e o Cerrado (figura 46).



Figura 46 – Mapa com as cidades médias brasileiras e os hotspots de biodiversidade.

7.2 As Cidades Médias e o Potencial de Biodiversidade

Szlavec *et al.* (2011; p.15) afirmam que:

A sociedade necessita ter compreensão sobre a biodiversidade em áreas urbanas (o seu potencial pelo menos), assim como também necessita assegurar sua gestão e conservação adequadas. Para tanto, primeiro, os diferentes tipos de biodiversidade existentes nas áreas urbanas precisam ser identificados (biodiversidade nativa), sua importância em termos de serviços ecossistêmicos precisa ser avaliada (serviço ambiental) e, em seguida, métodos para monitorar a situação atual da biodiversidade e políticas para sua gestão precisam ser desenvolvidos (governança e gestão).

Nesta etapa subsequente do processo de análise aborda-se a ideia da categorização das cidades, conforme procedimentos descritos no item 2.2.2, do Capítulo 2. O intuito é verificar o potencial de biodiversidade, base para os serviços ecossistêmicos, nos municípios integrantes da amostra.

Na execução dos critérios e cálculos para análise do potencial de biodiversidade, foram identificadas sete cidades na categoria 1 de potencial baixo de biodiversidade, doze na categoria 2 de potencial alto de biodiversidade e duas na categoria 3 de potencial médio de biodiversidade.

7.2.1 Cidades C1 (Baixo Potencial de Biodiversidade)

Para a categoria 1 (C1), as cidades incluídas foram: Belford Roxo, Carapicuíba, Diadema, Mauá, São João de Meriti, Itaquaquecetuba e Olinda. Estes assentamentos apresentam potencial baixo a muito baixo de biodiversidade, com médias de 425 mil habitantes, área territorial de 52,895 km² e mancha urbana de 40,288 km². Observou-se como característica a ser sublinhada o fato da área urbanizada (mancha urbana) incorporar a quase totalidade dos limites físico-territoriais dos municípios contidos nessa categoria (tabela 26).

Tabela 26 – Cidades categoria 1, de baixo potencial de biodiversidade

CATEGORIA 1	Área Territorial (Km²)	Mancha Urbana (Km²)	Área Construída	Vegetação Florestal	Área Protegida	Área Agrícola	Área Verde Urbana
BELFORD ROXO	83,078	66,329	79,84%		10,22%	9,94%	13,12%
CARAPICUIBA	37,310	33,416	89,56%		3,22%	7,21%	13,67%
DIADEMA	32,470	30,147	92,85%	2,36%		4,79%	6,77%
MAUÁ	61,865	45,693	73,86%	14,66%		11,48%	7,14%
SÃO JOÃO DE MERITI	35,215	35,210	99,99%	0,01%			4,20%
ITAQUAQUECETUBA	82,621	41,386	50,47%	0,41%	11,34%	37,78%	5,28%
OLINDA	37,707	34,725	92,09%			7,91%	12,47%

A área construída apresentou o valor percentual de 77,57%, indicando um nível elevado, já que dentro da metodologia estabelecida valores de área construída acima de 50% já são considerados altos. Os índices para a categoria áreas naturais alcançaram o valor de 22,43%. O conjunto das áreas naturais das cidades C1 compreendeu o total de 10,177km² de área de vegetação florestal, 19,062km² de áreas protegidas e 53,810km² de áreas agrícolas⁶⁰. A medida para a presença de áreas naturais foi considerada baixa dentro dos valores de avaliação pré-estabelecidos. O terceiro critério de categorização - áreas verdes urbanas – alcançou 8,84%, valor qualificado como médio segundo os parâmetros adaptados do Indicador de Biodiversidade Urbana (CBI).

A respeito da média apresentada para as áreas verdes urbanas, importante salientar que foi observado em algumas cidades – Belford Roxo, Carapicuíba e Olinda – valores próximos de serem considerados altos, 13,12%, 13,67% e 12,47% respectivamente, indicando presença considerável (acima do conjecturado) de manchas de vegetação arbórea. Em Carapicuíba, a presença de parques e praças respondeu a 2,68% do total de área verde urbana desse município (quadro 19).

Quadro 19 – Cidades categoria 1 e valores de AVUs

Cidades C1 com valores de AVUs próximos do considerado alto.	Composição do total de AVUs			
	Total de Área Verde Urbana	Vegetação arbórea	Parques	Praças
Belford Roxo	13,12%	12,63%	0,00%	0,48%
Carapicuíba	13,67%	10,97%	2,23%	0,46%
Olinda	12,47%	10,83%	0,86%	0,77%

⁶⁰ Importante salientar que o mosaico de áreas agrícolas será destacado em todos os mapas ao longo da análise, por ser este um serviço ecossistêmico de provisão importante e para ser possível visualmente identificar o quanto da Área Natural é destinada a agricultura.

Da análise detalhada dos municípios com potencial baixo de biodiversidade, observou-se que a cidade de Belford Roxo, conurbada e parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, apresenta 79,84% de seu território (83,078km²) ocupado à área construída (66,329km²), em oposição aos 20,16% correspondentes às áreas naturais. Em relação ao último valor, o mosaico de áreas protegidas responde a 10,22% do total, nomeadamente a Área de Proteção Ambiental do Alto Iguaçu, enquanto as áreas agrícolas compreendem a 9,94%. As áreas verdes urbanas (AVUs) na cidade de Belford Roxo, totalizam 13,12% (equivalente a 8,703km² da mancha urbana), valor considerado médio. A maior parte, 12,63%, relacionam-se a manchas de vegetação arbórea inseridas no meio urbano (8,380km²), enquanto praças e parques urbanos respondem por 0,49% das AVUs (0,320km²) (figura 47).

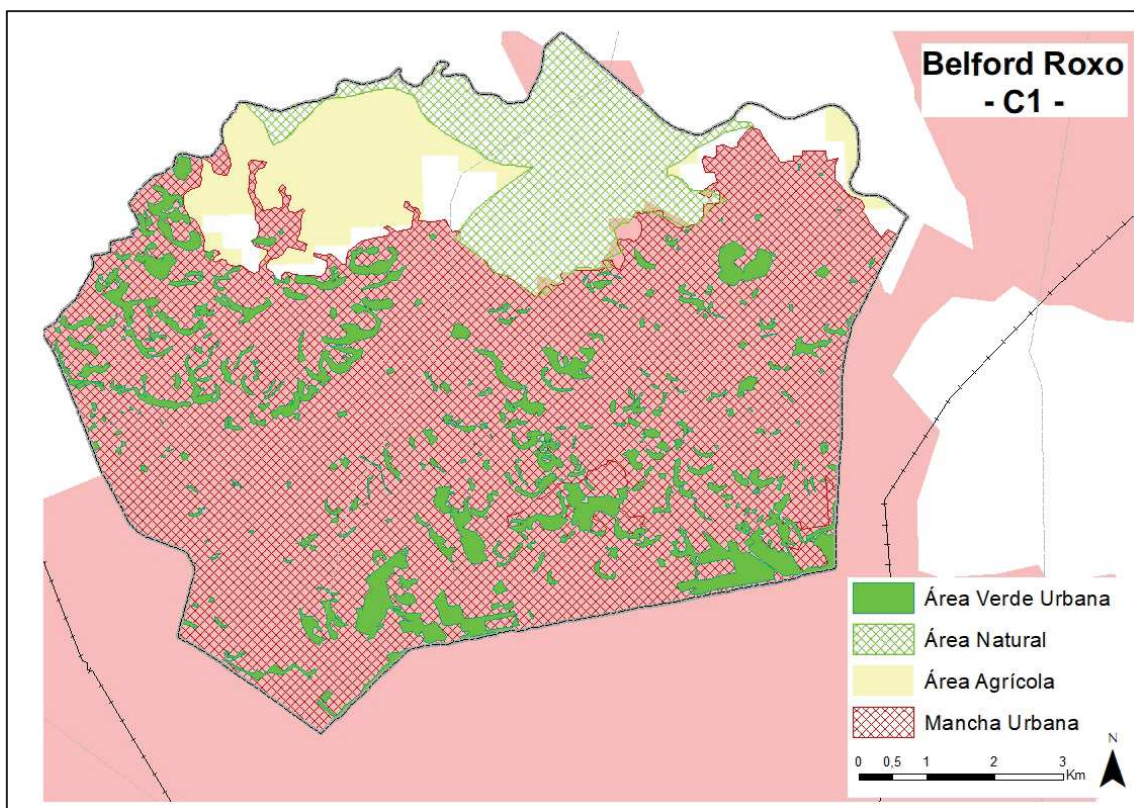


Figura 47 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Belford Roxo.

Carapicuíba, conurbada com a região metropolitana de São Paulo, possui área total de 37,310km², dos quais 33,416km² correspondem à mancha urbana, isto é, 89,56% da área completa do município. A cidade possui 1,203km² de área protegida (APA Alto Tietê) e 2,691km² de área agrícola, o que totaliza 3,894km² ou 10,44% de áreas naturais, classificada como “valor baixo”. Quanto às áreas verdes urbanas, o município conta com 4,567km², equivalente a 13,67% o que corresponde a um valor médio para o CBI, porém muito próximo do que pode ser considerado alto. Na composição da porcentagem de AVUs, 10,97% relacionam-se com manchas de vegetação arbórea (3,67km²), 0,46% a praças (0,15km²) e 2,23% a parques urbanos (0,74km²) (figura 48).

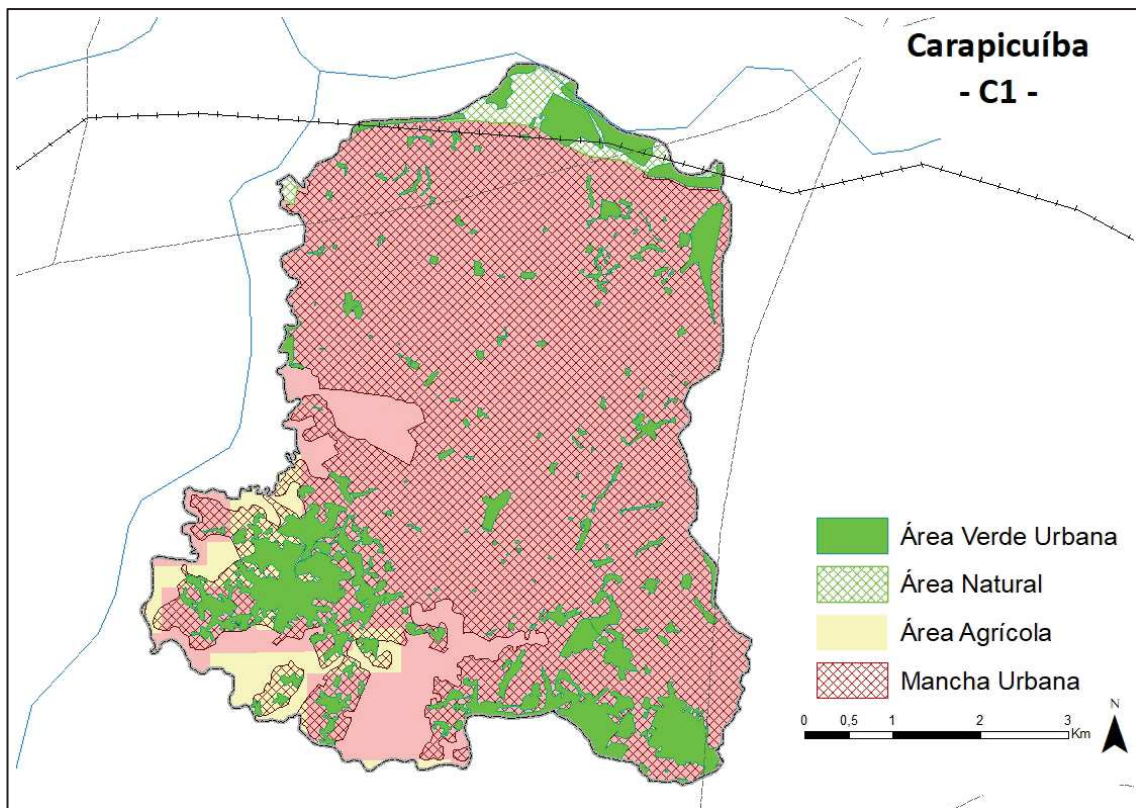


Figura 48 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Carapicuíba.

Diadema, também integrante da região da Grande São Paulo, tem área de 32,470km² e mancha urbana de 30,147km², equivalente a 92,85% do território do município. A cidade não possui áreas protegidas e a presença de áreas naturais refere-se a 0,767 km² de remanescentes florestais e 1,556km² de área agrícola, o que totaliza 2,323km² (7,15% da área territorial, valor considerado baixo). A porcentagem de áreas verdes urbanas na cidade também é classificada como baixa, por alcançar 6,77%, dos quais 5,92% relacionam-se a manchas de vegetação arbórea (1,784km²), 0,57% a praças (0,172km²) e 0,28% a parques urbanos (0,085km²) (figura 49).

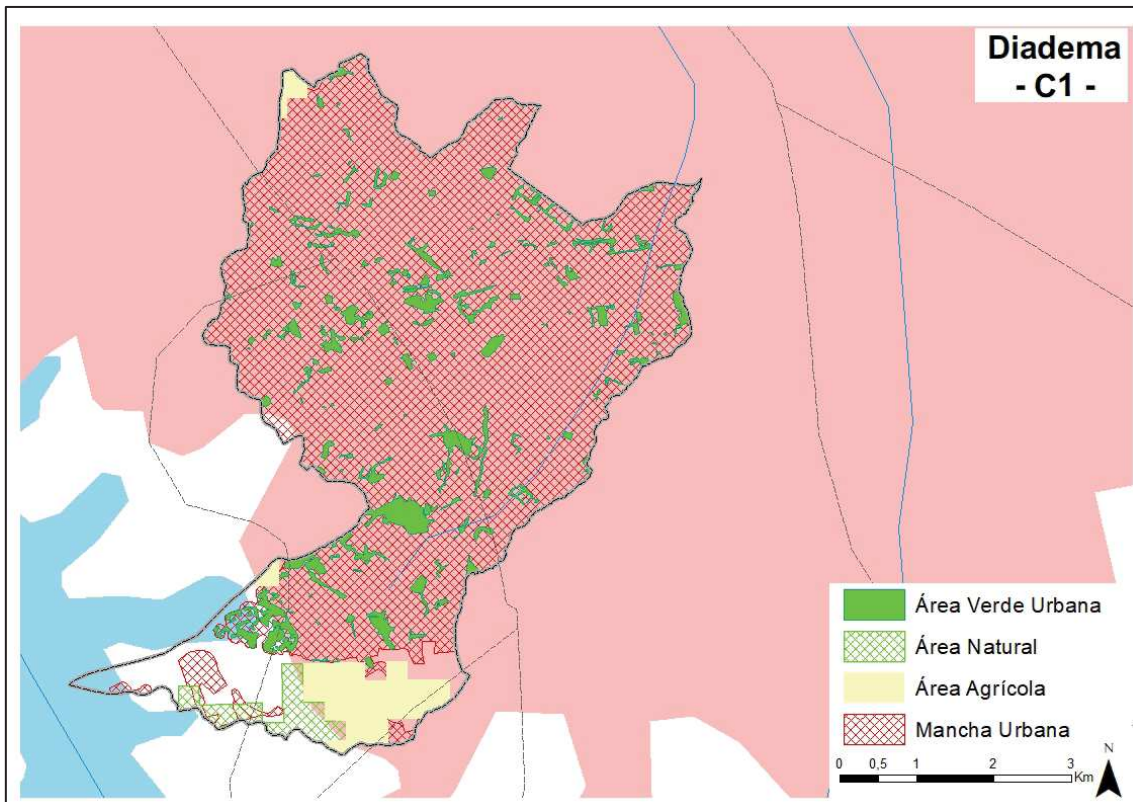


Figura 49 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Diadema.

O município de Mauá, por sua vez, apresenta área de 61,865km² e uma mancha urbana de 45,693km², correspondendo a 73,86% da área territorial total. A cidade tem 16,172km² de áreas naturais, sendo dividido entre 9,069km² de vegetação florestal e 7,103km² do mosaico de áreas agrícolas. Inexistem no município áreas protegidas. A composição das áreas naturais equivale a 26,14% do território, o que já se considera um valor médio. Quanto as AVUs, o município apresenta 2,913km², ou seja, 7,14%, o que equivale a valor médio. A composição das AVUs em Mauá envolve 6,70% de manchas de vegetação arbórea (2,732km²) e 0,11% de praças (0,045km²) (figura 50).

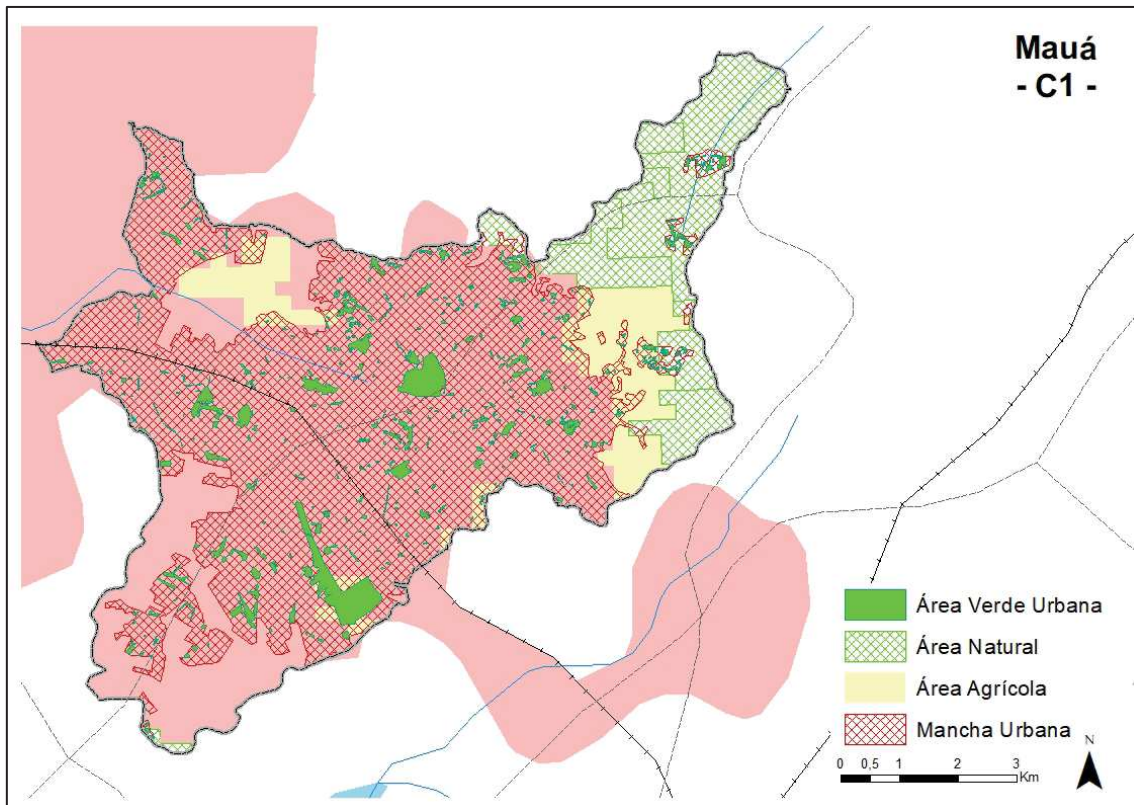


Figura 50 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Mauá.

A cidade de São João de Meriti ocupa 35,215km², dos quais 35,210km² integram, o que equivale a 99,99% do território. É, de toda a amostra, o município que possui o mais baixo potencial de biodiversidade: a cidade não possui área natural significativa a ponto de compor um mosaico, ou seja, inexistem áreas protegidas, áreas agrícolas e vegetação florestal. As áreas verdes urbanas totalizam 1,480km², percentual de 4,20%, o que equivale a categoria “baixo”. A composição das AVUs na cidade compreende 3,91% de manchas de vegetação arbórea (3,760km²), 0,25% de praças (0,089km²) e 0,04% de parques urbanos (0,014km²) (figura 51).

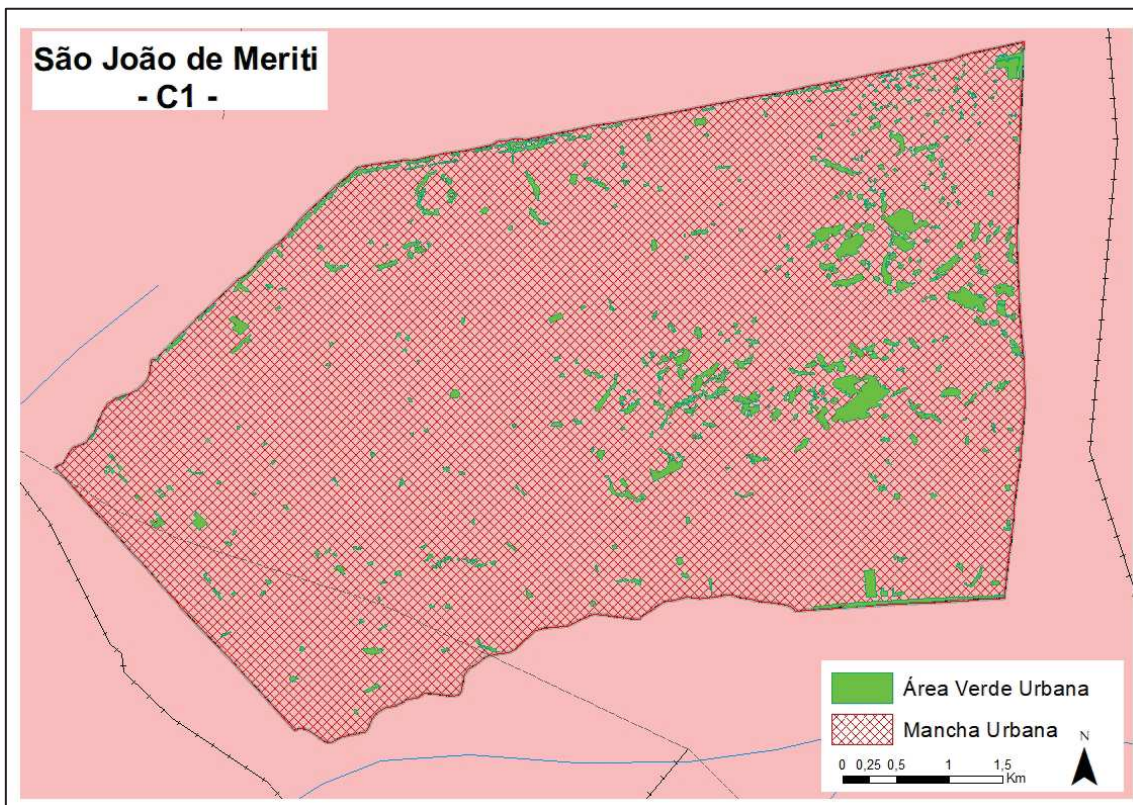


Figura 51 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de São João de Meriti.

Itaquaquecetuba, núcleo urbano que faz parte da região da Grande São Paulo, apresenta área de 82,621km² e mancha urbana de 41,697km², correspondendo a 50,47% da área territorial total da cidade. O município possui 40,924km² de áreas naturais, sendo dividido entre 0,033km² de vegetação florestal, 9,370km² de áreas protegidas e 31,218km² do mosaico de áreas agrícolas. As áreas naturais de Itaquaquecetuba equivalem a 49,53% do território, o que faz desse município Categoria 1 – baixo potencial de biodiversidade – a apresentar valor médio para as áreas naturais. No entanto, quando se observam as AVUs, o município apresenta 2,185km², percentual de 5,28%, o que equivale a valor baixo, desempenho equivalente somente ao registrado para a cidade de São João de Meriti. A composição das AVUs em Itaquaquecetuba, envolve 5,12% de manchas de vegetação arbórea (2,118km²) e 0,16% de praças (0,066km²) (figura 52).

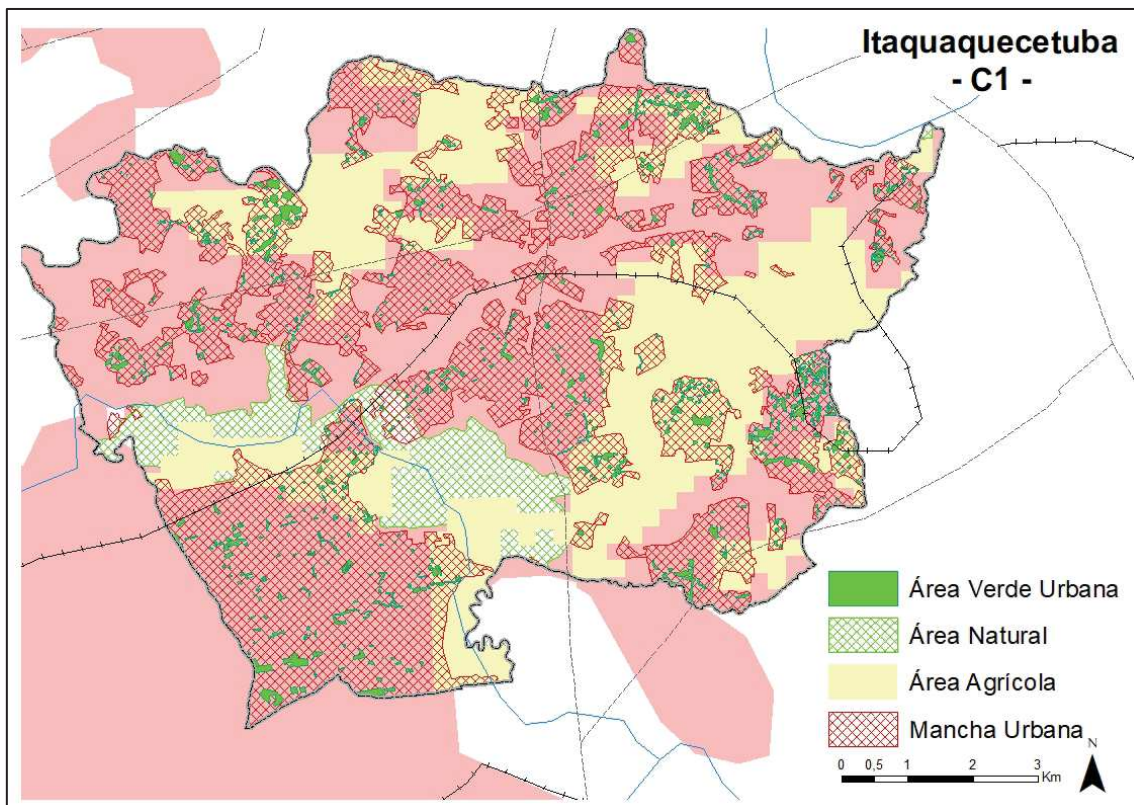


Figura 52 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Itaquaquecetuba.

Olinda, conurbada com a capital do estado de Pernambuco (Recife), apresenta área de 32,707km² e uma mancha urbana de 34,725km², correspondendo a 92,09% do território da cidade. Possui 2,982km² de áreas naturais, sendo a totalidade desse valor relacionado ao mosaico de áreas agrícolas. Inexistem no município áreas protegidas. Os quase três quilômetros quadrados de áreas naturais equivalem a 7,91% do território, o que é considerado um valor baixo. Quanto às AVUs, o município apresenta 4,330km², percentual de 12,47%, classificável como valor médio. A composição das AVUs na cidade envolve 10,83% de manchas de vegetação arbórea (3,760km²), 0,76% de praças e espaços livres (0,266km²) e 0,86% parques urbanos (0,299km²) (figura 53).

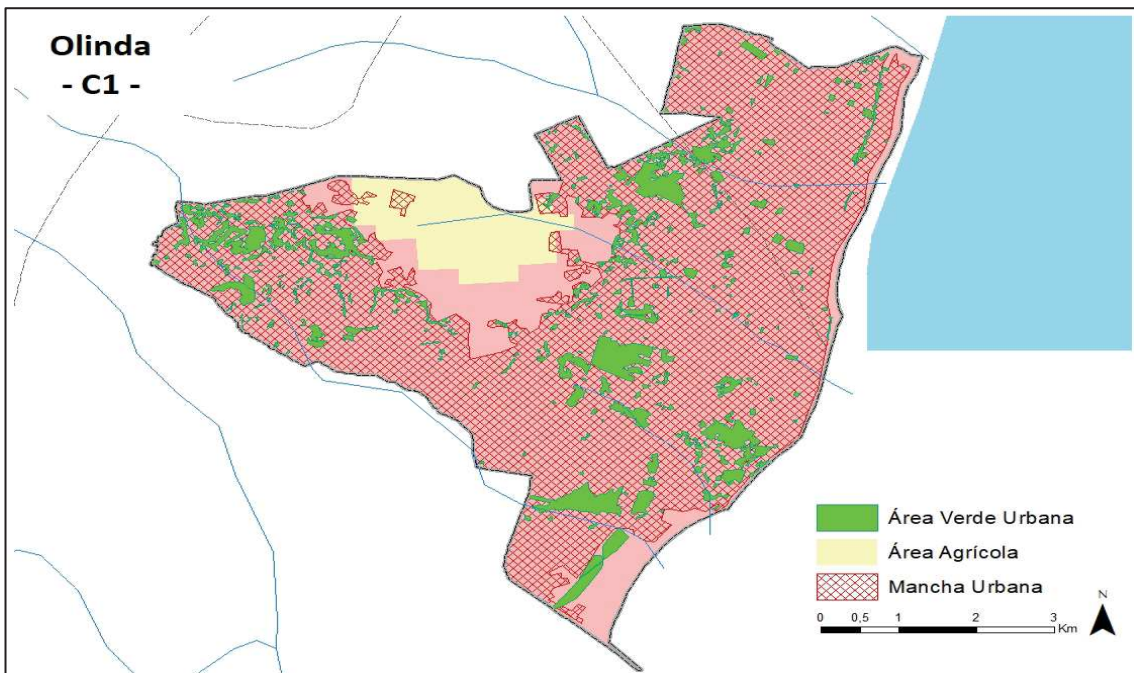


Figura 53 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Olinda.

Da análise das cidades contidas na categoria 1, constata-se que o potencial de biodiversidade baixo se relaciona diretamente com a predominância de área construída em municípios com áreas territoriais bastante reduzidas. Observa-se que cinco das sete cidades C1 apresentaram manchas urbanas preenchendo acima de 80% da área total dos municípios, com destaque para os contextos de São João de Meriti, Diadema e Olinda, com porcentagens acima dos 90%.

Nas cidades C1 pode-se afirmar que é exíguo o espaço destinado às áreas de proteção (inexistentes em alguns municípios da amostra), de vegetação florestal e agrícolas. Das sete cidades classificadas na categoria 1, somente Mauá e Itaquaquecetuba apresentaram nível médio para a presença de área natural, respectivamente 26,14% e 49,53%, em contraste com São João de Meriti, cuja presença de área natural pode ser considerada nula (0,01%).

Outra característica a evidenciar o baixo potencial de biodiversidade, pode ser observado a partir da baixa porcentagem de áreas verdes urbanas quando comparada com a área total da mancha urbana, observar principalmente Diadema, Mauá, Itaquaquecetuba e São João de Meriti. Ressalva se faz para a cidade de Carapicuíba, ainda sendo uma cidade C1, apresenta aparente equilíbrio entre mancha urbana e porcentagem de AVUs (figura 54).

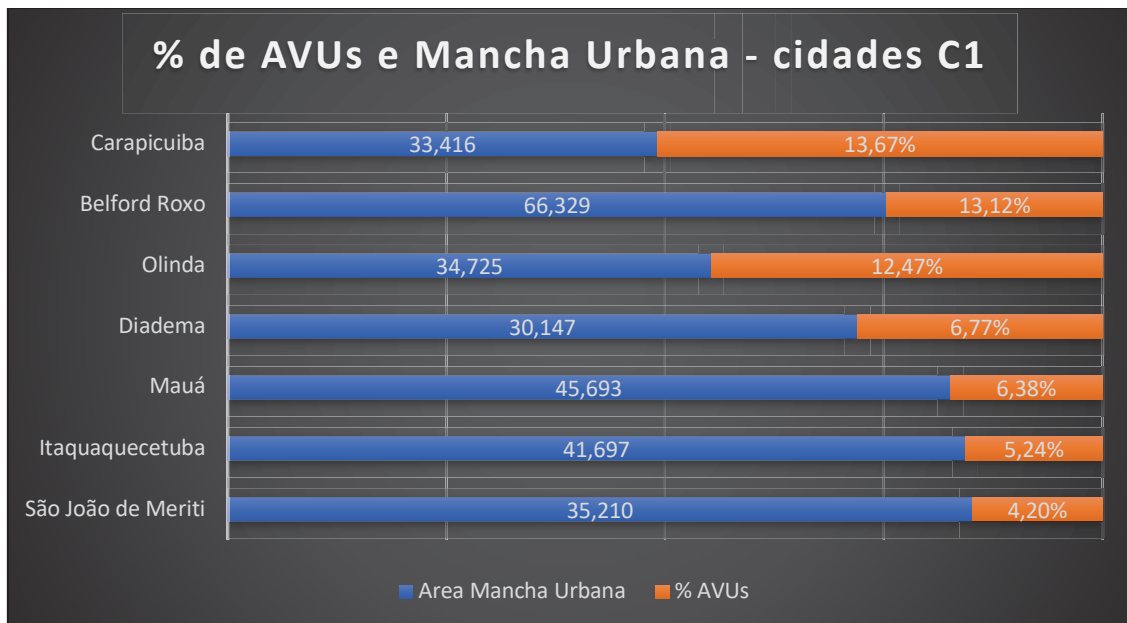


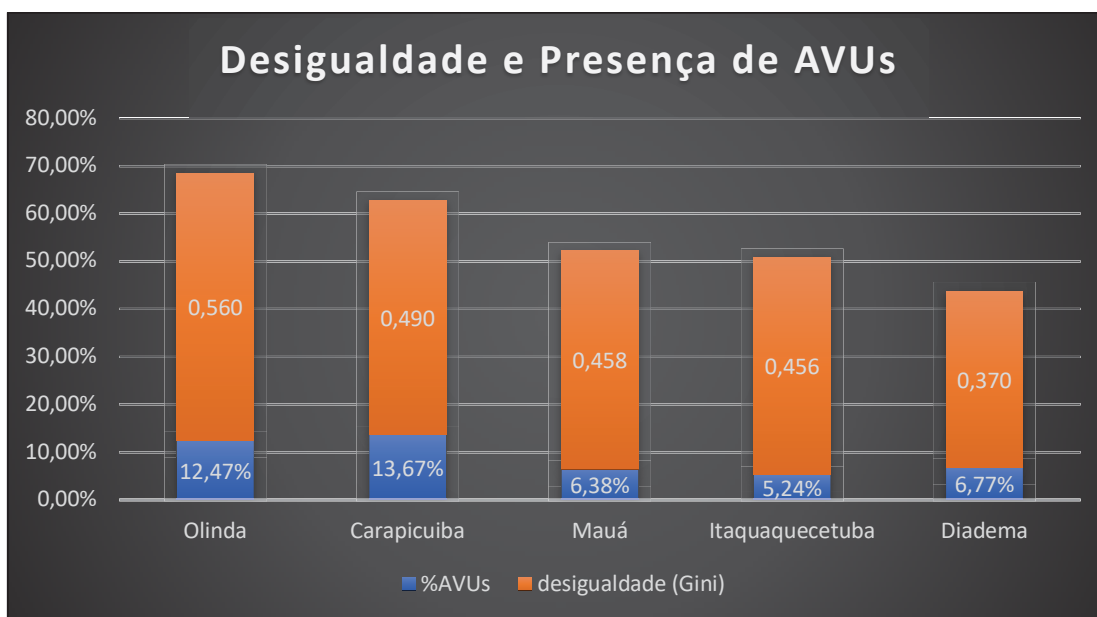
Figura 54 – Porcentagem de áreas verdes urbanas e a área total da mancha urbana (em km²).

Outro ponto que se associa ao baixo potencial de biodiversidade refere-se à predominância de manchas de vegetação arbórea em detrimento de parques e praças, o que diminui o controle quanto a preservação dessas áreas. Ressalta-se a quase inexistência de parques urbanos nas cidades C1 (quadro 20).

Quadro 20 – Cidades categoria 1 e valores de área dos parques na composição das AVUs

Diminuta participação dos parques urbanos na composição das AVUs das cidades C1	Área total de AVUs(km2)	Área dos parques na composição das AVUs (km2)
Belford Roxo	8,703	--
Carapicuíba	4,567	0,744
Diadema	2,042	0,085
Mauá	2,913	--
São João de Meriti	1,480	0,014
Itaquaquecetuba	2,185	--
Olinda	4,330	0,299

O manejo dos dados permitiu alcançar uma informação relevante: constatou-se que algumas das cidades com menor desigualdade (índice de Gini) apresentaram porcentagens baixas de área verde urbana, nomeadamente Diadema, Itaquaquecetuba e Mauá (figura 55), pois costuma-se relacionar menor desigualdade com maior presença de áreas verdes.

**Figura 55** – Comparativo entre desigualdade e presença das AVUs em algumas das cidades C1.

7.2.2 Cidades C2 (Alto Potencial de Biodiversidade)

Para a categoria 2 (C2), foram classificadas as cidades de Anápolis, Bauru, Betim, Cariacica, Campina Grande, Caruaru, Jundiá, Mogi das Cruzes, Santos, São José do Rio Preto, Vila Velha e São Vicente (tabela 27).

Tabela 27 – Cidades classificadas na categoria 2 (médio a alto potencial de biodiversidade)

CATEGORIA 2	Área Territorial (Km²)	Mancha Urbana (Km²)	Área Construída	Área Natural (Vegetação Florestal; Área Protegida e Área agrícola)	Área Verde Urbana
ANÁPOLIS	958,837	95,289	9,94%	90,06%	2,93%
BAURU	590,810	84,150	14,24%	85,76%	5,18%
BETIM	323,406	82,306	25,45%	74,55%	8,32%
CARIACICA	255,606	55,772	21,82%	78,18%	9,94%
CAMPINA GRANDE	596,908	53,321	8,93%	91,07%	3,62%
CARUARU	920,610	44,524	4,84%	95,24%	3,79%
JUNDIAI	497,661	109,162	21,94%	78,06%	10,78%
MOGI DAS CRUZES	712,541	60,462	8,49%	91,51%	4,84%
SANTOS	281,033	36,859	13,12%	86,88%	6,30%
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	431,944	109,797	25,42%	74,58%	4,05%
VILA VELHA	210,067	51,739	24,63%	75,37%	8,38%
SÃO VICENTE	145,899	27,146	18,61%	81,39%	4,33%

As doze cidades com potencial médio a alto de biodiversidade apresentaram as seguintes características: 408mil habitantes, área territorial de 493,78 km² e mancha urbana ocupando 67,54 km². Observa-se, como feição a ser sublinhada, que os municípios nessa categoria conformam área territorial extensa e urbanização espraiada, com alguns núcleos correspondendo à mancha urbana acima de 90km².

Quanto aos critérios de avaliação, o primeiro - área construída - apresentou o percentual de 13,64%, o que é qualificado como nível baixo, por ser inferior a 25%. Em relação às áreas naturais, os valores alcançaram 86,36% do território municipal. O percentual apresentado para a presença de áreas naturais foi considerado alto conforme os parâmetros de avaliação pré-estabelecidos. Em pormenor o conjunto das áreas naturais das cidades C2 compreendeu o total de 2335,008km² de área de vegetação florestal, 280,985km² de áreas protegidas e 2514,281km² de áreas agrícolas.

No que diz respeito às áreas verdes urbanas, para este grupo compreendeu 6,04% do território, valor considerado baixo conforme os parâmetros adaptados do Indicador de Biodiversidade Urbana (CBI). Foram observados valores muito baixos, entre 2% a 5%, em sete das doze cidades analisadas, o que acaba por indicar pouca presença de manchas de vegetação arbórea, de parques e praças inseridos na mancha urbana. Cabe notar, entretanto, que seis destas cidades apresentam valores superiores a 80% de presença de área natural.

Quadro 21 – Cidades da categoria 2 e os valores de área natural e de AVUs

Cidades C2 com valores muito baixos de AVUs, mas com valores superiores a 80% de áreas naturais.		
	% de Área Verde Urbana	% de Área Natural
Anápolis	2,93	90,06
Bauru	5,18	85,76
Campina Grande	3,62	91,07
Caruaru	3,79	95,09
Mogi das Cruzes	4,84	81,13
São Vicente	4,33	81,39

Da análise pormenorizada da amostra de cidades com alto potencial de biodiversidade, observaram-se diversos padrões. Anápolis, responsável por vasta área territorial de 958,837km², conta com mancha urbana de 95,289km², equivalente a 9,94% do território, valor baixo segundo os critérios de investigação. A área natural totaliza 863,55km², o que corresponde a 90% do município, sendo que na composição desse percentual o mosaico de área agrícola responde por 81,54% e o mosaico de vegetação florestal alcança 8,52%. Nota-se que o alto potencial de biodiversidade do município é utilizado para a agricultura. A cidade, todavia, não possui área protegida. As áreas verdes urbanas, terceiro critério de categorização, compreende 2,93% do território, equivalente a 2,794km², o que é classificado como valor baixo. A composição das AVUs envolve 2,13% de manchas de vegetação arbórea (2,026km²), 0,31% de praças e espaços livres (0,295km²) e 0,50% de parques urbanos (0,472km²) (figura 56).

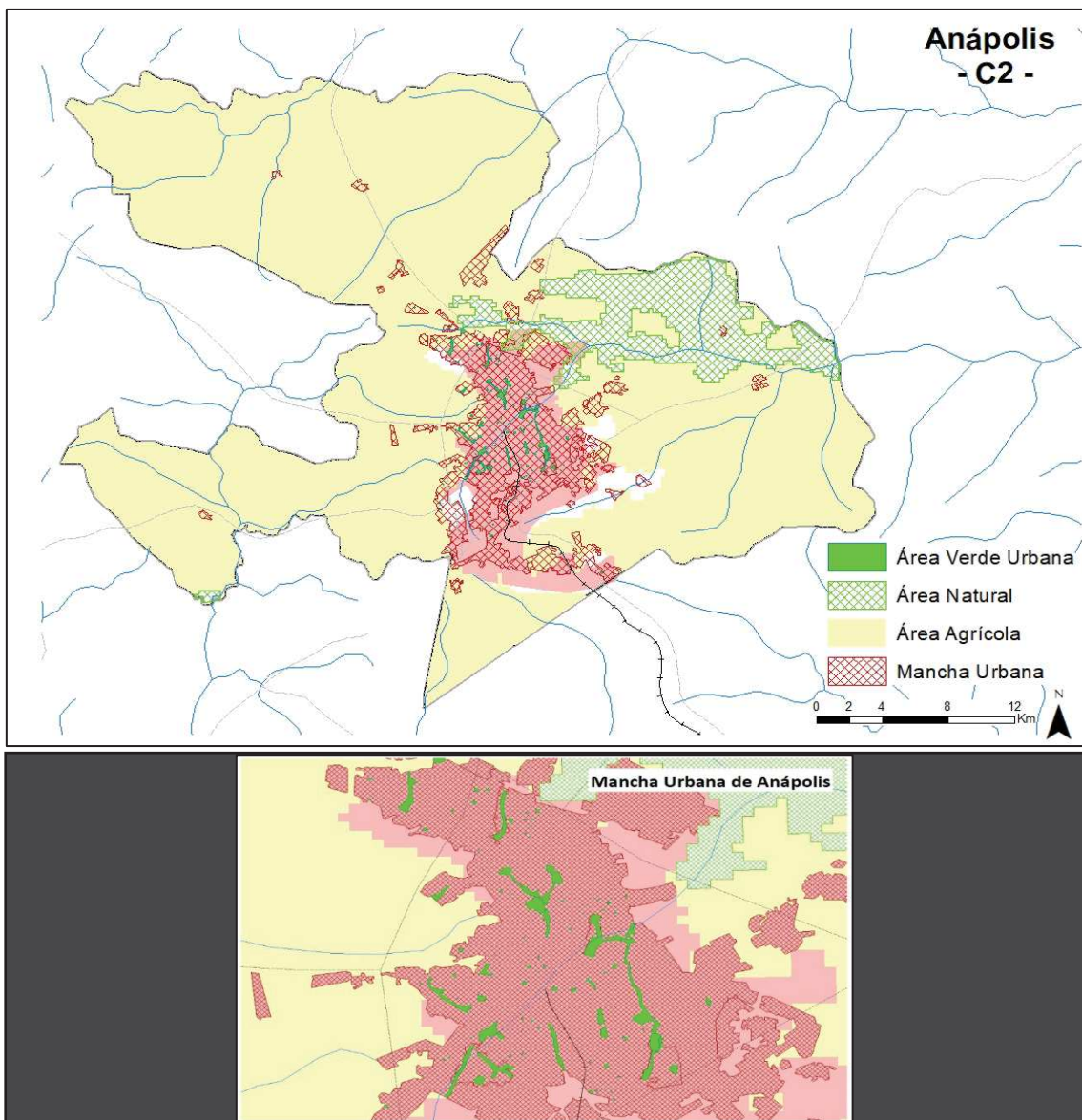


Figura 56 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Anápolis e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

O município da Bauru ocupa 590,810km², dos quais 84,150km² (14,24%) são mancha urbana, valor avaliado como baixo. A cidade possui 506,66km² de área natural, ou seja, 85,76% do território. A área natural é composta por 57,26% de áreas agrícolas (338,316km²), 22,05% de vegetação florestal (130,291km²) e 6,44% de áreas protegidas, nomeadamente a APA Rio Batalha (38,053km²). Novamente boa parte do alto potencial de biodiversidade do município é voltado para o cultivo de alimentos. As áreas verdes urbanas correspondem a 5,18% do território, ou 4,357km², valor avaliado como baixo. A composição das AVUs compreende 2,94% de manchas de vegetação arbórea (2,472km²), 0,68% de praças e espaços livres (0,577km²) e 1,55% de parques urbanos (1,307km²) (figura 57).

