

O hiato verde

*Reverendo o papel do sistema de áreas
verdes urbanas para a renaturalização
da paisagem urbana*

Matheus Maramaldo Andrade Silva

Orient.: Profa. Dra. Maria do Carmo de Lima Bezerra

PPG-FAU-UnB



Matheus Maramaldo Andrade Silva

O hiato verde

*Reverendo o papel do sistema de áreas verdes urbanas para a
renaturalização da paisagem urbana*

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e
Urbanismo da Universidade de Brasília como requisito
parcial para obtenção do título de Doutor em
Arquitetura e Urbanismo

Orientadora: Profa. Maria do Carmo de Lima Bezerra

Brasília, fevereiro de 2023

Universidade de Brasília – UnB
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPG/FAU

Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo

O HIATO VERDE

Reverendo o papel do sistema de áreas verdes
urbanas para a renaturalização da paisagem urbana

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo
da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília como
requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e
Urbanismo

Linha de Pesquisa: Paisagem, território e políticas públicas

Autor: Matheus Maramaldo Andrade Silva

Matrícula: 19/0008296

Banca:

Profa. Maria do Carmo de Lima Bezerra – PPG-FAU/UnB (Orientadora)

Profa. Luciana Saboia Fonseca Cruz (PPG-FAU/UnB)

Prof. Glauco de Paula Coccozza (UFU)

Profa. Camila Gomes Sant'anna (UFG)

Brasília, fevereiro de 2023

MS586h

Maramaldo Andrade Silva, Matheus

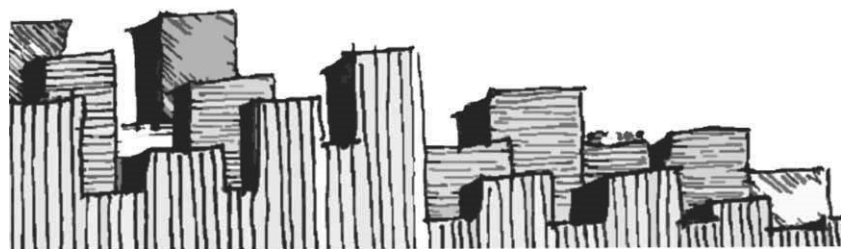
O hiato verde - Revendo o papel do sistema de áreas verdes urbanas para a renaturalização da paisagem urbana / Matheus Maramaldo Andrade Silva; orientador Maria do Carmo de Lima Bezerra. -- Brasília, 2023.
500 p.

Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) --
Universidade de Brasília, 2023.

1. Sistema de Áreas Verdes Urbano. 2. Planejamento Ecossistêmico. 3. Serviços Ecossistêmicos. 4. Instrumentos Urbanos. I. Lima Bezerra, Maria do Carmo, orient. II. Título.

Verde – cor dos olhos dos loucos!
As cascatas das violetas para os lagos...
Primaveral – cor dos olhos dos loucos!

Paulicéia Desvairada
Mário de Andrade



Agradecimentos

Primeiramente, a Deus, que sempre esteve presente em minha vida, dando forças para estar apresentando este trabalho e permitir tantas outras conquistas.

A minha mãe e a meu pai, Maria Arlete e Eurisvaldo, por sempre darem suporte, amor e alegria no meu percurso.

A minha orientadora, Profa. Dra. Maria do Carmo, por toda a amizade, trabalho duro e esforço para me ensinar a ser um pesquisador.

Ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (PPG-FAU/UnB), pelo apoio à minha participação no doutorado.

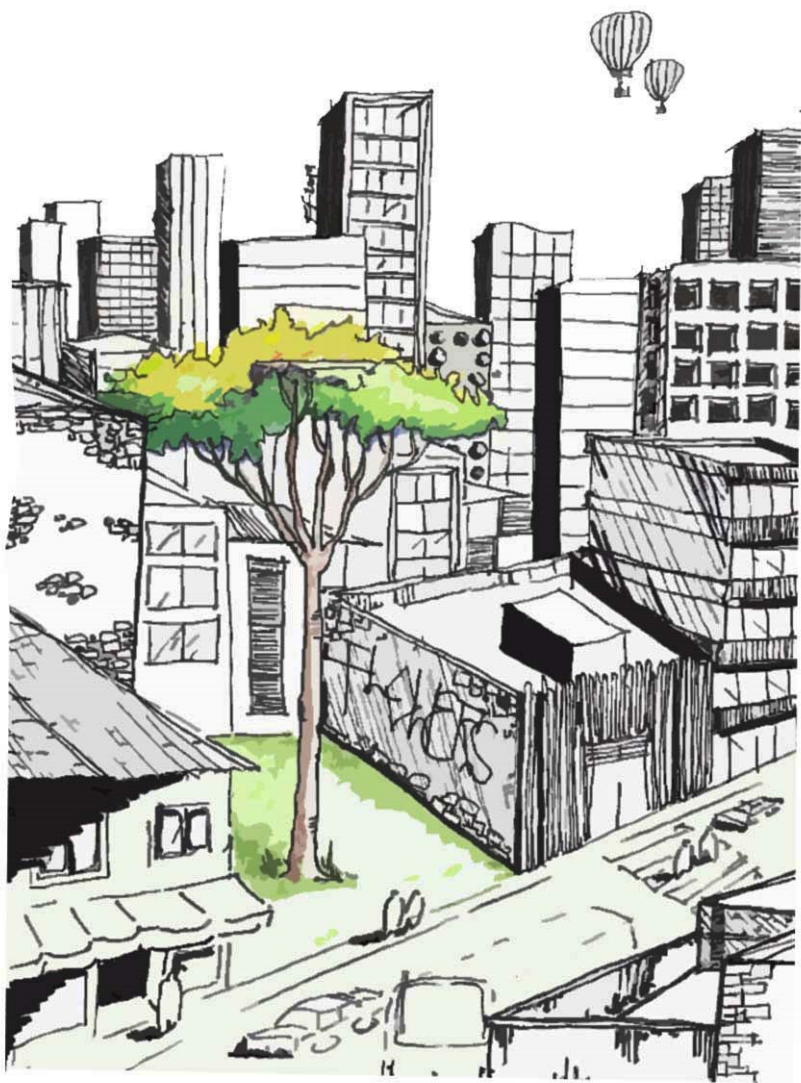
As professoras de base, da minha orientadora de Ensaio Teórico, Prof. Dra. Flaviana Lira, por ter me mostrado o mundo mágico da pesquisa e as Professoras Juliana Garrocho e Giuliana Brito, pelas aulas maravilhosas de Paisagismo na FAU-UnB, sem as quais não teria me tornado um Arquiteto Paisagista.

A Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas – Núcleo Distrito Federal (ABAP-DF), pois, com toda a certeza, cada um de vocês ajudou muito em meu trabalho, seja com referências, seja com oportunidades de exercitar projetos paisagísticos, seja com outras pesquisas e discussões em prol da paisagem e de nossa amizade.

A todos os professores do Doutorado, que colaboraram na minha formação neste momento.

A minha banca, Profa. Luciana Saboia Fonseca Cruz, Prof. Glauco de Paula Coccozza e Profa. Camila Gomes Sant'anna pela colaboração desde o exame de qualificação e por se disponibilizarem a avaliar este trabalho. São pessoas muito especiais, além desta pesquisa, saibam disto.

A todos meus amigos e parentes, que de alguma maneira, mesmo que singela, incentivaram-me a estar produzindo este trabalho.



Resumo

Existem elos perdidos entre a natureza e o homem que foram se construindo ao longo da história tornando as pessoas mais dominadoras do que parceiras da natureza (THOMAS, 1989). Nas cidades, observa-se a desconsideração de características ecológicas para localizar áreas verdes com prevalência das relações entre densidades e presença desses espaços que possuem ênfase na função de integração social (BEZERRA *et al*, 2016). Estas áreas são rotineiramente espaços decorativos e acessórios que pouco contribuem para a preservação do ecossistema e/ou prestação de serviços ambientais (SPIRN, 1995). Diante desse problema e identificada a lacuna na discussão de um sistema de áreas verdes urbanas (SAVU) de base ecológica, a pesquisa tem o objetivo estabelecer critérios de natureza ecossistêmica e urbanística para implantação de sistemas de áreas verdes urbanos, bem como instrumentos urbano-ambientais que favoreçam sua implantação e gestão. Fundamenta que a necessidade de renaturalizar as cidades encontra na ecologia da paisagem bases para definir os critérios que devem amparar os estudos de um SAVU ecológico tais como: conectividade, multiescalaridade multifuncionalidade, interdisciplinaridade, participação social, promoção de biodiversidade e permeabilidade. Estuda as bases normativas ambientais e urbanas de diversas cidades brasileiras, permitindo identificar as cidades com SAVU's com algum grau de implementação (em especial São Paulo e Campinas), bem como instrumentos ambientais e urbanísticos que podem apoiar a implantação de um SAVU. Verifica por meio do método de métricas da paisagem os SAVU's dessas cidades quanto a aplicabilidade dos critérios definidos e por fim, apresenta os procedimentos técnicos a serem realizados para a estruturação de um SAVU de base ecológica com potencial de prestação de serviços ecossistêmicos urbanos.

Palavras-chave: Sistema de Áreas Verdes Urbano, Planejamento Ecossistêmico, Serviços Ecossistêmicos, Instrumentos Urbanos

Abstract

There are lost links between nature and man that have been building throughout history, making people more dominating than partners of nature (THOMAS, 1989). In cities, it is observed the disregard of ecological characteristics to locate green areas with prevalence of the relationships between densities and presence of these spaces that have emphasis on the function of social integration (BEZERRA *et al*, 2016). These areas are routinely decorative spaces and accessories that contribute little to the preservation of the ecosystem and/or the provision of environmental services (SPIRN, 1995). In view of this problem and identified the gap in the discussion of an ecologically based urban green areas system (UGAS), the research aims to establish criteria of an ecosystem and urban nature for the implementation of urban green areas systems, as well as urban-environmental instruments that favor its implementation and management. It states that the need to renaturalize cities finds in the landscape ecology bases to define the criteria that should support the studies of an ecological UGAS such as: connectivity, multifunctionality multiscale, interdisciplinarity, social participation, promotion of biodiversity and permeability. It studies the environmental and urban normative bases of several Brazilian cities, allowing the identification of cities with UGAS's with some degree of implementation (especially São Paulo and Campinas), as well as environmental and urban instruments that can support the implementation of a UGAS. It verifies through the landscape metrics method the UGAS's of these cities regarding the applicability of the defined criteria and finally, presents the technical procedures to be performed for the structuring of an ecological-based UGAS with potential for the provision of urban ecosystem services.

Keywords: Urban Green Areas System, Ecosystem Planning, Ecosystem Services, Urban Instruments

Siglas e Abreviaturas

AIA – Avaliação de impacto ambiental
APA – Área de proteção ambiental
APP – Área de proteção permanente
AV – Área Verde
CA – Código Ambiental
CAV – Código de Áreas Verdes
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
EC – Estatuto da Cidade
EIA – Estudo de impacto ambiental
EIV – Estudo de impacto de vizinhança
ETE – Estação de tratamento de esgoto
GTP - Geossistema, paisagem, território
IA – Instrumentos ambientais
IAV – Índice de área verde
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPAV – Imóveis de Proteção de Área Verde
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
IU – Instrumentos urbanísticos
IUCN - International Union for Conservation of Nature
IV – Infraestrutura verde
NDVI – Índice de Vegetação da Diferença Normalizada
LUOS – Lei de uso e ocupação do solo
OMS - Organização Mundial de Saúde
ONG – Organização não governamental
OUC – Operação urbana consorciada
PD – Plano Diretor
PDE – Plano Diretor Estratégico
PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente