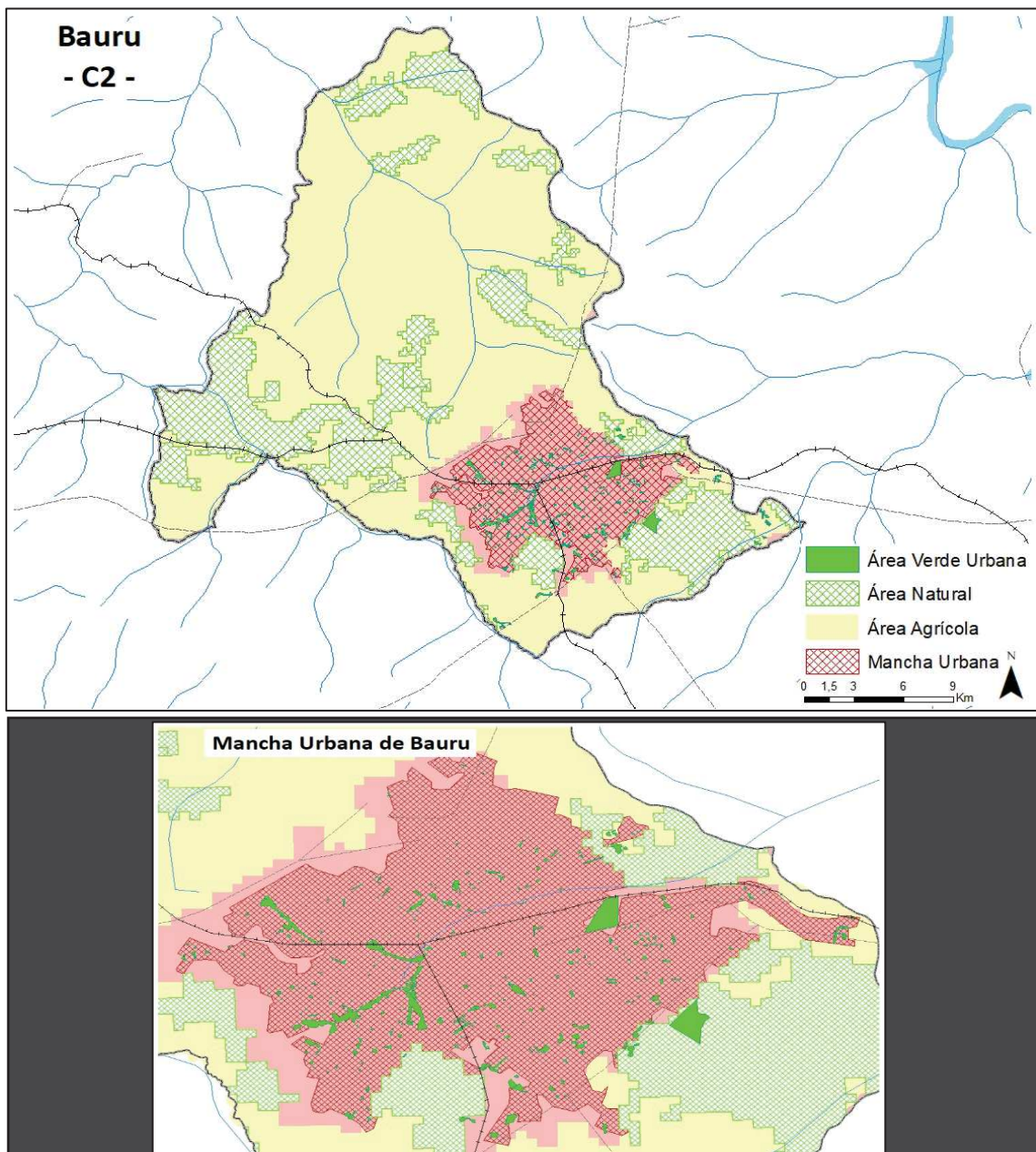


Figura 57 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Bauru e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

Betim, das cidades com potencial alto de biodiversidade, mostra-se bastante equilibrada na distribuição entre área construída, área natural e área verde urbana, apresentando valores de médio a alto dentro desses três critérios de categorização (ainda que o município esteja conurbado com a área de influência da capital mineira, a metrópole de Belo Horizonte). A cidade conta com área de 323,41 km² e mancha urbana de 82,306km², equivalente a 25,45% do território, o que significa valor médio diante dos parâmetros da pesquisa. A área natural equivale a 241,10km² ou 74,55% da área territorial, dos quais 69,74% integram área agrícola (225,54km²) e 4,81% de área protegida (15,56km²). Com relação às áreas verdes urbanas, o município conta com 6,848km², o que corresponde a 8,32% da área de mancha urbana e equivale a valor médio na categorização. A composição das AVUs envolve 7,62% de manchas de vegetação arbórea (6,272km²), 0,50% de praças e espaços livres (0,410km²) e 0,20% de parques urbanos (0,164km²) (figura 58).

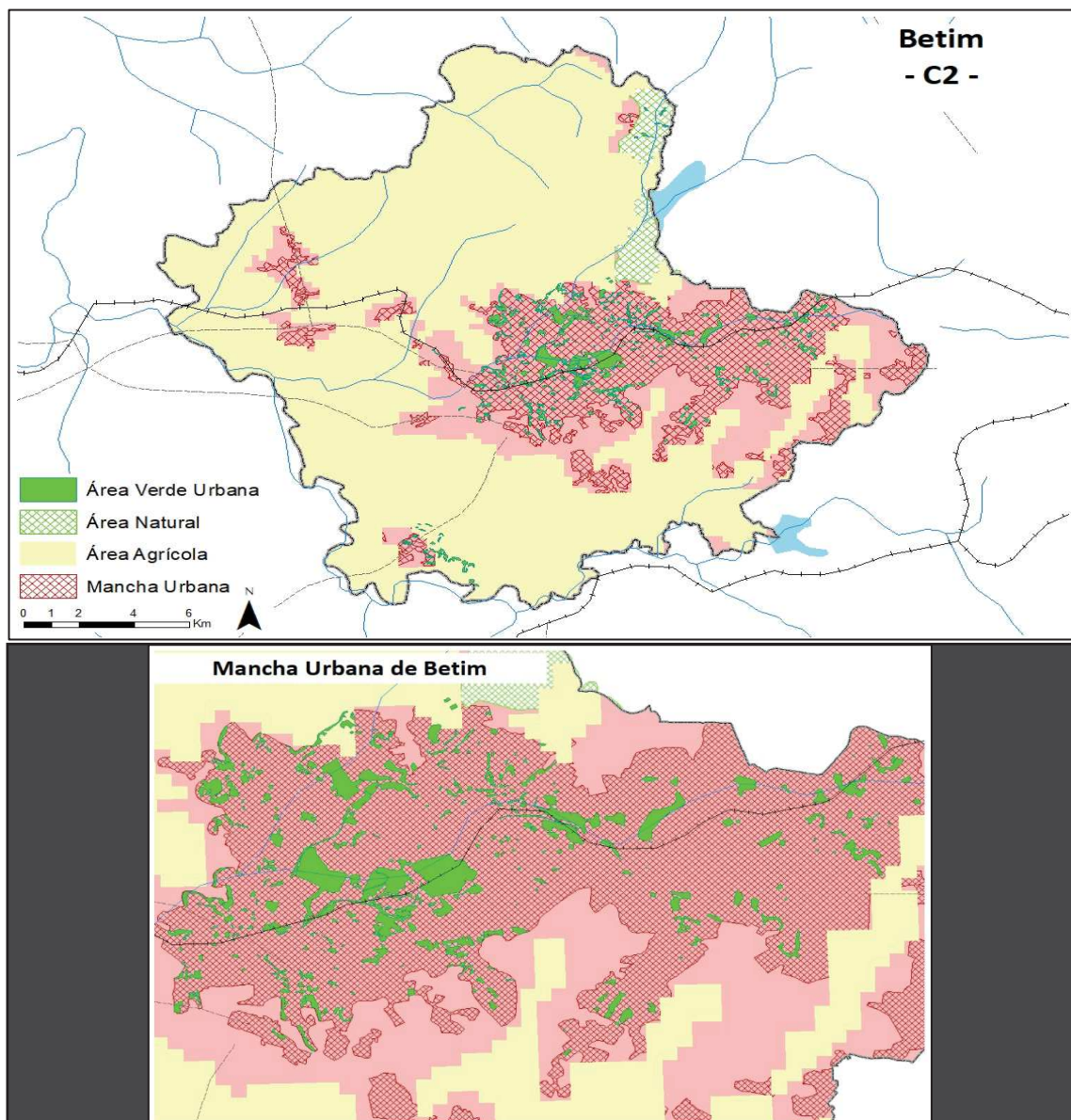


Figura 58 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Betim e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

Campina Grande, localizada no bioma Caatinga, possui 596,908km² de área e mancha urbana de 53,321km² ou 8,93% da área territorial, o que equivale a valor baixo. A área natural do município é de 543,59km², o que abrange 91,07% do território. Desse percentual, 65,03% integram o mosaico de vegetação florestal (388,16km²), 26,01% de área agrícola (155,265km²) e 0,03% compreendem áreas protegidas (0,163km²). Quanto às áreas verdes urbanas, a cidade apresenta valor baixo, com 1,93km² de AVUs, ou seja, 3,62% do território da mancha urbana. A composição das AVUs em Campina Grande corresponde a 2,55% de manchas de vegetação arbórea (1,359km²), 0,80% de praças e espaços livres (0,428km²) e 0,27% de parques urbanos (0,143km²) (figura 59).

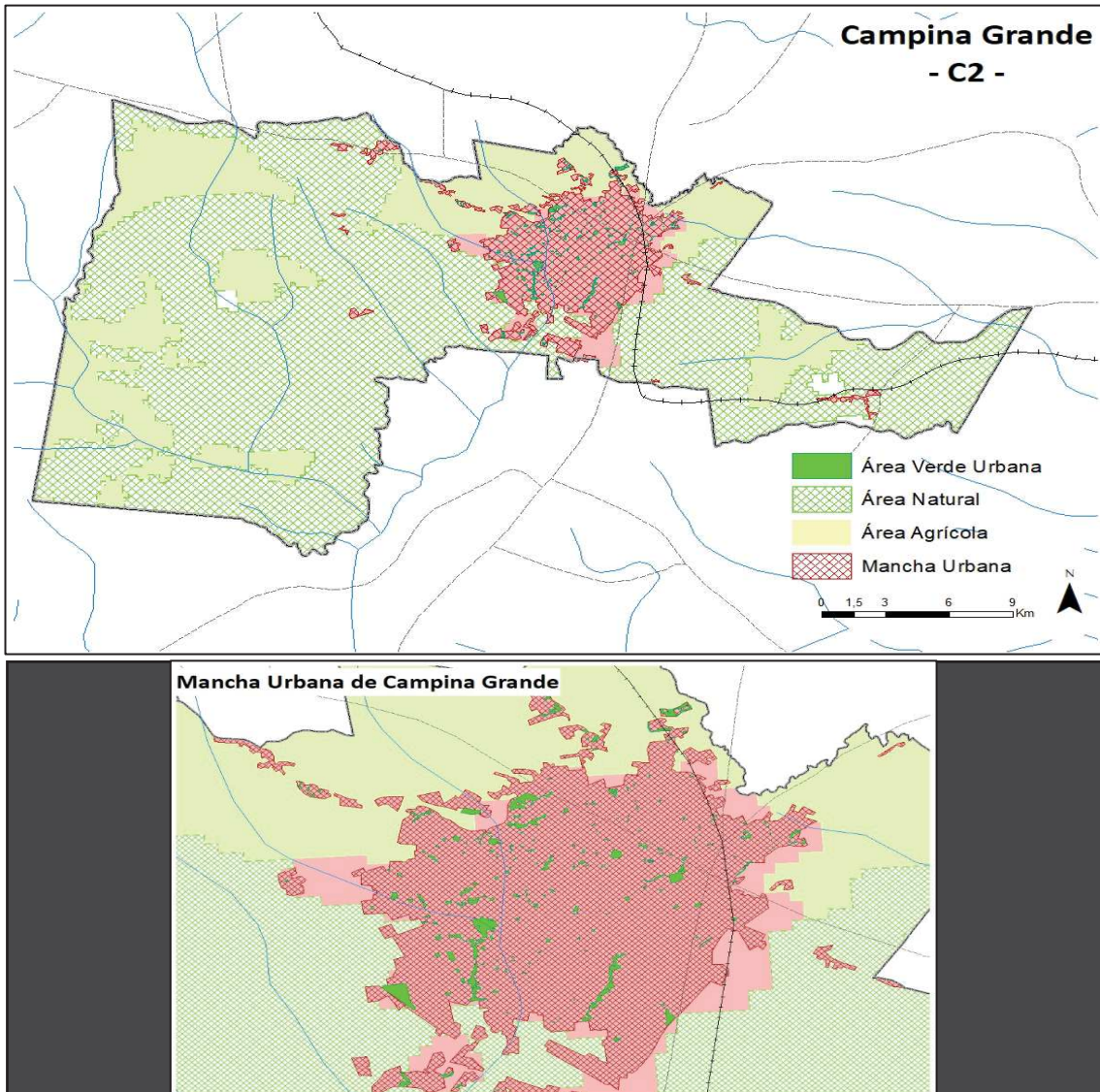


Figura 59 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Campina Grande e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

Cariacica, cidade com potencial alto de biodiversidade localizada na região metropolitana da Grande Vitória, capital do estado do Espírito Santo, possui área de 255,606km² e mancha urbana de 55,772km², o que equivale a 21,82% da área territorial (valor baixo). A área natural do município de Cariacica é de 199,83km², ou seja, abrange 78,18% do território. A divisão da área natural se dá em 29,31% para o mosaico de vegetação florestal (74,920km²), 40,75% para área agrícola (104,171km²) e 8,12% para áreas protegidas (20,743km²). No que diz respeito às áreas verdes urbanas, a cidade apresenta valor médio, com 5,544km² de AVUs ou 9,94% do território, dos quais 9,60% são manchas de vegetação arbórea (5,356km²) e 0,34% consistem em praças e espaços livres (0,187km²) (figura 60).

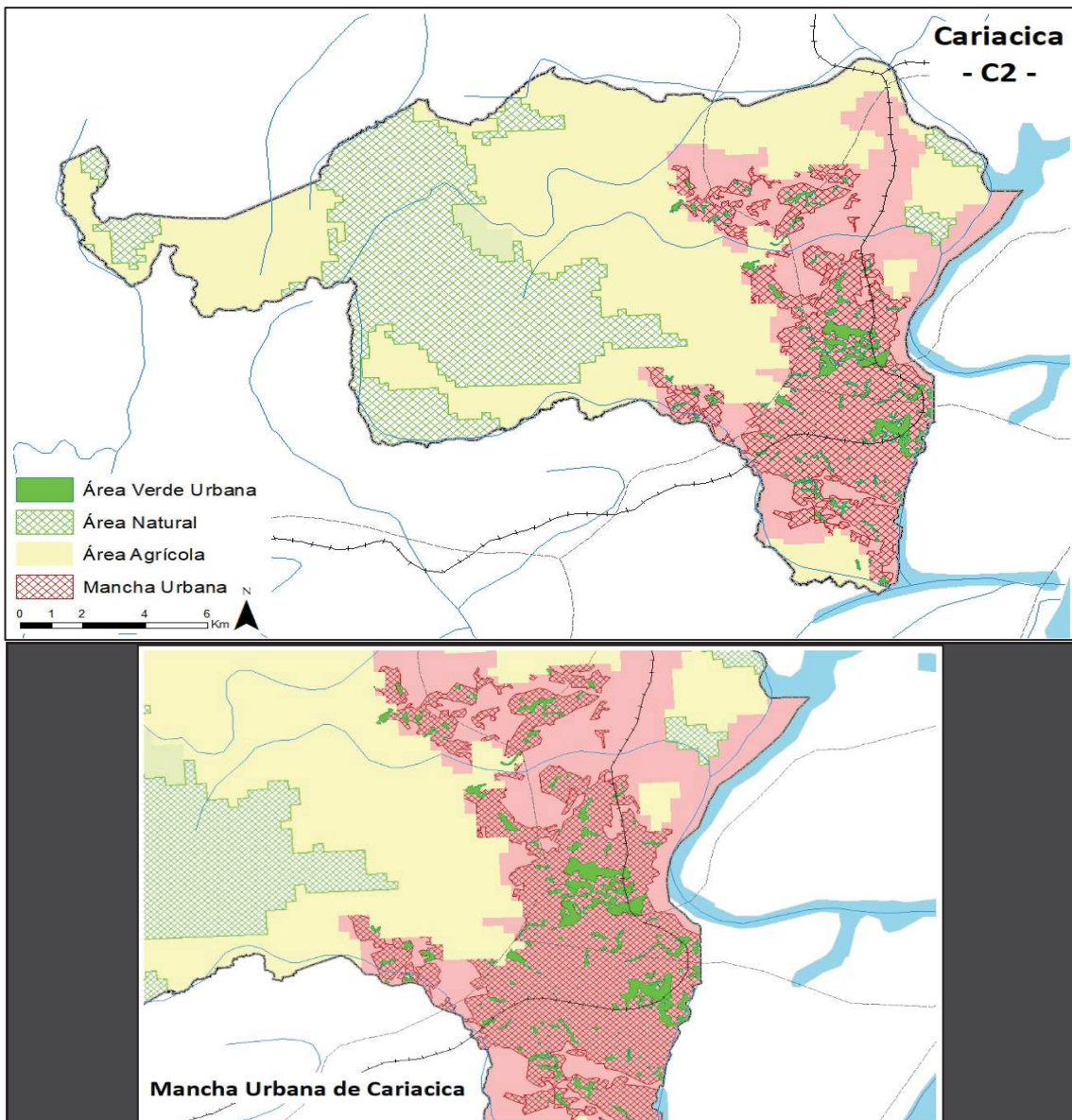


Figura 60 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Cariacica e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

Caruaru possui área de 936,089km² e mancha urbana de 44,524km², o que equivale a 4,76% do território, representando um valor baixo dentro da categorização. A área natural corresponde a 891,565km² ou 95,24% da área total do município. Na composição dessa categoria, 5,65% são de áreas agrícolas (44,230km²), 89,31% integram o mosaico de vegetação florestal (836,044km²) e 0,28% conformam áreas protegidas (2,604km²). Quanto às áreas verdes urbanas, Caruaru contabiliza 1,688km², equivalente a 3,79% o que é considerado valor baixo. Composto as AVUs, 3,50% são manchas de vegetação arbórea (1,557km²), 0,22% praças (0,100km²) e 0,07% parques urbanos (0,031km²) (figura 61).

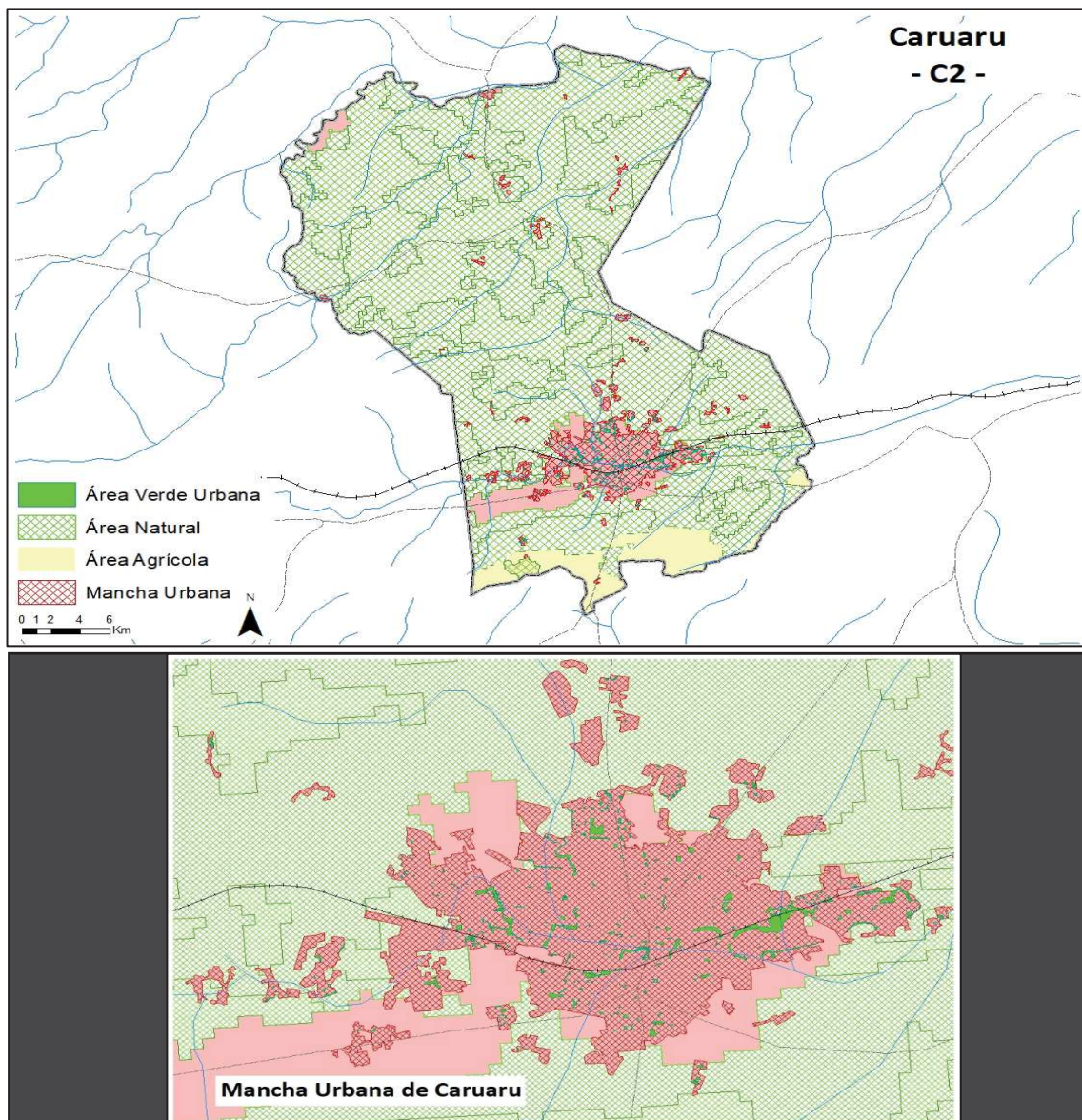


Figura 61 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Caruaru e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

O município de Jundiá possui área de 497,661km² com mancha urbana de 109,162km², isto é, 21,94% do território, o que é classificado como valor baixo dentro da categorização. A área natural da cidade corresponde a 388,50km² ou 78,06% da área de Jundiá. Na composição da categoria áreas naturais, 44,07% são de áreas agrícolas (219,303km²), 31,49% integram o mosaico de vegetação florestal (156,72km²) e 2,51% dizem respeito às áreas protegidas, nomeadamente a APA Jundiá e a Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi (12,479km²). Quanto às áreas verdes urbanas, o município conta com 11,773km² dentro da mancha urbana, equivalente a 10,78%, o que é considerado valor médio na categorização. A composição das AVUs inclui 10,01% de manchas de vegetação arbórea (10,930km²), 0,25% de praças e espaços livres (0,277km²) e 0,52% de parques urbanos (0,564km²) (figura 62).

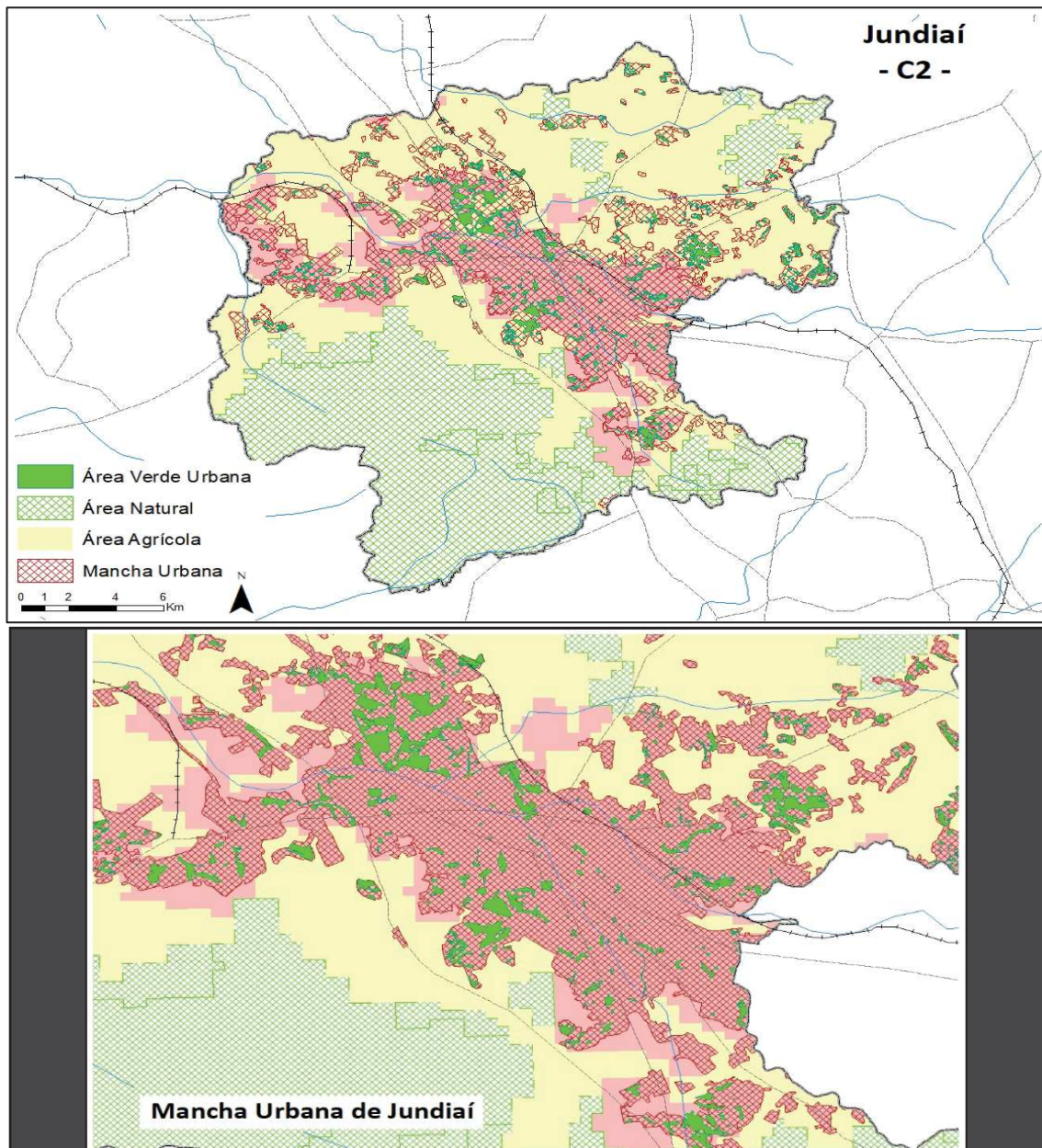


Figura 62 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Jundiá e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

O município de Mogi das Cruzes possui área de 712,541km², com mancha urbana de 60,462km² (8,49%: valor baixo). A área natural corresponde a 652,079km² ou 91,51% do território municipal. Na composição desta última categoria, 29,59% são de áreas agrícolas (210,864km²), 58,03% mosaico de vegetação florestal (413,463km²) e 3,89% áreas protegidas (27,752km²). Mogi das Cruzes conta com área verde urbana de 2,924km² dentro da mancha urbana, equivalente a 4,83%, o que é classificado como valor baixo. A composição das AVUs inclui 4,51% de manchas de vegetação arbórea (2,725km²), 0,17% de praças (0,102km²) e 0,16% de parques urbanos (0,095km²) (figura 63).

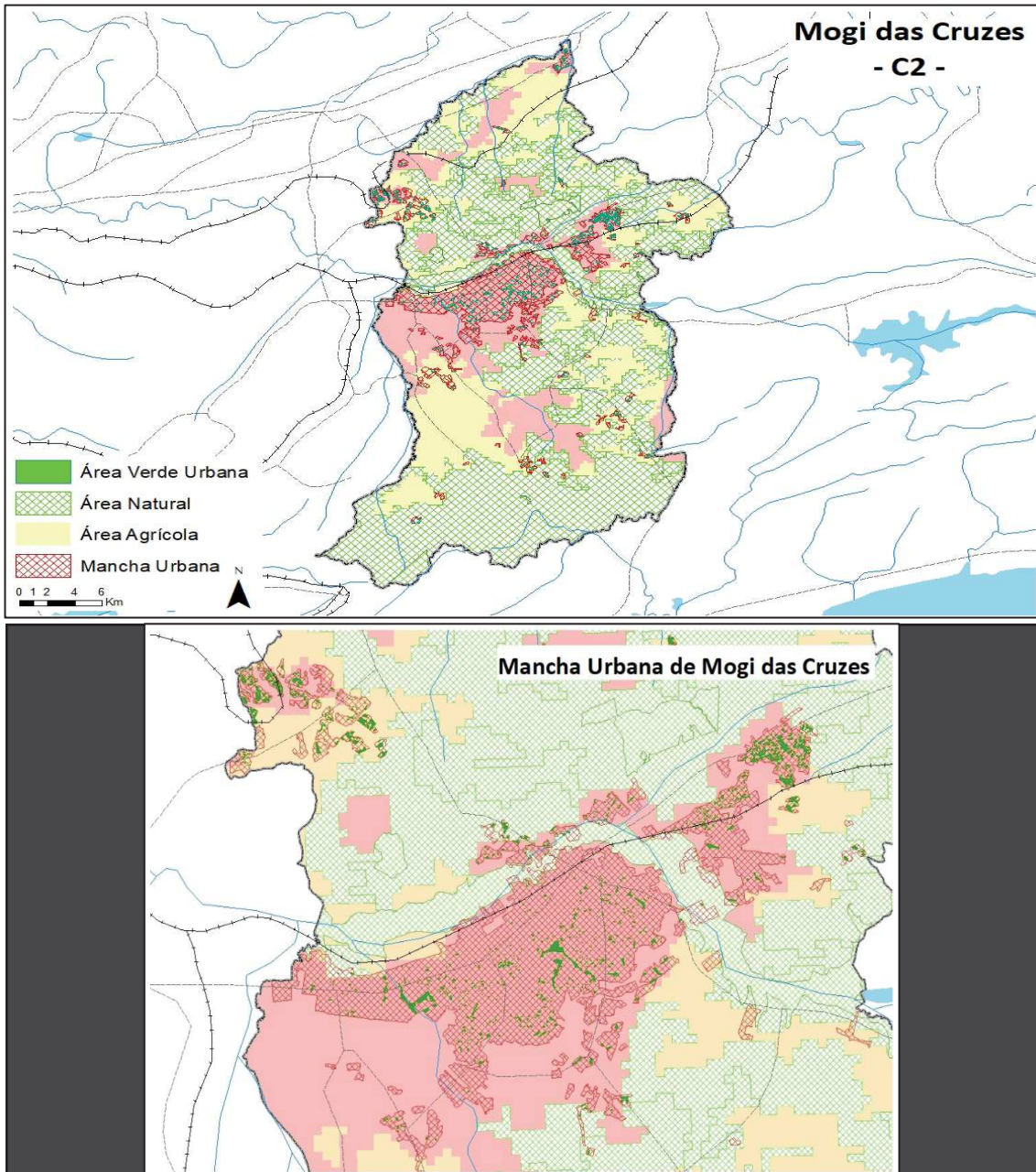


Figura 63 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Mogi das Cruzes e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

Santos possui 281,033km² de área, com mancha urbana de 36,859km², o que equivale a 13,12% do território e representa valor baixo dentro da categorização. A área natural do município corresponde a 244,174km² ou 86,88% e em sua composição 44,72% são áreas protegidas, nomeadamente a Serra do Mar (125,682km²), e 42,16% resultam de mosaico de vegetação florestal (118,492km²). Quanto às áreas verdes urbanas, a cidade conta com área de 2,322km², equivalente a 6,30% da mancha urbana, o que é considerado valor baixo na categorização. Na composição das AVUs, 5,63% são manchas de vegetação arbórea (2,076km²), 0,41% de praças (0,151km²) e 0,26% de parques urbanos (0,094km²) (figura 64).

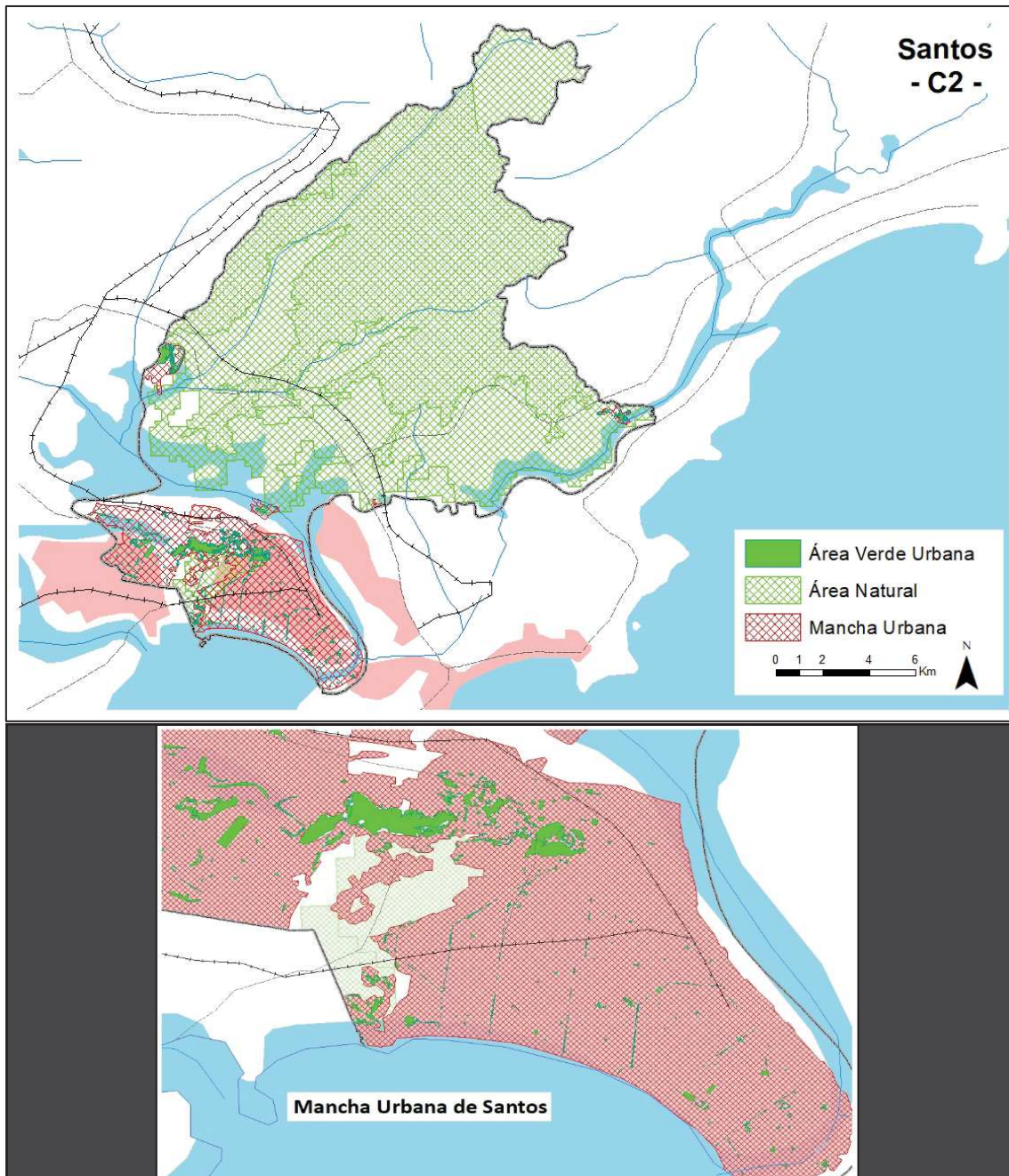


Figura 64 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Santos e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

São José do Rio Preto ocupa 431,944km², com mancha urbana de 109,797km², o que equivale a 25,42% do território e representa valor médio dentro da categorização. No município a área natural corresponde a 322,147km² ou 74,58%, dos quais 71,21% são de áreas agrícolas (307,572km²), 3,29% mosaico de vegetação florestal (14,195km²) e 0,09% áreas protegidas (0,380km²). São José do Rio Preto conta com áreas verdes urbanas que totalizam 4,450km² dentro da mancha urbana, equivalente a 4,05% desta última, o que é considerado valor baixo na categorização. A composição das AVUs inclui 3,40% de manchas de vegetação arbórea (3,738km²), 0,36% de praças (0,396km²) e 0,29% de parques urbanos (0,315km²) (figura 65).

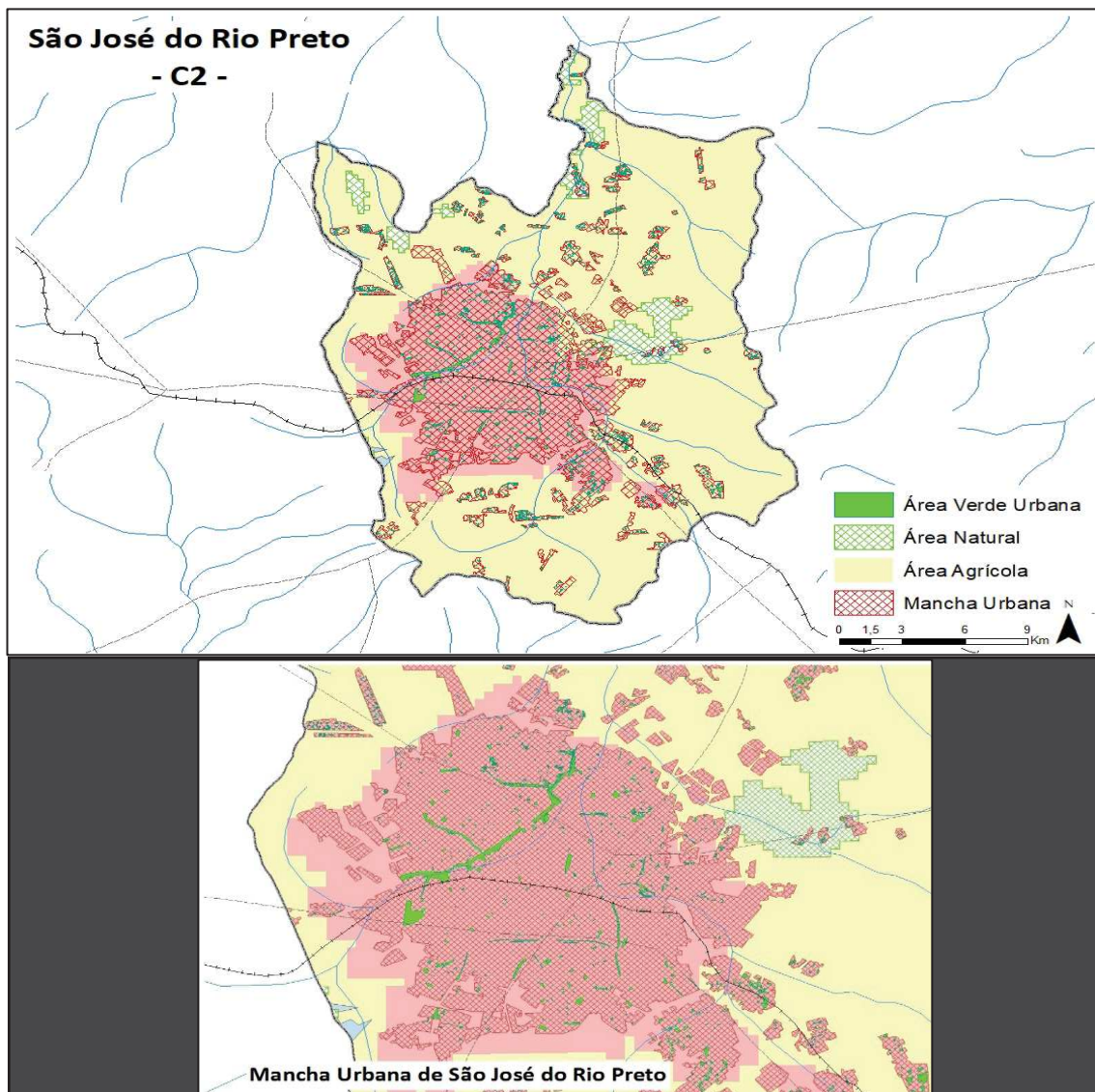


Figura 65 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de São José do Rio Preto e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

O município de Vila Velha distribui-se em 210,067km², com mancha urbana de 51,739km², o que equivale a 24,63% do território e representa valor baixo dentro da categorização. A área natural da cidade corresponde a 158,328km², ou seja, 75,37% da área total do município: 53,64% são áreas agrícolas (112,682km²), 4,41% mosaico de vegetação florestal (9,26km²) e 17,32% áreas protegidas (36,386km²). Quanto às áreas verdes urbanas, Vila Velha conta com 4,335km², equivalente a 8,38% da mancha urbana, classificada como de valor médio. A composição das AVUs inclui 8,06% de manchas de vegetação arbórea (4,170km²), 0,22% de praças (0,112km²) e 0,10% de parques urbanos (0,051km²) (figura 66).

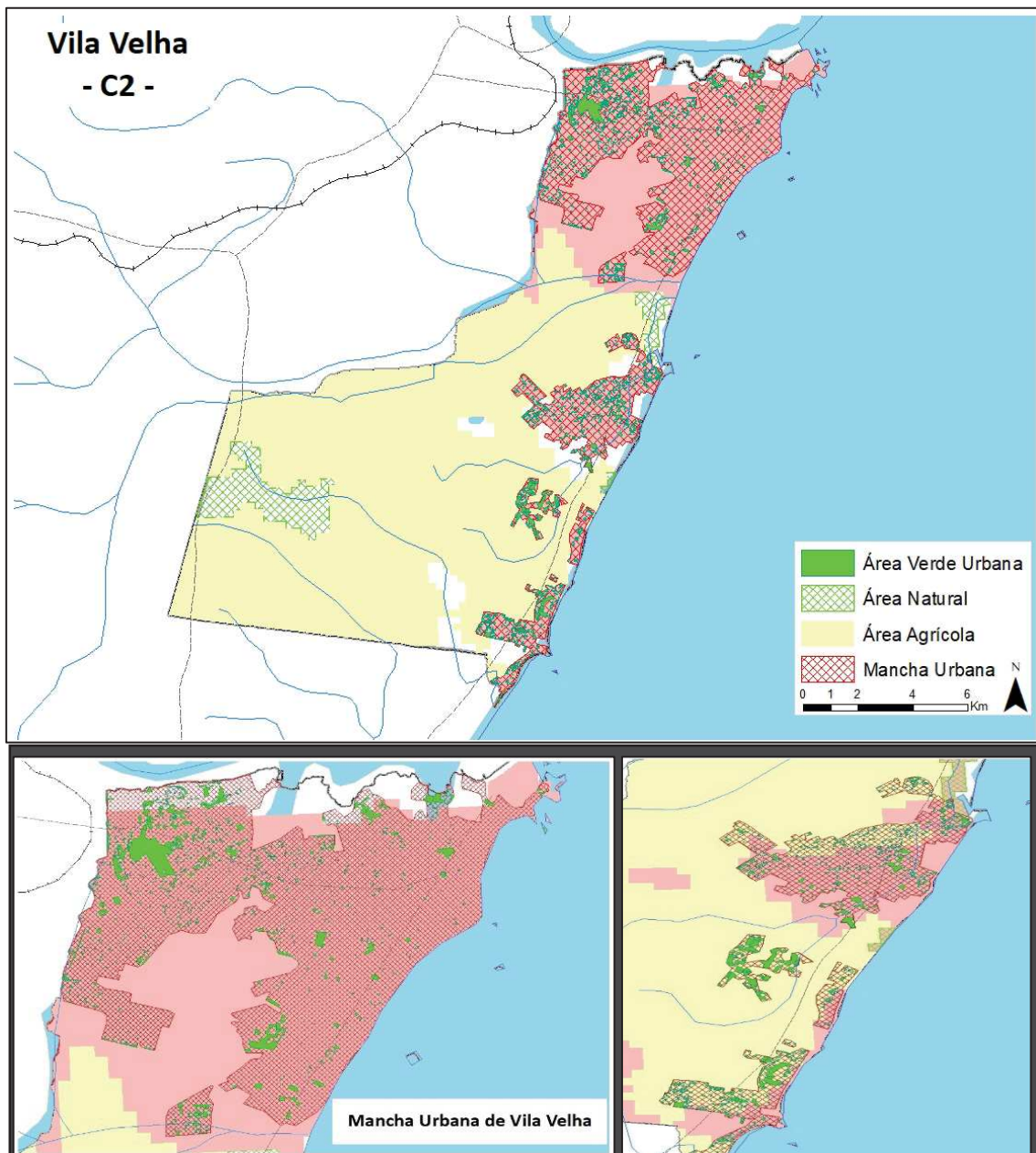


Figura 66 – Mapa com caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Vila Velha e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

A cidade de São Vicente pertence à Região Metropolitana da Baixada Santista, no litoral do estado de São Paulo e possui 145,899km² de área, com mancha urbana exígua, de 27,146km², o que corresponde a 18,61% da área territorial da cidade (valor baixo na categorização). A área natural do município apresenta valor alto, 81,39%, totalizando 118,75km², composta por 76,58% de vegetação florestal (111,73km²), 4% de área agrícola (5,835km²) e 0,81% de área protegida (1,187km²). As áreas verdes urbanas representam 4,33% da mancha urbana, o equivalente a 1,18km². A composição das AVUs corresponde a 2,35% de manchas de vegetação arbórea (0,637km²), 1,09% de praças e espaços livres (0,297km²) e 0,88% de parques urbanos (0,240km²) (figura 67).

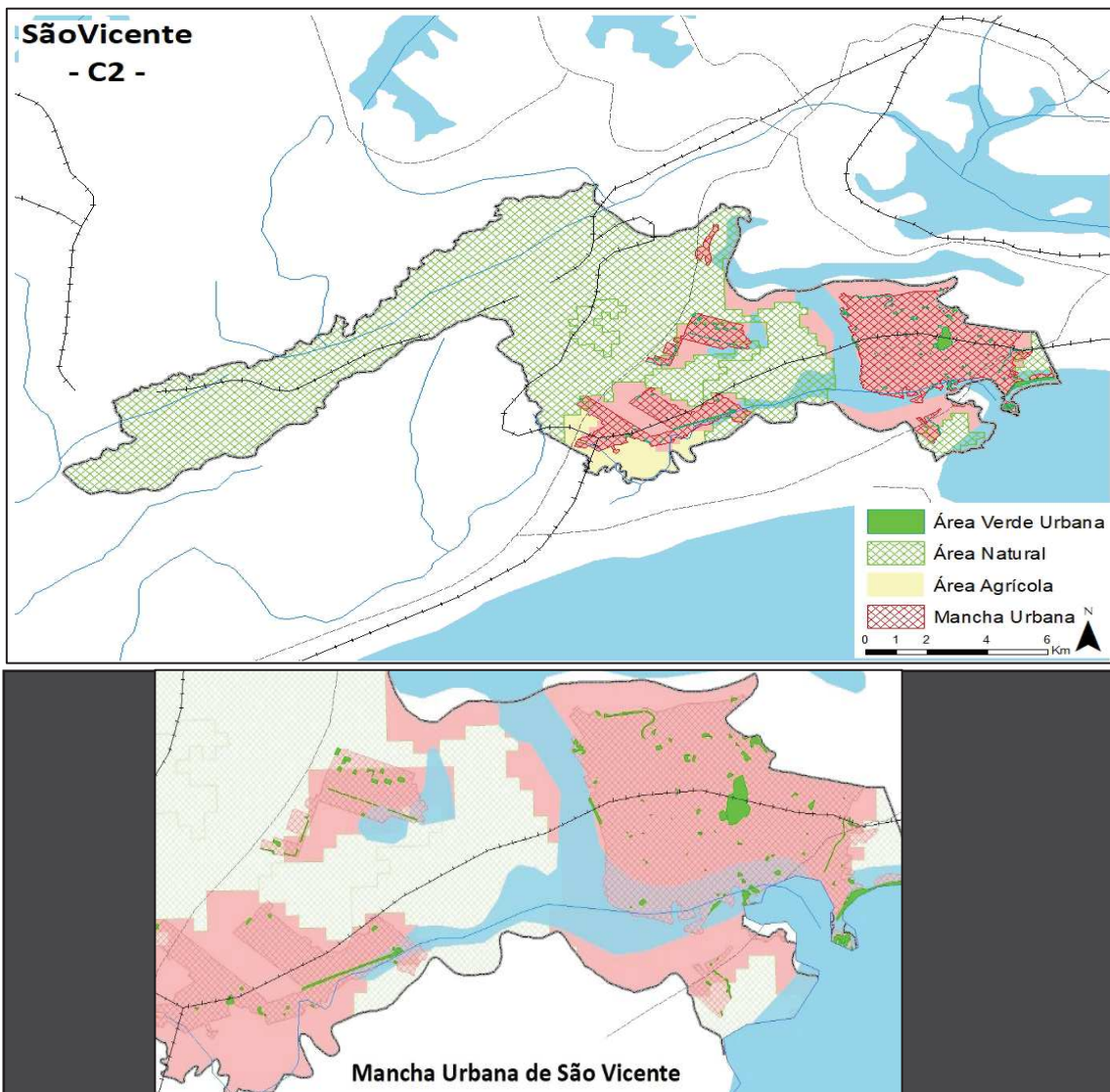


Figura 67 – Mapa com caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de São Vicente e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

Da análise das cidades contidas na categoria 2 pode-se constatar que o potencial de biodiversidade alto se relaciona, de fato, com porcentagem grande de áreas naturais. É fato que boa parte destas áreas serve para a agricultura, fazendo uso da biodiversidade para prestar o chamado “serviço ecossistêmico de provisão”. Cabe a ressalva, porém, sobre possíveis ameaças a esse alto potencial caso os campos cultivados sejam prioritariamente ocupados por monocultura e/ou a pecuária intensiva, o que parece ocorrer em parte dos casos analisados.

Identificou-se também porcentagem alta quanto à presença dos mosaicos de vegetação florestal, que são a base de suporte essencial para a biodiversidade. É de se notar ainda, principalmente ao se observar as grandes áreas territoriais das cidades C2, com média acima dos 490 km², a baixa porcentagem de áreas protegidas nas cidades com potencial alto de biodiversidade. Esse aspecto pode vir a ser um elemento que impacta negativamente na manutenção da biodiversidade. Ao constatarem médias altas de espraiamento da mancha urbana, as áreas naturais, sem o resguardo de serem (ou virem a ser) protegidas, podem ser consumidas pela urbanização (quadro 22).

Quadro 22 – Cidades categoria 2 com grande área territorial e reduzida presença de áreas protegidas

Cidades da C2 com área territorial acima de 500km ² e a diminuta presença de áreas protegidas	Total de Área Territorial (km ²)	Total de Área Protegida (km ²)
	Anápolis	958,837
Bauru	590,810	38,053
Campina Grande	596,908	0,163
Caruaru	936,089	2,604
Mogi das Cruzes	712,541	27,752

Outro ponto de certa forma desafiador para a manutenção do alto potencial de biodiversidade é a constatação da baixa porcentagem de áreas verdes urbanas nas cidades C2 (figura 68). A exceção está nas cidades de Cariacica, Betim, Vila Velha e Jundiaí, que apresentaram porcentagem média de área verde urbana, porém em específico do mosaico de vegetação arbórea (figura 69).

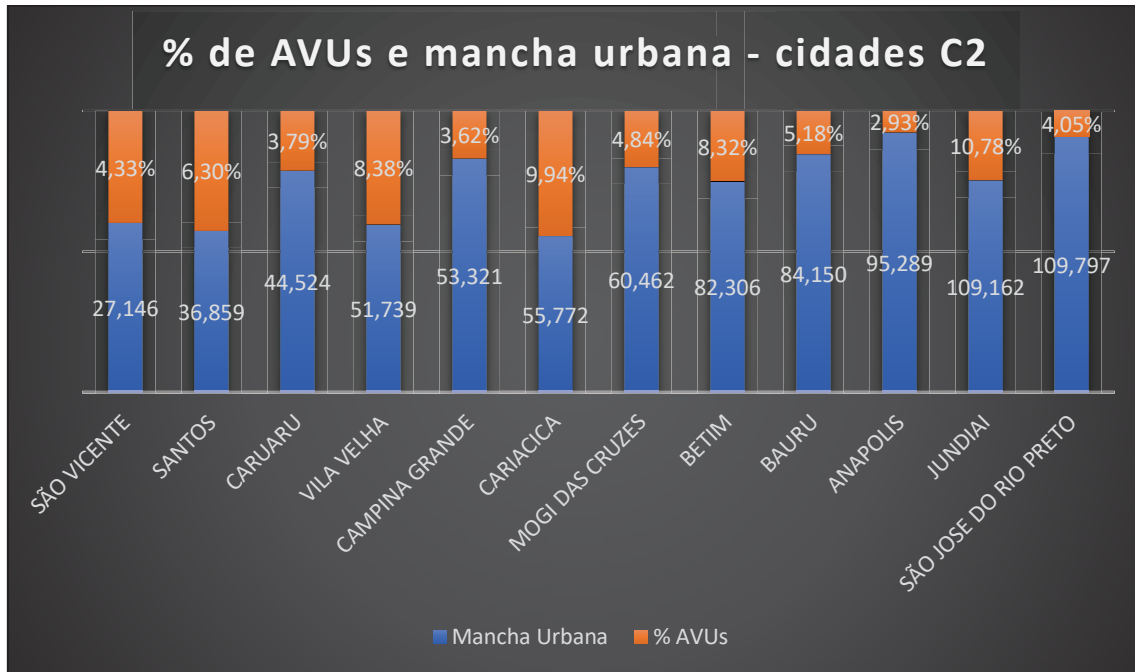


Figura 68 – Porcentagem de áreas verdes urbanas e a área total da mancha urbana (em km²).



Figura 69 – Cidade exceção nas de categoria C2 quanto à presença de áreas verdes urbanas. Cidade de Jundiaí, Brasil. Foto: Google Street View, 2018.

7.2.3 Cidades C3 (Médio Potencial de Biodiversidade)

Para a categoria 3 (C3), municípios com médio potencial de biodiversidade, foram identificadas as cidades de Niterói e Florianópolis (tabela 28).

Tabela 28 – Cidades Categoria 3, de Médio Potencial de Biodiversidade

CATEGORIA 3	Área Territorial (Km2)	Mancha Urbana (Km2)	Área Construída	Vegetação Florestal	Área Protegida	Área Agrícola	Área Verde Urbana
NITEROI	134,324	67,037	49,91%	22,74%	23,30%	4,06%	18,93%
FLORIANÓPOLIS	675,409	114,199	23,12%	49,79%	11,45%	15,64%	15,33%

As cidades com potencial intermediário de biodiversidade apresentaram as seguintes características médias: 496 mil habitantes, área territorial de 404,867 km² e mancha urbana com 90,618 km². Observa-se como característica a ser sublinhada que tanto a presença de área natural quanto a totalidade de área verde urbana se apresentam com valoração de média a alta nos municípios contidos nessa categoria.

Quanto aos critérios de categorização, o primeiro - área construída - apresentou o percentual de 28,85%, indicando um nível intermediário dentro dos parâmetros estabelecidos. Os valores para áreas naturais resultaram em 71,16%. Em pormenor o conjunto das áreas naturais das cidades C3 compreendeu o total de 276,510km² de área de vegetação florestal, 87,850km² de áreas protegidas e 82,71km² de áreas agrícolas – valores esses inferiores as cidades categoria C2 e superiores as cidades categoria C1.

O terceiro critério de categorização - áreas verdes urbanas - apresentou a média de 17,13%, valores considerados altos, ao seguir os parâmetros adaptados do Indicador de Biodiversidade Urbana (CBI) (figura 70).

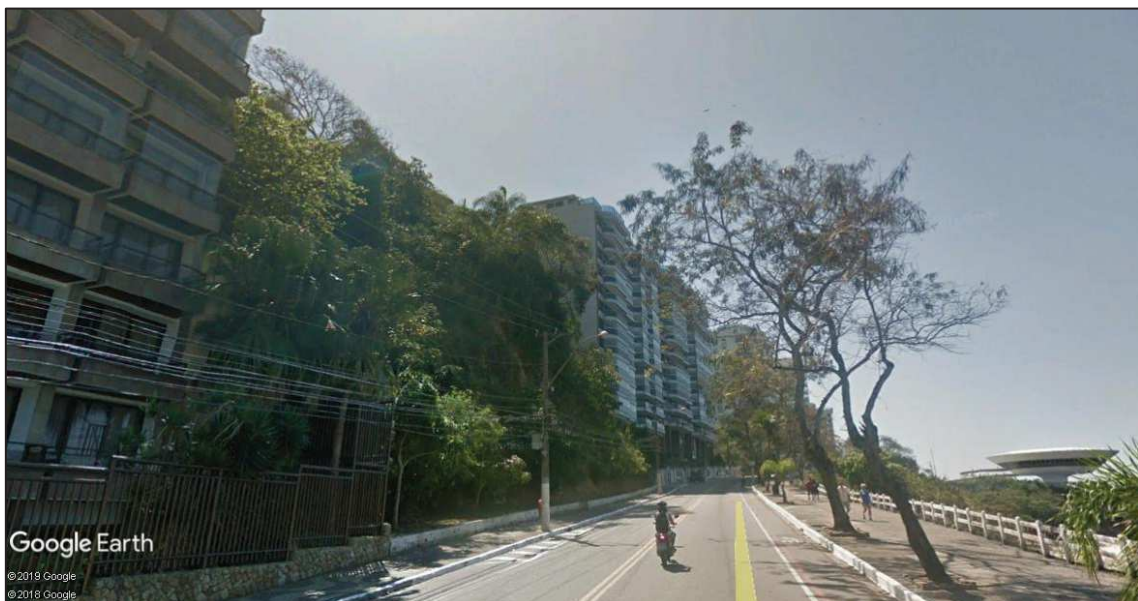


Figura 70 – Imagem de uma cidade categoria 3 com área construída e mancha de vegetação arbórea em convívio. Cidade de Niterói - Brasil. Foto: Google Street View, 2018.

Da análise detalhada dos municípios, observou-se que Niterói, possui área de 134,324km² com mancha urbana de 67,037km² o que equivale a 49,91% do território, a representar um valor médio dentro da categorização. A área natural da cidade corresponde a 67,29km² ou 50,10% da área total. Na composição dessa categoria, 4,06% são de áreas agrícolas (5,45km²), 22,74% integram o mosaico de vegetação florestal (30,545km²) e 23,30% equivalem a áreas protegidas (31,292km²). Na categoria áreas verdes urbanas, Niterói conta com 12,693km² dentro da mancha urbana, alcançando da 18,93% desta última, o que é considerado valor alto na categorização. A composição das AVUs inclui 18,49% de manchas de vegetação arbórea (12,395km²), 0,17% de praças (0,117km²) e 0,52% de parques urbanos (0,179km²) (figura 71).

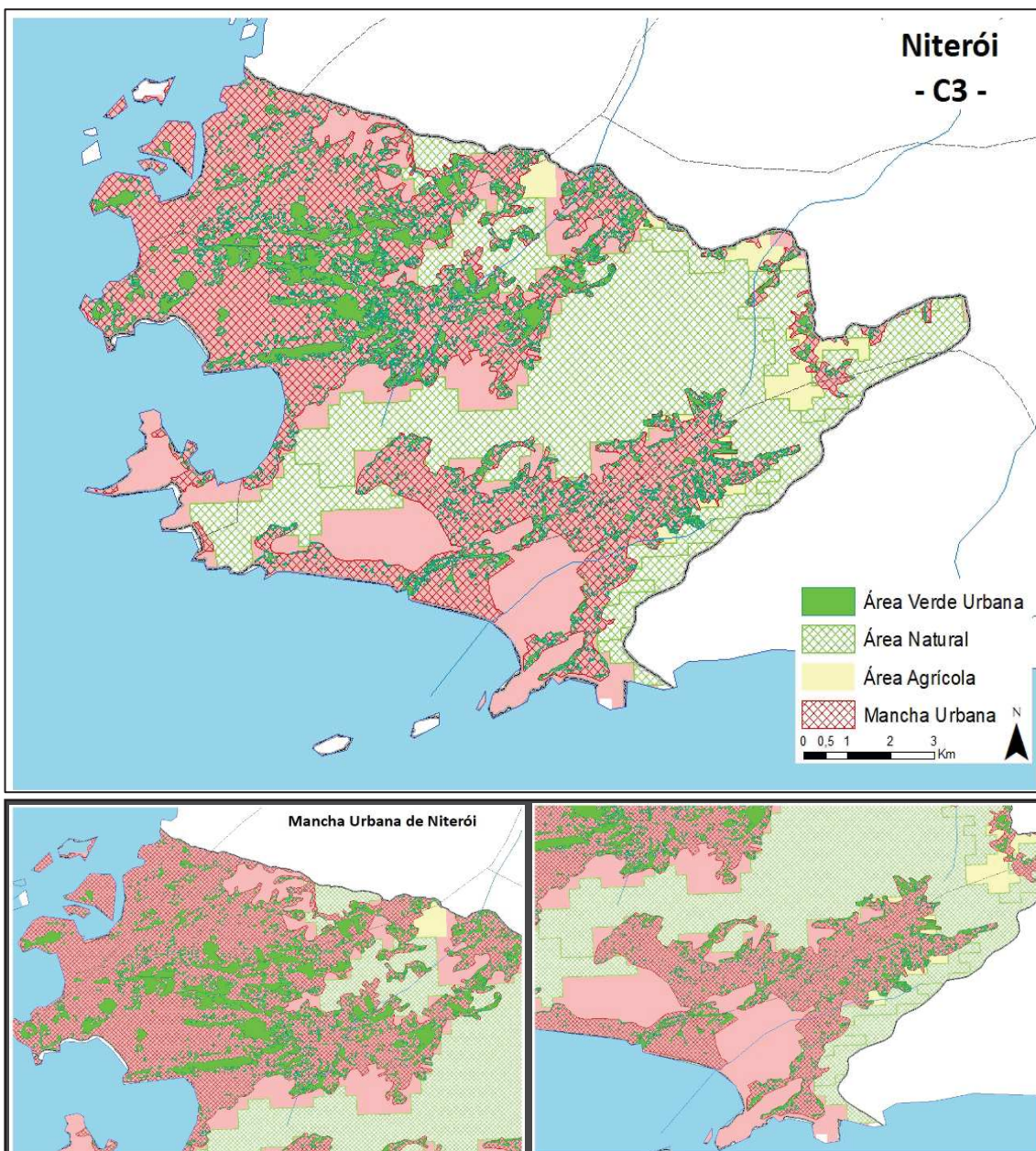


Figura 71 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Niterói e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

O município de Florianópolis, com área de 493,980km² e mancha urbana de 114,199km² (23,12% do território), representa valor baixo para a categorização. A área natural da cidade corresponde a 379,781km² ou 76,88% do total do território. Na composição da categoria áreas naturais, 15,64% são de áreas agrícolas (77,258km²), 49,79% de mosaico de vegetação florestal (245,965km²) e 11,45% de áreas protegidas (56,558km²). No que se refere às áreas verdes urbanas, o município conta com área de 17,509km² dentro da mancha urbana (15,33%), o que é considerado valor alto na categorização. A composição das AVUs inclui 14,84% de manchas de vegetação arbórea (16,952km²), 0,23% de praças (0,259km²) e 0,26% de parques urbanos (0,298km²) (figura 72).

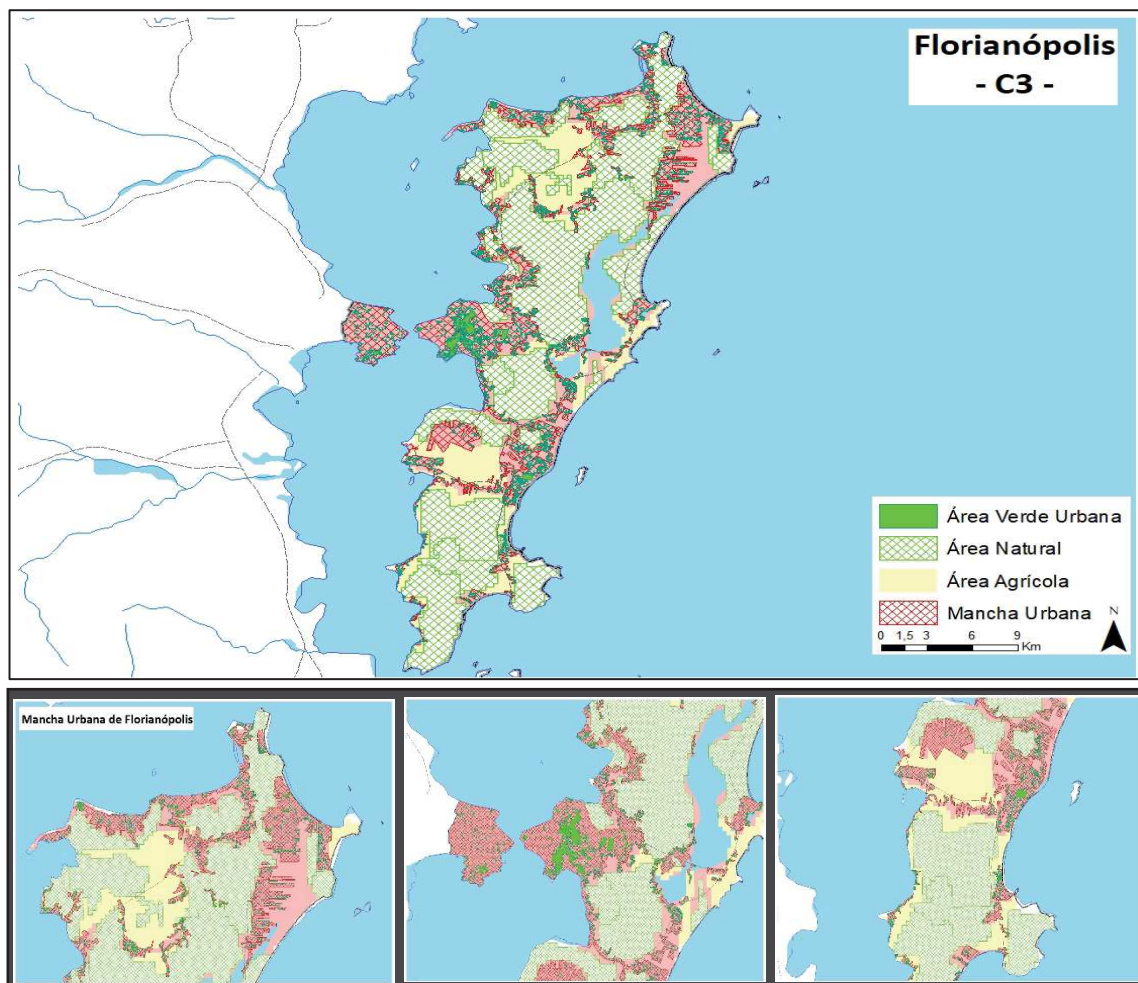


Figura 72 – Mapa com a caracterização dos parâmetros de potencial de biodiversidade na cidade de Florianópolis e aproximação da mancha urbana com as áreas verdes urbanas.

Da análise das cidades contidas na categoria 3, pode-se constatar que o potencial de biodiversidade médio se relaciona, de fato, com porcentagem grande de áreas verdes urbanas, sobretudo das manchas de vegetação arbórea, responsáveis pela média de 16,67%. Observou-se que a amostra de cidades C3 abrangeu cidades litorâneas e de relevo montanhoso, ou seja, a presença de morros dentro da mancha urbana se fez muito presente. O aspecto contribuiu para aumentar a porcentagem do potencial de biodiversidade dentro da área urbana.

Identificou-se, porém, a pequena presença ou contribuição de parques e praças para a porcentagem de áreas verdes urbanas. Ao se observar a totalidade dessas duas áreas dentro da composição das AVUs - 0,853km² - constata-se que as cidades C3, ainda que a presença da natureza na mancha urbana seja evidente, ainda necessitam de maior atenção para com esses dois componentes da paisagem urbana (quadro 23).

Quadro 23 – Cidades categoria 3 e mosaicos de vegetação arbórea na composição das AVUs

Cidades C3, composição das AVUs (presença de vegetação arbórea em contraponto à presença de parques e praças)			
	Mosaico Vegetação Arbórea (km ²)	Praças (km ²)	Parques (km ²)
Niterói	12,395	0,117	0,179
Florianópolis	16,952	0,259	0,298

7.2.4 Discussão Comparada

A discussão procedida nos itens anteriores que integram o item 7.2 permitiu alcançar um conjunto de interpretações sintetizadas na tabela abaixo (tabela 29):

Tabela 29 – Características gerais das cidades C1, C2 e C3

	<i>Área Construída</i>	<i>Área Natural</i>	<i>Área Verde Urbana</i>	<i>Arborização (Vias Públicas)</i>	<i>Renda</i>	<i>IDH</i>	<i>Desigualdade</i>
<i>Cidades C1</i>	77,57% (ALT)	22,43% (BAX)	8,95% (MED)	57,4%	19.812,98	0,732 (ALT)	0,468 (MED)
<i>Cidades C2</i>	13,64% (BAX)	86,36% (ALT)	6,04% (BAX)	73,8%	36.352,96	0,767 (ALT)	0,537 (ALT)
<i>Cidades C3</i>	28,85% (MED)	71,16% (ALT)	17,13% (ALT)	55,3%	45.728,86	0,842 (MUITO ALTO)	0,582 (ALT)

Quanto ao potencial de biodiversidade, observou-se que:

- As cidades C1 refletiram o baixo potencial de biodiversidade nas parcas médias para áreas naturais, porcentagens que ficaram com variação baixa para o mosaico de vegetação florestal, para as áreas protegidas e para as áreas agrícolas. As cidades C1, além disso, foram as que apresentaram a menor taxa de esgotamento adequado. Em contrapartida à escassez de áreas naturais, o alento se encontra nas áreas verdes urbanas, que obtiveram um valor médio. A AVUs nas cidades C1, de baixo potencial de biodiversidade, ainda que prevalecendo na composição as manchas de vegetação arbórea, apresentaram valores significativos, dentro do contexto comparativo com as demais categorias, para parques e praças. Estes valores se destacaram principalmente para a presença de parques urbanos.

Nas cidades médias brasileiras categorizadas como C1 os serviços ecossistêmicos podem ser considerados inativos. Identificou-se, porém, que o baixo potencial de biodiversidade é transformado no uso de serviços ecossistêmicos de regulação e cultural.

Tabela 30 – Características das cidades C1, C2 e C3, com ênfase no parâmetro Área Construída

	Área Construída	Mancha Urbana (km²)	Extensão Esgotamento (km²)	Esgotamento Adequado
Cidades C1	82,66% (ALT)	40,288	457,92	84,2%
Cidades C2	13,64% (BAX)	67,543	767,99	86,3%
Cidades C3	28,85% (MED)	90,618	763,48	89,5%

- As cidades C2 apontaram um quadro de alto potencial de biodiversidade nas elevadas porcentagens de vegetação florestal e de áreas agrícolas, componentes estes que, em conjunto com as áreas protegidas, formam as áreas naturais. Porém o alto potencial não está sendo refletido na mancha urbana, uma vez que os valores para a presença de praças, parques urbanos e mesmo p manchas de vegetação arbórea foram considerados baixos. Infere-se que o alto potencial de biodiversidade dessas cidades esteja sendo utilizado como serviço de provisão, tanto para a própria cidade quanto para localidades circunvizinhas, com os riscos já comentados anteriormente.

Nas cidades médias brasileiras categorizadas como C2 identificou-se que alto potencial de biodiversidade é retratado no uso dos serviços ecossistêmicos de provisão e de regulação.

Tabela 31 – Características das cidades C1, C2 e C3, com ênfase no parâmetro Área Natural

	Área Natural	Vegetação florestal (km²)	% em relação a área natural	Área protegida (km²)	% em relação a área natural	Área Agrícola (km²)	% em relação a área natural
Cidades C1	22,43% (BAX)	10,177	12,25%	19,062	22,95%	53,810	64,79%
Cidades C2	86,36% (ALT)	2335,008	45,51%	280,985	5,48%	2514,281	49,01%
Cidades C3	71,16% (ALT)	276,510	61,85%	87,850	19,65%	82,710	18,50%

- As cidades C3 refletiram o potencial de biodiversidade médio nos valores para a presença de áreas naturais. Dentro do contexto estabelecido se conjecturava que os valores para as áreas verdes urbanas fossem altos, o que de fato se verificou. Entretanto, cabe uma ressalva para a presença de praças e parques, que ficaram aquém dentro da mancha urbana, valores inferiores aos encontrados nas cidades C1 e C2. Observou-se ainda que as cidades C3 podem vir a necessitar de maior atenção para com as áreas naturais e a manutenção das áreas verdes urbanas, sobretudo as manchas de vegetação arbórea. Ressalta-se ainda sobre as cidades C3 que se conjecturava que as cidades

nessa categoria apresentassem valores baixos para o parâmetro Área Natural, ou seja quanto à presença de áreas naturais fora da mancha urbana, o que não veio a se confirmar. Ainda que os valores tenham ficado abaixo das cidades C2 – alto potencial de biodiversidade – a presença de áreas naturais nas duas cidades C3 foi considerada de média a alta⁶¹.

Nas cidades médias brasileiras categorizadas como C3 identificou-se que o potencial médio de biodiversidade é retratado no uso dos serviços ecossistêmicos de regulação.

Tabela 32 – Características das cidades C1, C2 e C3, com ênfase no parâmetro Área Verde Urbana

	<i>Área verde urbana</i>	<i>Praças</i>	<i>Parques Urbanos</i>	<i>Manchas de Vegetação Arbórea</i>
<i>Cidades C1</i>	8,95% (MED)	0,45%	0,85%	8,01%
<i>Cidades C2</i>	6,04% (BAX)	0,45%	0,43%	5,19%
<i>Cidades C3</i>	17,13% (ALT)	0,20%	0,26%	16,67%

A amostra de cidades classificadas C1, potencial baixo de biodiversidade, apresentou maior incidência na região Sudeste e de cidades conurbadas com grandes metrópoles, como Rio de Janeiro, São Paulo e Recife. A amostra de cidades C2, potencial alto de biodiversidade, distribuiu-se de maneira diversificada, contando com exemplares nas regiões Centro-oeste, Sudeste e Nordeste. A amostra de cidades C3, potencial médio de biodiversidade, abarcou a única capital de estado presente nesta pesquisa exploratória e somente cidades litorâneas (quadro 24).

⁶¹ Sobre as cidades C3, investigações futuras poderão indicar se o nível médio a alto de áreas naturais fora da mancha urbana são uma condição ou se o registrado nessa pesquisa foi exceção.

Quadro 24 – Amostra das cidades estudadas, sua categorização por potencial de biodiversidade e os serviços ecossistêmicos potencialmente utilizados

Cidades C1	Cidades C2	Cidades C3
baixo potencial de biodiversidade e serviços ecossistêmicos potencialmente inativos	potencial alto de biodiversidade e serviços ecossistêmicos potencialmente ativos	potencial médio a alto de biodiversidade e serviços ecossistêmicos urbanos potencialmente ativos
Belford Roxo	Anápolis	Niterói
Carapicuíba	Bauru	Florianópolis
Diadema	Betim	
Mauá	Cariacica	
São João de Meriti	Campina Grande	
Itaquaquecetuba	Caruaru	
Olinda	Jundiá	
	Mogi das Cruzes	
	Santos	
	São José do Rio Preto	
	Vila Velha	
	São Vicente	
7 cidades	12 cidades	2 cidades
Uso do baixo potencial para serviços ecossistêmicos de regulação e cultural	Uso do potencial alto para serviços ecossistêmicos de provisão e regulação	Uso do potencial médio para serviços ecossistêmicos de regulação

7.3 Conclusões do Capítulo

A leitura dos aspectos considerados na categorização das cidades para a identificação do potencial de biodiversidade levou a compreensão das diferentes características e estágios em que a diversidade biológica é encontrada na amostra de 21 cidades médias brasileiras.

Foram recorrentes características como a) rápido crescimento, b) urbanização desorganizada, avançando por áreas de vegetação nativa, c) áreas agrícolas e manchas de vegetação arbórea extensas, d) pequena presença de parques e praças, e e) pouca presença de áreas protegidas. A tentativa de identificação do potencial de biodiversidade permitiu a identificação, portanto, de um conjunto de variações nestas categorias acima.

As cidades C1, por exemplo, caracterizaram-se por apresentarem taxa de urbanização de 99,7% e a vegetação nativa em muitas delas é considerada extinta: nas cidades em que a vegetação nativa ainda resiste, a ocupação média é de 3,86% do território. A área urbanizada (mancha urbana) incorpora a quase totalidade dos limites físico-territoriais dos municípios dessa categoria. O baixo potencial de biodiversidade é reflexo, portanto, desse panorama.

As cidades C2 apresentam taxa de crescimento populacional em torno de 57%, com taxa de urbanização alcançando 95%. A vegetação nativa ocupa, em média, 30,05% do território. As áreas agrícolas e o mosaico de vegetação florestal apresentam, para C2, ocupação acima dos 80%. O alto potencial de biodiversidade, portanto, resulta destes valores.

As cidades C3, por sua vez, compreendem municípios com taxa de crescimento de 54%. A taxa de urbanização média alcança 98%, enquanto a presença de vegetação situa-se em 24,78%. As áreas verdes urbanas ocupam cerca de 17,13% da mancha urbana, o que é considerado um valor alto segundo o Indicador de Biodiversidade Urbana. O confronto entre estes resultados, por fim, resulta em um potencial médio de biodiversidade.

A análise dos resultados e a discussão dos desempenhos obtidos permite responder a um dos questionamentos da pesquisa: *em que medida as cidades médias brasileiras promovem acesso humano à natureza e à biofilia, o que permite qualificá-las como mais sustentáveis?*

Segundo os parâmetros de investigação, concluiu-se que a maior parte das cidades médias apresentou de médio a alto potencial de biodiversidade (14 das 21 analisadas). O uso desse potencial basicamente se mostrou voltado para os serviços ecossistêmicos de provisão e de regulação. Ressalva se faz para o potencial de biodiversidade relacionado ao serviço ecossistêmico de provisão não ser destinado a monocultura ou a pastagem, fato este que pode minar a eficiência e utilidade desse serviço ecossistêmico tão importante. Porém acredita-se que, considerados os condicionantes da pesquisa, as cidades médias podem ser mais sustentáveis, observando essa sustentabilidade a partir dos aspectos analisados e do potencial de biodiversidade.

Embora os resultados obtidos permitam alcançar um primeiro panorama, sabe-se que o potencial de biodiversidade, para se manter, depende de outros fatores. De outras percepções. Depende de um contato maior das pessoas com o meio natural. Depende da biofilia. Depende da ascensão dos serviços ecossistêmicos culturais como fatores importantes e que contribuem para a relação das pessoas com a natureza e conseqüentemente com a preservação da biodiversidade. A reflexão sobre o potencial de biodiversidade nas cidades brasileiras tem que avançar por sobre a falta de visão de sua relevância e os serviços ecossistêmicos culturais ao proporcionar acesso humano à natureza podem facilitar e criar uma nova perspectiva nesse sentido.

Capítulo 8 – O Acesso Humano à Natureza

Neste capítulo são elaboradas as análises do acesso humano à natureza. É intenção responder à seguinte questão de pesquisa: *é possível relacionar serviços ecossistêmicos culturais e desenho urbanos no que diz respeito à preservação?* Para tanto, a discussão apoia-se em três pilares – serviços ecossistêmicos culturais, áreas verdes urbanas (praças e parques) e a biofilia – que compõem o processo de identificação do acesso, da relação, da disponibilização, quantidade e qualidade desses locais.

O capítulo, desenvolvido com o propósito de explorar os pilares citados, explora os seguintes eixos:

- (i) identificação da quantidade de serviços ecossistêmicos culturais acessíveis nas cidades médias analisadas.
- (ii) identificação do acesso humano à natureza em até 100 metros e em até 400 metros.
- (iii) análise do desempenho obtido em (i) e (ii), associado à interpretação segundo a sintaxe espacial, em específico as de acesso a até 400 metros, verificando o potencial de interação social e a relação com o acesso humano à natureza.

8.1 – Serviços Ecossistêmicos Culturais enquanto Suporte à Biofilia

Os serviços ecossistêmicos culturais estão diretamente ligados à presença de parques e praças enquanto o acesso humano à natureza, e conseqüentemente à biofilia, é resultado direto dessa presença.

Anthony *et al.* (2009) e Milcu *et al.* (2013) entendem que capitalizar e disseminar a relevância social dos serviços ecossistêmicos culturais poderia ajudar a resolver problemas do mundo real. Para os autores, os valores “tácitos” dos serviços ecossistêmicos culturais são um veículo acessível e eficaz para o envolvimento múltiplo e mais legítimo dos cidadãos, para melhorar a aceitação social da preservação de espaços naturais e para a gestão holística dos ecossistemas.

Os serviços ecossistêmicos culturais (SEC) têm o potencial de promover novas ligações conceituais entre as lógicas de apropriação da natureza e pode revelar novos caminhos para reconectar a humanidade e a natureza no século XXI. A própria mobilização de serviços ecossistêmicos culturais como elementos obrigatórios entre construções conceituais ecológicas e sociais atende à ideia central de sustentabilidade (Kumar & Kumar, 2008; Fischer *et al.*, 2012; Tobias, 2013).

Os SECs são essenciais para o bem-estar humano, ou seja, a saúde física e psicológica das pessoas, a recreação e o apego ao lugar. Ainda que os principais critérios que influenciam a escolha dos indivíduos sobre onde morar sejam localizações de escolas, estabelecimentos comerciais e hospitais, as amenidades da paisagem se tornam cada vez mais importantes. A disponibilidade de locais com visão aberta e que tenham características de paisagem natural, particularmente corpos d’água, praças ou parques urbanos, são considerados fatores relevantes de escolha do lugar de moradia. Proximidade a comodidades recreativas e paisagísticas são demandas diretamente ligadas aos serviços ecossistêmicos culturais e que se fazem mais presentes nas escolhas da sociedade contemporânea (figura 73).



Figura 73 – Praça mapeada na cidade de Betim, Serviço Ecosistêmico Cultural sendo proporcionado para a população do entorno. Foto: Google Earth, 2019.

Nas cidades brasileiras, quem tem a responsabilidade de planejar, criar e gerir espaços com relativa importância para o bem-estar social (como parques e praças, que vão proporcionar os serviços ecossistêmicos culturais), é o poder municipal. A gestão e o planejamento das áreas verdes urbanas devem estar previstos no Plano Diretor (Silva *et al.*, 2016).

No entanto, um dos problemas encontrados nos planos é a falta de concisão e objetividade de termos. É comum a existência de conceitos muito abrangentes de área verde, os quais, geralmente, englobam praças, jardins, unidades de conservação, canteiros centrais de ruas e avenidas, trevos e rotatórias de vias públicas.

A própria Lei no 6.766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, trata, em seus diferentes artigos (art.4º; art.6º; art.7º; art.17º; art.20º e art.22º) os espaços livres de uso público. Estes, entretanto, são entendidas de forma diferente das áreas destinadas ao sistema de circulação, à implantação de equipamento urbano e comunitário, e, também às praças. A questão é que alguns equipamentos comunitários (parques, as próprias praças e jardins) podem ser entendidos como tipos de espaços livres de uso público.

A dificuldade está no fato de que, como argumentam Silva *et al.* (2016), muitos dos locais denominados como parques ou praças não apresentam características mínimas que os enquadrem dentro do conceito de área verde, com vegetação e condição mínima para o lazer e a recreação. O quadro dificulta a prestação do serviço ecossistêmico cultural em sua completude.

Para Macedo *et al.* (2009) e Wall & Waltermann (2012), as praças podem ser definidas pelas edificações como espaços vazios e públicos. Por definição, são espaços livres públicos urbanos destinados ao lazer e ao convívio da população, acessíveis aos cidadãos e livres de veículo. Porém, é comum nesses tecidos que tais espaços se estabeleçam em áreas residuais do parcelamento do solo e, por esse motivo, não apresentem condições espaciais de suportar o convívio

social. Em termos urbanos, um parque é uma área tratada paisagisticamente, em geral agradável e com vegetação reservada para uso público, em particular para esportes, recreação e lazer, além de ser valiosa por suas funções ecológicas.

Apesar das divergências, Mascaró & Yoshinaga (2013) colocam a recomendação de que 10% da área da cidade seja destinada a parques e praças - áreas verdes. Porém complementam que o fracionamento de uma área verde grande e concentrada em áreas menores espalhadas pela cidade encarece o custo de infraestrutura urbana. Pensar uma cidade com um parque central é mais viável, embora seja necessário avaliar o efeito social e de saúde pública para os cidadãos.