PSSD - Discrepância de tamanhos do desvio padrão

PV – Plano Verde

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RPPN - Reserva particular do patrimônio natural

SBN – Soluções baseadas na natureza

SAV – Sistema de áreas verdes

SAVU – Sistema de áreas verdes urbanas

SV – Sistema verde

TDC – Transferência do direito de construir

UC – Unidade de Conservação

UTB - Unidade territorial básica

VU – Vegetação urbana

ZA – Zoneamento Ambiental

ZEE – Zoneamento Econômico Ecológico

Lista de Figuras

Figura 1 – Estamos distantes parte do que está ocorrendo com o mundo	32
Figura 2 – Mas também estamos em um momento de transformação	33
Figura 3 – No qual novos corpos se juntam ao espectro do nosso cotidiano .	34
Figura 4 – Tipos e organização de sistemas.....	56
Figura 5 – Espaço geográfico e as múltiplas possibilidades	62
Figura 6 – Paisagem e seus muitos significados	65
Figura 7 – Sanitarismo	77
Figura 8 – Preservacionismo	80
Figura 9 – Conservacionismo.....	83
Figura 10 – Estruturação dos espaços verdes na cidade	89
Figura 11 – Modelo de desenho e composição	94
Figura 12 – Modelo de camadas	100
Figura 13 – Planejamento ambiental e ecologia da paisagem.....	111
Figura 14 – Olhar ecossistêmico.....	116
Figura 15 – Serviços ecossistêmicos e ambientais	126
Figura 16 – O mundo diversos vegetal.....	130
Figura 17 – Regulação climática.....	135
Figura 18 – Proteção física	143
Figura 19 – Serviços Culturais.....	152
Figura 20 – Elementos verdes na cidade	163
Figura 21 – Partes da infraestrutura verde e da paisagem, o mosaico.....	170
Figura 22 – Conceitos SAVU (1)	174
Figura 23 – Conceitos SAVU (2)	175
Figura 24 – Multiescalaridade	181
Figura 25 – Biodiversidade.....	184
Figura 26 – Conectividade - Corredores	186
Figura 27 – Conectividade – Áreas Núcleo.....	187
Figura 28 – Permeabilidade.....	190
Figura 29 – Multifuncionalidade	193

Figura 30 – A montagem do SAVU e a pluralidade de fatores	198
Figura 31 – Instrumentos Urbanos	209
Figura 32 – Instrumentos Ambientais	223
Figura 33 – Estratégia de integração ambiental do território	243
Figura 34 – Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais/ PDE São Paulo.....	277
Figura 35 – Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais/ LUOS São Paulo	278
Figura 36 – Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais/ PMMA São Paulo	279
Figura 37– Cobertura Vegetal de São Paulo	306
Figura 38 – Morfologia Urbana de São Paulo	307
Figura 39 – Parques e UC's de São Paulo.....	313
Figura 40 – Praças de São Paulo	314
Figura 41 – Áreas Verdes totais – São Paulo.....	318
Figura 42 – Classes de áreas verdes por dimensões – São Paulo	321
Figura 43 – Conectividade (metodologias de densidade) – São Paulo.....	324
Figura 44 – NDVI – Índice de Vegetação – São Paulo.....	326
Figura 45 – Cobertura Vegetal de Campinas	329
Figura 46 – Área Verdes por Função.....	332
Figura 47 – Área Verdes por Categoria	336
Figura 48 – Unidades de Conservação.....	337
Figura 49 – Áreas Verdes totais – Campinas	340
Figura 50 – Classes de áreas verdes por dimensões – Campinas	343
Figura 51 – Corredores Ecológicos	345
Figura 52 – Conectividade (metodologias de densidade) – Campinas	347
Figura 53 – Mapa Síntese Propositivo: Áreas Verdes Sociais e Ecológicas	348
Figura 54 – NDVI – Índice de Vegetação – Campinas.....	350
Figura 55 – Diversos fatores a serem considerados para o SAVU saudável ...	363
Figura 56 – Eixo 0	371
Figura 57 – Eixo 1	373
Figura 58 – Eixo 2	376
Figura 59 – Eixo 3	378
Figura 60 – Eixo 4	382
Figura 61 – Eixo 5	386

Figura 62 – Eixo 6	388
Figura 63 – Possibilidades com a abertura da cidade	395
Figura 64 – Uso de impostos e taxas a favor do verde.....	403
Figura 65 – Regramento das áreas verdes com o CAV.....	409
Figura 66 – SAVU, uma síntese de vários conceitos e do nosso trabalho	415
Figura 67– Sistema, Território, Paisagem	416
Figura 68 – Instrumentos, Ecologia da Paisagem, Cidade.....	417
Figura 69 – Vegetação, Infraestrutura Verde, Planejamento Ambiental	418
Figura 70 – Estratégias diferentes.....	423

Lista de Quadros

Quadro 1: Encadeamento metodológico.....	46
Quadro 2: Resumo Tipos e Princípios dos Sistemas	59
Quadro 3: Resumo dos Serviços Ecológicos.....	128
Quadro 4: Definições de Áreas Verdes.....	158
Quadro 5: Similaridades e Diferenças conceituais sobre as Áreas Verdes	160
Quadro 7: Princípios norteadores da infraestrutura verde – Vários autores .	172
Quadro 8: Estruturação de um SAVU de base ecológica	178
Quadro 9: Leis e instrumentação urbana no Brasil	206
Quadro 10: Resumo dos principais Instrumentos Urbanos disponíveis	207
Quadro 11: Instrumentos Urbanos e relação com as áreas livres e verdes	211
Quadro 12: Resumo dos principais Instrumentos Ambientais disponíveis....	218
Quadro 13: Leis e instrumentação ambiental e de suporte no Brasil	220
Quadro 14: Instrumentos Ambientais e conexos e relação com áreas verdes .	225
Quadro 15: Panorama Geral – SAVU – Possibilidades de recortes.....	300
Quadro 16: Funções dos elementos verdes da paisagem.....	309
Quadro 17: Unidades de Conservação do Município de São Paulo.....	315
Quadro 18: IAVS's de alguns bairros do Município de São Paulo	319
Quadro 19: Fragmentos Verdes do Município de São Paulo.....	320
Quadro 20: Funções dos elementos verdes da paisagem.....	331
Quadro 21: Unidades de Conservação do Município de Campinas.....	337
Quadro 22: IAVS's de alguns bairros do Município de Campinas	341
Quadro 23: Fragmentos Verdes do Município de Campinas.....	342
Quadro 25: Instrumentos Urbanos e de Suporte ao SAVU na nossa pesquisa	483
Quadro 26: Instrumentos Ambientais e de Suporte ao SAVU na nossa pesquisa	486

Lista de Tabelas

Tabela 1: Linhas de ações estratégicas do PMSA	280
--	-----

Sumário

Introdução	29
Capítulo 1 Revendo conceitos: sistemas, território e paisagem	51
1.1. Dos Sistemas	52
1.2. Do Espaço Geográfico.....	60
1.3. Da Paisagem	64
1.4. Primeiras iniciativas ambientais nas áreas urbanas	72
1.5. Intervenções urbanísticas: do conservacionismo a arquitetura da paisagem	86
1.6. Planejamento Ambiental: um avanço do projeto ao planejamento	97
Capítulo 2 Um olhar ecossistêmico para a paisagem urbana	105
2.1. Da Ecologia da Paisagem e do Olhar Ecossistêmico para a paisagem urbana.....	106
2.2. Estrutura e Métricas da Paisagem.....	117
2.2.1. Métricas da Paisagem:.....	119
2.3. Dos Serviços Ecossistêmicos	122
2.4. Serviços ambientais prestados pela Vegetação Urbana	129
2.5. Configuração Urbana e Espaços Livres Verdes	153
Capítulo 3 Áreas verdes e seu sistema e seu papel na renaturalização das cidades	165
3.1. Ferramentas de intervenção urbana: Soluções Baseadas na Natureza (SBN)	165
3.2 Diretrizes para estruturação de um Sistema de Áreas verdes Urbano de base ecológica.....	176

3.2.1. Dos conceitos e princípios.....	176
3.2.1.1. Multiescalaridade	179
3.2.1.2. Promoção de biodiversidade	182
3.2.1.3. Conectividade	185
3.2.1.4 Permeabilidade	188
3.2.1.5. Multifuncionalidade.....	191
3.3. Procedimentos de planejamento e gestão do SAVU	195
3.4 Avaliação Preliminar da base normativa relativa aos instrumentos urbanísticos e ambientais que podem ser aplicados a estruturação do SAVU	200
3.4.1 Dos Instrumentos Urbanos.....	202
3.4.2 Dos Instrumentos Ambientais	214
Capítulo 4 Instrumentos ambientais e urbanos: estudo da base normativa e da prática de implantação do sistema de áreas verdes urbanas no Brasil	229
4.1. Do Panorama Brasileiro – Recorte e análise de modelos de integração Urbano-Ambiental e o SAVU.....	230
4.2. Cidades capitais: Investigação Preliminar da base normativa sobre áreas verdes	232
4.2.1. Região Norte	233
4.2.2. Região Centro-Oeste	241
4.2.3. Região Nordeste.....	249
4.2.4. Região Sudeste.....	264
4.2.5. Região Sul.....	284
4.3. Cidades medias: Investigação Preliminar da base normativa sobre áreas verdes	290

Capítulo 5 Avaliação dos sistemas de áreas verdes de Campinas e São Paulo no que se refere a sua função ecossistêmica.....	303
5.1. Sistema de Áreas Verdes de São Paulo	304
5.1.1. Concepção e constituição SAV São Paulo	308
5.1.2. Avaliação da efetividade do sistema de áreas verdes quanto a função ecológica	316
5.2. Sistema de Áreas Verdes de Campinas: Plano do Verde	328
5.2.1. Concepção e constituição SAV Campinas	330
5.2.2. Avaliação da efetividade do sistema de áreas verdes quanto a função ecológica	338
5.3. Avaliação Geral.....	353
Capítulo 6 Procedimentos de estruturação do SAVU multifuncional e de seus instrumentos de implantação	355
6.1. Estruturação do Sistema de Áreas Verdes Urbanas (SAVU)	357
6.1.1. Diagnóstico.....	358
6.1.2. Prognóstico	369
6.1.2.1 Eixos, estratégias, metas e ações	369
6.1.3. Instrumentação	393
6.1.3.1. Instrumentos Urbanos.....	393
6.1.3.2. Instrumentos Econômico-ambientais	401
6.1.3.3. Outros instrumentos com interface com o SAVU	405
Considerações Finais	424
Referências bibliográficas	425
Anexos	483
Glossário	491

Apresentação

Bom dia para você leitor(a)! Gosto de saber que quis ler este trabalho. Eu também ficaria curioso se visse a capa em pelo menos folhear o que está aqui dentro. Sim, é uma tese de doutorado, uma tese na arquitetura e no urbanismo, sobre plantas verdes – talvez aqui comece a semente de todo o meu percurso e dificuldades, mas o que seria da vida sem instigar o não-familiar a cultura dominante?

Não foi fácil chegar até aqui. A começar, como já disse em outra oportunidade, pela diferença abissal de metodologia entre mim e minha orientadora. Ela, uma experiente doutora, ficava de cabeça quente com meus devaneios e eu com minha incapacidade de argumentar em frases de dois ou no máximo três verbos. Nossa vida não foi fácil, no sentido da escrita mesmo, mas como poderia deixar de falar o quanto a minha orientadora foi gentil em se dedicar a fazer correções e a me explicar o que via como horizonte e como fronteira no nosso trabalho. Pouco a pouco, aceitou que eu precisava melhorar meus argumentos, mas ainda assim deixar um pouco de prosa e poesia na editoração. Gestos que considero de afeto. Muito obrigado, Professora.