Em visão oposta no sentido de pensar a cidade além da viabilidade econômica, Scifoni (1994) já considerava o uso efetivo das áreas verdes como local de lazer, recreação ou contemplação da natureza como algo mais importante que apenas o acesso visual. Para que isso ocorresse, fazia-se necessário que as áreas verdes urbanas fossem distribuídas por toda a malha urbana, abrangendo desde o centro até as periferias.

Douglas Farr (2013) afirma que entre os espaços mais negligenciados no planejamento urbano estão os parques e praças de bairro que podem ser acessados por pedestres. Devido a sua localização privilegiada - a uma pequena distância que pode ser percorrida a pé por uma grande população – tais locais melhoram muito a qualidade da vida de um bairro.

Portanto, apesar das questões econômicas ou de facilidade de implantação de infraestrutura, os parques e as praças (com espaços abertos) devem estar a uma distância que possa ser percorrida a pé entre três (100mts) e dez minutos (400mts) de cada uma das moradias (Miller, 2001).

A questão é que esse serviço ecossistêmico cultural compreende locais (a) preferidos para a prática do lazer, (b) destinados a contemplação, a paragem e ao descanso mental, (c) de convivência de diferentes gerações, permitindo encontros sociais casuais e recorrentes e a construção de capital humano, e (d) que desempenham um papel-chave no suporte à biofilia (figura 74).



Figura 74 – Parque do Trianon (centro da foto) na cidade de São Paulo, mesmo na metrópole é importante gerar acesso humano à natureza. Foto: Joca Press/Photopress/Estadão Conteúdo, 2017.

A relevância social e ambiental das praças e parques justifica a necessidade de se identificar a quantidade, a disponibilidade e o acesso humano à natureza. Para a pesquisa, estes aspectos são explorados nas cidades médias da amostra, seguindo os procedimentos explicados nos capítulos anteriores.

8.2 – Quantidade de Serviços Ecossistêmicos Culturais Acessíveis

Nesta parte da pesquisa exploratória buscam-se subsídios para a resposta à questão de pesquisa apontada no início do capítulo. Procura-se compreender se as cidades médias brasileiras disponibilizam áreas verdes urbanas que sejam acessíveis e que possam servir como serviço ecossistêmico cultural. Para tanto, é necessário identificar qual a fração destinada, dentro da mancha urbana, para os serviços ecossistêmicos culturais, nomeadamente às praças e os parques urbanos; e verificar qual parte da população tem acesso a essas áreas, ou seja, qual a porcentagem de habitantes com acesso aos SECs.

Da análise da quantidade de áreas verdes urbanas acessíveis na amostra das 21 cidades, considerados como sinônimos de serviço ecossistêmico cultural, identificou-se a média de 478.595m² de SECs acessíveis, dos quais 235.976m² são áreas de praças e 242.619m² de parques.

Em análise mais pormenorizada observou-se a cidade de Bauru como a que apresenta a maior área destinada a praças, 577.000m² e aos parques, 1.307.000m² (figura 75). Destaque também para Campina Grande e Betim, respectivamente com 428.000m² e 410.000m² de área destinada a praças. Carapicuíba e Jundiaí apresentaram valor proeminente para a totalidade de área destinada aos parques, 744.000m² e 564.000m², respectivamente.



Figura 75 – Área do horto florestal (circundado de verde) que se encontra inserido dentro da mancha urbana da cidade de Bauru. Foto: Google Earth, 2018.

Em contraponto, as cidades com menor área para praças foram Itaquaquecetuba (66.000m²), São João de Meriti (89.000m²) e Caruaru (99.000m²) (figura 76). Em relação aos parques, São João de Meriti apresentou a menor área, 14.000 m², seguido por Caruaru com 31.000m² e Vila Velha, com 51.000m² de área.



Figura 76 – Praça na cidade de Caruaru, ainda que apresentando uma das menores taxas de espaço destinado a praças, o estado de conservação e de arborização das existentes se mostrou razoável. Foto: Google Street View, 2016.

Quanto a quantidade de serviços ecossistêmicos culturais acessíveis, a amostra de cidades apresentou a média geral de 1,18m² de área verde acessível por habitante, dos quais integram 0,57m² de área de praças por habitante e 0,61m² de área de parques por habitante.

A respeito do aspecto de áreas verdes acessíveis por habitante é importante assinalar tanto a argumentação de Cavalheiro (1982) quanto Silva *et al.* (2016)

sobre as áreas verdes urbanas acessíveis serem de pelo menos 6m^2 por habitante. Além disso, Lucon *et al.* (2013) afirmam, amparados pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, ser recomendado 15m^2 de área verde urbana por habitante, embora essa média não considere somente as áreas acessíveis.

Dentro dessa discussão observa-se que o valor de $1,18\text{m}^2$ de SECs acessíveis, identificado para a amostra de cidades médias brasileiras, apresenta-se abaixo de médias mais regularmente defendidas como sendo ideais. No quadro geral, as cidades com maior área de SEC acessível por habitante foram Bauru e Carapicuíba, com $5,07\text{m}^2$ e $2,26\text{m}^2$ respectivamente. Da amostra, as com menor foram São João de Meriti e Itaquaquecetuba, com $0,22\text{m}^2$ e $0,18\text{m}^2$ respectivamente (figura 77).

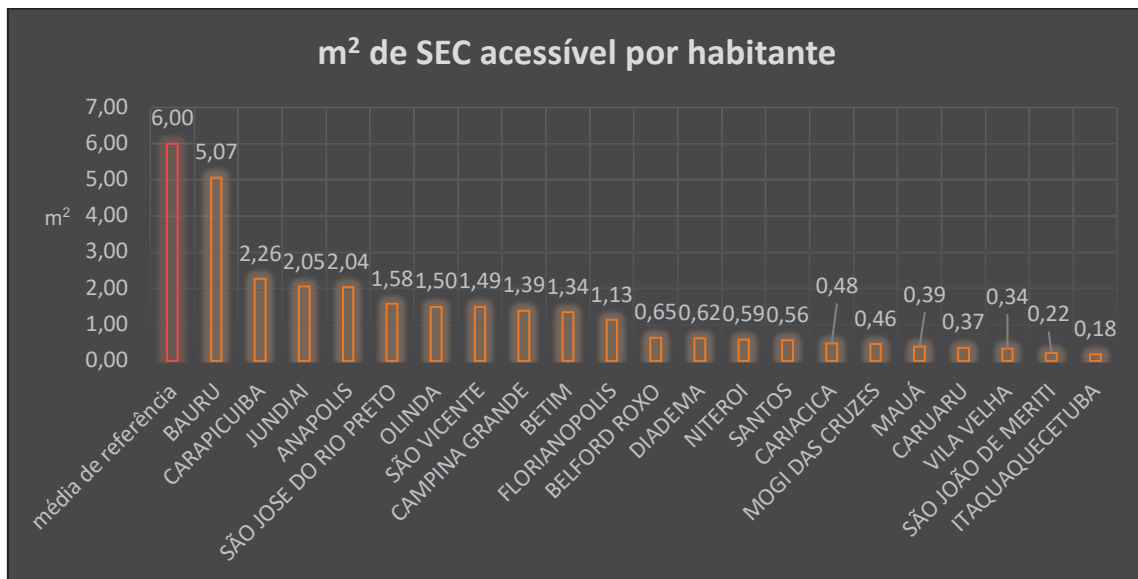


Figura 77 – Quantidade (em m^2) de áreas de SECs acessíveis por habitante nas cidades médias analisadas. A média de referência é baseada em Silva *et al.* (2016).

Sobre a quantidade de praças e parques foram contabilizados na amostra 1583 serviços ecossistêmicos culturais acessíveis, dos quais 1474 são praças e 109 parques (figura 78). Esse total se traduziu na média de 70 praças e de 6 parques por cidade.

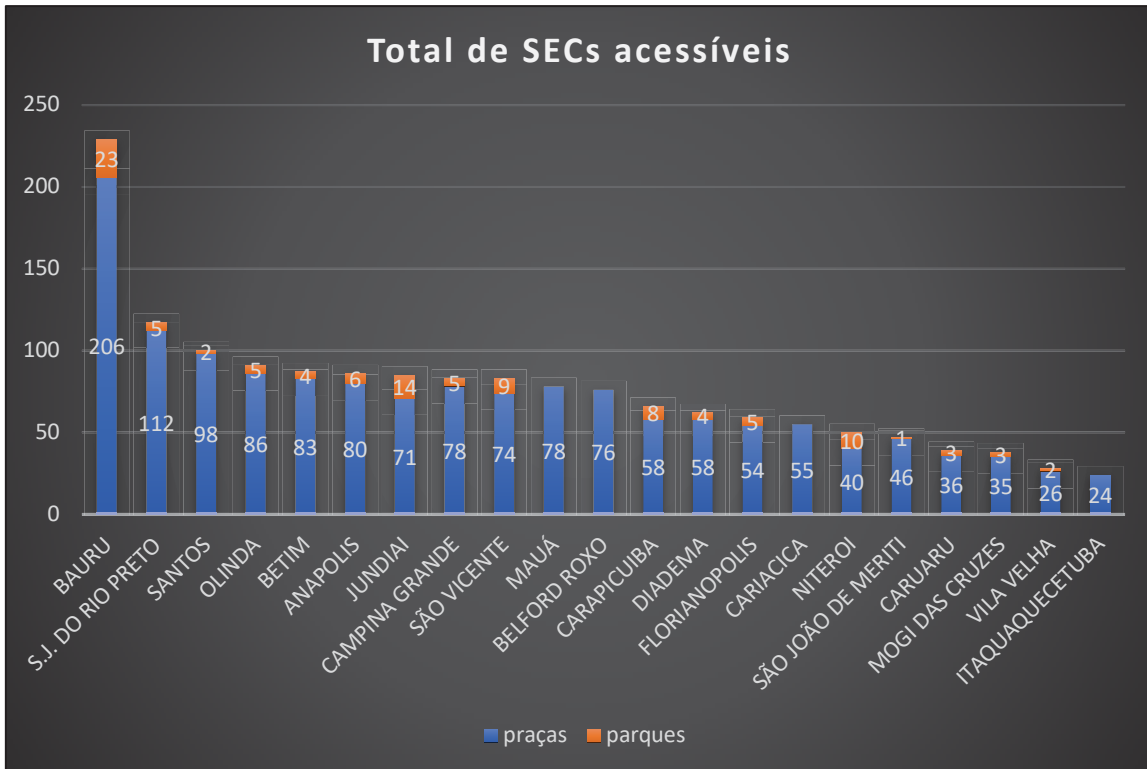


Figura 78 – Total de serviços ecossistêmicos culturais acessíveis - praças e parques.

Bauru, com 206 praças, e São José do Rio Preto, com 112 praças, foram as cidades de maior expressão. No sentido oposto Vila Velha e Itaquaquecetuba resultaram em apenas 26 e 24 praças, respectivamente.

Quanto a presença de parques, as cidades de Bauru, Jundiaí e Niterói apareceram como as de maior expressão em termos quantitativos, com 23, 14 e 10 áreas de parque respectivamente. Por outro lado, São João de Meriti e Vila Velha dispõem de apenas 1 e 2 parques respectivamente, conformando os municípios com o menor número de SECs acessíveis.



Figura 79 – Parque urbano mapeado na cidade de Bauru. Foto: Google Earth, 2017.

Seguindo a análise, observou-se ainda a porcentagem média de 0,84% (0,478km²) da área mancha urbana da cidade destinada às SECs acessíveis. Salienta-se que Mascaró & Yoshinaga (2013) recomendam que 10% da área da cidade seja destinada a praças e parques, o que aponta um desempenho bastante baixo para esta medida.

Em uma observação pormenorizada, identificou-se que Carapicuíba destina 2,68% (0,897km²) da área de mancha urbana para os SECs, caracterizando-se como a cidade da amostra que mais reserva área para este serviço. No polo oposto, Itaquaquecetuba destina somente 0,16% (0,066km²) do total de sua área para os serviços ecossistêmicos culturais (figura 80).

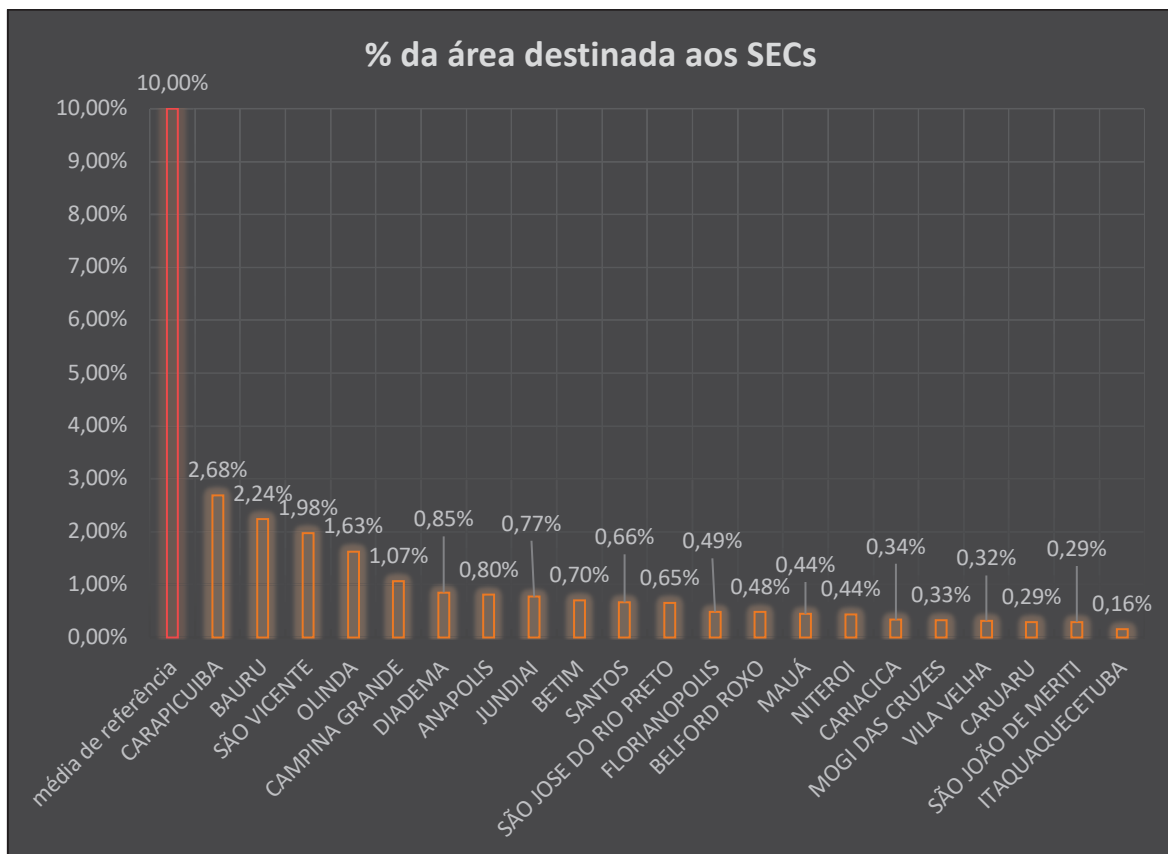


Figura 80 – Gráfico com a porcentagem de área da mancha urbana destinada aos SECs acessíveis. A média de referência é baseada em Mascaró & Yoshinaga (2013).

Quadro 25 – Quantidade de SECs acessíveis na amostra de cidades médias estudadas.

Cidades	Total SECs	M ² SECs	M ² SEC por habitante	Total de Praças	M ² de Praças	M ² Praças por Habitante	Total de Parques	M ² de Parques	M ² Parques por Habitante	% Mancha Urbana Destinada aos SECs
Anápolis	86	767.000	2,04	80	295.000	0,79	6	472.000	1,25	0,80%
Bauru	229	1.884.000	5,07	206	577.000	1,55	23	1.307.000	3,52	2,24%
Belford Roxo	76	320.000	0,65	76	320.000	0,65	--	--	--	0,48%
Betim	87	574.000	1,34	83	410.000	0,96	4	164.000	0,38	0,70%
Carapicuíba	66	897.000	2,26	58	153.000	0,39	8	744.000	1,88	2,68%
Cariacica	55	187.000	0,48	55	187.000	0,48	--	--	--	0,34%
Campina Grande	83	571.000	1,39	78	428.000	1,04	5	143.000	0,35	1,07%
Caruaru	39	130.500	0,37	36	99.500	0,28	3	31.000	0,09	0,29%
Diadema	62	257.000	0,62	58	172.000	0,41	4	85.000	0,20	0,85%
Jundiaí	85	841.000	2,05	71	277.000	0,68	14	564.000	1,38	0,77%
Mauá	78	181.000	0,39	78	181.000	0,39	--	--	--	0,44%
Mogi das Cruzes	38	198.000	0,46	35	103.000	0,24	3	95.000	0,22	0,33%
Niterói	50	296.000	0,59	40	117.000	0,23	10	179.000	0,36	0,44%
Santos	100	245.000	0,56	98	151.000	0,35	2	94.000	0,22	0,66%
São João de Meriti	47	103.000	0,22	46	89.000	0,19	1	14.000	0,03	0,29%
São José do Rio Preto	117	711.000	1,58	112	396.000	0,88	5	315.000	0,70	0,65%
Vila Velha	28	163.000	0,34	26	112.000	0,23	2	51.000	0,10	0,32%
Itaquaquecetuba	24	66.000	0,18	24	66.000	0,18	--	--	--	0,16%
Olinda	91	565.000	1,50	86	266.000	0,70	5	299.000	0,79	1,63%
São Vicente	83	537.000	1,49	74	297.000	0,82	9	240.000	0,67	1,98%
Florianópolis	59	557.000	1,13	54	259.000	0,53	5	298.000	0,60	0,49%

Quanto à distribuição das SECs nas cidades (ver quadro 26) identificou-se que em média estão distribuídas em 59% dos bairros. Bauru e Diadema apareceram com a maior porcentagem de bairros com SECs, 96% e 100%, respectivamente. Vila Velha e Florianópolis, por outro lado, apareceram com a menor porcentagem, 21% e 25% dos bairros (figuras 81 e 82).

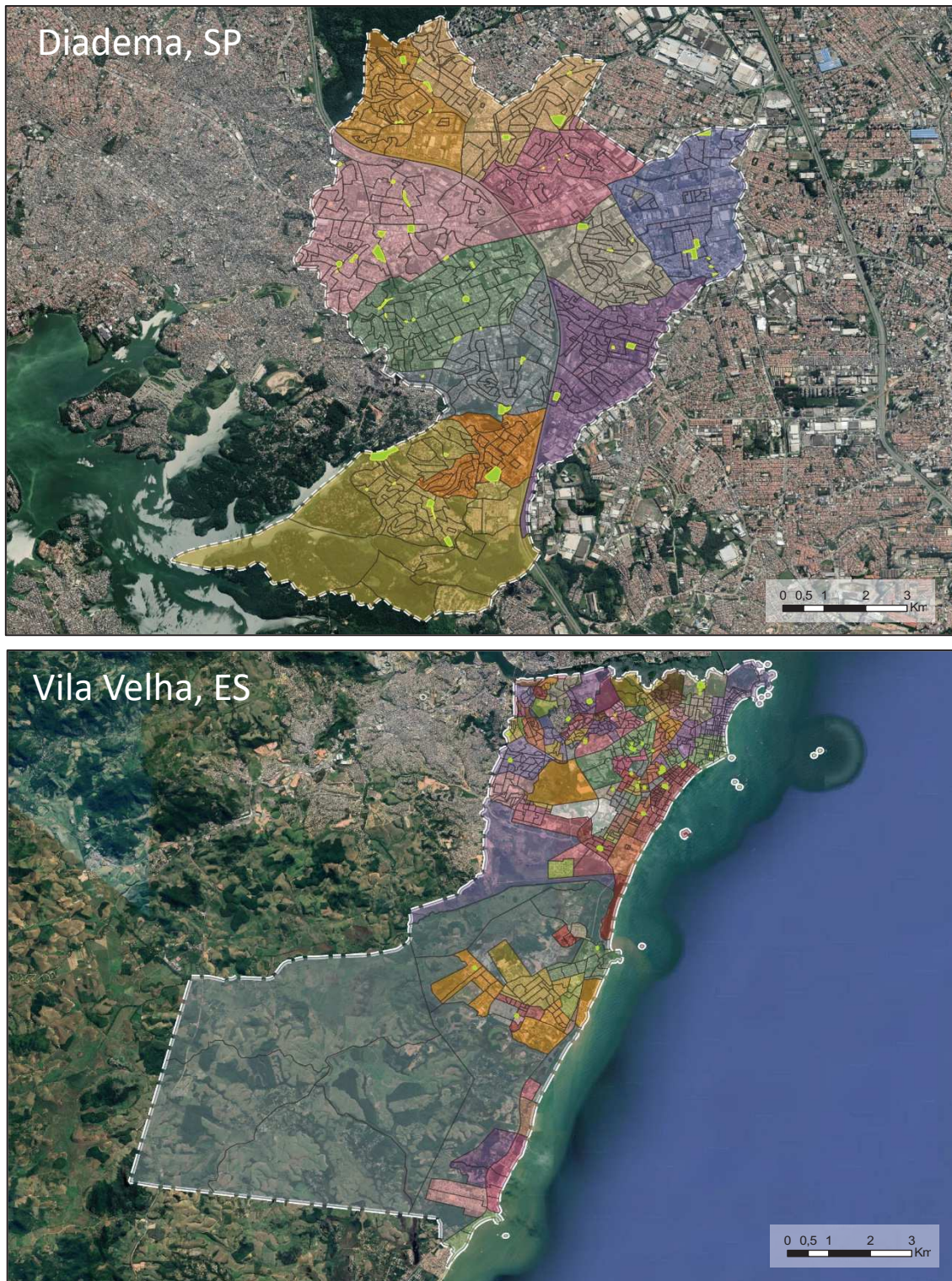


Figura 81 – Comparativo da distribuição de SECs pelos bairros em Diadema, com 100% dos bairros e Vila Velha, com 21%. Os quadrantes em verde correspondem aos SECs.

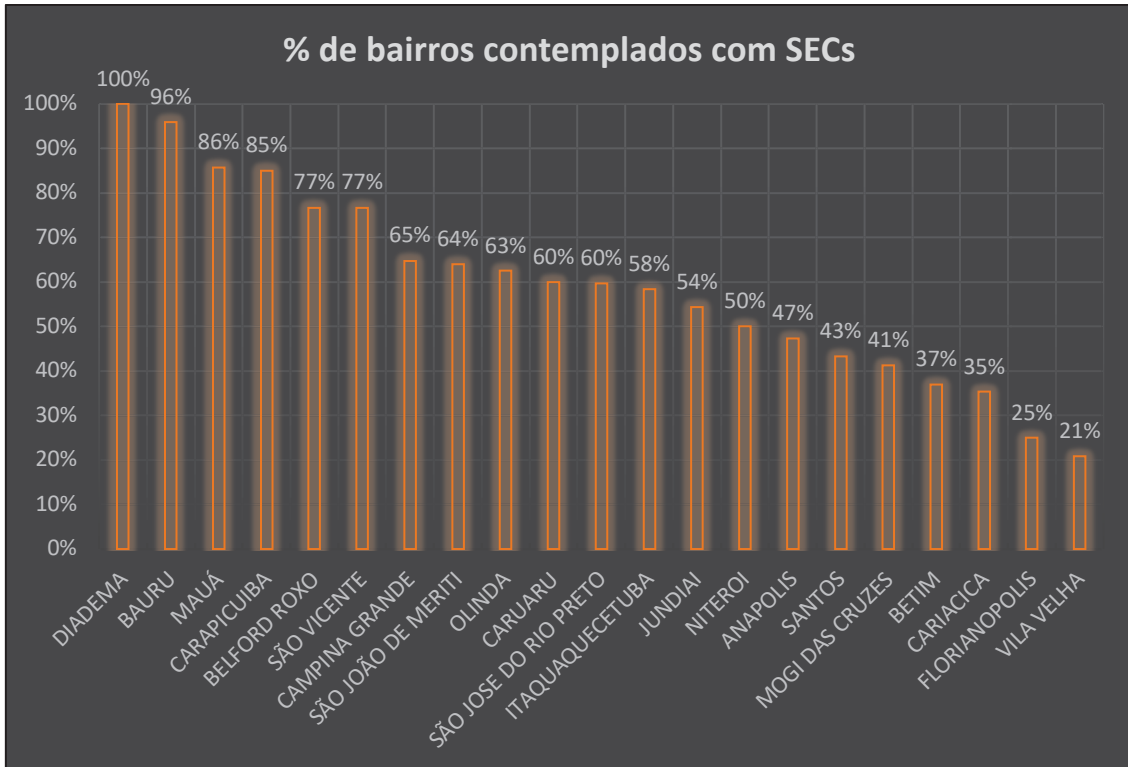


Figura 82 – Gráfico com porcentagem de bairros com SECs acessíveis.

Dos bairros contemplados especificamente com praças, a amostra apresentou a média de 56%. As cidades com maior porcentagem foram Mauá, Diadema e Bauru, com 86%, 92% e 96%, respectivamente. Os municípios com menor percentual foram Vila Velha, Florianópolis e Mogi das Cruzes, com 21%, 23% e 33% (figura 83).

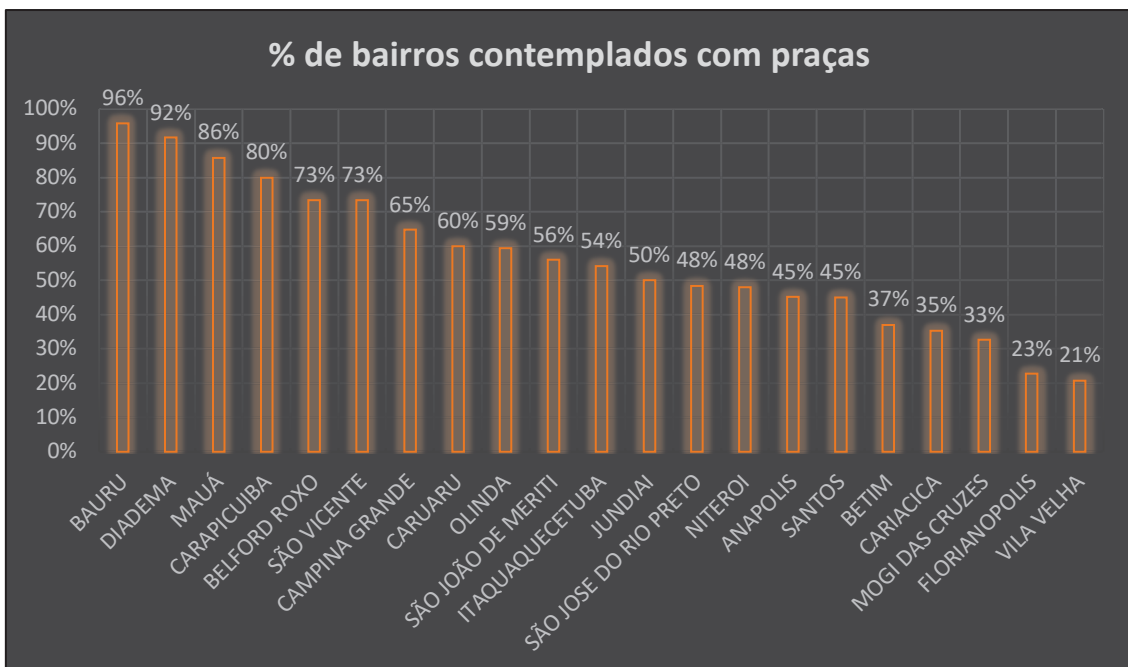


Figura 83 – Gráfico com porcentagem de bairros com praças.

Dos bairros contemplados com parques, observou-se uma média de 12% para a presença do item. As cidades com maior número de bairros com parques foram Diadema, Bauru e Carapicuíba, com 33%, 33% e 35% respectivamente. Por sua vez, as cidades com o menor número foram Vila Velha, Betim, Santos e São João de Meriti, com 2%, 3%, 3% e 4%, nessa ordem (figura 84).

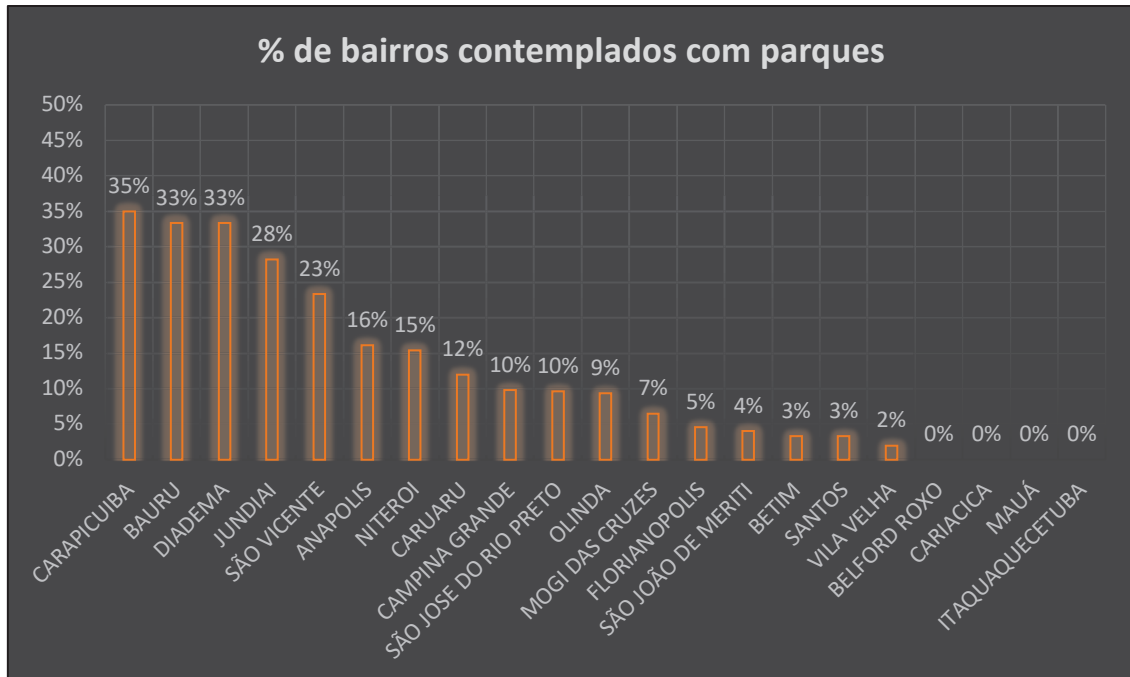


Figura 84 – Gráfico com porcentagem de bairros contemplados com parques.

Quadro 26 – Distribuição dos SECs pelos bairros. Fonte: IBGE.

Cidades	Total de Bairros	% de Bairros sem SECs	% de Bairros com SECs	% Bairros com praças	% Bairros com parques
Anápolis	93	53%	47%	45%	16%
Bauru	24	4%	96%	96%	33%
Belford Roxo	30	23%	77%	77%	0%
Betim	119	63%	37%	37%	3%
Carapicuíba	20	15%	85%	80%	35%
Cariacica	102	65%	35%	35%	0%
Campina Grande	51	35%	65%	65%	10%
Caruaru	25	40%	60%	60%	12%
Diadema	11	0%	100%	92%	33%
Jundiaí	46	46%	54%	50%	28%
Mauá	14	14%	86%	86%	0%
Mogi das Cruzes	46	59%	41%	35%	7%
Niterói	52	50%	50%	48%	15%
Santos	60	57%	43%	43%	3%
São João de Meriti	25	36%	64%	60%	4%
São José do Rio Preto	62	40%	60%	50%	10%
Vila Velha	101	79%	21%	21%	2%
Itaquaquecetuba	24	42%	58%	58%	0%
Olinda	32	38%	63%	59%	9%
São Vicente	30	23%	77%	73%	23%
Florianópolis	88	75%	25%	23%	5%

Em uma síntese a respeito da quantidade de serviços ecossistêmicos culturais acessíveis, pode-se organizar a análise a partir de três variáveis que nos parecem as mais relevantes: SEC por habitante; número de parques e; área destinada aos SECs dentro da mancha urbana.

Recuperando o valor médio de 1,18m² de serviço ecossistêmico cultural acessível por habitante em relação à média de referência de 6m² (Silva *et al.*, 2016), interpreta-se que esse valor reflete a baixa quantidade de SECs acessíveis na amostra de cidades médias analisadas. O cenário merece particularmente atenção por se perceber que 11 das 21 cidades estudadas apresentaram a média de área verde acessível abaixo de 1m² por habitante. Além disso, destaca-se o número reduzido de parques nas cidades, tendo sido possível observar que dentro da amostra que 7 das 21 cidades contam somente com até 2 parques urbanos.

Para além da baixa média de área verde acessível por habitante e do pequeno número de parques, constatou-se a reduzida porcentagem de área destinada dentro da mancha urbana aos serviços ecossistêmicos culturais: 0,48% do território. Mesmo na cidade com melhor desempenho esse valor alcança apenas 2,68%, distante, portanto, da referência de 10% de área verde – parques e praças – regularmente recomendado para as cidades (Mascaró & Yoshinaga, 2013).

Ainda nesse aspecto, na amostra, 16 das 21 cidades apresentaram porcentagem de mancha urbana destinada aos SECs menor do que 1%. Este componente reafirmou a constatação da baixa quantidade de SECs na amostra de cidades médias brasileiras.

No que se refere à distribuição, observou-se que 62% das cidades analisadas, ou seja, 13 das 21, apresentam média acima dos 50% dos bairros com SECs, sendo 4 dessas com média acima de 80%. A distribuição dos SECs pela amostra de cidades se mostrou mais acentuada no item praças, com média de 56% dos bairros com presença desses serviços em contraponto à média de 12% com presença de parques.

A constatação a respeito da baixa média de bairros com parques dentro da amostra de cidades analisadas de certa forma vai ao encontro dos argumentos de Mascaró & Yoshinaga (2013), já mencionados. Os autores argumentam que na cidade contemporânea o fracionamento de áreas verdes espalhadas pela cidade encarece o custo de infraestrutura urbana, ou seja, uma cidade com um parque central é mais econômica que outra com pequenos parques espalhados pela área da mancha urbana.

Assim, respondendo sobre qual a fração destinada aos serviços ecossistêmicos culturais nas cidades médias brasileiras e se essas cidades disponibilizam SECs, os achados apontam uma baixa quantidade de SECs. Constata-se uma fração pequena da área de mancha urbana para praças e parques, porém ao se observar a distribuição pelos bairros, 59% contém os serviços o que, em teoria,

pode gerar uma possibilidade de contato, e conseqüentemente acesso, o que permite a biofilia dos cidadãos para com essas áreas verdes, ainda que essas sejam bem diminutas, como apontam as áreas levantadas.

8.3 – Acesso Humano à Natureza

O objetivo do urbanismo e do desenho urbano na feitura das cidades, na contemporaneidade, deve ser, seguindo o entendimento de Beatley (2011) e Kellert (2016), o de amenizar a atual desconexão urbana da natureza. A intenção, em última instância, é tornar a experiência do mundo natural parte integrante da vida da cidade comum e principalmente tornar a natureza igualmente acessível a todos os residentes.

8.3.1 - Acesso Humano à Natureza em até 100 metros

Quanto ao acesso humano à natureza em até 100 metros (referente às praças e parques – quadro 24), ou seja, aos serviços ecossistêmicos culturais em até 3 minutos de caminhada, observou-se 31,34% de população com acesso. Significa que em um universo de 8.125.022 habitantes, 2.546.576 desses estão localizados a até 100 metros dos serviços. Essa porcentagem é considerada satisfatória, dentro dos níveis de acesso detalhados no item 2.2.3 (acima de 70% > excelente; 30 a 70% > satisfatório; 10 a 30% > mínimo; menos de 10% > insuficiente).

Analisando a constituição dessa média, observa-se que da amostra, 13 aglomerações urbanas apresentaram nível satisfatório e 8 cidades tinham nível mínimo de acesso à natureza para até 100 metros. Dentro da amostra não foram encontradas cidades com nível excelente, nem com nível mínimo de acesso, conforme as categorias de interpretação.

Das cidades que apresentaram nível satisfatório as cidades com maior porcentagem foram Bauru, Carapicuíba e São Vicente, com 59,4%, 41,83% e 41,17%, respectivamente. Os assentamentos de menores índices de acesso à natureza, dentro do nível satisfatório, foram Belford Roxo, Jundiaí e São José do Rio Preto, com 33,35%, 32,06% e 31,76%, respectivamente.

Para retratar o grupo de maior e de menor porcentagem dentro do nível satisfatório, optou-se por pormenorizar as características identificadas nas cidades de Carapicuíba, que aparece no grupo de porcentagem mais elevada e Belford Roxo, que se encontra no grupo que apresenta menor porcentagem dentro desse nível de acesso.

Em Carapicuíba, há 154.596 habitantes com acesso em até 100 metros aos 66 SECs contabilizados, que ocupam 2,68% da área da mancha urbana. Na cidade, 32.349 habitantes ou 8,75% dos habitantes contam com acesso a parques em até 100 metros enquanto 137.357 habitantes, ou 37,17% da população, tem acesso às praças (figura 85).

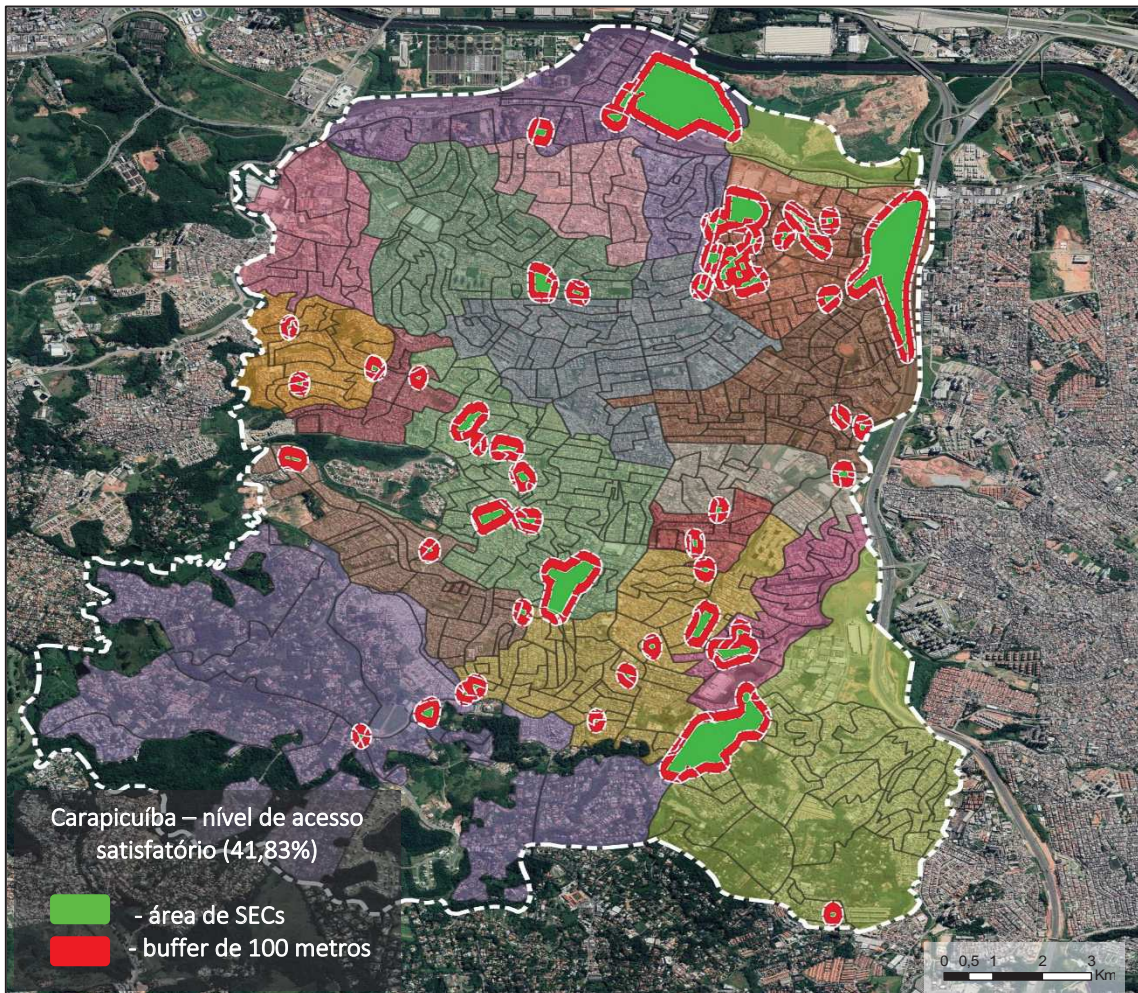


Figura 85 – Mapa de Carapicuíba com os buffers de 100 metros distribuídos pelos bairros, retratando o nível de acesso satisfatório aos SECs, correspondendo a 41,83% da população.

Em Belford Roxo, dentro de um total de população de 469.332, observou-se que 156.509 habitantes estão a até 100 metros dos 76 SECs identificados. Os serviços totalizam 0,48% da área da mancha urbana o que gera a porcentagem de 33,35% dos habitantes com acesso às praças em até 100 metros. Não foram identificados, porém, parques na cidade (figura 86).

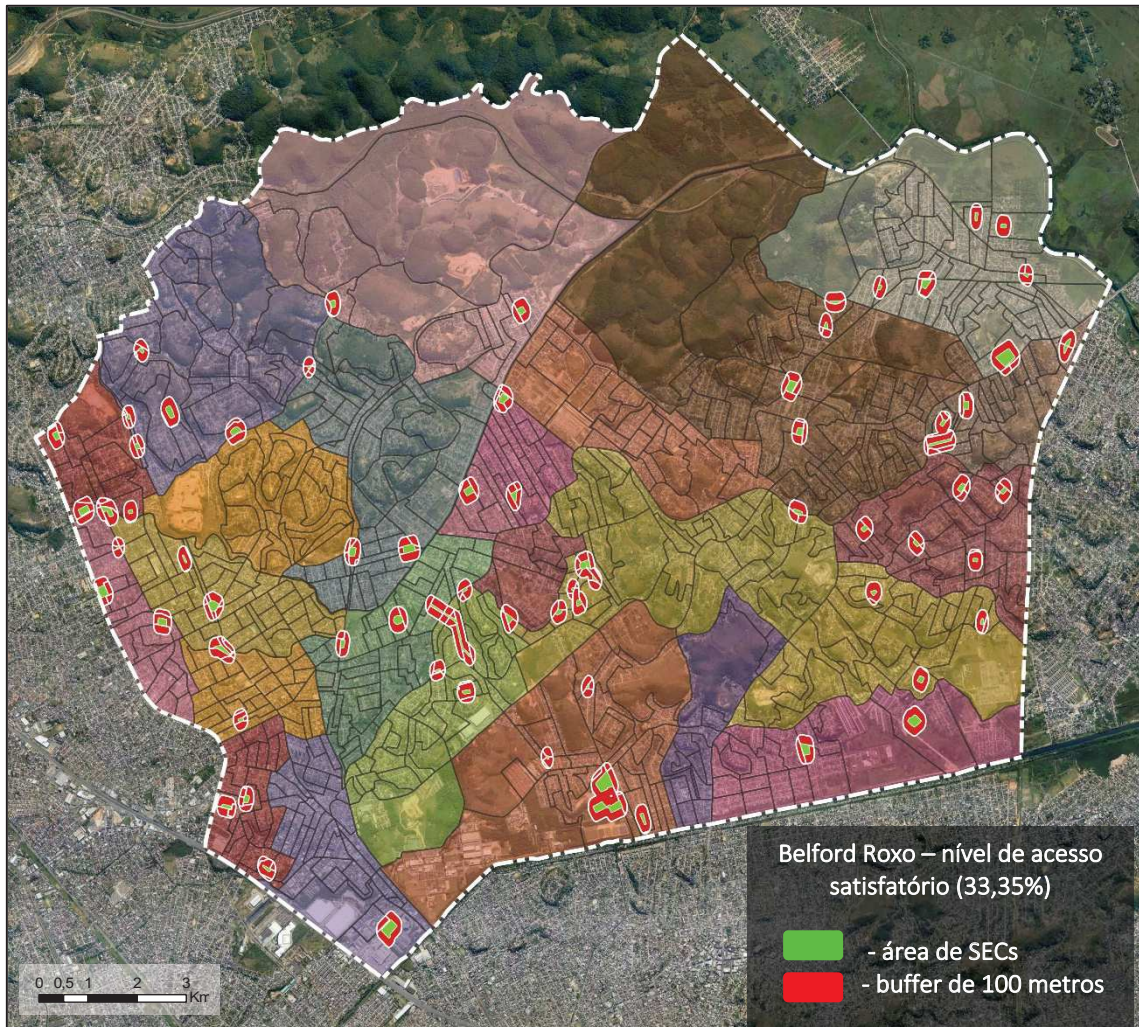


Figura 86 – Mapa de Belford Roxo com buffers de 100 metros distribuídos pelos bairros, retratando o grupo de cidades com porcentagem de acesso mais baixa dentro do nível satisfatório, 33,35% da população.