Falando um pouco mais sobre isso, este texto exprime corriqueiramente esta dualidade, ou assim espero, entre a aspereza da necessidade de respostas claras do mundo acadêmico e o que eu sou e o que eu vivo, o mundo da lógica por encadeamento lento e do desenho. Eu fiz questão de fazer vários desenhos, com exceção dos mapas, para não perder as informações que dispunham, para desmanchar um pouco a celeridade do que era a lei, do que eram os instrumentos e citações. Falar sobre o verde somente através da ótica da burocracia é uma forma que pouco me apraz, apesar de ter entendido neste doutorado como uma das melhores maneiras de se chegar a algum resultado – de forma ampla e urbanisticamente falando. E foi o que eu fiz, afinal.



A escala verde da cidade não pode nem deve ser um tabu da sustentabilidade, uma medida que está somente associada ao plantio de árvores e a uma foto com a sociedade, com carinhas sorridentes por ter plantado uma muda. Fomos desbravando os mistérios de uma terra com pouca assertividade, de muitos trabalhos acadêmicos que provam por A mais B que a vegetação está em consórcio com a cidade e o ser humano não deveria se perder neste caminho, mas de pouca enxada cavucando a realidade. No nosso enredo, pouco se preserva da mentalidade antropocêntrica, porque ela é a que estamos querendo abortar e que estamos vendo construir mais e mais arranha-céus e condomínios fechados, preferindo sim enxergar o novo planejador que tem buscado extrair de lições da natureza uma naturalidade para organismos expurgos que são hoje a cidade.

A cidade como ecossistema tem muitos caminhos para se ligar a uma rotina de ganhos e perdas saudável com o meio ambiente, mas é com a vegetação que enxergo as maiores probabilidades de sucesso nessa empreitada. O verde, observado e implantado de maneira sistêmica ajuda a cidade a se ver melhor, a se conhecer melhor. Todo mundo ganha em um ambiente arborizado, rodeado por fazendas e parques, praças e canteiros, florestas e orlas vegetadas. Em um jogo de imãs, parece que temos uma grande teia de raízes que funcionam intercaladamente e proporcionalmente ao que podem responder. E, para isso, o que falta fazer não só reconhecer, mas agir.

Tão somente trabalhar com a estruturação do que seria este sistema verde, do que ele precisa, do que ele se alimenta, do que ele prescinde. Não só isso, mas afundarmos na legislação difusa, a legislação imperativa, a legislação escondida, a legislação dos poderosos, a legislação perdida. Os instrumentos de suporte ao verde existem, já possuem efetividades, mas talvez ainda não haja reconhecimento do seu potencial, como um deslocamento para este bem maior. Nossa investigação tratará de começar esse debate – perdoem, continuar de outra maneira este debate -, para estabelecer alguns paralelos e proposições, de maneira a interseccionar nos recursos administrativos aquilo que vemos como um poderoso recurso para se manejar a cidade e enfim conciliar a vida-verde-urbana.

Não esperemos o amanhã, a menos que já tenhamos plantado ontem.

Introdução

Muito tempo depois, o menino voltou novamente.
— Desculpa menino, nada mais me resta para te dar. As
maçãs já se foram — disse a árvore.
— Os meus dentes são fracos demais para maçãs —
explicou o menino.
— Já não tenho ramos — lamentou a árvore.
— Também já não tenho idade para me balançar em
ramos — respondeu o menino.
— Não tenho tronco para subires — continuou a árvore.
— Estou muito cansado para isso — disse o menino.
— Desculpa, gostava de ter algo para te oferecer... mas
nada me resta. Sou apenas um velho toco. Desculpa... —
suspirou a árvore.
— Já não preciso de muita coisa. Só um lugar sossegado
onde me possa sentar e descansar. Sinto-me muito
cansado — acrescentou o menino.
— Pois bem. Um velho toco é ótimo para te sentares e
descansar. Anda, menino. Senta-te. Senta-te e descansa —
respondeu a árvore, endireitando-se o mais possível.
E foi o que o menino fez. E a árvore ficou feliz.

A Árvore Generosa
Shel Siverstein

A partir da década de 1960, a necessária interface natureza—ambiente que norteia o pensamento da sustentabilidade urbana ganhou destaque como decorrência do crescente esgotamento de recursos naturais que deriva dos modos de produção e

consumo que permeiam todas as dimensões da sociedade moderna, inclusive a forma de fazer cidades.

Porém, somente na década de 1990 as revisões dos modelos de cidades começam a ser discutidas levando a criação de diferentes nomenclaturas de cidades, cada uma enfatizando diferentes aspectos da vida urbana que necessita ser alterado para que as condições de vida urbana melhorem. Dentre elas se destaca de cidades saudáveis que na década de 1990, tem como referência a Carta de Ottawa de 1986, elaborada na I Conferência Internacional de Promoção da Saúde realizada no Canadá (WHO, 2017; SILVEIRA *et al*, 2014) e traz a mensagem de que a promoção da saúde não é responsabilidade exclusiva do setor saúde, mas de todos os setores que podem contribuir com um estilo de vida saudável. Além disso, pontua ser essencial “o acompanhamento sistemático do impacto que as mudanças no meio-ambiente produzem sobre a saúde – particularmente, nas áreas de tecnologia, trabalho, produção de energia e urbanização – e deveria ser seguido de ações que assegurem benefícios positivos para a saúde da população”.

Pensando acerca desta situação, verifica-se que poucas são as cidades que podem garantir essas condições. Autores como Farah (2004), Maas *et al* (2006), Amato-Lourenco *et al*(2012), Van Dillen *et al*(2012), Nowak *et al*(2014), James *et al*(2015), Mascaró e Mascaró (2015) e Romero (2016) tendem a dizer que as cidades só terão uma boa condição de habitabilidade e saúde com a alteração dos valores tradicionais sobre o que significa qualidade de vida, onde a natureza deveria se destacar na forma de espaços verdes e ainda na preservação de rios e fauna de modo a priorizar aspectos psicológicos e melhorar condições como ar poluído, amplitude térmica e contaminação do solo¹ etc.

Outros termos tem sido recorrentes, como o de cidades inteligentes, e se apoiam em dois princípios: ter inteligência por racionalizar todos os sistemas,

¹ Pensar em cidades saudáveis é uma missão que o aquecimento global e a pandemia de SARS-COV tornam cada vez mais imprescindível.

de maneira a gastar menos energia, ter os melhores fluxos, ter bons serviços urbanos e quantidades boas de equipamentos e espaços verdes; ou ser inteligente por que utiliza das oportunidades tecnológicas para controlar e melhorar a máquina urbana, em que dessa maneira usa do wi-fi, 5G, bluetooth, ondas eletromagnéticas etc para conectar.

A abordagem aqui sobre a necessidade de revisão dos princípios que regem a estruturação das cidades será do ponto de vista do **pensamento ecológico**, que se encontra mais ligado a cidade resiliente². Apesar de despontar na década de 1990, advém de conceitos que começam a se estruturar no início do século passado, como o de ecologia e de sistema. Entretanto, somente após a difusão da noção de sustentabilidade na Rio92 tal pensamento passa a rivalizar com o pensamento racionalista realmente, até então, hegemônico no uso e exploração do território. No que tange ao urbano, o fato é percebido, sobretudo depois de meados do século XX com o rebatimento das ideias de sustentabilidade na escala das cidades, ao mesmo tempo que se torna mais clara a inadequação de várias das ações tradicionais de planejamento por meio dos impactos socioambientais (Figuras 1, 2 e 3). Passa a ocorrer um processo paulatino de retomada da análise e valorização da natureza (CONSTANZA *et al*, 1997; ROGERS, 2001; VESCINA, 2010).

Hoje, está claro no plano do discurso que não pensar em como preservar e interagir positivamente com a natureza³ tem como prováveis consequências a continuação do agravamento do aquecimento urbano, inundações, crise hídrica e energética etc. Gera-se relevante perda econômica, doenças e danos físicos, como a sobrecarga das infraestruturas urbanas existentes. (ROGERS, 2001; ANDERSSON *et al*, 2014):

² Outros campos, como o social, são igualmente importantes, mas optamos, nesta pesquisa pelo ecológico.

³ Ao menos...

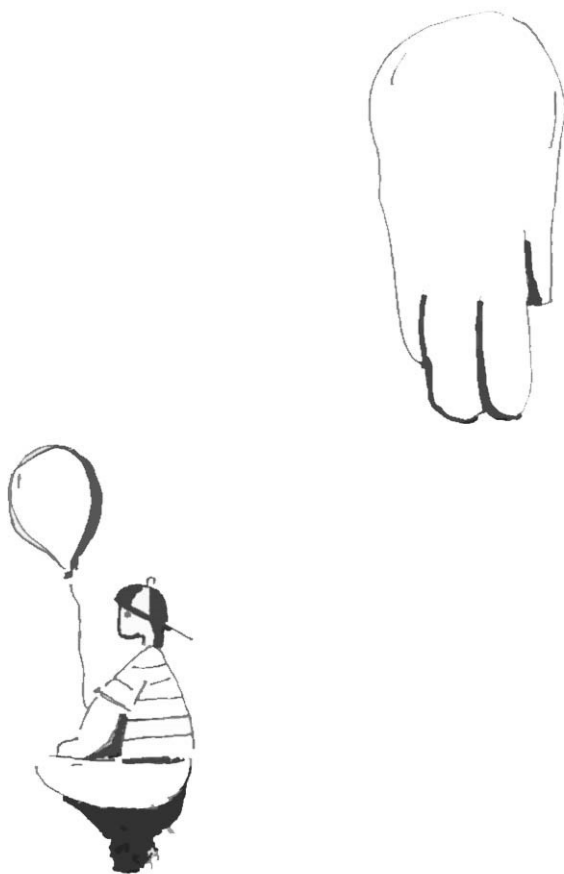


Figura 1 – Estamos distantes parte do que está ocorrendo com o mundo
Desenho do Autor



Figura 2 – Mas também estamos em um momento de transformação
Desenho do Autor



Figura 3 – No qual novos corpos se juntam ao espectro do nosso cotidiano
Desenho do Autor

A taxa de crescimento urbano é inédita. O sistema terrestre tornou-se urbanizado no sentido de que as decisões da maioria da população humana que vivem agora em cidades afetam a resiliência de todo o planeta (SETO *et al.* 2011). A demanda urbana por serviços ecossistêmicos é um importante condutor por trás da mudança ambiental global, mas as escolhas que as pessoas fazem são muitas vezes desconectadas de sua marca ambiental em lugares distantes (FOLKE *et al.* 1997; GRIMM *et al.* 2008). Grande parte do crescimento urbano tem sido à custa da capacidade dos sistemas terrestres e marinhos para gerar e sustentar serviços essenciais (FOLEY *et al.* 2005) e está atualmente desafiando as fronteiras planetárias biofísicas para o mundo como a conhecemos (ROCKSTRÖM *et al.* 2009). Há uma necessidade urgente de reconectar as pessoas nas áreas urbanas à biosfera (FOLKE *et al.* 2011) (ANDERSSON *et al.*, 2014, p.445, tradução nossa).

A natureza e sua preservação despontam, assim, como preocupação global diante de um comportamento da sociedade que muda de forma muito lenta, mesmo que vários indicadores demonstrem o progressivo aumento da temperatura da Terra, a elevação da poluição e o esgotamento de matérias-primas:

Nossas polis com o passar dos anos se adensaram[...] criando a cultura de maior ocupação possível e esquecendo das plantas e dos respiros necessários para a habitabilidade. Essa ausência de natureza cada vez mais latente, os efeitos cada vez mais rotineiros do aquecimento global, como uma ascendente propaganda ambiental, intensificaram no século XXI a procura (que não necessariamente se traduziu em realidade) governamental e da população por alternativas de massificação do verde nas urbes, trazendo novos plantios de árvores, mais jardins e outras alternativas para as edificações e espaços livres (telhados verdes, jardins verticais, hortas urbanas, etc) (SILVA, 2017b, págs. 6-7).