As cidades classificadas com nível mínimo de acesso à natureza, em até 100 metros, entretanto situada no topo da categoria foram Cariacica, Caruaru e São João de Meriti, com 28,86%, 25,18% e 24,18%, respectivamente. As cidades que apresentaram porcentagem mais baixa dentro do nível mínimo foram Mogi das Cruzes, Niterói e Vila Velha, com 19,33%, 18,55% e 14,54%, respectivamente.

Pormenorizando a análise para o nível de acesso mínimo, decidiu-se por avaliar Cariacica e Niterói, pertencentes, como ilustrativas dos polos superior e inferior.

A cidade de Cariacica conta com 100.643 habitantes com acesso em até 100 metros aos 55 SECs identificados, que ocupam, por sua vez, 0,34% da área da mancha urbana. Na cidade, a porcentagem de bairros com SECs é de 35%. Dentro dessa distribuição, observa-se a porcentagem de 28,86% dos habitantes com acesso a praças em até 100 metros (figura 87).

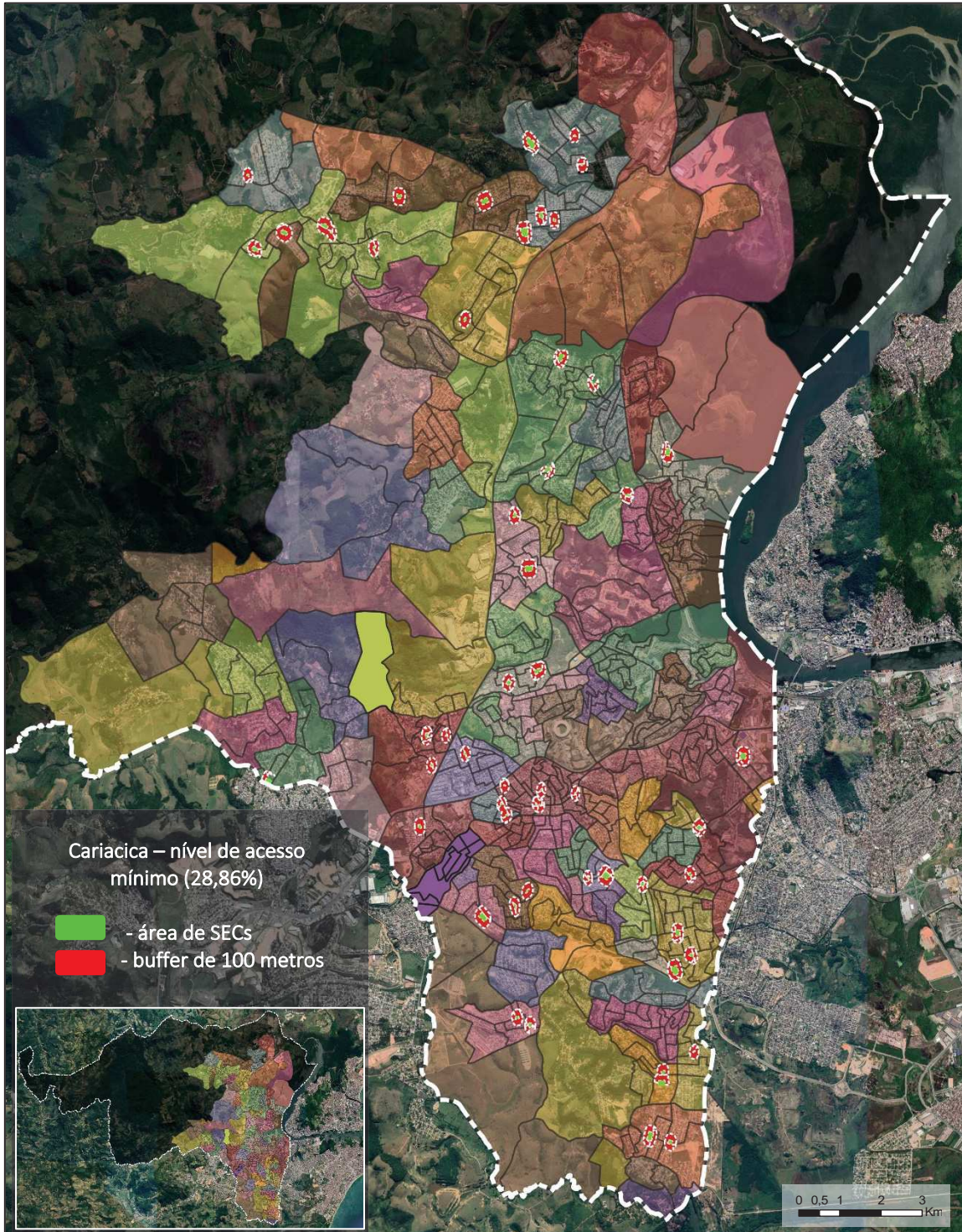


Figura 87 – Mancha urbana de Cariacica com os buffers de 100 metros e a distribuição pelos bairros. Retratando o nível mínimo de acesso aos SECs.

Niterói abriga 90.464 habitantes com acesso em até 100 metros aos 40 serviços ecossistêmicos culturais identificados, que compreendem apenas 0,44% da área de mancha urbana. Ao verificar a distribuição dos SECs pelos bairros, identificou-se que em Niterói 50% dos bairros contam com serviços ecossistêmicos culturais: 5,63% dos habitantes estão a até 100 metros dos parques e 14,10% a praças (figura 88).

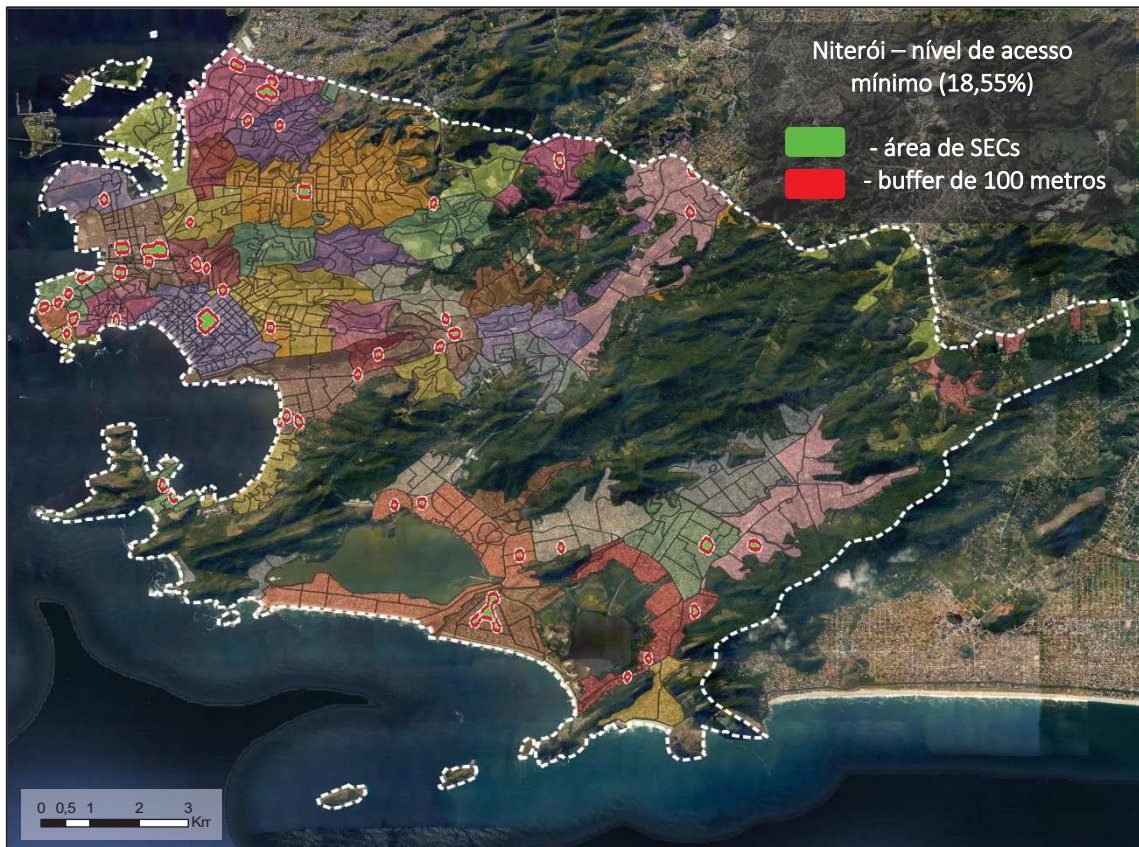


Figura 88 – Mapa de Niterói com os buffers de 100 metros distribuídos pelos bairros, retratando uma cidade com nível mínimo de acesso, 18,55% da população.

Em relação especificamente aos parques urbanos dentro da zona de até 100 metros, para a amostra apenas 3,77% da população é atendida, o que resulta em nível acesso insuficiente. A cidade com a maior porcentagem de acesso humano a parques foi Jundiaí, com 10,04% (figura 89).



Figura 89 – Visão de um dos parques mapeados na cidade de Jundiaí. Foto: DAEJundiaí, 2015.

Pormenorizando, verifica-se que este município paulista conta com 37.148 habitantes com acesso em até 100 metros aos 14 parques contabilizados. Da mancha urbana de Jundiaí, 564.000m² são destinados aos SECs do tipo parques (figura 90).

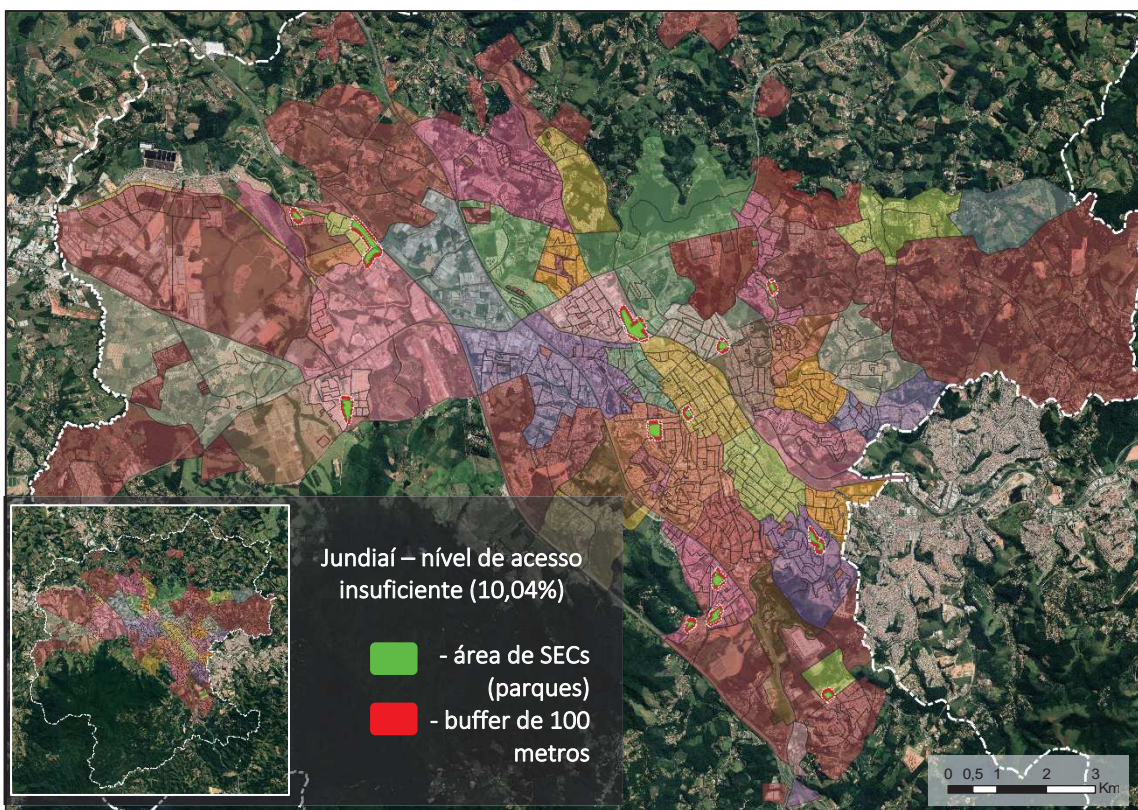


Figura 90 – Mancha urbana de Jundiaí com distribuição de parques e buffers de acesso em até 100 metros.

O acesso ao SEC do tipo praça para o conjunto de cidades da amostra apresentou a média de 29,61%, o que é considerado nível de acesso mínimo. Distinção se faz à cidade de Bauru com um acesso satisfatório a esse Serviço Ecosistêmico Cultural (figura 91).



Figura 91 – Exemplo de algumas das praças mapeadas na cidade de Bauru. Foto: Google Earth, 2018.

A cidade de Bauru apresentou a maior porcentagem de acesso humano às praças, com 56,89% (nível satisfatório), ou 183.055 habitantes com acesso, em até 100 metros, às 206 praças identificadas (figura 92).

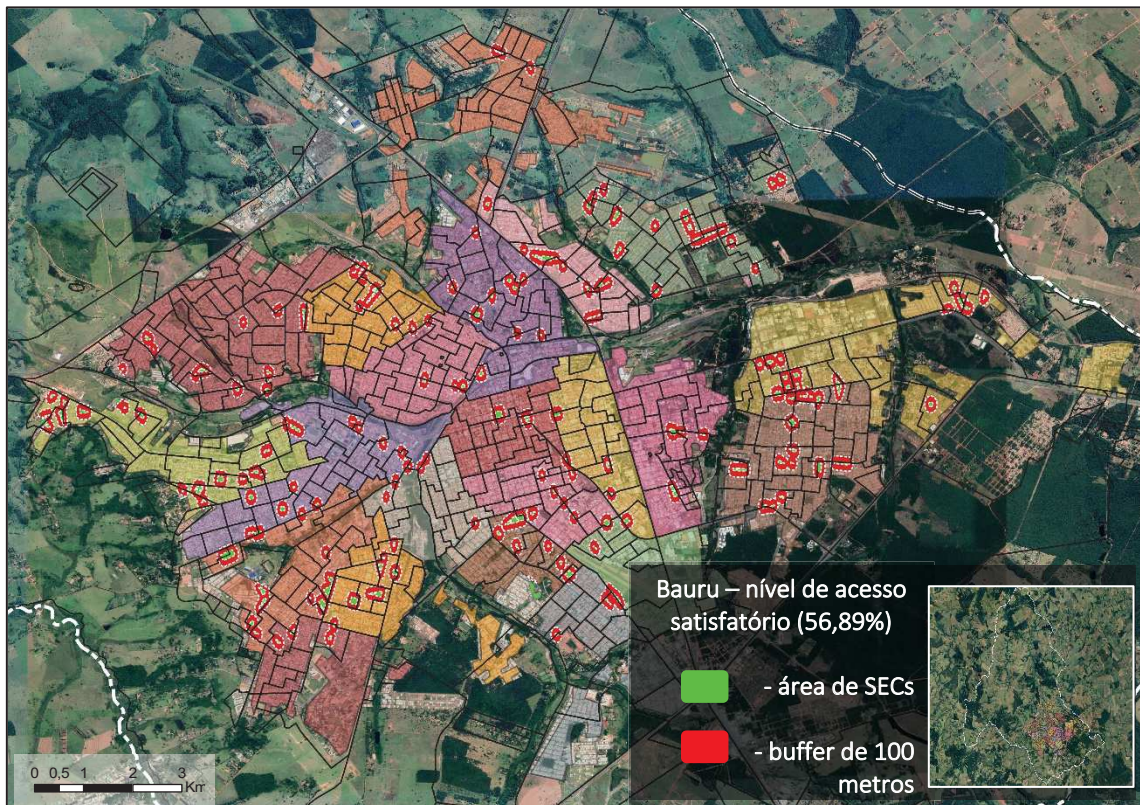


Figura 92 – Mancha urbana de Bauru com distribuição de praças pelos bairros e os buffers de acesso em até 100 metros.

Quadro 27 – Acesso humano à natureza em até 100 metros.

Cidades	População	População com Acesso a parques (%)	População com Acesso a praças (%)	Total população com Acesso (%) ⁶²	Nível de Acesso Global
Anápolis	334.613	7,39%	32,13%	36,45%	SATISFATORIO
Bauru	321.770	9,57%	56,89%	59,40%	SATISFATORIO
Belford Roxo	469.332	0,00%	33,35%	33,35%	SATISFATORIO
Betim	378.089	3,04%	35,71%	37,53%	SATISFATORIO
Carapicuíba	369.584	8,75%	37,17%	41,83%	SATISFATORIO
Cariacica	348.738	0,00%	28,86%	28,86%	MINIMO
Campina Grande	385.213	2,82%	35,23%	36,73%	SATISFATORIO
Caruaru	314.912	3,46%	22,83%	25,18%	MINIMO
Diadema	386.089	4,55%	32,70%	35,59%	SATISFATORIO
Jundiaí	370.126	10,04%	24,41%	32,06%	SATISFATORIO
Mauá	417.064	0,00%	35,71%	35,71%	SATISFATORIO
Mogi das Cruzes	387.779	2,16%	18,39%	19,33%	MINIMO
Niterói	487.562	5,63%	14,10%	18,55%	MINIMO
Santos	419.400	2,17%	35,01%	36,46%	SATISFATORIO
São João de Meriti	458.673	0,31%	24,05%	24,18%	MINIMO
São José do Rio Preto	408.258	2,34%	30,70%	31,76%	SATISFATORIO
Vila Velha	414.586	1,57%	13,30%	14,54%	MINIMO
Itaquaquecetuba	321.770	0,00%	19,59%	19,59%	MINIMO
Olinda	377.779	3,03%	38,51%	39,79%	SATISFATORIO
São Vicente	332.445	9,59%	35,13%	41,17%	SATISFATORIO
Florianópolis	421.240	2,72%	18,06%	20,10%	MINIMO

Fonte dos dados de população: IBGE/2010.

⁶² Por motivo de sobreposição dos polígonos dos SECs, os valores contidos nesta coluna não refletem necessariamente a soma das informações apresentadas nas colunas anteriores.

8.3.2 – Acesso Humano à Natureza em até 400 metros

Quanto ao acesso humano à natureza em até 400 metros, ou seja, acesso aos serviços ecossistêmicos culturais em até 10 minutos de caminhada, observou-se que 60,93%, porcentagem relativa a 4.950.558 habitantes, tem acesso a natureza, nível considerado satisfatório (quadro 25).

Explorando a composição da medida, observa-se que dentro da amostra das 21 cidades, 7 apresentaram nível excelente e 14 satisfatório. Dentro da amostra não foram encontradas cidades com níveis mínimo e insuficiente.

Para a categoria excelente, as com maior porcentagem foram Bauru, Diadema e São Vicente, com 88,4%, 76,54% e 74,39%, respectivamente.



Figura 93 – Praça mapeada na cidade de Diadema. Foto: Google Street View, 2018.

Por sua vez as cidades com os menores índices, dentro do nível excelente, foram Belford Roxo, Santos e Olinda, com 70,33%, 70,68% e 71,34%, respectivamente.



Figura 94 – Praça mapeada na cidade de Olinda. Foto: Google Street View, 2018.

Caracterizando o grupo de maior e de menor porcentagem dentro do nível excelente, pormenorizam-se as características identificadas nas cidades de Diadema, que aparece como exemplo de maior porcentagem, e Olinda, que se apresenta como exemplo de menor porcentagem dentro desse nível de acesso.

Diadema, possui 295.494 habitantes com acesso a até 400 metros aos 62 serviços ecossistêmicos culturais identificados. Ao verificar a distribuição dos SECs pelos bairros, identificou-se que a totalidade do conjunto de bairros de Diadema conta com serviços ecossistêmicos culturais. Em Diadema, 16,31% dos habitantes tem acesso a parques e 73,20% tem acesso a praças em até 400 metros ou 10 minutos de caminhada (figura 95).

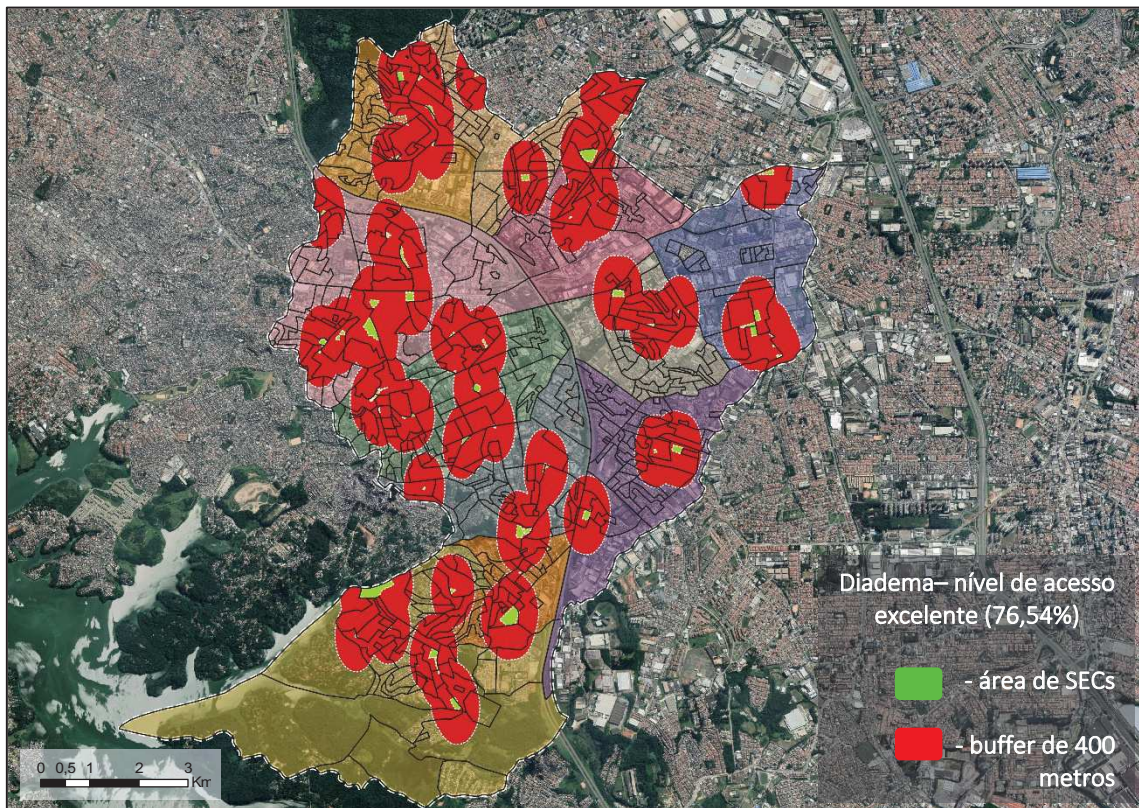


Figura 95 – Mapa de Diadema com os SECs distribuídos pelos bairros e os buffers de 400 metros.

Olinda, por sua vez, possui 269.511 habitantes com acesso em até 400 metros aos 91 SECs contabilizados. A cidade conta com 1,63% de sua mancha urbana destinada aos SECs. Em até 400 metros, em Olinda, 8,46% dos habitantes alcança parques e 70,02% praças (figura 96).

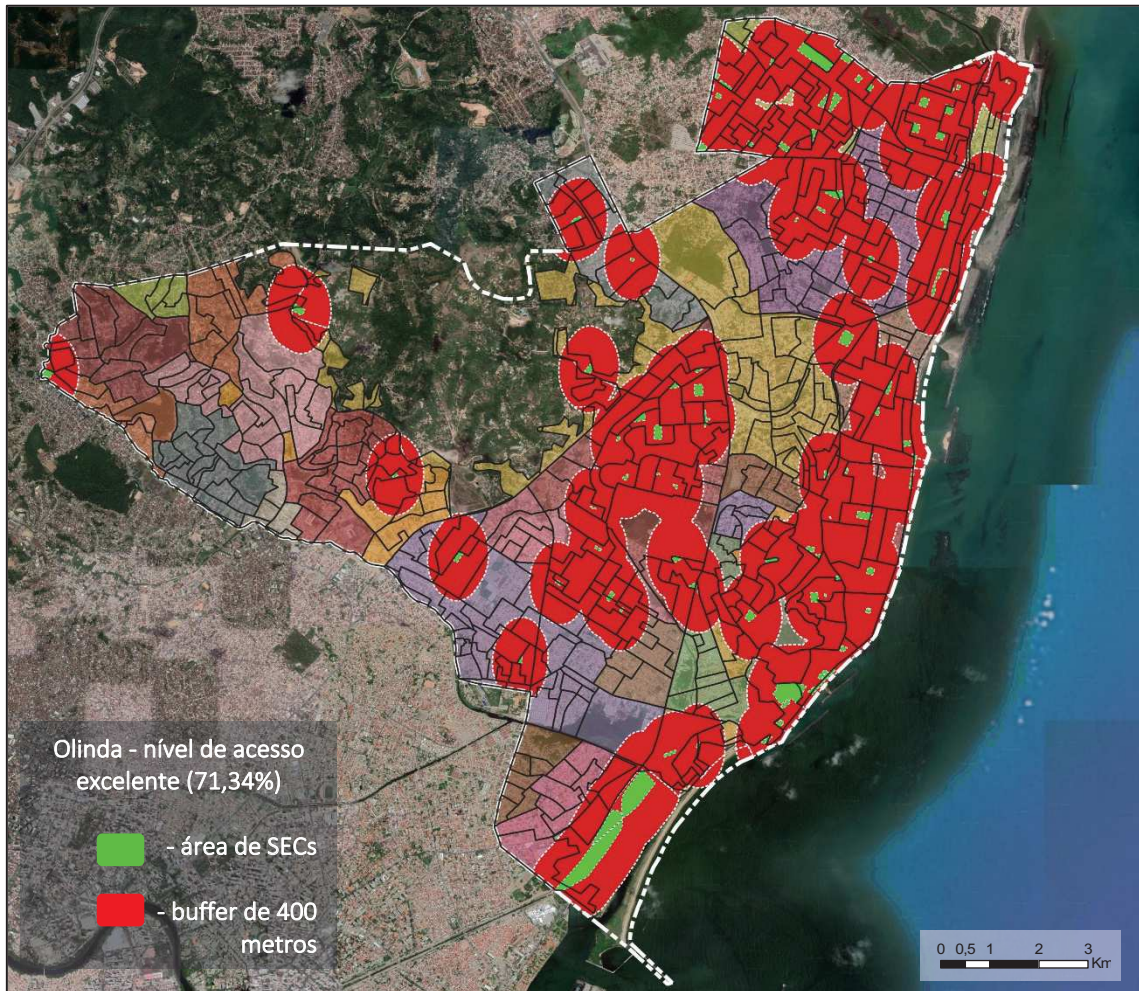


Figura 96 – Mapa de Olinda com os SECs distribuídos pelos bairros e os buffers de 400 metros.

As cidades identificadas com nível satisfatório de acesso à natureza em até 400 metros que apresentaram maior porcentagem foram Mauá, Campina Grande e Betim, com 66,9%, 66,31% e 63,56%, respectivamente. Por outro lado, as que apresentaram porcentagem mais baixa dentro do nível satisfatório foram Mogi das Cruzes, Florianópolis e Vila Velha com 44,05%, 37,63% e 37,06%, respectivamente.

Singularizando a análise do nível de acesso satisfatório, em até 400 metros, destacam-se as cidades de Mauá e Florianópolis, pertencentes, respectivamente, ao grupo de maior e de menor porcentagem dentro desse nível de acesso humano à natureza.

Mauá conta com 279.027 habitantes com acesso em até 400 metros aos 78 SECs identificados que ocupam 0,44% da área de mancha urbana. Dentro dessa distribuição observa-se que 66,9% dos habitantes tem acesso a praças em até 400 metros. Não foram contabilizados, entretanto, parques em Mauá (figura 97).

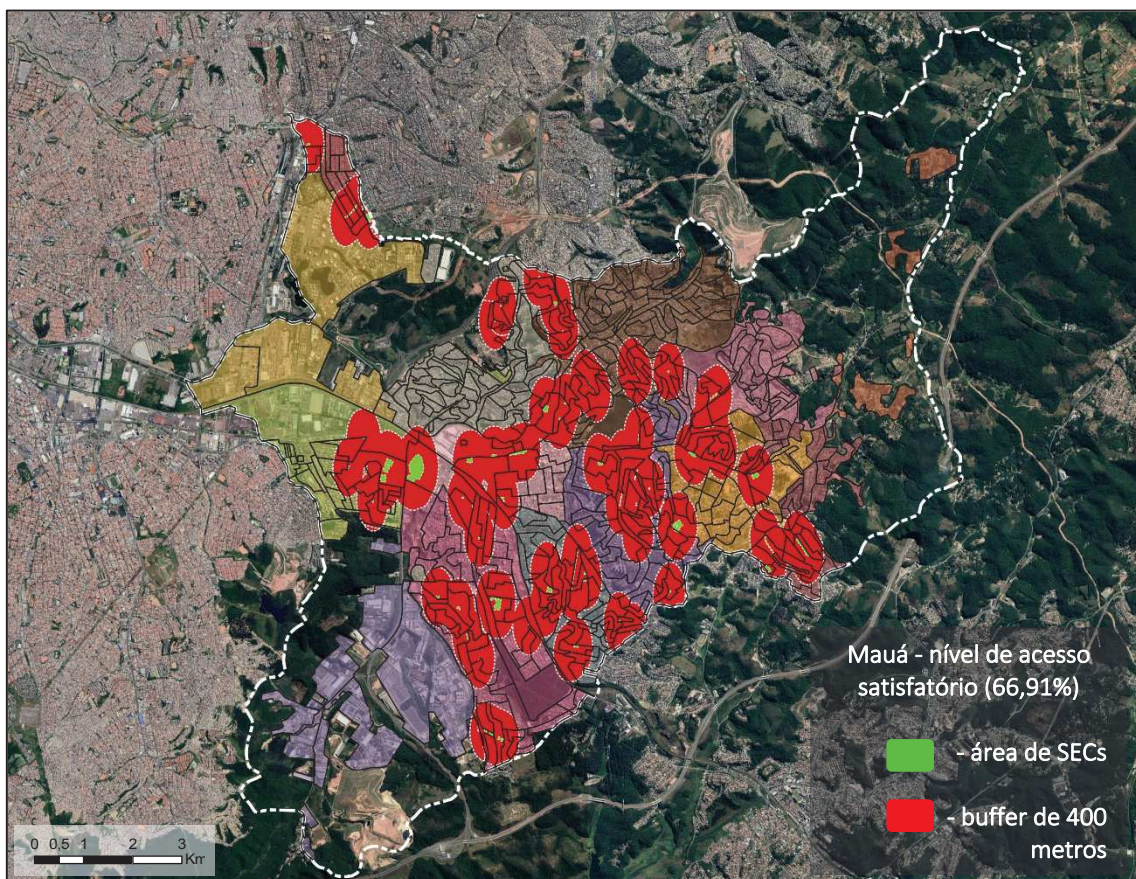


Figura 97 – Mapa da cidade de Mauá com os SECs distribuídos pelos bairros e os buffers de 400 metros.

Florianópolis, por sua vez, possui 158.502 habitantes com acesso em até 400 metros aos 59 serviços ecossistêmicos culturais identificados, equivale a 37,63%. A capital catarinense disponibiliza 0,49% de sua área de mancha urbana para os SECs. Observou-se que 8,14% dos habitantes têm acesso aos parques até 400 metros e 35,09% às praças (figura 98).

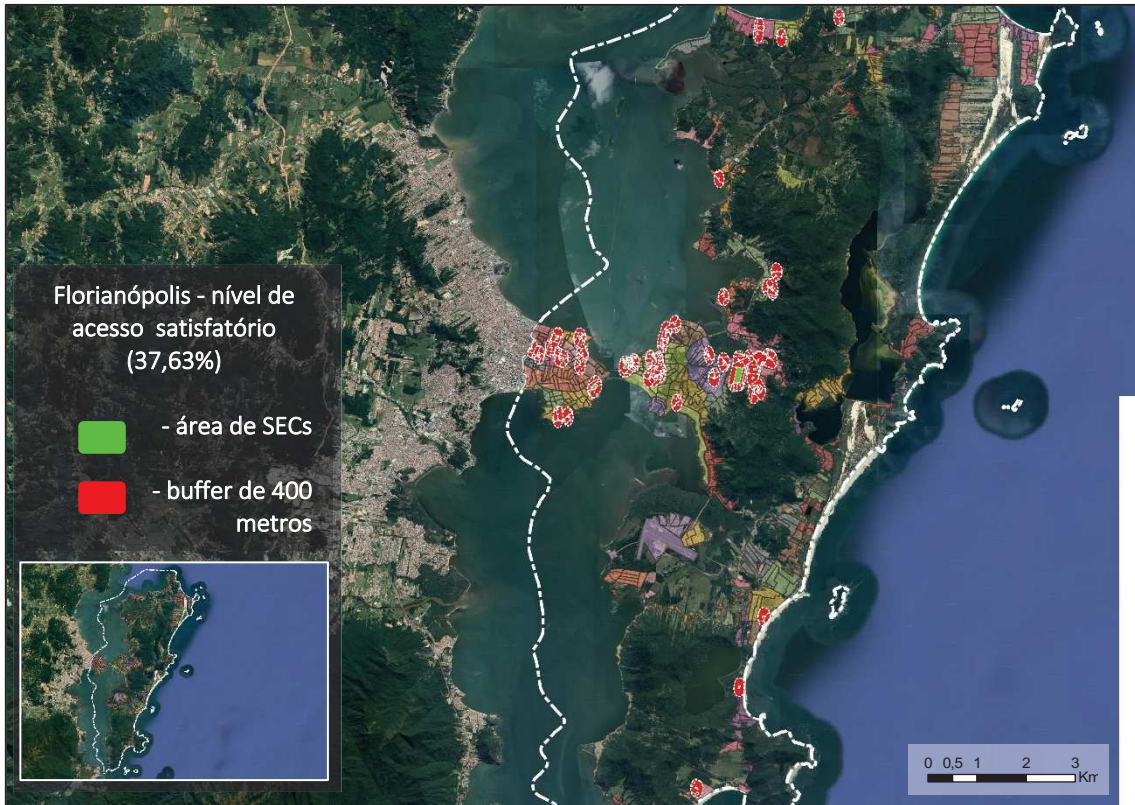


Figura 98 – Mapa de Florianópolis com os SECs distribuídos pelos bairros e os buffers de 400 metros.

Em termos específicos, na amostra de cidades analisadas o acesso aos parques urbanos dentro do buffer de até 400 metros apresentou o valor médio de 10,13%, o que resulta em nível de acesso mínimo. A cidade com maior porcentagem foi São Vicente, com 27,15%.



Figura 99 – Um dos parques mapeados na cidade de São Vicente. Foto: Google Earth, 2018.

O município conta com 247.315 habitantes com acesso em até 400 metros aos 9 parques contabilizados. Da mancha urbana total, 240.000m² são destinados aos SECs do tipo parques (figura 100).



Figura 100 – Mancha urbana de São Vicente com os parques distribuídos pelos bairros e os buffers de 400 metros.

Analisando o acesso ao SEC do tipo praças, este apresentou o valor médio de 58,59%, o que é considerado satisfatório. Bauru apresentou o melhor desempenho nessa categoria, alcançando 87,66%. 284.581 habitantes do município estão a 400 metros, ou 10 minutos de caminhada, das 206 praças identificadas (figura 101).

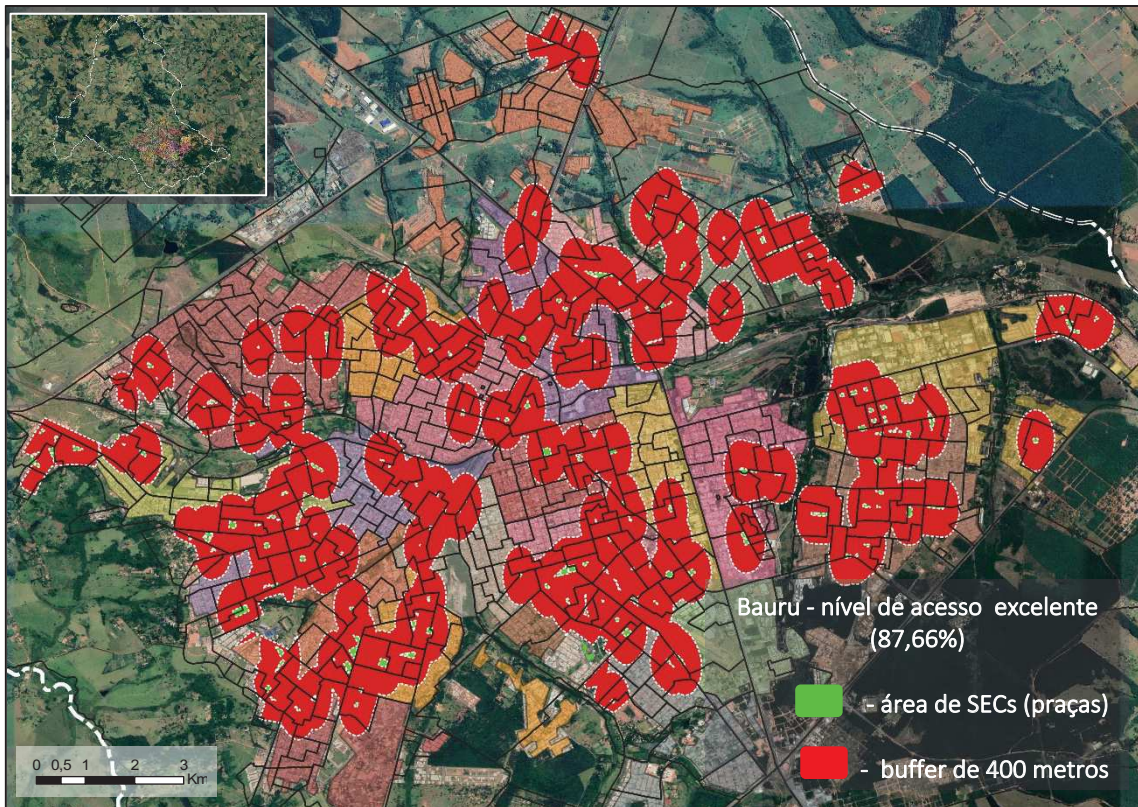


Figura 101 – Mancha urbana de Bauru com as praças distribuídas pelos bairros e os buffers de 400 metros.

Quadro 28 – Acesso humano à natureza em até 400 metros.

Cidades	População	População com Acesso a Parques (%)	População com Acesso a Praças (%)	População Total com Acesso (%)	Nível de Acesso
Anápolis	334.613	13,78%	58,45%	61,75%	SATISFATORIO
Bauru	321.770	22,83%	87,66%	88,44%	EXCELENTE
Belford Roxo	469.332	0,00%	70,33%	70,33%	EXCELENTE
Betim	378.089	5,92%	61,97%	63,56%	SATISFATORIO
Carapicuíba	369.584	22,68%	70,68%	72,53%	EXCELENTE
Cariacica	348.738	0,00%	58,06%	58,06%	SATISFATORIO
Campina Grande	385.213	8,08%	64,31%	66,31%	SATISFATORIO
Caruaru	314.912	9,34%	57,06%	59,03%	SATISFATORIO
Diadema	386.089	16,31%	73,20%	76,54%	EXCELENTE
Jundiaí	370.126	23,88%	48,91%	56,12%	SATISFATORIO
Mauá	417.064	0,00%	66,90%	66,90%	SATISFATORIO
Mogi das Cruzes	387.779	7,59%	37,06%	44,05%	SATISFATORIO
Niterói	487.562	22,56%	32,70%	46,50%	SATISFATORIO
Santos	419.400	5,00%	69,43%	70,68%	EXCELENTE
São João de Meriti	458.673	1,39%	61,30%	61,82%	SATISFATORIO
São José do Rio Preto	408.258	6,37%	60,00%	60,97%	SATISFATORIO
Vila Velha	414.586	3,32%	35,44%	37,06%	SATISFATORIO
Itaquaquecetuba	321.770	0,00%	43,34%	43,34%	SATISFATORIO
Olinda	377.779	8,46%	70,02%	71,34%	EXCELENTE
São Vicente	332.445	27,15%	68,40%	74,39%	EXCELENTE
Florianópolis	421.240	8,14%	35,09%	37,63%	SATISFATORIO

Fonte dos dados de população: IBGE/2010

8.3.3 - O que Resulta da Identificação dos Acessos

Ao se analisarem os dois parâmetros de acesso, 100 e 400 metros, referentes a caminhadas de 3 e 10 minutos, respectivamente, constata-se que esses apresentaram nível satisfatório para a amostra analisada, conforme o julgamento estabelecido para a pesquisa a partir dos estudos de Miller (2001), Bargas (2010) e Farr (2013).

Quando se tem a quantidade dos serviços ecossistêmicos como espectro maior de análise interpreta-se que ter identificado o nível satisfatório para a média geral das cidades se mostra aceitável, pois conjecturava-se que diante das desigualdades e idiosincrasias brasileiras – sociais, econômicas e também em relação ao planejamento urbano – a distribuição dos SECs não se mostraria nem mesmo satisfatória. A avaliação do acesso humano à natureza realizada mostrou que os SECs existem e estão razoavelmente distribuídos.

Identificou-se como a cidade que mais proporciona acesso humano à natureza, consoante a estrutura da pesquisa, foi Bauru, com 370.000 habitantes e área de mancha urbana de 84km². O município apresentou a maior porcentagem de acesso em até 100 metros e em até 400 metros, com 59,4% e 88,4%, respectivamente, significando níveis satisfatório e excelente (figura 102).

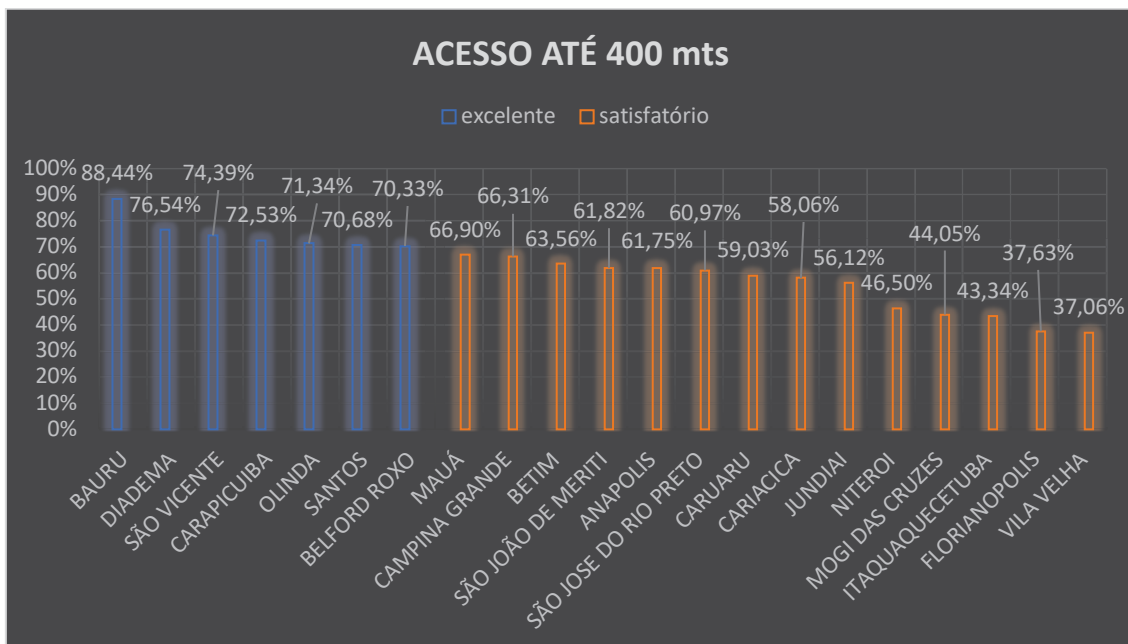


Figura 102 – Gráfico das cidades com nível excelente e satisfatório de acesso até 400 metros.