Tudo isso se dá em um quadro de vida em que as condições ambientais são ultrajadas, com agravos à saúde física e ambiental das populações. Deixamos de entreter a natureza amiga e criamos a natureza hostil (SANTOS, 2014, p.48).

A transformação de pensamento passa pelo entendimento de que nossas cidades são também parte dos ecossistemas, dos ciclos naturais, o que significa adotar uma **visão (eco)sistêmica** para analisar tanto os problemas como as soluções para a cidade:

Natureza e cidade já não mais se veem como opostas -nem complementares-, mas integradas num mesmo e único sistema. Nem uma nem outra aparecem como dominantes, existindo uma constante negociação, uma imbricação que marca uma unidade indissolúvel. Na contemporaneidade o oxímoro cidade-natureza é superado, a cidade é compreendida como inseparável dos processos naturais que governam a vida sobre a terra: a cidade faz parte da natureza (Hough, 1990).

[...]

A visão sistêmica rompe com antigas percepções dicotômicas que pensam a cidade separada da natureza, apontando para um sistema integrado que envolve processos, é dinâmico e está em constante mutação (VESCINA, 2010, pp.77-78).

Mas por que adotar uma visão sistêmica (ou ecossistêmica) para atuar sobre o território e a paisagem? Bem, ao trabalhar com uma visão holística, ampla, aberta temos uma noção diferente do todo e das partes (OLIVEIRA, PORTELA, 2006; MILIOLI, 2007). Isso se verifica em notar que pequenos espaços e ações tem influência na estrutura como um todo, assim como a análise abrangente permite conectar os objetivos das diferentes partes e seus impactos - trata-se de uma visão de mão dupla.

Adotar o pensamento ecossistêmico para soluções urbanas significa se passar a considerar a natureza como parâmetro de construção de novas

respostas as necessidades urbanas e seus problemas (SANT'ANNA, 2020). Isso remete a incorporação da água às urbes, o ritmo dos ventos, o solo, fauna e flora na forma de intervenções para soluções de questões como ilhas de calor, enchentes, ventanias, pestes etc., certamente impactando na qualidade ambiental, mas igualmente na qualidade de vida das pessoas. Hoje as soluções de engenharia tradicionais já não são mais aceitas como únicas para conter alagamentos ou gerar energia, pois seus impactos sobre o ambiente muitas vezes não compensam sua implantação, geram deseconomias e impactos socioambientais.

Dentre as várias possibilidades de se trabalhar com a renaturalização da paisagem urbana destacam-se inevitavelmente a estruturação de redes de áreas verdes nas cidades (SILVA, LIMA, SAITO, 2020). Elas têm um dos maiores potenciais de promoção de mudanças ambientais e paisagísticas nas cidades, porque ao integrarem a morfologia dos espaços agregam benefícios de variadas dimensões: ecológica, psíquica, física e sociológica e permitem uma recomposição paisagística ao território urbano e periurbano de maneira a promover melhor qualidade de vida às pessoas.

Há muito tempo são conhecidos os benefícios que árvores, arbustos e forrações contribuem decisivamente para o sombreamento das ruas e edificações, controlam áreas alagáveis gerando infiltração, purificam nosso ar, diminuem as temperaturas e a reflexão solar, embelezam a paisagem e transfiguram positivamente o espaço de modo a fomentar o bem-estar psicológico (ABBUD, 2006; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015). Alguns números positivos que abordamos no nosso trabalho se referem a até a diferença de 17°C entre áreas arborizadas e não arborizadas, a filtragem de até 70% das partículas em suspensão no ar e até os mesmos 70% de infiltração em solos vegetados. Portanto, há diversas justificativas para o estudo de áreas verdes enquanto promotoras de cidades saudáveis, resilientes e de promoção de serviços ambientais as pessoas.

Entretanto, o tema das áreas verdes também, sofreu com a segmentação do conhecimento, próprio do pensamento racionalista, que dominou os campos disciplinares dentre eles o planejamento urbano. As áreas

verdes foram introduzidas nas cidades de forma desconectada, seja de seu ecossistema, seja entre suas várias frações e funções. Tratadas como arborização urbana, sua introdução nas cidades se deu de forma genérica.

O que aqui se traz para discussão e como problema é a necessidade das áreas verdes urbanas não serem um adorno, vegetação ou arborização urbana, como tradicionalmente tratado no urbanismo, mas como um **sistema de áreas verdes urbanos (SAVU)** desenvolvendo todas suas possíveis funções. Um SAVU exige que se orquestre a integração e conectividade dos espaços verdes entre si e desses com cidade, ou seja tratará da estrutura da paisagem que inclui os benefícios/serviços ambientais à cidade.

Mesmo considerando que existe uma base teórica que consolida essa posição da problemática aqui colocada, discute-se quais as mudanças práticas desse entendimento, mesmo nos novos projetos urbanísticos e/ou políticas que advogam a promoção do meio ambiente urbano. Já é possível perceber mudanças realmente integradoras e sustentáveis na estruturação da paisagem urbana?

Assim, mesmo que já relativamente consolidados⁴ os discursos ainda predominam na prática como ações que tratam a vegetação como um elemento individualizado, ou seja, sem explorar uma visão ecossistêmica na estruturação dos espaços urbanos. Tem-se aí o que nomeamos no título da pesquisa como **hiato verde**⁵. Um hiato promovido por visões diferenciadas das áreas verdes dentro da paisagem urbana nos campos do planejamento urbano e da arquitetura da paisagem

Não se trata de um mero jogo de palavras, mas descreve a realidade atual das práticas urbanas em relação a natureza. O que se prescreve em prol da sustentabilidade ambiental não encontra ecos construtivos em larga escala nas nossas cidades. Esse hiato ocorre entre a visão racionalista e ecossistêmica no tratamento da paisagem com desdobramentos sobre as funções que as áreas

⁴ Se construindo desde o século XIX.