Em posição oposta está Vila Velha, com total de população de 486.000 habitantes e área de mancha urbana de 51km², apresentando a menor porcentagem de acesso à natureza, tanto para 100 quanto para 400 metros: 14,54% e 37,06%, respectivamente, o que representa níveis mínimo e satisfatório (figura 103).

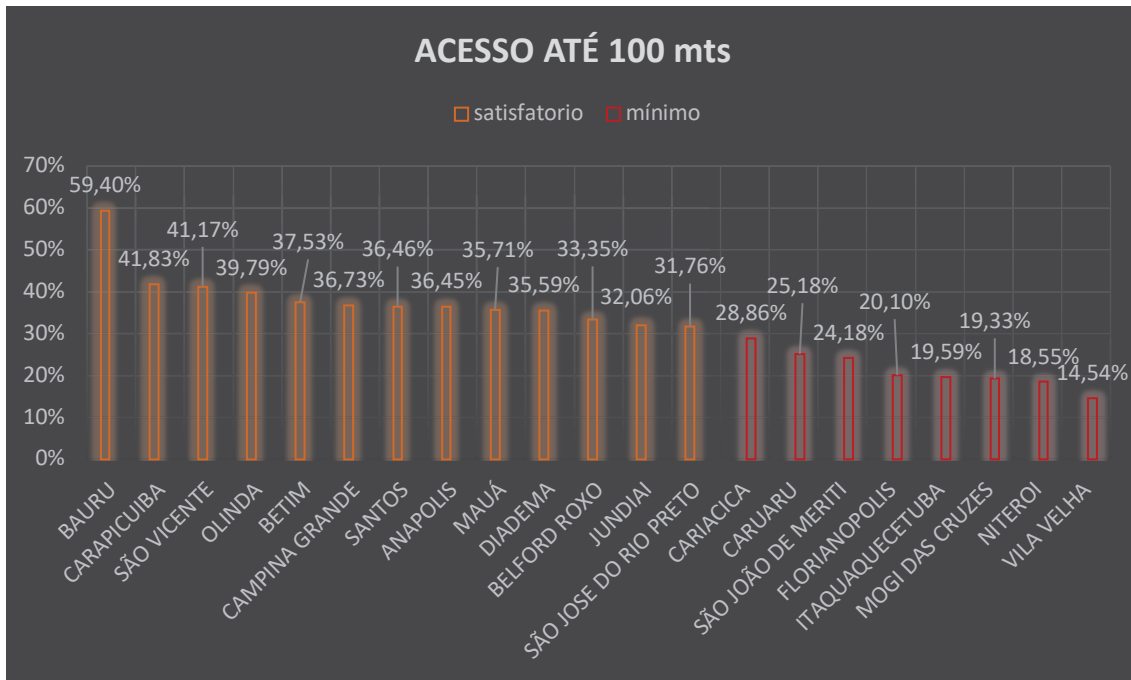


Figura 103 – Gráfico das cidades com nível satisfatório e mínimo de acesso à natureza até 100 metros.

Pode ser constatado entre os dois extremos de acessos que a diferença entre Bauru e Vila Velha ficou em 34% para acesso em até 100 metros e em 46% para o acesso em até 400 metros. As medidas são pouco mais que o dobro de disponibilização de acesso humano à natureza, nas duas distâncias analisadas.

A partir dos resultados anteriores, é possível alcançar a questão da biofilia. Depreende-se que, a partir da prevalência do nível de acesso considerado satisfatório, é possível ponderar que nas cidades médias brasileiras a biofilia pode vir a preponderar. Ou, pelo menos, que existem as condições de localização e acesso que favoreceriam a questão, de modo que o desenho urbano pode fazer com que ela se manifeste.

A avaliação resulta, portanto, num conjunto de paradoxos. Se por um lado a quantidade média de SECs acessíveis pela cidade é de 75, a soma da área média ocupada é inferior a 1% da mancha urbana do município (0,84%). Porém a análise desenvolvida ao longo do capítulo expõe que há condições de um melhor aproveitamento dos SECs, tendo em vista que o acesso por caminhada ser satisfatório.

Ao que parece, reconhecendo o problema ambiental nas cidades brasileiras, os resultados obtidos para a amostra apontam para a existência de uma estrutura ou rede de espaços cuja localização e distribuição são favoráveis à promoção de um ambiente urbano com melhor relação com a natureza. Falta, entretanto, qualificá-lo e expandi-lo. A biofilia parece adormecida, incubada e, de alguma forma, reprimida.

8.3.4 – O Acesso Humano e o Potencial de Interação Social

Nessa etapa da pesquisa intenta-se identificar a relação entre o acesso humano e o potencial de interação social considerando a cidade média com o nível mais alto (Bauru: nível excelente de acesso até 400 metros, acessível à 88% da população) e a com o nível mais baixo de acesso humano à natureza (Vila Velha: nível satisfatório de acesso até 400 metros, acessível à 37% da população).

Para a identificação do potencial de interação social, fez-se uso da representação do espaço urbano por meio da modelagem recomendada pela Teoria da Lógica Social do Espaço ou Sintaxe Espacial, tendo por base o mapa axial (Hillier, 2007).

O mapa axial, produto da simplificação da rede de caminhos urbanos avaliados em suas articulações, revela variações de acessibilidade potencial, que expressam vias mais acessíveis (integradas) e menos acessíveis (segregadas). Medeiros (2006), Ribeiro (2008) e Andrade (2014) esclarecem que segunda abordagem, integrado refere-se a acessível e segregado a inacessível. Em geral é nas vias mais integradas onde repousa a maior probabilidade de encontrar pessoas e, portanto, ali tendem a se localizar os usos que se beneficiem desse movimento, como comércio e serviços. Ou seja, é nas vias mais integradas que ocorrem as centralidades.

A integração traduz o padrão de movimentação natural pela cidade que por sua vez se caracteriza, segundo Andrade (2014), no principal definidor de outros elementos do sistema urbano. Medeiros *et al.* (2011) afirmam que os eixos mais integrados são que mais facilmente se conectam aos demais e são os que tendem a assumir uma posição de controle. São, também, os caminhos topologicamente mais curtos que podem ser atingidos a partir de qualquer eixo do sistema. São os eixos mais permeáveis e acessíveis no espaço urbano.

Na análise optou-se por considerar para avaliação a variável de integração global (que relaciona todas as linhas axiais do sistema entre si, demonstrando a relação entre a estrutura configuracional da malha urbana e o movimento urbano, apontando o centro principal do sistema); e a integração local (que na maior parte dos casos, coincide com as propriedades potenciais locais de configuração, ou seja, é adequada para análises de áreas estruturadoras de centralidades locais ou de bairros).

A partir da saída gráfica⁶³ – mapa axial – foi possível analisar para a cidade de Bauru (figura 104) que as áreas mais integradas estão concentradas no quadrilátero mais central da mancha urbana, abrangendo como limites os bairros de Vila Vergueiro e Vila Antártica na parte norte, Jardim Progresso e Vila

⁶³ A saída gráfica, que foi utilizada nesta pesquisa, confere cores aos eixos, das mais quentes ou tendentes ao vermelho (áreas mais integradas) às mais frias ou tendentes ao azul (áreas mais segregadas).

Cordeiro na parte oeste, Chácara das Flores e Centro na parte central, Vila Galvão na parte leste e Jardim América na parte sul.

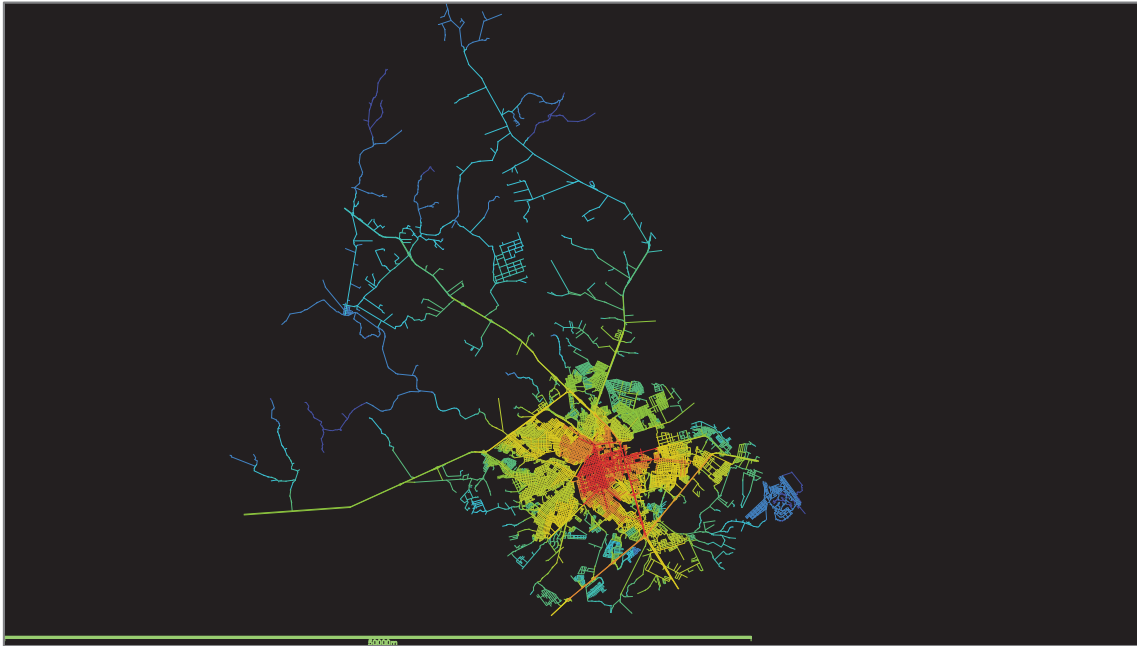


Figura 104 – Mapa axial com a variável integração global para a cidade de Bauru.

O mapa axial para a cidade de Vila Velha (figura 105) demonstrou que as áreas mais integradas estão concentradas no quadrilátero norte do município, tendo como limite norte os bairros de Jaburuna e Centro, no limite leste o bairro de Praia da Costa, no limite oeste os bairros de Santa Inês e Jardim Asteca e no limite sul do quadrilátero mais integrado os bairros de Guaranhuns e Praia de Itaparica.

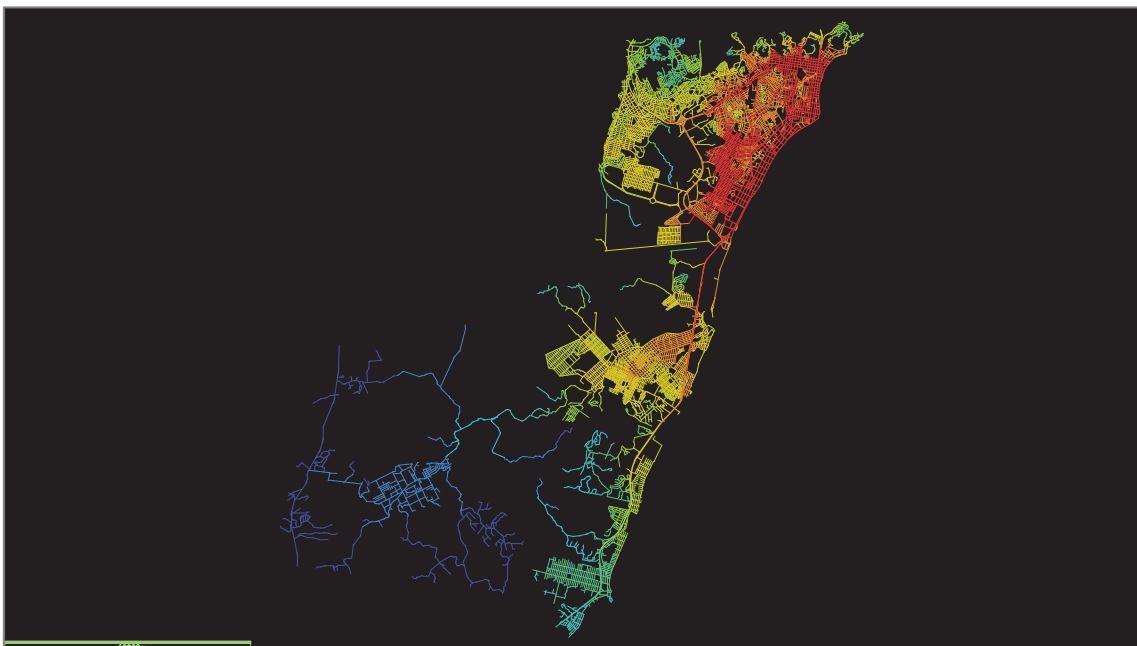


Figura 105 – Mapa axial com a variável integração global para a cidade de Vila Velha.

A integração global da cidade de Bauru apresentou média de 0,42, enquanto a de Vila Velha alcançou 0,28, números que caracterizam, nesses dois núcleos urbanos, a preponderância de um tecido urbano disperso e de conformação tendendo a labiríntica, apesar da aparente regularidade das frações/bairros. Os valores dos sistemas urbanos são significativamente mais baixos do que a média brasileira de 0,764 (Medeiros, 2006). A integração local nas duas cidades, por sua vez, permitiu observar a proeminência de diversos pequenos centros locais espalhados pelas manchas urbanas (figuras 106 e 107).

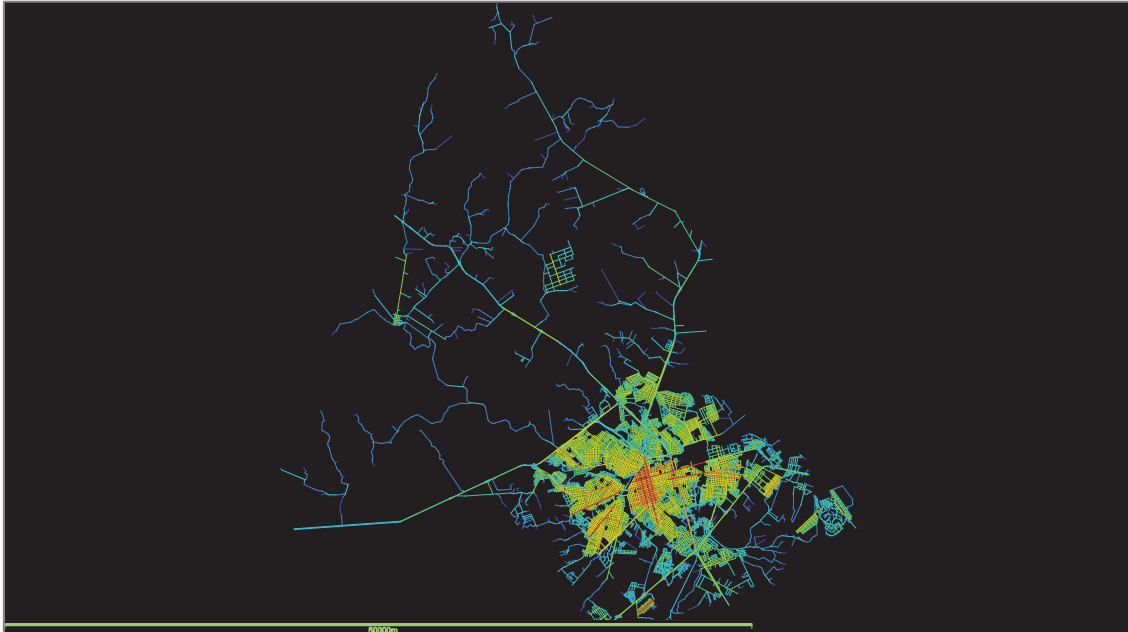


Figura 106 – Mapa de integração local da cidade de Bauru. As cores quentes, que representam os centros locais, estão espalhadas por toda a mancha urbana.

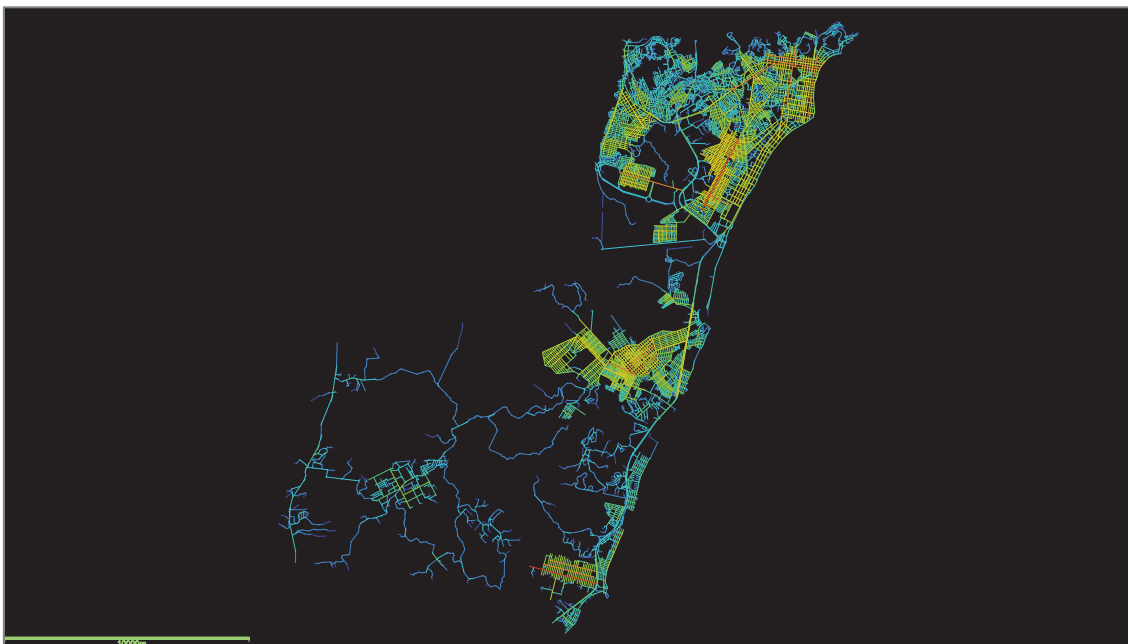


Figura 107 – Mapa de integração local das cidades de Vila Velha. As cores quentes, que representam os centros locais, estão espalhadas por toda a mancha urbana.

Após a identificação da integração global e local, a etapa seguinte compreendeu a interpretação da localização dos serviços ecossistêmicos culturais e a relação com as áreas com maior potencial das medidas. Os resultados obtidos apontaram que do total de SECs de Bauru (229), 7% estão em desses SECs localizados nas áreas mais segregadas e 93% nas áreas mais integradas (figura 108).

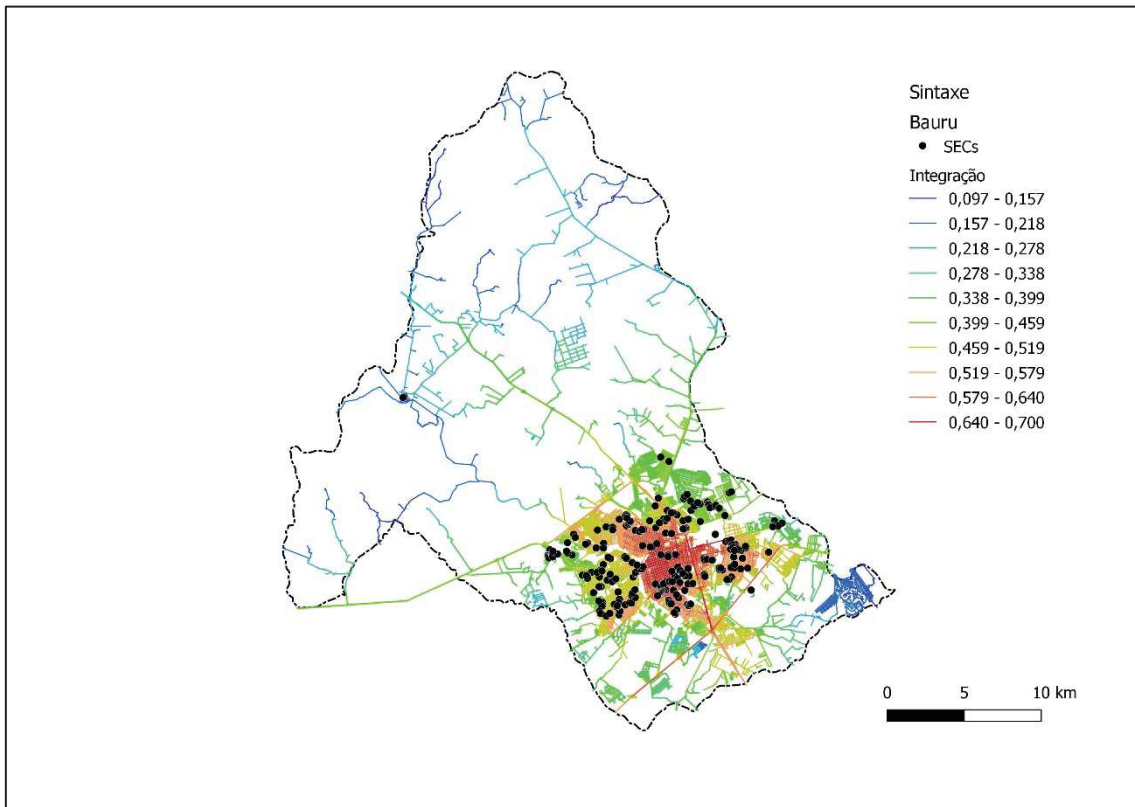


Figura 108 – Distribuição dos SECs e a relação com as áreas mais integradas da cidade de Bauru para o mapa axial com a variável integração global.

A cidade de Vila Velha conta com 28 SECs, sendo que 4% desses serviços ecossistêmicos culturais estão localizados nas áreas mais segregadas e 96% localizados nas áreas mais integradas (figura 109).

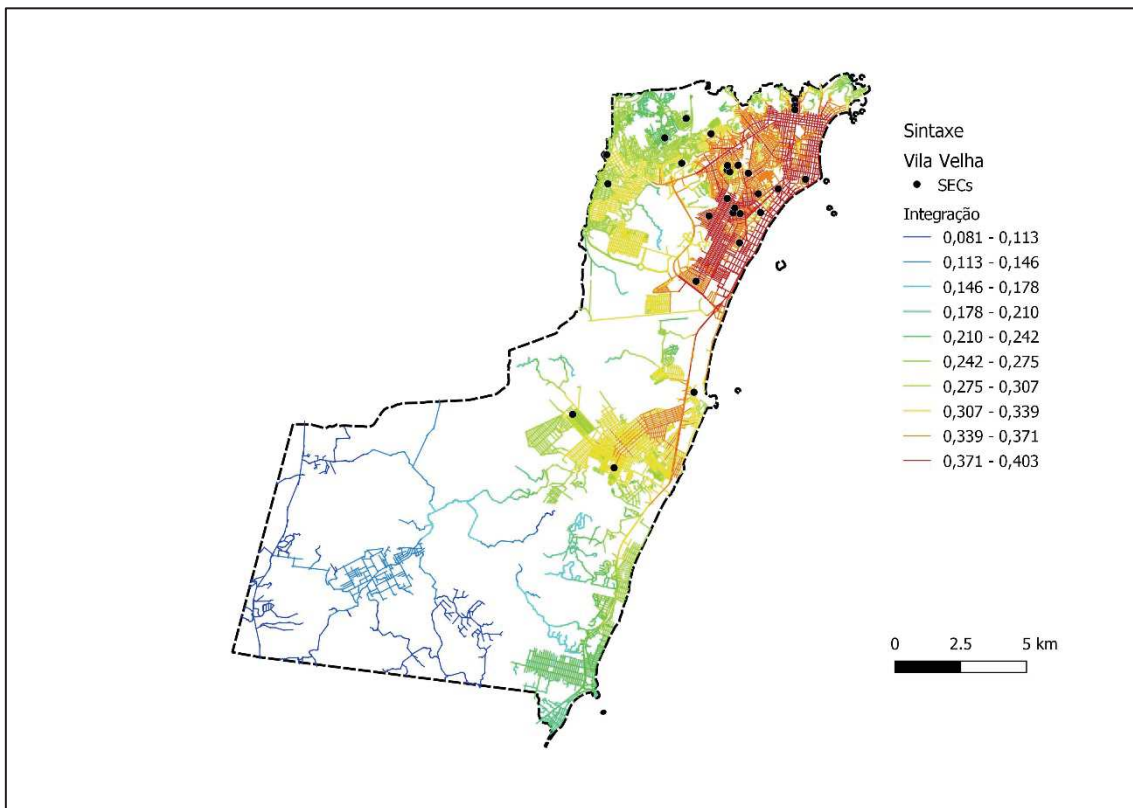


Figura 109 – Distribuição dos SECs e a relação com as áreas mais integradas da cidade de Vila Velha (ES) para o mapa axial com a variável integração global.

Os resultados (tabela 33) apontam que os SECs estão predominantemente situados em áreas mais acessíveis, ou seja, potencialmente mais fáceis de serem alcançadas tanto localmente quanto globalmente. Infere-se que a força da integração identificada por meio dos mapas axiais e associada positivamente aos SECs é um importante fator para a sustentabilidade das cidades, pois importa que a natureza se faça presente onde a maior quantidade de pessoas se faz presente. O achado permite, portanto, a leitura de que existe um potencial de biofilia que pode vir a ser explorado nos sistemas integrantes da amostra.

Tabela 33 – Nível de acesso e potencial de interação social identificado

Cidades	Nível de acesso		Potencial de interação social			
			SECs na área Integrada		SECs na área segregada	
Bauru	88%	Excelente	212	93%	17	7%
Vila Velha	37%	Satisfatório	27	96%	1	4%

8.4 – Conclusões do Capítulo

Os serviços ecossistêmicos culturais (áreas verdes urbanas, avaliada a partir dos parques e das praças) são uma mercadoria limitada e cara (Mascaró & Yoshinaga, 2013). Apesar do “custo”, assume-se que mais caro é a sua ausência para a cidade, o que afeta a qualidade de vida dos habitantes. Assim, a qualificação de uma cidade está também na quantidade e dimensão de espaços verdes que sejam viáveis o suficiente para hospedar a diversidade biológica dentro do ambiente urbano e acessíveis para os cidadãos estabelecerem a biofilia.

A partir destas premissas, o capítulo procurou responder à seguinte questão de pesquisa: *é possível relacionar serviços ecossistêmicos culturais e desenho urbanos no que diz respeito à preservação?*

A partir da investigação da amostra e da fundamentação teórica, observou-se que as cidades médias têm o potencial de equilibrar as condições econômicas, sociais e ecológicas. Porém, no que se refere às questões ecológicas, nomeadamente aos serviços ecossistêmicos culturais, a distribuição, a quantidade, o acesso e o potencial de interação social apresentam assimetrias e carências que podem receber contribuições do desenho urbano.

Os resultados obtidos, todavia, apresentam um paradoxo. Ainda que haja aspectos positivos, como cobertura e acesso dos SECs nas cidades, o total de área ocupada parece proporcionalmente pequeno. Além disso, seria necessário avançar na avaliação para obter os dados sobre a qualidade dos SECs nas cidades, embora se entenda esta tarefa inicial de leitura como relevante e estratégica para o planejamento urbano. Pode-se afirmar, desta maneira, que as cidades médias brasileiras estão longe do ideal, mas contêm a estrutura espacial que pode servir de base para uma transformação.

No que diz respeito à distribuição de SECs pela mancha urbana, por exemplo, 13 das 21 cidades médias analisadas contam com quase 60% dos bairros contemplados com algum tipo de serviço. É necessário, portanto, que ações de desenho e políticas urbanas sejam executadas para ampliar a abrangência, sobretudo considerando os parques urbanos.

Em relação ao acesso, a preponderância do nível satisfatório para as referências de 100 e 400 metros, embora positiva, aponta que ainda há um percurso a se percorrer para que a biofilia atinja a totalidade das populações citadinas, atingindo um nível de excelência. Ou seja, todos os cidadãos poderiam estar situados a caminhadas de 3 a 10 minutos até os SECs, o que afetaria positivamente a qualidade de vida.

Apesar disso, as análises tendo por base a Teoria da Lógica Social do Espaço comprovam, para o recorte selecionado, que os SECs se situam em zonas urbanas potencialmente acessíveis, ou sejam, mais fáceis de serem alcançadas a partir de qualquer ponto do sistema urbana.

Ao que parece, embora nesta tese não se avalie a qualidade a partir da percepção dos usuários do lugar ou aspectos de legislação urbana, os SECs já têm um fator espacial, uma estruturação, razoável que pode ser utilizado e aprimorada, de modo a promover a biofilia.

Entende-se, nesta perspectiva, que o planejamento urbano sustentável demanda a ponderação de diretrizes como sociabilidade, interconexão, permeabilidade, harmonia ecológica, legibilidade e capacidade de proporcionar subsistência, beleza e variedade de ambientes aos cidadãos. No que se refere aos serviços ecossistêmicos culturais, as cidades médias analisadas ainda buscam que estas diretrizes sejam contempladas, entretanto nelas já existem feições positivas que podem auxiliar no processo de fornecimento de uma melhor relação com a natureza (figura 110).

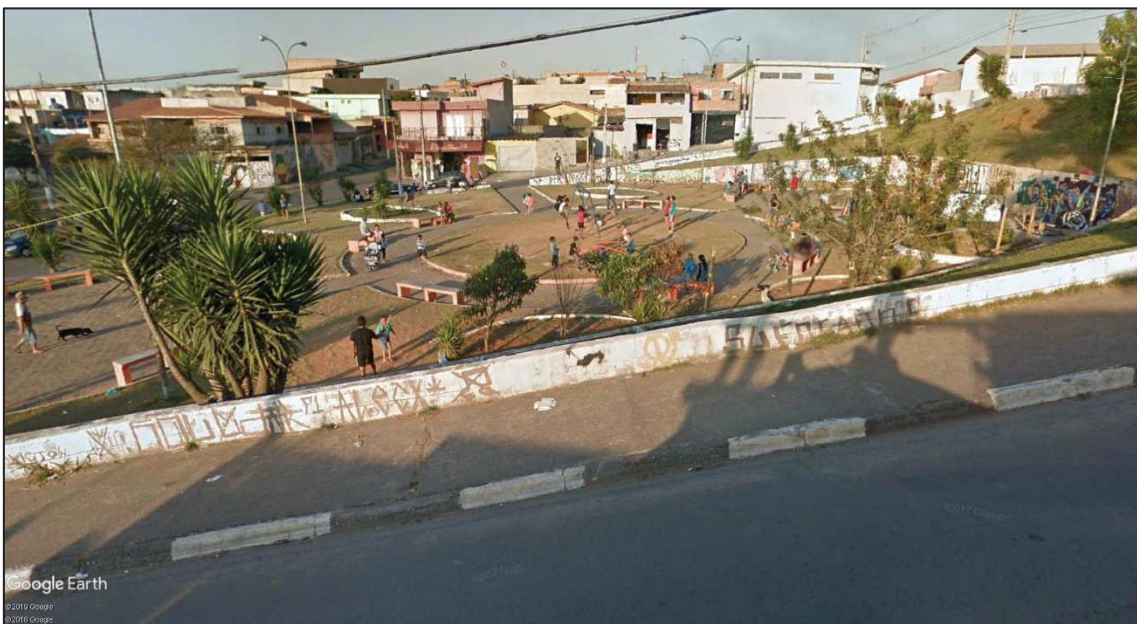


Figura 110 – Um SEC na cidade de Itaquaquetuba (SP) cumprindo sua função essencial. Fonte: Google streetview, 2018.

Conclusões e Recomendações

Esta tese procurou examinar a relação cidade e meio ambiente, assumindo a premissa de que o urbanismo contemporâneo e a sustentabilidade do meio ambiente urbano não dialogam. Ao longo dos capítulos, aspectos de biodiversidade urbana, serviços ecossistêmicos culturais, desenho urbano e biofilia foram discutidos, tendo as cidades médias brasileiras como base de estudo. Buscou-se identificar, a partir da metodologia elaborada, o potencial de biodiversidade nas cidades por meio da investigação do acesso humano à natureza em 21 estudos de caso, com o intuito de colaborar para a discussão sobre SECs.

Balizada por duas questões de pesquisa - *É possível relacionar serviços ecossistêmicos culturais e desenho urbanos no que diz respeito à preservação?; e Em que medida as cidades médias brasileiras promovem acesso humano à natureza e à biofilia, o que permitiria qualificá-las como mais sustentáveis?* – acreditava-se que as cidades, analisadas a partir da amostra, convergiriam mais para apropriação, consumo e uso do potencial de biodiversidade do que para a retenção da ideia de coexistência equilibrada com o meio natural. Além disso, assumia-se que o desenho e processo de consolidação das cidades desconsiderariam a importância de proporcionar o acesso humano à natureza.

Longe de procurar construir uma teoria unificadora acerca do planejamento urbano sustentável para as cidades médias, por este trabalho desejou-se apreender as características e os elementos principais que configuram o pensamento contemporâneo a respeito dos processos de planejamento, desenho e urbanismo, integrando com as questões da biodiversidade, sustentabilidade e de ecossistemas urbanos. Procurou-se, grosso modo, estabelecer um diálogo.

Partiu-se da premissa que ainda se encontra em construção um novo paradigma quanto às aglomerações urbanas, que contenha em si, e de maneira substancial, considerações a respeito da sustentabilidade urbana e o pressuposto de que o urbanismo contemporâneo – particularizado nas cidades médias – não apresenta respostas sólidas para as demandas de sustentabilidade no meio urbano.

O caminho teórico percorrido privilegiou o entendimento a respeito a) dos valores e compromissos que a sociedade tem para com a construção de uma cidade de melhor desempenho sustentável; b) da presença da natureza na cidade como elemento crítico, vivo e relacional; c) da compreensão do processo de interdependências que os ecossistemas urbanos trazem; e d) da necessidade de o planejamento urbano ocorrer em consonância com a equidade econômica, com a conservação de recursos naturais e do meio ambiente e com o desenvolvimento social, ou seja, em consonância com a sustentabilidade.

Neste sentido foram fundamentais para elaboração da categorização das cidades pelo potencial de biodiversidade e para o entendimento sobre os níveis de acesso humano à natureza a utilização dos conceitos (1) de desenho urbano

entendido como um processo contínuo no tempo que organiza e dá forma aos usos; (2) das cidades de porte médio apreendidas como garantidoras das atividades econômicas em equilíbrio com as áreas interiores (*hinterlands*) e sem apropriação excessiva da natureza; (3) de biodiversidade percebida como a presença de ambientes naturais com maior ou menor complexidade visual; e (4) de serviços ecossistêmicos assumidos como serviços oferecidos aos humanos pela biodiversidade.

Os resultados obtidos possibilitaram a compreensão de alguns aspectos, a saber: a) cidades com maior potencial de biodiversidade fazem uso majoritariamente desse potencial para os serviços ecossistêmicos de provisão (uso agrícola do território); b) cidades com menor potencial de biodiversidade, por sua vez, concentraram a manutenção do seu baixo potencial nas áreas verdes urbanas, praças principalmente, ou seja, concentraram seus esforços na manutenção dos serviços ecossistêmicos culturais; e c) cidades com potencial de médio a baixo apresentaram como característica principal a existência de vegetação arbórea dentro da mancha urbana, convivendo com as áreas edificadas, porém é baixa presença de praças e parques nesse grupo. Em suma o mapeamento do potencial de biodiversidade permitiu constatar que a distribuição e os usos deste, assim como a sua preservação, se dá de forma heterogênea nos municípios.

Quanto ao acesso humano à natureza, os resultados mostraram que, tanto no raio de influência de até 100 metros (3 minutos de caminhada) quanto no raio de até 400 metros (10 minutos de caminhada), as cidades médias brasileiras dispõem de um nível satisfatório de acesso aos serviços ecossistêmicos culturais. O achado demonstra a importância de se ter identificado o nível de acesso proporcionado atualmente pelas cidades, e que serviu para caracterizá-las, o que fornece um parâmetro para avaliações futuras que permitam compreender a transformação da questão de acesso ao longo do tempo. O cenário asseguraria a interpretação diacrônica da questão da biofilia.

A análise dos resultados e a discussão dos desempenhos obtidos no Capítulo 7 tornou possível responder ao questionamento *em que medida as cidades médias brasileiras promovem acesso humano à natureza e à biofilia, o que permite qualificá-las como mais sustentáveis?*

A leitura dos aspectos considerados na categorização das cidades para a identificação do potencial de biodiversidade levou a compreensão das diferentes características e estágios em que a diversidade biológica é encontrada na amostra de 21 cidades médias brasileiras. Foram recorrentes características como a) rápido crescimento, b) urbanização desorganizada, avançando por áreas de vegetação nativa, c) áreas agrícolas e manchas de vegetação arbórea extensas, d) pequena presença de parques e praças, e e) pouca presença de áreas protegidas. A tentativa de identificação do potencial de biodiversidade permitiu a identificação, portanto, de um conjunto de variações.

Segundo os parâmetros de investigação, concluiu-se que a maior parte das cidades médias apresentou de médio a alto potencial de biodiversidade (14 das 21 analisadas). O uso desse potencial basicamente se mostrou voltado para os

serviços ecossistêmicos de provisão e de regulação. Acredita-se que, considerados os condicionantes da pesquisa, as cidades médias podem ser mais sustentáveis, observando essa sustentabilidade a partir dos aspectos analisados e do potencial de biodiversidade.

A discussão apresentada no Capítulo 8 assegurou subsídios para o encontro da resposta para a questão de pesquisa *é possível relacionar serviços ecossistêmicos culturais e desenho urbanos no que diz respeito à preservação?*

A partir da investigação da amostra e da fundamentação teórica, observou-se que as cidades médias têm o potencial de equilibrar as condições econômicas, sociais e ecológicas. Porém, no que se refere às questões ecológicas, nomeadamente aos serviços ecossistêmicos culturais, a distribuição, a quantidade, o acesso e o potencial de interação social apresentam assimetrias e carências que demandam contribuições do desenho urbano.

Os achados, todavia, apresentam um paradoxo. Ainda que haja aspectos positivos, como cobertura e acesso dos SECs nas cidades, o total de área ocupada parece proporcionalmente pequeno. Além disso, seria necessário avançar na avaliação para obter os dados sobre a qualidade dos SECs nas cidades, embora se entenda esta tarefa inicial de leitura como relevante e estratégica para o planejamento urbano. Pode-se afirmar, desta maneira, que as cidades médias brasileiras estão longe do ideal, mas contêm a estrutura espacial que pode amparar uma transformação necessária em favor da relação com a natureza.

Acredita-se, ao finalizar o estudo, que esta pesquisa colabora para a área por fornecer uma interpretação empírica baseada em ampla base de dados – talvez a contribuição resida na sistematização e no mapeamento, que subsidiam uma primeira aproximação fundamentada sobre o tema. O estudo contribui ainda para pesquisas e modelos afins - Convenção da Biodiversidade Biológica, Índice de Cingapura sobre a Biodiversidade nas Cidades (CBI), Cardoso (2011), Cabral *et al.* (2012), Uchyama *et al.* (2015), Gonzales & Magnaye (2017) e Nilon *et al.* (2017) – e fornece um panorama da situação atual dos serviços ecossistêmicos em cidades brasileiras, condicionado pelas características da amostra.

A considerar os resultados, julga-se que a construção metodológica que balizou a elaboração do trabalho se mostrou eficiente para a discussão conceitual sobre os paradigmas da sustentabilidade no urbanismo, conforme as variáveis de análise selecionadas. Na parte analítica, a abordagem também se mostrou adequada para o mapeamento do potencial de biodiversidade calcada na categorização das cidades médias que compunham a amostra, e na identificação dos serviços ecossistêmicos culturais a partir da disponibilidade de acesso humano à natureza.

Demonstrou-se neste trabalho a relevância da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos para repensar o modo de se planejar, imaginar e conceber a cidade, verificando-se que as cidades médias, a amostra estudada, apresentaram possibilidades, mesmo as mais conurbadas e as mais densas, de a natureza conviver e de certa forma da necessidade desta se fazer presente.

O alcance dos resultados aponta, complementarmente, as possibilidades de pesquisas futuras. Sabe-se que o potencial de diversidade biológica, identificado nas cidades investigadas, e a sua categorização, assim como o acesso humano aos SECs, verificaram de maneira teórica, e sobretudo quantitativa, um cenário da existência dos elementos naturais no ambiente urbano. O próximo passo, entende-se, seria a integração do banco de dados produzido para a tese com aspectos qualitativos dos serviços ecossistêmicos culturais das cidades médias, partindo para uma análise mais local e específica.

Podemos considerar, em contrapartida, que novas questões se colocam a partir da pesquisa, como estudos específicos sobre o entendimento e a consciência dos cidadãos em relação aos serviços ecossistêmicos. Avançar neste caminho significaria entender com maior precisão o alto potencial de biodiversidade identificado na maior parte das cidades, como também ajudar na compreensão sobre o seu manejo no longo prazo.

Além disso, novas indagações surgem a respeito dos usos, frequências, recorrências e percepções, nos diferentes extratos sociais, sobre os serviços ecossistêmicos culturais identificados, ou seja, etapas futuras podem compreender a verificação da biofilia mais a fundo, com caráter mais qualitativo.

Admite-se que a partir deste estudo se conseguiu criar uma primeira visão integrada do potencial de biodiversidade urbana das cidades médias brasileiras, servindo como um primeiro passo para criação de um banco de dados sobre o tema. Esta base poderá prover outras pesquisas específicas para continuidade do mapeamento, adaptações e aperfeiçoamentos na metodologia utilizada e aprofundamento do conhecimento.

Em específico sugere-se que a metodologia, em um processo de adaptação para pesquisas posteriores, teria que considerar as especificidades locais quando da análise do potencial de biodiversidade. Isso permitiria ampliar a discussão e proporcionar maior acurácia nas identificações dos aspectos naturais nas diferentes escalas de análise.

No que se refere a hipótese da pesquisa – de que não há cidades que considerem efetivamente a conservação e a manutenção dos serviços ecossistêmicos urbanos, de que as cidades convergem mais para exploração e extinção do potencial de biodiversidade do que para a retenção da ideia de uso e coexistência equilibrada com o meio natural – conclui-se que a mesma foi negada, pois, considerando o potencial de biodiversidade e o acesso humano à natureza na maior parte da amostra de cidades médias analisadas, foram observados níveis satisfatórios que exigem, ao menos, ponderar a visão negativa. Ou, alternativamente, condicionar a interpretação da hipótese às variáveis que foram investigadas.

Salienta-se, entretanto, que não se pode olvidar a constatação a respeito da baixa quantidade de áreas de SECs acessíveis, da expressiva participação do uso agrícola e da reduzida porcentagem da mancha urbana destinada aos serviços ecossistêmicos culturais, sobretudo a destinada aos parques urbanos.

São fatores potencialmente causadores de dissonância e assimetria no alcance da biofilia.

Por isso, e em derradeira conclusão, entende-se não ser possível afirmar que se tenha constatado a existência, nas cidades médias brasileiras, de uma visão sistêmica e de equilíbrio entre as necessidades da sociedade, planejamento das formas urbanas e entendimento sobre a finitude da natureza e dos seus recursos. A sustentabilidade urbana ainda não é o princípio orientador das soluções de desenho urbano, pois de fato constatou-se que o paradigma da cidade sustentável, mesmo para as cidades médias, ainda se encontra em maturação.

Referências

ACSELRAD, H. *Discursos da sustentabilidade urbana*. Revista Meio Ambiente e Cidade. Junho de 1997. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. UFRJ. 1997.

ACSELRAD, H. *Discursos da Sustentabilidade Urbana*. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. Publicação semestral da ANPUR (maio/novembro) N. 1. 1999.

ACSELRAD, H. *Sentidos da sustentabilidade urbana*. In Acselrad, H. A duração das cidades: a sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A/CREA-RJ. p.27-55. 2001.

ACSELRAD, H. *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas* (2. ed.). Rio de Janeiro: Lamparina. 2009.

AHERN, J. *Sustainability, Urbanism and Resilience*. Palestra na Primeira Conferência de Humanidades e Indústria Criativa, Universidade de Tecnologia Nacional Chyn-Yi, Taichung, Taiwan. pp. 4-22. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/97675>; 2009.

AJZEN I. *Theories of cognitive self-regulation: The theory of planned behavior*. Organizational Behavior and Human Decision Processes 50: 179–211. 1991.

ALBERTI, M. *Cities That Think like Planets Complexity, Resilience, and Innovation in Hybrid Ecosystems*. University of Washington Press. WA. USA. 2016.

ALEXANDER, Christopher. *Notes on the Synthesis of Form*, Cambridge: Harvard University Press. 1964.

ALEXANDRE da SILVA, G. J. *Cidades sustentáveis: uma nova condição urbana: Estudo de caso: Cuiabá-MT*. Tese (doutorado). Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAU-UnB. Universidade de Brasília. 2011.

ALLEN, T.F.H.; STARR, T.B. *Hierarchy: Perspectives for Ecological Complexity*. Chicago, IL: University of Chicago Press. 1982.

ALLMENDINGER P; TIESDELL S. *Making Sense of Sustainable Communities*, Town & Country Planning, November, pp313-316; 2004.

AMORIM FILHO, O.; SERRA, R.V. *Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional*. In: ANDRADE, T. A.; SERRA, R. V. (Org.). *Cidades Médias Brasileiras* Rio de Janeiro: IPEA. 2001.

AMORIM FILHO, O.B; ABREU, J.F. *Cidades médias e descentralização tecnológica: o caso de Minas Gerais*. Caderno de Geografia, Belo Horizonte, v. 12, n. 18, p. 5-14. 2002.

ANDERSON, W. P.; KANAROGLOU, P. S.; MILLER, E. J. *Urban Form, Energy and the Environment: A Review of Issues, Evidence and Policy*. Urban Studies, v. 33, n. 1, p. 7-35. 1996.

ANDERSSON, E., BARTHEL, S., AHRNÉ, K. *Measuring social-ecological dynamics behind the generation of ecosystem services*. Ecological Applications, 17(5), 1267–1278. 2007.

ANDRADE, L. M. S. de.; *Conexão dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos*. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. Brasília. 2014.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R.; *Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano*. IE/UNICAMP, Campinas, n. 155, fev. 2009.

ANDRADE, T.A.; SERRA, R.V. (org.). *Cidades Médias Brasileiras*. IPEA. Rio de Janeiro. 2001.

ANTHONY, A., J. ATWOOD, P. AUGUST, C. BYRON, S. COBB, C. FOSTER, C. FRY, A. GOLD, K. HAGOS, L. HEFFNER, D. Q. KELLOGG, K. LELLIS-DIBBLE, J. J. OPALUCH, C. OVIATT, A. PFEIFFER-HERBERT, N. ROHR, L. SMITH, T. SMYTHE, J. SWIFT, N. VINHATEIRO. *Coastal lagoons and climate change: ecological and social ramifications in U.S. Atlantic and Gulf coast ecosystems*. Ecology and Society 14(1): 8. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art8/>; 2009.

ALQAHTANY, ALI., YACINE REZGUI., HAIJIANG. LI.,. *A proposed model for sustainable urban planning development for environmental friendly communities*. Architectural Engineering and Design management, p:3, 176-194, DOI: 10.1080/17452007.2012.738042. 2013.

ARANTES, O; VAINER, C; MARICATO, E. *A cidade do pensamento único*. Petrópolis, Vozes, 2009.

ARONSON, M.F.J., LEPCZYK C.A., EVANS K.L., GODDARD M.A., LERMAN S.B., MACIVOR J.S., NILON C.H., VARGO T. *Biodiversity in the city: Key challenges for urban green space management*. Frontiers in Ecology and the Environment 15: 189–196. 2014.

ÅSA JANSSON. *Reaching for a sustainable, resilient urban future using the lens of ecosystem services*. The Beijer Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm, Sweden. Ecological Economics 86.2013.285–291. Elsevier. 2013.

AUGÉ, M. *Não-Lugares: Introdução a uma Antropologia da Sobremodernidade*. Lisboa, Ed. 90 Graus. 2006

- AURAND, A. *Density, Housing Types and Mixed Land use: Smart Tools for Affordable Housing?*; *Urban Studies* 47 (5): 1015–1036. 2010
- BARBIER, E.B. *Valuing ecosystem services as productive inputs*. *Economic Policy* 49, 178–229. 2007
- BARBOSA A. M., MATOS. R. M da S., LOBO. C.F.F. *Cidades médias e a atração de migrantes qualificados*. *Geosul, Florianópolis*, v. 30, n. 60, p 69-88, jul./dez. 2015.
- BARGOS, C. D. *Mapeamento e Análise das Áreas Verdes Urbanas como Indicador da Qualidade Ambiental Urbana: estudo de caso de Paulínia – SP*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências. UNICAMP. Campinas. 2010.
- BARTHEL, S., FOLKE, C., COLDING, J. *Social–ecological memory in urban gardens: Retaining the capacity for management of ecosystem services*. *Global Environmental Change*, 20(2), 255–265; 2010.
- BARTON, H; DAVIS, G; GUISE, R. *Sustainable Settlements: A Guide for Planners, Designers, and Developers*. Luton, Local Government Management Board. 1995.
- BATESON, G. *Pasos hacia una ecologia de la mente*. Ed. Lohlé-Lumen; Buenos Aires. 1972.
- BEATLEY, T. *Green urbanism: Learning from European cities*. Washington, DC: Island Press. 2000.
- BEATLEY, T. *Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning*. Washington, DC: Island Press. 2011.
- BEATLEY T., MANNING K. *The Ecology of Place*; Island Press: Washington, DC. 1997.
- BEATLEY, T., NEWMAN, P. *Biophilic Cities Are Sustainable*. *Resilient Cities. Sustainability*, 5(8), 3328–3345. doi:10.3390/su5083328; 2013.
- BENEDICT, M. A.; McMAHON, E. T. *Green Infrastructure – Linking Landscapes and Communities*. Washington: Island Press. 2006.
- BENEVOLO, L. *História da Cidade*. Ed. Perspectiva; São Paulo. 1993.
- BENINDE J., VEITH M. AND HOCHKIRCH A. *Biodiversity in cities needs space: A meta- analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation*. *Ecology Letters* 18: 581–592. 2015.
- BENTLEY, I. *Ecological Urban Design*. *Architects' Journal*, Vol.192, 24 October, pp69-71; 1990.

BENVENGA, B. M. de M. *Conjuntos habitacionais, espaços livres e paisagem: apresentando o processo de implantação, uso e avaliação de espaços livres urbanos*. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – São Paulo. 2011.

BERG, P. *Discovering Your Life-Place: A first bioregional workbook*. Ed. Planet Drum Books. San Francisco. 1988.

BERKE, P. R. *The Evolution of green community planning, scholarship, and practice*. In *Journal of the American Planning Association*, 74(4), pp. 393-407. 2008.

BERKOWITZ AR, NILON C, HOLLWEG KS (eds) *Understanding urban ecosystems: a new frontier for science and education*. Springer, New York. 2003.

BERNATZKY, A. *The effects of trees on the urban climate*. In: *Trees in the 21st Century*. Academic Publishers, Berkhamster, pp. 59–76 Based on the first International Arbocultural Conference. 1983.

BERTANI. G., BREUNIG. F., BEPLER. S. R. *Análise de crescimento da mancha urbana do município de Frederico Westphalen, RS-Brasil através de imagens landsat 5 tm*. *Revista Geografar*. 7. 68-83. 10.5380/geografar.v7i1.24092. 2012.

BJERKE T., ØSTDAHL T., THRANE C., STRUMSE E. *Vegetation density of urban parks and perceived appropriateness for recreation*. *Urban Forestry & Urban Greening* 5(1): 35–44. 2006.

BJÖRK J., ALBIN M., GRAHN P., JACOBSSON H., ARDÖ J., WADBRO J., ÖSTERGREN P.-O., SKÄRBÄCK E. *Recreational values of the natural environment in relation to neighborhood satisfaction, physical activity, obesity and wellbeing*. *Journal of Epidemiology & Community Health* 62: 1–7. 2008.

BLASSINGAME, L. *Sustainable Cities: Oxymoron, Utopia, or Inevitability?* in *The Social Science Journal*, Volume 35, Number 1, pages 1-13. JAI Press Inc. 1998.

BOADA. M., CAPDEVILA, L. ... *A Study on Existing and Potential Implementation Strategies*; Barcelona: Urban Ecology Agency of Barcelona. 2000.

BOADA M., GÓMEZ VARGAS, F. *Biodiversidad*. Barcelona: Rubes Editorial, S.L.; 175p. 2008.

BOADA M., MANEJA, R. *Cities are ecosystems*. *Our Planet*, the magazine of the United Nations Environment Programme (UNEP). 2016.

BOFF, Leonardo. *Ética e moral: a busca dos fundamentos*. Editora Vozes, Rio de Janeiro. 2003.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. *Ecosystem services in urban areas*. *Ecol. Econ.* 29, 293–301. 1999.

BONAN, G. B. *Ecological climatology: Concepts and applications*. Cambridge: Cambridge University Press. 2002.

BOMFIM L. R. M. *Desenvolvimento da qualidade urbana em cidades médias e áreas verdes: o caso de Franca*. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie – São Paulo. 2007.

BOYD, J. *Nonmarket benefits of nature: what should be counted in green GDP*. *Ecological Economics* 61 (4), 716–723. 2007.

BOYD, J., BANZHAF, S.,. *What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units*. *Ecological Economics* 63 (2–3), 616–626; 2007.

BRAAT, L. C.; GROOT, R. D. *The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy*. *Ecosystem service*, n. 1, p. 4o15, agosto. 2012.

BRAGA, R. *Cidades Médias e Aglomerações Urbanas no Estado de São Paulo: Novas Estratégias de Gestão Territorial*. Anais. X Encontro de Geógrafos da América Latina, 10., 2005, São Paulo. Anais... São Paulo, p. 2241-2254. 2005.

BRAMWELL, D. *How many plant species are there?* *Plant Talk*, 28, 32–33. 2002.

BRAND, P. *Urban environmentalism in context: case studies from Birmingham (UK), Lodz (Poland) and Medellin (Colombia)*; in *Urban Environmentalism: Global Change and the Mediation of Local Conflict*, London; Ed. Spon. 2004.

BRIONY A.; NORTON & KARL L.; EVANS & PHILIP H. WARREN. *Urban Biodiversity and Landscape Ecology: Patterns, Processes and Planning*. *Curr Landscape Ecol Rep - LANDSCAPE DESIGN AND PLANNING FOR ECOLOGICAL OUTCOMES* DOI 10.1007/s40823-016-0018-5. 2016.

BRITO, F.; HORTA, C. J. G.; AMARAL, E. F. DE L. *A urbanização recente no Brasil e as aglomerações metropolitanas*. *Associação Brasileira de Estudos Populacionais – Abep. Anais*; 2001.

BROWNING, B., GARVIN, C., RYAN, C., KALLIANPURKAR, N., LABRUTO, L., WATSON, S., KNOP, T. *The economics of biophilia: Why designing with nature in mind makes financial sense*. Retrieved from <http://www.terrapinbrightgreen.com/report/economics-of-biophilia/>; 2012

BUHEL, S., FRANTZESKAKI, N. *Citizens' voice: a case study about perceived ecosystem services by urban park users in Rotterdam, the Netherlands*. *Ecosyst. Serv.* 12, 169–177. 2015.

BULLARD, R. D. (ed.). *Growing Smarter: Achieving Livable Communities, Environmental Justice, and Regional Equity*. Cambridge, The MIT Press. 2007.

BURLE MARX, R. *Arte e Paisagem*. São Paulo; Ed.Nobel. 2005.

BUTCHART, S.H.M., A.J. STATTERSFIELD, L.A. BENNUN, S.M. SHUTES, H.R. ACKAKAYA, *et al.* *Measuring global trends in the status of biodiversity: Red List Indices for Birds*. PLoS. Biology, 2(12), e383; 2010.

CALVETE, A. dos S. *O papel das cidades médias na urbanização brasileira: um estudo de caso sobre a cidade de Palhoça – SC*. Dissertação (Mestrado) – Centro sócio econômico da Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis. 2011.

CAMAGNI, R., CAPELLO, R., NIJKAMP, P. *Towards sustainable city policy: an economy–environment technology nexus*. Ecol.Econ. 24 (1), 103–118. 1998.

CARDOSO, M. *Biodiversidade Urbana: seleção e caracterização de indicadores para Lisboa*. Dissertação (Mestrado); Universidade Técnica de Lisboa – Lisboa. 2011.

CARMONA, M. *Sustainable Urban Design: Definitions and Delivery*. International Journal for Sustainable Development, 12(1): 48-77 disponível em: http://discovery.ucl.ac.uk/92934/7/Carmona_Sustainabilitypaper1.pdf ; 2009.

CARRIOU, C. et RATOUIS, O. *Quels modèles pour l'urbanisme durable?* In Métro Politique.eu. Disponível em <http://www.metropolitiques.eu/Quels-modeles-pour-lurbanisme.html>. 2014.

CARVALHO, A. M. de. *Pós-Modernismo: passado ou presente*. Dissertação (Mestrado); Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias – Departamento de urbanismo; Lisboa. 2009.

CASTELLS, M. *The Urban Question - A marxist approach*. Ed. Edward Arnold. Pitman Press. Bath; UK. 1976.

CASTRO, C. R de A., NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. *O processo de planejamento urbano e sua busca pelo resgate da qualidade ambiental da cidade*. Revista Hórus, Ourinhos: v.1, n.1. 2003.

CAVALHEIRO, F. O. *Planejamento de espaços livres: o caso de São Paulo*. Silvicultura/Inst. Florestal, São Paulo, v. 16A, n. 3, p. 1819-1830. 1982.

CBD. Convention on Biological Diversity. *The Convention*. United Nations. Disponível em: <http://www.cbd.int/convention/text/default.shtml>. 1992.

CBD. Convention on Biological Diversity. *Decision X/2 -The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Targets*. Nagoya, Japan. 2011.

CHAN, K.M.A., Goldstein, j., Satterfield, t., Hannahs, n., Kikiloi, k., Naidoo, r., Vadeboncoeur, n., woodside, u. Cultural services and non-use values. In: KAREIVA, P., TALLIS, H., Ricketts, T.H., Daily, G.C., POLASKY, S. (Eds.),

Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services. Oxford University Press, Oxford, 206–228. 2011.

CHAN, K.M.A., SATTERFIELD, T., GOLDSTEIN, J., *Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values*. Ecol. Econ. 74, 8–18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.11.011>; 2012.

CHAN, L., HILLEL, O., ELMQVIST, T., WERNER, P., HOLMAN, N., MADER, A. and CALCATERRA, E.; *User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index)*. Singapore: National Parks Board, Singapore. 2014.

CHARLES, H., and J. S. DUKES. *Impacts of invasive species on ecosystem services*. Pages 217-237 in W. Nentwig, editor. *Biological invasions*. Springer, Berlin, Germany. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-36920-2_13; 2007.

CHIESURA, A. *The role of urban parks for the sustainable city*. *Landscape and Urban Planning*, 68(1), 129–138. doi: 10.1016/j.landurbplan.2003.08.003; 2004.

CHIODI, R.E. *Pagamento por serviços ambientais: a produção de água como uma nova função da agricultura familiar na Mata Atlântica do sudeste brasileiro*. Tese (doutorado). Ecologia aplicada. Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2015.

CHOAY, F. *O urbanismo: utopias e realidades, uma antologia*. 7a edição, São Paulo: Editora Perspectiva. 2013.

CHRISTALLER, W. *Central places in Southern Germany*. Ed. Prentice-Hall. New Jersey. 1966.

CILLIERS S., SIEBERT S. *Urban flora and vegetation: Patterns and processes*. In J. Niemelä J.H., Breuste J.H., Guntenspergen G., McIntyre N.E., Elmqvist, T. and James P. (eds.), *Urban Ecology: Patterns, Processes, and Applications*. pp. 148–158, Oxford University Press, New York. 2011.

LOVELL R., CLARK N.E., WHEELER B.W., HIGGINS S.L., DEPLEDGE M.H., NORRIS K. *Biodiversity, cultural pathways, and human health: A framework*. *Trends in Ecology & Evolution* 29: 198–204. 2014.

CLEMENTS, F. E. *Plant succession*. Washington: Carnegie Institution of Washington. 1916.

COELHO, L. L. *Dispersão, fragmentação e paisagem: relações entre dinâmicas naturais e urbanas no vetor oeste da Região Metropolitana de São Paulo*. Tese (Doutorado); Universidade de São Paulo; São Paulo. 2015.

COLDING, J. *Ecological land-use complementation for building resilience in urban ecosystems* - Elsevier. *Landscape and Urban Planning* 81 p.46–55; 2007.

COLEY R.L, SULLIVAN W.C, FE K. *Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing*. Environ Behav 29:468–494. 1997.

COLLEEN C. ST. C., TREMBLAY, M., GAINER. F., CLARK M., MURRAY M., CEMBROWSKI A. *Urban Biodiversity: Why it matters and how to protect it*. The Edmonton Sustainability Papers – May 2010 Discussion Paper 8. 2010.

COLLINS, J.P., KINZIG, A., GRIMM, N.B., FAGAN, W.F., HOPE, D., WU, J., BORER, E.T. *A new urban ecology*. Am. Sci. 88, 416–425; 2000.

COMPANS, R. *Plano diretor: entre a reforma urbana e o planejamento estratégico*. In: Schicchi, M.C.; Benfatti, D. (UFRGS.) *Urbanismo: Dossiê São Paulo – Rio de Janeiro*. Campinas: PUCCAMP/PROURB. p. 199-212. 2004.

CONTE, C. H. *Cidades médias: discutindo o tema*. Revista Sociedade e Território, Natal, v.25, nº1, p.45-61, jan/jun. 2013.

COSTA, G. M; COSTA, H. S de M; JUNIOR, T. T. N. *Da crítica ao planejamento urbano-ambiental ao planejamento crítico*. Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos – Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças. Porto Alegre. 2010.

COSTA, E. *Cidades Médias: contributo para sua definição*. Finisterra, XXXVII, 74, pp. 101-128. Lisboa. 2002.

COSTA FERREIRA, L. da. *A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil*. São Paulo: Boitempo, 1998.

COSTA LIMA, M. *Apontamentos para definições conceituais de cidades médias*. Rede Brasileira de Estudos sobre Cidades Médias. Disponível em: <http://www.redbcm.com.br/Public.aspx> ; 2006.

COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., NAEEM, S., LIMBURG, K., PARUELO, J., O'NEILL, R. V., RASKIN, R., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature, 387, 253–260.1997.

COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M. *The value of ecosystem services: putting the issues in perspective*. Ecol. Econ. 25, 67–72.; 1998.

COSTANZA, R., KUBISZEWSKI, I., ERVIN, D., BLUFFSTONE, R., BOYD, J., BROWN, D., CHANG, H., DUJON, V., GRANER, E., POLASKY, S., SHANDAS, V., YEAKLEY, A. *Valuing ecological systems and services*. F1000 Biol. Rep. 3, 14. <http://dx.doi.org/10.3410/B3-14>. 2011.

CORREIA, ROBERTO L. *Construindo o conceito de cidade média*. In: Sposito, Maria Encarnação B. *Cidades médias: espaços em transição*. São Paulo: Expressão Popular. 632 p. p. 23-33. 2007.

COULON, A. *A Escola de Chicago*. Campinas, SP: Papirus. 1995.

COUTO, H.T.Z. *Métodos de amostragem para avaliação de árvores de ruas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luís. Anais... São Luis/MA: SBAU, p.169-179. 1994.

CURTIN S. *Wildlife tourism: The intangible, psychological benefits of human-wildlife encounters*. *Current Issues in Tourism* 12: 451–474. 2009.

DAILY, G.C. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC. 1997.

DAILY, G.C. *Introduction: What are ecosystem services?* Pages 1-10 in G. Daily, editor. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, D.C. 1997.

DAILY, G.C., ALEXANDER, S., EHRLICH, P. R., *et al.* *Ecosystem services: Benefits supplied to human societies by natural ecosystems*. *Issues in Ecology* 2. 2009.

DALE, A.; NEWMAN. L.L.; *Sustainable Development for Some: Green urban Development and Affordability*. *Local Environment* 14 (7): 669–681. 2009.

DALLIMER M., IRVINE K.N., SKINNER A.M., DAVIES Z.G., ROUQUETTE J.R., MALTBY L.L., WARREN P.H., ARMWORTH P.R., GASTON K.J. *Biodiversity and the feel-good factor: Understanding associations between self-reported human well-being and species richness*. *BioScience* 62(1): 47–55. 2012.

DANIEL, T. C., A. Muhar, A. Arnberger, O. Aznar, J. W. Boyd, K. M. A. Chan, R. Costanza, T. Elmqvist, C. G. Flint, P. H. Gobster, A. Grêt-Regamey, R. Lave, S. Muhar, M. Penker, R. G. Ribe, T. Schauppenlehner, T. Sikor, I. Soloviy, M. Spierenburg, K. Taczanowska, J. Tam, and A. von der Dunk. *Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109(23):8812-8819. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1114773109>; 2012.

CLEMENTINO, M. D. L. M.; DANTAS, J. R. de Q. *O papel das cidades (inter) médias para o desenvolvimento regional: um estudo a partir dos centros subregionais (Pau dos Ferros-RN, Cajazeiras-PB e Sousa-PB)*. *Geo UERJ*, 1(24). doi:10.12957/geouerj.2013.6915; 2013.

DE GROOT, R.S. *Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics*. *Environmentalist* 7 (2), 105–109. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02240292>; 1987.

DE GROOT, R.S. *Functions of Nature, Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*. Wolters-Noordhoff, Groningen, The Netherlands. 1992.

DE GROOT, R.S., WILSON, M.A., R.M.J. BOUMANS. *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. *Ecological Economics* 41 (3), 393–408. 2002.

DE GROOT, R.S., R. ALKEMADE B, L. BRAAT C, L. HEIN A, L. WILLEMEN A, D. *Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making*. *Ecological Complexity* 7; 260–272. Elsevier. 2009.

DE GROOT, R.S., brander. I, van der ploeg, s., costanza r., bernard. f., braat I., christie m., crossman n., ghermandi a., hein I., salman hussain j., kumar p., mcvittie. a., portela r. rodriguez I.c., brink. p.t., van beukering. p.; *Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units*. *Ecosystem Services* 1; 50–61. Elsevier. 2012.

DE GROOT W.T., VAN DEN BORN R.J.G. *Visions of nature and landscape type preferences: an exploration in The Netherlands*. *Landscape and Urban Planning* 63(3): 127–138. 2003.

DEAN, W. *A ferro e fogo*. Companhia das Letras. São Paulo; 2005.

DEL RIO, V. *Introdução ao desenho urbano no Processo de Planejamento*. São Paulo: Pini. 1990.

DEL RIO, V. *Considerações sobre o desenho da cidade pós-moderna*. *Anais 7o ENANPUR*, v.7; Recife. 1997.

DEMPSEY, N.; Brown. C.; Raman. S.; Porta. S.; Jenks. M.; Jones. C. *Elements of Urban Form*. (21-51) In: Jenks M., Jones C. (eds) *Dimensions of the Sustainable City*. *Future City*, vol 2. Springer, Dordrecht. 2010.

DIAZ, S., DEMISSEW, S., CARABIAS, J., *et al.*, *The IPBES Conceptual Framework—connecting nature and people*. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 14, 1–16. [http:// dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002). 2015.

DICKINSON, D. C., & HOBBS, R. J. *Cultural ecosystem services: Characteristics, challenges and lessons for urban green space research*. *Ecosystem Services*, 25, 179–194.doi: 10.1016/j.ecoser.2017.04.014. 2017.

DUNCAN C., THOMPSON J.R., PETTORELLI N. *The quest for a mechanistic understanding of biodiversity–ecosystem services relationships*. *Proceedings of the Royal Society Series B* 282(1817): 20151348. 2016.

DUNNETT, N.; SWANWICK, C.; WOOLLEY, H. *Improving Urban Parks, Play Areas and Green Spaces*. Department of Landscape. University of Sheifield. London; 2002.

EBRAHIMPOUR, M.; MAEDI, H; MAHDINIYA, M.H. *Biophilic planning new approach in sustainability (Proposing conceptual model of livable city)*. Int. J. Urban Manage Energy Sustainability, 1(2): 26-41, Spring 2017 DOI: 10.22034/ijumes.2017.06.15.011; 2017.

EBRAHIMPOUR, M., MAJEDI, H., ZABIHI, H. *“Biophilic” planning, a new approach in achieving liveable cities in Iranian new towns – Hashtgerd case study*. SSB/TRP/MDM (vol 70). <http://dx.doi.org/10.18820/2415-0495/trp70i1.1>; 2017.

EHRlich, P.R., MOONEY, H.A., *Extinction, substitution, and ecosystem services*. BioScience 33, 248–254. 1983.

EICKEN, H., A. L. LOVECRAFT, AND M. L. DRUCKENMILLER. (2009). *Sea-ice system services: a framework to help identify and meet information needs relevant for Arctic observing networks*. Arctic 62:119-136. 2009.

ELMQVIST T., FOLKE C., NYSTRÖM M., PETERSON G., BENGTSSON J., WALKER B. AND NORBERG J. *Response diversity, ecosystem change, and resilience*. Frontiers in Ecology and the Environment 1(9): 488–494. 2003.

ELMQVIST, T. (org.). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and opportunities*. New York. Ed. Springer Dordrecht Heidelberg. 2013.

ESCOBEDO, F. J., WAGNER, J. E., NOWAK, D. J., *et al.* *Analyzing the cost effectiveness of Santiago, Chile’s policy of using urban forests to improve air quality*. Journal of Environmental Management, 86(1), 148–157. 2008.

ESTEBAN A. DE; LÓPEZ, A. *El papel de las ciudades medias em España: presente y futuro*. In: Revista Arquitectura COAM. Madri-ES, no 6, p 6-16. 1989.

EUROPEAN COMMISSION. *Expert Group on the Urban Environment*. European sustainable cities report. October. Brussels: European Commission. 1994.

EUROPEAN UNION. *Urban Design for Sustainability*. Working Group on Urban Design for Sustainability, disponível em: www.lebensministerium.at ; 2004.

EWEL, K.C. *Water quality improvement by wetlands*. In: Daily, G.C. (Ed.), *Natures Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC, pp. 329–344. 1997.

FANG, C.-F., LING, D.-L. *Investigation of the noise reduction provided by tree belts*. Landscape and Urban Planning, 63(4), 187–195.doi:10.1016/s0169-2046(02)00190-1; 2003.

FAOSTAT. *ProdSTAT Database*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at <http://faostat.fao.org/site/526/default.aspx>; 2010.

FARIAS FILHO, J. A. *Eco-Urbanismo: Uma revisão sobre outras formas de pensar a cidade*. Anais do XVI ENANPUR – espaço, planejamento e insurgências. Belo Horizonte. 2015.

FARR, D. *Urbanismo sustentável. Desenho urbano com a natureza*. Porto Alegre, Bookman. 2013.

FERRÃO, J.; BRITO HENRIQUES, E.; OLIVEIRA DAS NEVES, A. *Repensar as cidades de média dimensão*. *Análise Social*, vol. XXIX (5.o): 1123-1147. 1994.

FISH, R., CHURCH, A., WILLIS, C., WINTER, D.M., TRATALOS, J., HAINES-YOUNG, R., POTSCHIN, M. *Making space for cultural ecosystem services: insights from a study of the UK Nature Improvement Initiative*. *Ecosyst. Serv.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.017>, this issue. 2016.

FISH, R., CHURCH, A., WINTER, M. *Conceptualising cultural ecosystem services: a novel framework for research and critical engagement*. *Ecosyst. Serv.* 21, 208– 217. 2016.

FISHER, B., TURNER, R., MORLING, P. *Defining and classifying ecosystem services for decision making*. *Ecological Economics*, 68(3), 643–653. 2009.

FISHER, D.R., CAMPBELL, L., SVENDSEN, E.S. *The organisational structure of urban environmental stewardship*. *Environ. Politics* 21, 26–48. 2012.

FOGLIA, M. E., *Agonia da urbanidade? Reflexão sobre a cidade futura e o urbanismo pós-moderno*. *Revista de Urbanismo e Arquitetura* v.4, n.1; UFBA; Salvador. 1996.

FORD, R.M., WILLIAMS K.J.H., BISHOP I.D., WEBB, T. *A value basis for the social acceptability of clearfelling in Tasmania, Australia*. *Landscape and Urban Planning* 90(3–4): 196–206. 2009.

FORMAN, R. T.T. *Urban Regions: Ecology and Planning Beyond the City*. Cambridge University Press. Cambridge. 2008.

FRANCISCONI, J.G.; GONZALES, S.F.N.; PAVIANI, A. *Planejamento & Urbanismo na atualidade brasileira – objeto, teoria e prática*. São Paulo. Ed. Livre Expressão. 2013.

FRANCO, M. de A. *Desenho ambiental: uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico*. São Paulo: Editora Annablume; Fapesp. 2004.

FRANCO, M. de A. *Planejamento ambiental para a cidade sustentável*. São Paulo: Ed. Annablume. 2001.

FREY H. *Designing the City, Towards a More Sustainable Urban Form*. London, E & FN Spon. 1999.

- FRUMKIN, H. *Beyond toxicity: human health and the natural environment*. Am J Prev Med 20:234–240. 2001.
- FULLER R.A., IRVINE K.N., DEVINE-WRIGHT P., WARREN P.H., GASTON K.J. *Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity*. Biology Letters 3(4): 390–394. 2007.
- GEHL, J. *Cidade para pessoas*. Ed. Perspectiva; São Paulo. 2014.
- GENTIL, C.D.A. *A contribuição dos elementos da forma urbana na construção da mobilidade sustentável*. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília; Brasília. 2015.
- GEORGES, R. *A distância que nos une*. OXFAM. Brasil. Disponível em: <https://oxf.am/2yA3M9J>; 2017.
- GERMAINE S.S, WAKELING B.F. *Lizard species distributions and habitat occupation along an urban gradient in Tucson, Arizona, USA*. Biol Conserv 97:229–237. 2001.
- GIDDENS, Anthony. *A política da mudança climática*. Tradução Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar. 2010.
- GILES-CORTI, B., M. H. BROOMHALL, M. KNUIMAN, C. COLLINS, K. DOUGLAS, K. NG, A. LANGE; R. J. DONOVAN. *Increasing Walking: How Important is Distance to, Attractiveness, and Size of Public Open Space?* American Journal of Preventive Medicine 28 (2, Supplement 2): 169–176. 2005.
- GIRARDERT. H. *Creating Sustainable Cities*. Ed. Green Books. 2015.
- GLEASON, H.A. *The individualistic concept of plant association*. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 53 (1): 1-20. 1926.
- GOBSTER P.P.H. *An ecological aesthetic for forest landscape management*. Landscape Journal 18(1): 54–64. 1999.
- GODDARD M.A., DOUGILL A.J. AND BENTON T.G. *Scaling up from gardens: Biodiversity conservation in urban environments*. Trends in Ecology and Evolution 25(2): 90–98. 2010.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E., DE GROOT, R., LOMAS, P.L., MONTES, C. *The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes*. Ecol. Econ. 69, 1209–1218. 2010.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E., REYES-GARCÍA, V., OLSSON, P., et al. *Traditional ecological knowledge and community resilience to environmental extremes: A case study in Doñana, SW Spain*. Global Environmental Change, 22(3), 640–650. 2012.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E., BARTON, D. N. *Classifying and valuing ecosystem services for urban planning*. *Ecological Economics*, 86, 235–245. 2013.

GÓMEZ-BAGGETHUN E. *et al.* *Urban Ecosystem Services*. In: Elmqvist T. *et al.* (eds) *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*. Springer, Dordrecht. 2013.

GOVAERTS, R. *How many species of seed plants are there?* *Taxon*, 50, 1085 – 1090. 2001.

GRANT, J. *Planning the good community: new urbanism in theory and practice*. Ed. Routledge. Londres. 2006.

GREEN T.L., KRONENBERG J., ANDERSSON E., ELMQVIST T., GÓMEZ-BAGGETHUN E. *Insurance value of green infrastructure in and around cities*. *Ecosystems* 19: 1051. 2016.

GUATTARI, F. *As três ecologias*. Ed. Papirus. 11 edição. 1 edição eletrônica. Campinas. 2001.

GUNNARSSON B., KNEZI I., HEDBLOM M., ODE SANG Å. *Effects of biodiversity and environment-related attitude on perception of urban green space*. *Urban Ecosystems* 20: 37–49. 2017.

GÜNERALP, B., SETO, K.C. *Futures of global urban expansion: Uncertainties and implications for biodiversity conservation*. *Environmental Research Letters* 8(1): 014025. 2013.

HAASE, D.; FRANTZESKAKI, N.; ELMQVIST, T. *Ecosystem Services in Urban Landscapes: Practical Applications and Governance Implications*. *AMBIO*, 43; 407-412. Springer. Stockholm. 2014.

HAASE D., LARONDELLE N., MCPHEARSON T., ANDERSSON E., ARTMANN M, BORGSTRÖM S., BREUSTE J., GOMEZ-BAGGETHUN E., GREN Å., HAMSTEAD Z., HANSEN R., KABISCH N., KREMER P., LANGEMEYER J., LORANCE E., MCPHEARSON T., RALL E., PAULEIT S., QURESHI N., SCHWARZ N., VOIGT A., WURSTER D., ELMQVIST T. *Quantitative review of urban ecosystem services assessment: Concepts, models and implementation*. *Ambio* 43: 413–433. 2014.

HAINES-YOUNG, R., M.B. POTSCHEIN. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Available from www.cices.eu; 2017.

HANSKI I., VON HERTZEN L., FYHRQUIST N., KOSKINEN K., TORPPA K., LAATIKAINEN T., KARISOLA P., AUVINEN P., PAULIN L., MÄKELÄ M.J., VARTIAINEN E., KOSUNEN T.U., ALENIUS H., HAAHTELA T. *Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109: 8334–8339. 2012.

HANSON C, RANGANATHAN J, ICELAND C, FINISODRE J. *The corporate ecosystem services review: guidelines for identifying business resks and opportunities arising from ecosystem change*. Version 2.0. Washington, DC: World Resources Institute. 37 p. 2012.

HAQ. S. Md. A. *Urban Green Spaces and an Integrative Approach to Sustainable Environment*. Journal of Environmental Protection, 2011, 2, 601-608. Published Online July 2011 (<http://www.scirp.org/journal/jep>); 2011.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. C. S.; TAVARES, A. R. *Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP*. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 277-282, 2006.

HARVEY, D. *Condição pós-moderna*. 19a edição São Paulo: Edições Loyola; 2010.

HEATH, G. W., R. C. BROWNSON, J. KRUGER, R. MILES, K. E. POWELL, L. T. RAMSEY.. *The Effectiveness of urban Design and Land use and Transport Policies and Practices to Increase Physical Activity: A Systematic review*. Journal of Physical Activity & Health 3: S55. 2006.

HENRIQUE, Wendel. *O direito à natureza na cidade. Ideologias e práticas na história*. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro. 2004.

HERZOG, C. *Cidades para todos: reaprendendo a conviver com a natureza*. ed. Mauad X/inverde. Rio de Janeiro. 2013.

HERZOG, C. P; ROSA, L. Z. *Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e Resiliência para a paisagem urbana*. Revista Lab Verde, ed 1. São Paulo. 2010.

HILLIER B. *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Cambridge. Cambridge University Press. 2007.

HILLIER B.; HANSON J. *The Social Logic of Space*. Cambridge. Cambridge University Press. 1984.

HILLIER, B.; HANSON, J. *The reasoning art: or, the need for an analytical theory of architecture*. In: 1st International Space Syntax Symposium. London, England. Proceedings... London: Space Syntax Laboratory / TH e Bartlett School of Graduate Studies / University College London. 1997.

HODSON, M., MARVIN, S. *Intensifying or transforming sustainable cities? Fragmented logics of urban environmentalism*. Local Environment, 22(sup1), 8–22. doi:10.1080/13549839.2017.1306498; 2017.

HOPE D., GRIES C., ZHU W., FAGAN W.F., REDMAN C.L., GRIMM N.B., NELSON A.L., MARTIN C., KINZIG A. *Socioeconomics drive urban plant*

diversity. Proceedings of the National Academy of Sciences 100(15): 339–347. 2008.

HOUGH, M. *City Form and Natural Process*; Routledge. London.1984.

HOUGH, M. *Naturaleza Y Ciudad*. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona. 2004.

HUBACEK, K., KRONENBERG, J. *Synthesizing different perspectives on the value of urban ecosystem services*. Landscape. Urban Planning. 109 (1), 1–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.010>. 2013.

HUNTLEY, B., T. WEBB. *Migration: species' response to climatic variations caused by changes in the earth's orbit*. Journal of Biogeography, 16, 5–19. 1989.

IBGE. Censo Demográfico 2010 – *Características Gerais da População. Resultados da Amostra*. IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. 2010

IGNATIEVA, M. *et al. How to Put Nature into our Neighbourhoods*. Vol. 35. Lincoln: Manaaki Whenua Press, Landcare Research New Zealand Ltd, 2008.

IMHOFF, M.L., L. BOUNOUA, T.H. RICKETTS, C. LOUCKS, A.H. HARRIS, W.T. LAWRENCE. *Human Consumption of Net Primary Production*. Nature. 429, 870–3. 2004.

IVES C.D., LENTINI P.E., THRELFALL C.G., IKIN K., SHANAHAN D.F., GARRARD G.E., BEKESSY S.A., FULLER R.A., MUMAW L., RAYNER L., ROWE R., VALENTINE L.E., KENDAL D. *Cities are hotspots for threatened species*. Global Ecology and Biogeography 25: 117–126. 2016.

JABAREEN, Y. R. *Sustainable Urban Forms*. Journal of Planning Education and Research, 26(1), 38–52. doi:10.1177/0739456x05285119; 2006.

JACOBI, P. *Cidade e meio ambiente: percepções e práticas em São Paulo*. 2 ed. São Paulo, SP: Ed. Annablume. 2006.

JACOBS, J. *Morte e vida de grandes cidades*. Ed. Martins Fontes; São Paulo. 2011.

JAX, K., BARTON, D.N., CHAN, K.M. A, DE GROOT, R.S., DOYLE, U., ESER, U., WICHMANN, S., *Ecosystem services and ethics*. Ecol. Econ. 93, 260–268. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.06.008>, May; 2013.

JENKS, M.; WILLIAMS, K.; BURTON, E. *Anchieving Sustainable Urban Form*. 1edição, Ed. E & FN Spoon, Londres. 2000.

JENKS, M.; WILLIAMS, K.; BURTON, E. *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* (Volume 3). Ed. Taylor & Francis. Londres. 2004.

KATO, D.S.; KAWASAKI C.S.; CARVALHO L.M. de. *O Conceito de ecossistema em teses e dissertações em educação ambiental no Brasil: construção de significados e sentidos*. VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. Rio de Janeiro. 2015.

KAPLAN, R., KAPLAN, S. *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge: Cambridge University Press. 1989.

KAPLAN R., KAPLAN S., RYAN R. *With People in Mind: Design and Management of Everyday Nature*. Island Press, Washington, DC. 1998.

KÁROLY, KISS. *Rise and Fall of the Concept Sustainability*. Journal of Environmental Sustainability: Vol. 1: Iss. 1, Article 1. DOI:10.14448/jes.01.0001. <https://scholarworks.rit.edu/jes/vol1/iss1/1>; 2011.

KEINERT, T., KARRUZ, A. P. *Qualidade de vida: observatórios, experiências e metodologias*. São Paulo: Annablume/FAPESP. 2002

KELLERT, S. *Biophilic urbanism: the potential to transform*. Smart and Sustainable Built Environment, 5(1), 4–8. doi:10.1108/sasbe-10-2015-0035; 2016.

KELLERT, S. R., WILSON, E. O. *The biophilia hypothesis*. Washington: Island Press. 1995.

KENDAL D., FORD R.M., ANDERSON N.M., FARRAR A. *The VALS: A new tool to measure people's general valued attributes of landscapes*. Journal of Environmental Management 163: 224–233; 2015.

KENTER, J. O., T. Hyde, M. Christie, and I. Fazey. *The importance of deliberation in valuing ecosystem services in developing countries — Evidence from the Solomon Islands*. Global Environmental Change 21:505-521. 2011.

KENTER, J.O., O'BRIEN, L., HOCKLEY, N., et al. , *What are shared and social values of ecosystems?* Ecol. Econ. 111, 86–99. [http://dx.doi.org/10.1016/ j.ecolecon.2015.01.006](http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.01.006); 2015.

KINZIG A.P, WARREN P.S, MARTIN C, HOPE D, KATTI. M. *The effects of human socioeconomic status and cultural characteristics on urban patterns of biodiversity*. Ecol Soc 10:23; 2005.

KLEIVEN J.O., BJERKE T., KALTENBORN B.P. *Factors influencing the social accept- ability of large carnivore behaviours*. Biodiversity and Conservation 13: 1647–1658; 2004.

KONDER, L. *Um olhar filosófico sobre a cidade*. In: PECHMAN, R. M. (org.). Olhares sobre a cidade. Rio de Janeiro: UFRJ. 1994.

KONIJNENDIJK, C. C., ANNERSTEDT, M., BUSSE NIELSEN, A., MARUTHAVEERAN, S. *Benefits of urban parks a systematic review*.

Copenhagen/Alnarp: International Federation of Parks and Recreation Administration (IFPRA). 2013.

KUHLMAN, T., FARRINGTON, J. *What is Sustainability?* Sustainability, 2(11), 3436–3448. doi:10.3390/su2113436; 2010.

KUMAR, M., KUMAR. P. *Valuation of the ecosystem services: a psycho-cultural perspective.* Ecological Economics 64:808-819.; 2008.

KUMAR, P., editor. *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations.* The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), United Nations Environment Programme, Geneva, Switzerland. 2010.

LACOEUILHE A., PRÉVOT A.-C., SHWARTZ A. *The social value of conservation initiatives in the workplace.* Landscape and Urban Planning 157: 493–501; 2017.

LAMBIN, E. F., MEYFROIDT, P. *Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity.* Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(9), 3465–3472. doi:10.1073/pnas.1100480108; 2011.

LANG, J. *Urban Design, A Typology of Procedures and Products,* Oxford, Architectural Press; 2005.

LARCO, N. *Sustainable urban design – a (draft) framework.* Journal of Urban Design, 21(1), 1–29. doi:10.1080/13574809.2015.1071649; 2015.

LAYRARGUES, P. P. *A cortina de fumaça: o discurso empresarial verde e a ideologia da racionalidade econômica.* São Paulo: Annablume. 1998.

LEFEBVRE, H. *A revolução urbana.* Belo Horizonte; Ed. UFMG. 2002.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental.* São Paulo; Ed. Cortez. 2001.

LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.* Petrópolis; Ed. Vozes. 2007.

LEITE, C; AWAD, J. Di C. M. *Cidades sustentáveis. Cidades inteligentes. Desenvolvimento sustentável num planeta urbano.* Porto Alegre: Bookman. 2012.

LEVY, A. *Quel urbanisme face aux mutations de la société post -industrielle?* In Esprit, vol II, nov. pp.61-75. 2006.

LEVY, A. *La « ville durable ». Paradoxes et limites d'une doctrine d'urbanisme émergente.* In Esprit, nº12, déc. pp. 136-153. 2009.

LIN B.B., FULLER R.A. *Sharing or sparing? How should we grow the world's cities?* Journal of Applied Ecology 50(5): 1161–1168. 2013.

LIMA, C. de A.; MENDONÇA, F. *Planejamento urbano-regional e crise ambiental: região metropolitana de Curitiba*. São Paulo Perspectiva; São Paulo, v. 15, n. 1, p. 135-143, janeiro. 2001.

LIMA, J.G. *Cidades Médias Brasileiras a partir de um novo olhar denominacional e conceitual: cidades de comando regional*. Anais do XVII ENANPUR. São Paulo. 2017.

LITMAN, T. *Parking Requirement Impacts on Housing Affordability*. Victoria, Canada: Victoria Transport Policy Institute.

LONDE, R. P.; MENDES, P. C. *A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana*. Hygeia, Uberlândia, MG, v. 10, n. 18, p. 264-272. 2014.

LOPES de SOUZA, M. *Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e a gestão urbana*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2003.

LOREAU M., Naeem s., Inchausti p., Bengtsson j., grime j.p., Hector a., Hooper d.u., Huston m.a., Raffaelli d., Schmid b., Tilman d., Wardle d.a. *Biodiversity and ecosystem functioning: Current knowledge and future challenges*. Science 294(5543):804–808. 2001.

LOVELL S.T. *Multifunctional urban agriculture for sustainable land use planning in the United States*. Sustainability 2(8): 2499–2522. 2010.

LOVELOCK, J. *As eras de Gaia, uma biografia do nosso planeta vivo*. Lisboa; Portugal Publicações Europa America. 1989.

LOVINS, A., et al. *A New Dynamic: Effective Business in a Circular Economy*. Cowes, UK: The Ellen MacArthur Foundation. 2014.

LUCON, T. N.; FILHO, J. F. P.; SOBREIRA, F. G. *Índice e percentual de áreas verdes para o perímetro urbano de Ouro Preto, MG*. Revsbau, Piracicaba, SP, v. 8, n. 3, p. 63-78, 2013.

LUEDERITZ, C., BRINK, E., GRALLA, F., HERMELINGMEIER, V., MEYER, M., NIVEN, L., VON WEHRDEN, H. *A review of urban ecosystem services: six key challenges for future research*. Ecosystem Services, 14, 98–112. doi: 10.1016/j.ecoser.2015.05.001; 2015.

LYNCH, K. (1990). *Image of the City*. Cambridge: MIT Press. 1990.

MACARTHUR R.H; WILSON E.O. *The theory of island biogeography*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1967.

MACE, G. HILLARY M., JONATHAN B. *Biodiversity (chapter 4)*. In Ecosystems and human well-being: current state and trends: findings of the Condition and Trends. Rashid Hassan, Robert Scholes, Neville Ash. 2005 Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, 1718 Connecticut Avenue, Suite 300, NW, Washington, DC. 2005.

MACEDO, S. S. de. *Paisagem, urbanização e litoral do éden a cidade*. Tese (Livre-Docência), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP. São Paulo. 1993.

MACEDO, Silvio Soares; SAKATA, Francine Gramacho. *Parques urbanos no Brasil*. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial, 2002.

MACEDO S. S. et al. *Considerações preliminares sobre o sistema de espaços livres e a constituição da esfera pública no Brasil*. In: Sistema de Espaços Livres: o cotidiano apropriações e ausência. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009, pp 60 – 83; 2009.

MACIEL, B. de A. *Unidades de conservação no bioma Caatinga*. In: GARIGLIO, MARIA AUXILIADORA; SAMPAIO, EVERARDO VALADARES DE SÁ BARRETO; CESTARO, LUIS ANTÔNIO & KAGEYAMA, PAULO YOSHIO. (orgs.). *Uso Sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro. 2010. P. 76-81. 2010.

MAGNOLI, M. M. E. M. *Espaços livres e urbanização: uma introdução a aspectos da paisagem metropolitana*. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1982.

MANFREDO M.J., TEEL T.L., DIETSCH A.M. *Implications of human value shift and persistence for biodiversity conservation*. Conservation Biology 30(2): 287–296. 2015.

MARCOTULLIO, P.J; MCGRANAHAN, G. *Scaling urban environmental challenges – from local to global and back*. Routledge. London. 2007.

MARGOLIN, V. *The Good City: Design for Sustainability*. She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, 1(1), 34–43. doi: 10.1016/j.sheji.2015.07.001; 2015.

MARICATO, E. *Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MARICATO, E. *As ideias for a do lugar e o lugar for a das ideias - Planejamento urbano no Brasil*. In: A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. ARANTES, Otília B. Fiori; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000, P. 121-192. 2011.

MARQUES, MOOJEN M. *O Papel do Desenho Urbano no Planejamento e Gestão da Cidade*. In: Planejamento e Urbanismo na Atualidade Brasileira: objeto teoria prática. Suely, F. N. Gonzales, Jorge Guilherme Francisconi e Aldo Paviani: 1 ed. São Paulo: Rio de Janeiro: Livre Expressão. 2013.

MARX, K. *O Capital: Crítica da Economia Política*. Tradução de Régis Barbosa e Flávio R. Kothe. Vol. I, Tomo 2. São, Paulo: Abril Cultural, 1984.

MARRIS E. *Rambunctious Garden: Saving Nature in a Post-wild World*. Bloomsbury Publishing, New York. 2013.

MARSELLE M.R., IRVINE K.N., LORENZO-ARRIBAS A. AND WARBER S.L. *Does perceived restorativeness mediate the effects of perceived biodiversity and perceived naturalness on emotional well-being following group walks in nature?* Journal of Environmental Psychology 46: 217–232. 2016.

MARTINELLI, P. *Qualidade Ambiental Urbana em Cidades Médias: proposta de modelo de avaliação para o Estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista - UNESP. Rio Claro/SP. 2004.

MASCARÓ. JUAN L.; YOSHINAGA. MÁRIO. *Infraestrutura urbana*; Editora Masquatro. Segunda edição. Porto Alegre, RS. 2013.

MCDONALD, R. *Ecosystem service demand and supply along the urban-to-rural gradient*. – J. Conserv. Planning 5: 1 – 14. 2009.

MCHARG, IAN. *Proyectando con la naturaleza*. Barcelona. Ed. Gustavo Gilli. 2005.

MCPHERSON E.G., SIMPSON J.R. *Carbon dioxide reductions through urban forestry: guidelines, for professional and volunteer tree planters*. General Technical Report PSW-171. USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Albany, CA. 1999.

MEDEIROS, V. A. S. de. *Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas*. Tese (Doutorado). PPG/FAU/UnB. Brasília. 2006.

MEDEIROS, V. A. S. de. *Urbis Brasiliae: o Labirinto das cidades brasileiras*. Brasília: ed.UnB. 2013.

MEDEIROS. V. A. S. de; HOLANDA. F. B. R. de; BARROS A. P. B. G. *O labirinto das cidades brasileiras: heranças urbanísticas e configuração espacial*. Texto para discussão. Ipea 1601. Brasília. 2011

MERSAL, A. *Sustainable Urban Futures: Environmental Planning for Sustainable Urban Development*. Procedia Environmental Sciences, 34, 49–61. doi: 10.1016/j.proenv.2016.04.005; 2016.

MIKHAILOVA, I. *Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática*. Revista Economia e Desenvolvimento, n16. UFSM. <https://periodicos.ufsm.br/eed/article/view/3442/pdf>. 2004.

MILCU, A. IOANA, J. HANSPACH, D. ABSON, J. FISCHER. *Cultural ecosystem services: a literature review and prospects for future research*. Ecology and Society 18(3):44. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05790-180344>; 2013.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well Being: Synthesis*. Island Press, Washington DC. 2005.

MILLER, A. R. *Valuing open space: land economics and neighborhood parks*. Tese (doutorado). Departamento de Arquitetura - Massachusetts Institute of Technology. 2001.

MILLER J.R. *Biodiversity conservation and the extinction of experience*. Trends in Ecology & Evolution 20(8): 430–434. 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *A Caminho da Agenda 21 Brasileira: Princípios e Ações 1992/97*. Brasília, 1997.

MOBERG, F., FOLKE, C. *Ecological Goods and Services of Coral Reef Ecosystems*. Ecological Economics. 29. 10.1016/S0921-8009(99)00009-9; 1999.

MOLL Gary; PETIT, Jack. *The Urban Ecosystem: Putting Nature Back in the Picture*. Journal Urban Forests, v14 n5 p8-15 Oct-Nov 1994. ISSN-1052-2484; 1994.

MOMM-SCHULT S. I; PIPER.J.; DENALDI.R.; FREITAS. S.; FONSECA. M. de L. P.; OLIVEIRA. V. E. de. *Integration of urban and environmental policies in the metropolitan area of São Paulo and in Greater London: the value of establishing and protecting green open spaces*, International Journal of Urban Sustainable Development, 5:1, 89-104. 2013.

MONTGOMERY, J. *Making a City: urbanity, Vitality and urban Design*. Journal of Urban Design 3 (1): 93–116.1998.

MORERO, A.M.; SANTOS, R.F.; FIDALGO, E.C.C. *Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso de Campinas-SP*. Revista do Instituto Florestal, v. 19, n. 1, p. 19-30, jun. 2007.

MOSTAFAVI, M. (org.). *Urbanismo Ecológico*. Editora Gustavo Gili, São Paulo. 2014.

MÜLLER N., IGNATIEVA M., NILON C.H., WERNER P., ZIPPERER W.C. *Patterns and trends in urban biodiversity and landscape design*. In Elmqvist T. (ed.), Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities, pp. 123–174. Springer, The Netherlands. 2013.

NEWMAN, P. *Biophilic urbanism: A case study on Singapore*. Australian Planner, 51(1), 47– 65. doi:10.1080/07293682.2013.790832; 2014.

NEWMAN, P. W. G.; KENWORTHY, J. R. *Cities and Automobile Dependence: A Sourcebook*. Aldershot: Gower. 388 pp. ISBN 0-566-07040-5; 1989.

NILON, C. H., ARONSON, M. F. J., CILLIERS, S. S., DOBBS, C., FRAZEE, L. J., GODDARD, M. A., ... YOCOM, K. P. *Planning for the Future of Urban Biodiversity: A Global Review of City-Scale Initiatives*. *BioScience*, 67(4), 332–342. doi:10.1093/biosci/bix012; 2017.

NORBERG, J. *Resource-niche complementarity and autotrophic compensation determines ecosystem-level responses to increased species richness*. *Oecologia* 122: 264–272. 1999.

OBBERNDORFER, E., Lundholm, J., Bass, B., Coffman, R. R., Doshi, H., Dunnett, N., Rowe, B. *Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services*. *BioScience*, 57(10), 823–833. doi:10.1641/b571005; 2007.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro; Ed. Guanabara. 1988.

OKTAY, D. *Urban design for sustainability: A study on the Turkish city*. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 11(1), 24–35. doi:10.1080/13504500409469808; 2004.

OLIVEIRA I. R. DE. *Uma contribuição teórica e prática para o ecossistema urbano sustentável. Ecologia Urbana: o custo das decisões ambientais*. Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Porto Alegre. 2016.

OLSON, D.M., E. DINERSTEIN, E., WIKRAMANAYAKE, E.D., BURGESS, N.D., POWELL, G.V.N, *et al.* *Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth*. *BioScience*, 51, 933–938. 2001.

ORIAN G.H., HEERWAGEN J.H. *Evolved responses to landscapes*. In: Barkow J.H., Cosmides L., Tooby J. (eds), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, pp 555–579. Oxford University Press, New York. 1992.

ORSI, R. *Cidades médias paulistas e qualidade de vida: estudo comparado entre cidades de diferentes portes*. Anais EGAL 2013. Lima/Peru. 2013.

OSSOLA A., HAHS A.K., NASH M.A., LIVESLEY S.J. *Habitat complexity enhances comminution and decomposition processes in urban ecosystems*. *Ecosystems* 19(5): 927–941. 2016.

OSSOLA, A., NIEMELÄ, J. *Urban Biodiversity: from Research to Practice*. 1ed. Routledge. 2018.

PAPWORTH S.K., RIST J., COAD L., MILNER-GULLAND E. J. *Evidence for shifting baseline syndrome in conservation*. *Conservation Letters* 2: 93–100. 2009.

PAYNE, C.R., SAND, P. (Eds.). *Environmental liability: Gulf War Reparations and the UN Compensation Commission*. Oxford University Press, London, New York. 2011.

PEREIRA, E., QUEIROZ, C., PEREIRA, H.M., VICENTE, L. *Ecosystem services and human well-being: a participatory study in a mountain community in Portugal*. *Ecol. Soc.* 10, 14–28. 2005.

PEREIRA, H. M., LEADLEY, P. W., PROENCA, V., ALKEMADE, R., SCHARLEMANN, J. P. W., FERNANDEZ-MANJARRES, J. F., WALPOLE, M. *Scenarios for Global Biodiversity in the 21st Century*. *Science*, 330(6010), 1496–1501. doi:10.1126/science.1196624; 2010.

PERULLI, P. *Visões da cidade: as formas do mundo espacial*. Ed. SENAC; São Paulo. 2012.

PETERSON, M.J., HALL, D.M., FELDPAUSCH-PARKER, A.M., PETERSON, T.R. *Obscuring ecosystem function with application of the ecosystem services concept*. *Conserv. Biol.* 24, 113–119. 2009.

PETT T.J., SHWARTZ A., IRVINE K.N., DALLIMER M., DAVIES Z.G. *Unpacking the people–biodiversity paradox: A conceptual framework*. *BioScience* 66, 576–583. 2016.

PICKETT S.T.A., CADENASSO M.L., GROVE J.M., BOONE C.G., GROFFMAN P.M., IRWIN E., KAUSHAL S.S., MCGRATH B.P., NILON C.H., POUYAT R.V., SZLAVECZ K., TROY A. AND WARREN P. *Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress*. *Journal of Environmental Management* 92: 331–362. 2011.

PLIENINGER, T., DIJKS, S., OTEROS-ROZAS, E. AND BIELING, C. *Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level*. *Land Use Policy* 33: 118–129; 2013.

PLIENINGER, T., BIELING, C., FAGERHOLM, N., BYG, A., HARTEL, T., HURLEY, P., ... HUNTSINGER, L. *The role of cultural ecosystem services in landscape management and planning*. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 28–33. doi: 10.1016/j.cosust.2015.02.006; 2015.

PRETO, M. H. de F. *Sistema de Espaços Livres Públicos – uma contribuição ao planejamento local*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP. São Paulo. 2009.

PYLE R.M. *The extinction of experience*. *Horticulture* 64–67. 1978.

PYLE R.M. *Nature matrix: Reconnecting people and nature*. *Oryx* 37: 206–214. 2003.

QUEIROGA, E. F. *Sistemas de espaços livres e esfera pública em metrópoles brasileiras*. RESGATE - vol. XIX, Nº 21 - jan./jun. 2011 - p. 25-35. São Paulo. 2011.

RAHLER, A. P., LIMA, J. F. de. *Desigualdade e renda nos municípios de porte médio do Brasil*. Revista de desenvolvimento econômico – RDE, ano XVIII, v.1, n.33, abril de 2016. Salvador, BA – p.8-37. 2016.

RALL, E. L., HAASE, D. *Creative intervention in a dynamic city: A sustainability assessment of an interim use strategy for brownfields in Leipzig, Germany*. Landscape and Urban Planning, 100, 189–201. 2011.

RAMZY, N. S. *Biophilic qualities of historical architecture: In quest of the timeless terminologies of “life” in architectural expression*. Sustainable Cities and Society, 15, 42–56. 2015.

RAPOPORT, A. *History and Precedent in Environmental Design*. Plenum Press. 1993.

RAUDSEPP-Hearne, C., PETERSON, G. D. *Scale and ecosystem services: how do observation, management, and analysis shift with scale—lessons from Québec*. Ecology and Society, 21(3). doi:10.5751/es-08605-210316; 2016.

REANI, R. T.; FRANCISCO, J. *Cidades médias e expansão de loteamentos irregulares em áreas de preservação ambiental*. Revista Geografia e Pesquisa, Ourinhos, v. 8, n. 2, p. 19-36. 2014.

RECLUS, Élisée. *Du sentiment de la nature dans le sociétés modernes et autres textes*. Paris: Édition Premières Pierres. 2002.

REGO, Gabriel Salles Maria de Macedo. *A percepção e a topofília dos cidadãos para com o patrimônio natural inserido no ambiente urbano: O caso da cidade de Coimbra*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra – Coimbra. 2008.

REGO, Gabriel Salles Maria de Macedo., FERNANDES, João Luís Jesus. *A topofília dos cidadãos para com o patrimônio natural urbano: O caso da cidade de Coimbra*. GeoTextos. Vol. 8. n. 1. jul. UFBA. 2012.

RELPH, E. (1990). *A paisagem urbana moderna*. Lisboa: Edições 70, 245p. 1990.

REOLON. C.A., MIYAZAKI V.K. *Cidades medias: um viés pelos deslocamentos pendulares*. Revista Espaço Aberto, PPGG-UFRJ, v.4, n.1, p.49-71, ISSN 22373071. Rio de Janeiro. 2015.

RIBAS, O. T. *A sustentabilidade das cidades: os instrumentos da gestão urbana e a construção da qualidade ambiental*. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável/Universidade de Brasília. 2003.

RIBEIRO R. J. da C. *Índice Composto de Qualidade de Vida Urbana – Aspectos de Configuração Espacial, Socioeconômico e Ambientais Urbanos*. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. Brasília. 2008.

RICKETTS T.H., WATSON K.B., KOH I., ELLIS A.M., NICHOLSON C.C., POSNER S., RICHARDSON L.L., SONTER L.J. *Disaggregating the evidence linking biodiversity and ecosystem services*. Nature Communications 7: 13106. 2016.

ROCHA. I dos S. *As cidades médias como formas de reprodução e valorização do espaço: apontamentos teóricos para uma análise da importância da cidade de Vitória da Conquista – BA*. IFBA, Vitória da Conquista. <http://periodicos.uesb.br/index.php/ascmpa/article/view/3742/3426>. ISSN online: 2358-5293; 2012.

ROCKSTRÖM, J., W. Steffen, k. Noone, å. Persson, f. S. Chapin, iii, e. Lambin, t. M. Lenton, m. Scheffer, c. Folke, h. Schellnhuber, b. Nykvist, c. A. De wit, t. Hughes, s. Van der leeuw, h. Rodhe, s. Sörlin, p. K. Snyder, r. Costanza, u. Svedin, m. Falkenmark, l. Karlberg, r. W. Corell, v. J. Fabry, j. Hansen, b. Walker, d. Liverman, k. Richardson, p. Crutzen, and j. Foley. *Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity*. Ecology and Society 14(2):32; <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>; 2009.

RODRIGUES, A.S.L., S.J. ANDELMAN, M.I. BAKARR, L. BOITANI, T.M. BROOKS, et al. *Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity*. Nature, 428(6983), 640–643. 2004.

ROGER EVANS ASSOCIATES. *Delivering Quality Places*. Urban Design Compendium 2, London, English Partnerships & The Housing Corporation; 2007.

ROGERS, R; GUMUCHDJIAN, P. *Cidades para um pequeno planeta*. Ed. Gustavo Gilli. São Paulo. 2015.

ROGGEMA, R. *The Future of Sustainable Urbanism: Society-Based, Complexity-Led, and Landscape-Driven*. Sustainability, 9(8), 1442. doi:10.3390/su9081442; 2017.

ROMERO, M. A. B; da SILVA, G. J. A. *O urbanismo sustentável no Brasil: a revisão de conceitos urbanos para o século XXI*. Arquitectos 128.03. Ano 11, janeiro. 2011.

ROSS, J. L. S. (org.). *Geografia do Brasil*. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

ROTH, C. *Environmental Literacy*. ERIC/CSMEE Digest, Columbus/OH, n. ED351201, p.6, Columbus/OH. 2000.

ROWLEY, A. *Definitions of urban design: the nature and concerns of urban design*. Planning Practice and Research, Vol. 8, No. 3, pp.179–197. 1994.

RUEDA, S. *Plan especial de indicadores de Sostenibilidad de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Barcelona. 2006.

RUEDA, S. *Il trasversale gioco dei saperi nel progetto e nella promozione della città*. Capítulo: El Urbanismo Ecológico. TRIA: Rivista Internazionale di cultura urbanistica núm. 06. Università degli Studi di Napoli Federico II. Centro Interdipartimentale di Ricerca, Laboratorio di Urbanistica e Pianificazione Territoriale. Edizioni Scientifiche Italiane. 2011.

RUSSO, A., CIRELLA, G. *Biophilic Cities: Planning for Sustainable and Smart Urban Environments*. In book: Smart Cities Movement in BRICS, Chapter: 17, Publisher: Observer Research Foundation and Global Policy Journal, Editors: Rumi Aijaz, pp.153-159; 2017.

RUTINEIA, T. *Gerenciamento hidroambiental de terras úmidas*. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.2008.

SANFELIU, C.B., TORNÉ, J.M.L. *Miradas a otros espacios urbanos: Las Ciudades Intermedias*. Geo Crítica Scripta Nova – Revista eletrónica de geografia y ciencias sociales; Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Deposito legal: B. 21.741-98. Vol.VIII, num.165. 2004.

SARTORI, S., LATRONICO, F., CAMPOS, L. M.S. *Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura*. Revista Ambiente & Sociedade. São Paulo v. XVII, n. 1 n p. 1-22/ jan. - mar. 2014.

SANTAMARIA. F. *Les villes moyennes françaises et leur rôle en matière d'aménagement du territoire: vers de nouvelles perspectives?* Norois. URL: <http://journals.openedition.org/noroi/4180> ; DOI: 10.4000/noroi.4180; 2014.

SANTOS, M. *Manual de Geografia Urbana*. EDUSP; São Paulo.1993

SANTOS, M. *Técnica, espaço e tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec. 1997.

SANTOS, M. *A Natureza do Espaço*. EDUSP; São Paulo. 2006.

SAVARD JL, CLERGEAU P, MENNENCHES G. *Biodiversity concepts and urban ecosystems*. Landscape Urban Plan 48:131–142; 2000.

SCIFONI, S. *O verde do ABC: reflexões sobre a questão ambiental urbana*. São Paulo: USP, 1994. (Dissertação de Mestrado). 1994.

SEITZINGER, S.; biermann. F; bai, x.; bondred n.; broadgatee, w.; chen. A.c.t.; dubeg, o.p.; erismanh, j. W.; glaser, m.; van der helk, s.; lemos, m.c.; seto, k.c. (2015). *Down to Earth: Contextualizing the Anthropocene*. Journal Global Environmental Change. 39; 341-350. Elsevier. Utrecht. 2015.

SETO K.C, GÜNERALP B, HUTYRA L. R. *Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools*. Proceedings of the National Academy of Sciences 109: 16083–16088. 2012.

SHANAHAN D.F., LIN B.B., GASTON K.J., BUSH R., FULLER R.A. *What is the role of trees and remnant vegetation in attracting people to urban parks?* Landscape Ecology 30(1): 153–165. 2016.

SHWARTZ A., TURBÉ A., SIMON L., JULLIARD R. *Enhancing urban biodiversity and its influence on city-dwellers: An experiment*. Biological Conservation 171: 82–90. 2014.

SILVA, A. D. P. DA *et al.* *Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO*. Revista FLORESTA, Curitiba, PR, v. 46, n. 3, p. 353 - 361, jul. / set. 2016.

SILVA C.F.R; VARGAS, M.A.M. *Sustentabilidade urbana: raízes, conceitos e representações*. Scientia plena. Vol. 6 Num. 3, 036901-1.2010. Disponível em scientiaplena.org.br. 2010.

SOGA M., GASTON K.J. *Extinction of experience: The loss of human–nature interactions*. Frontiers in Ecology and the Environment 14: 94–101. 2016.

SOUFIANE, F., SAID, M., ATEF, A. *Sustainable Urban Design of Historical City Centers*. Energy Procedia, 74, 301–307. doi: 10.1016/j.egypro.2015.07.612; 2015.

SPECK, J. *Cidade caminhável*. Ed. Perspectiva; São Paulo. 2016.

SPIRN, A.W. *O Jardim de granito: a natureza no desenho da cidade*. Edusp. São Paulo. 1995.

SPIRN, A.W. *Ecological urbanism: a framework for the design of resilient cities*. In Pickett, S.T.A.; Cadenasso, M.L. and McGrath, B. (ed.) Resilience in Ecology and Urban Design. Linking theory and practice for sustainable cities. Springer, Science +Business Media Dordrecht. 2012.

SPOSITO, M. E. B. *O chão em pedaços: urbanização, economia e cidades no Estado de São Paulo*. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2004.

SRINIVAS, H. *Sustainable Development: Concepts*. GDRG Research Output E-008. Kobe, Japan: Global Development Research Center. Retrieved from <http://www.gdrc.org/sustdev/concepts.html>; 2015.

STADEL, C. *Ciudades medianas y aspectos de la sustentabilidad urbana en la región andina*. Revista Geográfica, n.129 (enero-junio 2001), pp.5-20. Instituto Panamericano de Geografía e História. 2001.

STÅLHAMMAR, S., PEDERSEN, E. *Recreational cultural ecosystem services: How do people describe the value?* *Ecosystem Services*, 26, 1–9. doi: 10.1016/j.ecoser.2017.05.010; 2017.

STAMM, C; WADI, YONISSA MARMITT; STADUTO, JEFERSON A. R. *São as cidades médias responsáveis pelo espraiamento espacial da riqueza nacional?* *Revista REDES*, Santa Cruz do Sul, v. 15, p. 66-91, 2010.

STEFFEN, W., RICHARDSON, K., ROCKSTROM, J., CORNELL, S. E., FETZER, I., BENNETT, E. M., SORLIN, S. *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.* *Science*, 347(6223), 1259855–1259855. doi:10.1126/science.1259855; 2015.

STERN P.C. *Towards a coherent theory of environmentally significant behavior.* *Journal of Social Issues* 56: 407–424. 2000.

STRAKA T.M., KENDAL D., VAN DER REE R. *When ecological information meets high wildlife value orientations: Influencing preferences of nearby residents for urban wetlands.* *Human Dimensions of Wildlife* 21(6): 538–554; 2016.

SUGIYAMA, T. *Associations between neighborhood open space attributes and quality of life for older people in Britain.* *Environment and Behavior*. Volume 41 Number 1. January. 2009.

SUKOPP H. *On the early history of urban ecology in Europe.* In Marzluff J.M., Shulenberger E., Endlicher W., Alberti M., Bradley G., Ryan C., Simon U. and ZumBrunnen C. (eds), *Urban Ecology: An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*, pp. 79–97. Springer US; 2008.

SWANWICK C. *Society's attitudes to and preferences for land and landscape.* *Land Use Policy* 26: S62–S75. 2009.

SZLAVECZ, K. PAIGE WARREN, STEWARD PICKETT. *Biodiversity on the Urban Landscape* in R.P. Cincotta and L.J. Gorenflo (eds.), *Human Population: Its Influences 75 on Biological Diversity*, *Ecological Studies* 214, DOI 10.1007/978-3-642-16707-2_6, # Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2011.

TALEN, E; ELLIS. C. *Beyond relativism: Reclaiming the search for good city form.* *Journal of Planning Education and Research* 22: 36-49. 2002.

TEEB. *The economics of ecosystems and biodiversity.* Ecological and Economic Foundations. Earthscan London and Washington. 2010.

TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity - manual for cities: Ecosystem services in urban management.* www.teebweb.org; 2011.

TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management.* Edited by Heidi Wittmer and HariPriya Gundimeda. Earthscan, London and Washington. 2012.

THOMAS, C.D., A. CAMERON, R.A. GREEN, M. BAKKENES, L.J. BEAUMONT, *et al.* *Extinction risk from climate change*. *Nature*, 427, 145–148; 2004.

TOBIAS, S. *Preserving ecosystem services in urban regions: Challenges for planning and best practice examples from Switzerland*. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 9(2), 243–251. doi:10.1002/ieam.1392; 2013.

TOINARD, S. *La ville moyenne: mythe ou réalité?*, *Norois*, 43, n.o 171: 537-543. 1996.

TUAN, Y.-F. *Space and Place - The perspective of Experience*. University of Minnesota Press. Minneapolis. 2002.

TURNHOUT, E., WATERTON, C., NEVES, K., BUIZER, M., *Rethinking biodiversity: from goods and services to living with*. *Conserv. Lett.* 6 (3), 154–161. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00307.x>; 2013.

TYRVÄINEN L., MIETTINEN A. *Property prices and urban forest amenities*. *Journal of Environmental Economics and Management* 39(2): 205–223. 2000.

UCHIYAMA, Y., HAYASHI, K., KOHSAKA, R. *Typology of Cities Based on City Biodiversity Index: Exploring Biodiversity Potentials and Possible Collaborations among Japanese Cities*. *Sustainability*, 7(10), 14371–14384. doi:10.3390/su71014371; 2015.

ULRICH, R.S. *Aesthetic and affective response to natural environment*. In Altman I. and Wohlwill J.F. (eds), *Human Behavior and Environment*. Vol. 6, *Behavior and the Natural Environment* (pp. 85–125). Plenum Press, New York. 1993.

ULRICH R.S., SIMONS R.F., LOSITO B.D., FIORITO E., MILES M.A. AND ZELSON M. *Stress recovery during exposure to natural and urban environments*. *Journal of Environmental Psychology* 11: 201–230. 1991.

UNITED NATIONS. *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. A/RES/70/1. sustainabledevelopment.un.org. New York, 2015.

UNITED NATIONS WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our Common Future*. Oxford; New York: Oxford university Press. 1987.

UN-HABITAT. *Planning sustainable cities – global report on human settlements*. UN-Habitat for a better urban future. United Nations Human Settlements Programme, United Nations. 2012.

VAN DEN BERG A.E., MAAS J., VERHEIJ R.A., GROENEWEGEN P.P. *Green space as a buffer between stressful life events and health*. *Social Science & Medicine* 70: 1203–1210. 2010.

VEIGA NETO, F.C. *A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2008.

VIEIRA, A. B. *Cidades Médias: uma abordagem a partir da dimensão política da leitura econômica*. Revista Caminhos da Geografia.v.12, n.40. p.181-188/dezembro. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG. 2011.

VOIGT A.; WÜRSTER D. *Does diversity matter? The experience of urban nature's diversity: Case study and cultural concept*. Ecosystem Services 12: 200–208. 2015.

VOJNOVIC, I. (Ed.) *Urban Sustainability: A Global Perspective*. East Lansing: Michigan State University Press. Nan Ellin, *Good Urbanism: Six Steps to Creating Prosperous Places*. Washington, DC: Island Press. 2013.

WALL, Ed; WATERMAN, Tim. *Desenho Urbano*. Tradução técnica: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2012.

WALLACE, K. J. *Classification of ecosystem services: problems and solutions*. Biological Conservation 39:235-246.doi:10.1016/j.biocon.2007.07.015; 2007.

WATSON, R.T. *Climate Change 2001: Synthesis Report*. Cambridge University Press, Cambridge. 2002.

WAY, H. *Beyond the big city: the question of size in planning for urban sustainability – international conference on geographies of health and living in cities: making cities healthy for all, healthy cities*. Procedia Environmental Sciences 36.138-145. Sciencedirect.com; 2016.

WEILAND, U.; RICHTER, M. *Applied Urban Ecology: A Global Framework*. Blackwell Publishing Ltd. 2012.

WENDEL, H. *Diferenças e repetições na produção do espaço urbano de cidades pequenas e médias*. In: *Cidades médias e pequenas: teorias, conceitos e estudos de caso*. Salvador: SEI, 2010. p. 45 - 58. 2010.

WESTMAN, W. *How much are nature's services worth*. Science 197, 960–964. 1977.

WHEELER, S. M. *Response to Nico Larco's sustainable urban design framework*. Journal of Urban Design, 21(1), 47–49. doi:10.1080/13574809.2016.1114381; 2015.

WIEDMANN T.O., SCHANDL H., LENZEN M., MORAN D., SUH S., WEST J., KANEMOTO K. *The material footprint of nations*. Proceedings of the National Academy of Sciences 112(20): 6271–6276. 2015.

WILHEIM, J. *Urbanismo no subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro, Saga. 2008.

WILSON, E. O. *Biophilia*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1984.

WILSON, E. O. *The creation: An appeal to save life on earth*. New York: Wiley Online Library. 2006.

WILSON, E.O., PETER, F.M. *BioDiversity*. The National Academy Press. Washington, D.C. <https://doi.org/10.17226/989>; 538pg. 1988.

WHITAKER-FERREIRA, J. S. *Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano. Parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos*. 1ª edição. São Paulo. SP. Editora FUPAM. 2012.

WHITTAKER, R.H. *Evolution of species diversity in land communities*. In: Hecht, M.K. and Steere, B.W.N.C. Eds., *Evolutionary Biology*, Plenum Press, New York, 10, 1-67. 1977.

YLI-PELKONEN, V.; KOHL, J. *The role of local ecological knowledge in sustainable urban planning: perspectives from Finland*. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 1:1, 3-14, DOI: 10.1080/15487733.2005.11907960; 2005.

ZANGALLI JR, Paulo Cesar. *Sustentabilidade urbana e as certificações ambientais na construção civil*. *Soc. nat.* [online]. 2013, vol.25, n.2, pp.291-302. ISSN 1982-4513. <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132013000200007>; 2013.

ZHANG, X., LI, H. *Urban resilience and urban sustainability: What we know and what do not know?* *Cities*, 72, 141–148. doi:10.1016/j.cities.2017.08.009; 2018.

ZIARI, K., POURAHMAD, A., FOTOUHI MEHRABANI, B., HOSSEINI, A. *Environmental sustainability in cities by biophilic city approach: a case study of Tehran*. *International Journal of Urban Sciences*, 1–31. Doi:10.1080/12265934.2018.1425153; 2018.

ZOETEMAN, K., MOMMAAS, H., DAGEVOS, J. *Are larger cities more sustainable? Lessons from integrated sustainability monitoring in 403 Dutch municipalities*. *Environmental Development*, 17, 57–72. doi:10.1016/j.envdev.2015.08.003; 2015.

Glossário

Antropocentrismo – é uma doutrina filosófica que coloca a figura do ser humano como o centro do mundo, destacando a importância da humanidade em comparação com as demais coisas que compõem o Universo. (Fonte: ecodebate.com.br/antropocentrismo)

Biodiversidade – é a base para os serviços ecossistêmicos e apoia as atividades humanas em vários aspectos, incluindo o provisionamento de recursos. Atualmente, a redução da biodiversidade é considerada uma das questões ambientais mais urgentes a nível mundial. (Fonte: mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira)

Bioma – é um ecossistema de uma grande área geográfica em que as plantas são de uma formação e para o qual o clima estabelece os limites. (Fonte: Acta Bot. Bras. vol.20 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2006. Disponível em: dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000100002)

Biota – é o conjunto de seres vivos, flora e fauna, que habitam um determinado ecossistema em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente. (Fonte: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/biota.htm>)

Capital Natural – estoque de todos os recursos naturais, renováveis e não renováveis, e os outros elementos do meio ambiente. (Fonte: cebds.org/blog/oque-e-capital-natural)

Ecossistema Urbano – é uma comunidade de plantas, animais e seres humanos que habitam um mesmo ambiente urbano. Embora as cidades sejam áreas fisicamente dominadas por estruturas construídas, como edifícios, estradas ou redes de esgotos e de energia, podem também conter uma diversidade de espaços verdes (parques, pátios, ruas arborizadas, vias verdes, linhas de água urbanas, complexos comerciais integrados na paisagem, lotes não edificadas) que constituem o pulmão do ecossistema urbano. (Fonte: forumdascidades.pt/content/ecossistema-urbano)

Ecologia Urbana – são os sistemas naturais dentro das áreas urbanas, tais como as árvores, rios, vida selvagem e áreas livres. A ecologia urbana entende a cidade como parte de um ecossistema vivo e abarca as interações que ocorrem entre plantas, animais e os seres humanos dentro dos sistemas naturais nas áreas urbanas. (Fonte: seaerj.org.br/2016/09/28/ecologia-urbana/)

Funções Ecossistêmicas – são os fluxos de materiais, energia e informações derivados dos ecossistemas naturais. Alguns exemplos destas funções são a transferência de energia, a ciclagem de nutrientes, a regulação de gases, a regulação climática e do ciclo da água. Essas funções geram serviços ecossistêmicos quando os processos naturais subjacentes a suas interações desencadeiam uma série de benefícios direta ou indiretamente apropriáveis pelo

ser humano. (Fonte: mma.gov.br/biodiversidade/economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade)

Genomas – é o conjunto de todos os diferentes genes que se encontram em cada núcleo de uma determinada espécie. (Fonte: genoma.ib.usp.br/educacaoedifusao)

Indicador de Biodiversidade Urbana (CBI) – é uma ferramenta que permite às cidades monitorizar e avaliar o seu desempenho e o seu progresso no que diz respeito à conservação da biodiversidade e, por conseguinte, dos serviços dos ecossistemas que esta fornece. O CBI reúne indicadores em três categorias: biodiversidade na cidade, serviços ecossistêmicos e governança. Os indicadores devem ser adequados à realidade em questão, para que quando aplicados possam responder às principais questões sobre a condição da biodiversidade. (Fonte: cbd.int/sp/targets/)

Micorrizas – são associações mutualistas que acontecem entre fungos e as raízes da maioria das plantas que possuem vasos condutores de seivas. As micorrizas absorvem nutrientes do solo e os transmitem às plantas. Desta forma, as plantas absorvem mais facilmente a água e os sais minerais e, por isso, são capazes de se desenvolver melhor. (Fonte: Cienc. Rural vol.21 no.3 Santa Maria Sept./Dec. 1991. Disponível em: dx.doi.org/10.1590/S0103-84781991000300013)

Patógenos – organismos que são capazes de causar doença em um hospedeiro. Algumas bactérias, por exemplo, podem causar doenças em seres humanos, sendo essas, portanto, um patógeno. (Fonte: microbiologia.ufrj.br)

Processos Ecológicos – interações entre diferentes componentes da biodiversidade capazes de manter o funcionamento e a manutenção de um determinado ecossistema. (Fonte: Revista Caititu n1 de 2013; UFBA. Disponível em [//dx.doi.org/10.7724/caititu.v1i1.5278](http://dx.doi.org/10.7724/caititu.v1i1.5278))

Qualidade Ecológica – capacidade dos geossistemas para funcionarem adequadamente, garantindo a conservação e restabelecimento das suas propriedades originais e da sua produtividade. Os parâmetros de qualidade ecológica são: a funcionalidade (balanço de energia, matéria e informação; coerência; integridade; organização funcional; estados estáveis; capacidade de regulação e recuperação, cumprimento das funções geoecológicas); potencial (biogeodiversidade, grau de degradação, ocorrência de processos negativos, conservação do patrimônio natural, alteração de potenciais); uso apropriado de recursos (relação uso-potencial, tipo e intensidade de impacto; capacidade de carga, potencial e real, qualidade de manejo e gestão, aplicações tecnológicas, retorno de benefícios a sociedade). (Fonte: aprh.pt/rgci/glossario/qualidade-ecologica)

Redes Urbanas – conjunto de centros funcionalmente articulados no qual a produção, circulação e consumo se realizam e que reflete e reforça as

características sociais e econômicas de um território, compreendida aqui como uma hierarquia urbana. (Fonte:repositório.ipea.gov.br/bitstream/redeurbana)

Resiliência (Urbana) – concerne diretamente a objetivos ecológicos (reduzir, reutilizar, reciclar) e sugere outras interações (reparar, re-conceber, reagrupar, repensar). O conceito de resiliência urbana se expandiu para abarcar fatores de riscos antrópicos, como as consequências da expansão difusa, a densificação da ocupação em áreas de risco, os problemas e transtornos decorrentes da pobreza urbana, da falta de saneamento básico, das carências dos sistemas de transportes público, entre outros. A resiliência urbana é ao mesmo tempo uma aspiração e método que serve de base para um grande leque de intervenções e investimentos estratégicos em um “sistema urbano” que pode ser compreendido através das inter-relações entre as escalas (organizacional, espacial, física e funcional) e os diversos riscos (naturais, tecnológicos, econômicos, sociais e políticos). (Fonte:habitat3.org/uploads/15_resilienciaurbana)

Serviços Ecossistêmicos – são interpretados como os benefícios advindos da estrutura ecológica que a natureza oferece por estar presente em determinado local, ou seja, são os serviços gerados pelos ecossistemas urbanos, localmente. Qualidade do ar, solo cultivável, água potável, nível de ruído e recreação e lazer são os exemplos mais empregados. (Fonte:mma.gov.br/biodiversidade/serviços_ecossistemicos)

Sistemas Bióticos – são o resultado da interação entre os seres vivos em uma determinada região. Juntos, eles formam a biota, ou seja, a comunidade biológica que influencia o ecossistema do qual fazem parte. (Fonte:https://bdttd.inpa.gov.br/handle/tede/1878)

Sistema Parasitário – implica a cidade atuando como um organismo dependente do hospedeiro que é a natureza, uma vez que na busca de condições ideais de sobrevivência, em termos de melhor alimentação e condições de reprodução, o parasita invade os diferentes órgãos e tecidos do hospedeiro. Entende-se que o hospedeiro é sempre maior do que o parasita, porém os limites de ação do parasita são impostos pelas necessidades desse mesmo parasita e principalmente pela resposta e capacidade de resiliência do hospedeiro. (Odum,1988)

Sistemas Sócioecológicos Urbanos – são sistemas complexos, integrados e adaptativos, nos quais seres humanos são parte da natureza e onde interagem componentes culturais, políticos, sociais, econômicos, ecológicos e tecnológicos. O conceito de sistemas sócioecológicos destaca a importância de se integrar a gestão dos recursos naturais com as pessoas no meio urbano. (Fonte:revistaea.org/sistemasocioecologico/educacaoambiental/)

Terras Úmidas – são ecossistemas complexos, responsáveis pela conservação da vida de muitos seres vivos. Além do valor ecológico, as terras úmidas desempenham importantes funções como o fornecimento de água para abastecimento, manutenção das condições climáticas locais, melhoria da qualidade da água, redução de cheias, recarga de aquíferos, entre outros. (Fonte:wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/areas_umidas)

Urbanismo Neoliberal – compreende uma formação unificada e homogênea de governança urbana e representa uma síndrome ampla de instituições, políticas e estratégias regulatórias de mercado. O denominador comum dos urbanismos neoliberais é o projeto fundamentalista do mercado de ativação das instituições públicas locais e capacitação dos atores privados para estender a mercantilização no tecido social urbano, coordenando a vida coletiva da cidade através de relações de mercado e promovendo, assim, o desmantelamento de espaços urbanos não mercantilizados e autogestionários. (Fonte: <https://doi.org/10.1590/cm.v20i41.31799>)

Visão Sistêmica – consiste na compreensão do todo e de se buscar a participação a fim de alcançar um objetivo em comum. A visão sistêmica busca responder questões com determinadas características, mas, que são interdependentes a outros fatores. (Mostafavi, 2014)