⁵ Verde: caso não esteja associado diretamente com a palavra 'infraestrutura' (ex: infraestrutura verde) ou entre aspas, esta palavra será sinônimo, neste texto, de vegetação em uma abordagem ecológica.

verdes podem desempenhar como estruturas ecológicas ou de integração social; sobre a desigualdade da massa de vegetação urbana entre bairros ricos e pobres, por exemplo. Se impõe uma mudança do paradigma paisagístico que abarcou o planejamento urbano para assumir as abordagens da arquitetura da paisagem.

Essa integração entre cidade e natureza passa pela renaturalização das cidades, o que significa entender o urbano a partir de uma visão ecossistêmica. Por outro lado, para entender o hiato se faz necessário, também, refletir sobre o porquê de as mudanças não ocorrerem na prática, que leva a discutir qual o nível de ferramentas, instrumentos de implantação de políticas que tem sido adotados pelo campo disciplinar que propaga a visão ecossistêmica no tratamento da paisagem urbana.

Há normas ambientais relativas à proteção de algumas parcelas do território, como as beiras d'água, o que é relevante, mas essas normas não resultam na alteração da lógica urbana de parcelamento do solo que visa potencializar o uso do solo, não discutindo a transição necessária entre os níveis de uso e pressões entre áreas de maior resiliência e de maior fragilidade.

A grande dificuldade tem sido transformar esse discurso em prática e o tratar de uma forma menos pontual ou mitigatória. Mas, logo se coloca a questão: **O que considerar para definir um sistema de áreas verdes que contemple a visão ecossistêmica? Como implementá-lo e garantir uma gestão que resguarde seus objetivos? Entender as funções urbanas e ecológicas do verde urbano, analisar a base conceitual da ecologia da paisagem bem como a base regulatória do planejamento e seus instrumentos urbanos e ambientais é um caminho.**

No Brasil, de forma não tão diferente do que ocorre no restante do mundo, existe uma ampla legislação urbanística e ambiental ligada ao ordenamento territorial urbano. Essa se estende a concepção e implantação de infraestruturas de saneamento, viária ou de energia e que são importantes de serem observadas para verificar como seu escopo pode ou não apoiar ações de renaturalização urbana (BEZERRA, CAPELLI, 2007; BEZERRA, MOURA, 2016). Em uma análise rápida, das 50 maiores cidades brasileiras, somente 20 detém

planos de arborização e somente um 20 dispõem referência a estratégias para suas áreas verdes. Nos planos diretores urbanos, por exemplo, passou a ser recorrente um capítulo sobre meio ambiente, em que se aponta a necessidade de melhoramento ambiental, implantação de áreas verdes e garantias de arborização, o que, de certa forma, direciona a um aumento da vegetação para a promoção da qualidade de vida e ambiental. Mas essas diretrizes carecem de integração e ainda lhe falta a devida visão de como a paisagem natural se estrutura para que possa ter reflexo em termos de novas formas de ocupação do solo (VILLAGA, 1995; QUINTO JR. 2003, ABRAMO, 2008, SANTORO *et al*, 2010). **O que fazer diante desta dualidade?**

De início se pode dizer que a visão ambiental contida na maioria dos Planos Diretores está restrita a ações de caráter mitigatório, o que não resolve problemas de concepção da paisagem urbana, em dissonância com a natureza, somente atenuam, já que se está corrigindo ao invés de se estar antecipando com intervenções que considerem os condicionantes ambientais antes da ocupação urbana. Esse fato corrobora o que foi dito antes sobre as normas ambientais serem segmentadas em relação às decisões de ocupação urbana. Dentre essas decisões estão, também, as áreas verdes: onde elas devem estar localizadas para que desempenhem sua função ecológica?

Observando as normas ambientais aplicadas as cidades, de forma geral, percebemos que elas não dialogam com aquelas definidas para a ocupação urbana, configurando-se como regras de proteção ambiental a serem aplicadas a qualquer localidade do território, seja zona urbana, seja zona rural. Um exemplo pode ser dado para o caso de uma APA (Área de Proteção Ambiental) onde se aplicam as mesmas restrições esteja inserida no meio do caótico centro da cidade ou perto das fazendas e chácaras periféricas. Por outro lado, as normas urbanas para o desenho de parcelamentos e os diversos outros parâmetros urbanísticos são definidos sem se considerar as especificidades ambientais do território. (RIBAS, 2005; BEZERRA, 2012).

Isso nos leva a outra questão de suma importância para esta discussão: a de que a legislação ambiental afeta ao ambiente construído se refere apenas a regulação de implantação de obras com uso de licenciamento ambiental e,

quando muito, a criação de unidades de conservação, pouco ou nada normatiza os espaços livres urbanos (BEZERRA *et al*, 2016). É ainda notado que a legislação urbana também se encontra muito centrada no lote, com parâmetros afetos os usos, afastamentos, taxa de ocupação, taxa construtiva, gabarito etc. Já os espaços livres verdes não possuem regulação, existindo normas esparsas dentro de normativas específicas para tais áreas, como é o caso da Lei de Parcelamento do Solo - Lei Federal Nº6766/1979 (com seu percentual mínimo de áreas verdes para criação e regularização de loteamento) ou normas técnicas como a NBR 9050 (referente a tamanhos mínimos de calçadas). Os Códigos de Postura que se referem ao disciplinamento do uso do espaço público têm sido instrumentos pouco utilizados ultimamente nas cidades brasileiras e, quando existem, possuem foco, quando muito, na localização de cartazes e mobiliário urbano, não incorporando o tema das áreas verdes. Perde-se um espaço que poderia ser utilizado para normatizar os espaços públicos em seu uso e ocupação de forma mais sistêmica.

Assim, na discussão sobre como articular a natureza com o espaço construído das cidades, além da revisão de abordagens conceituais, avalia-se o que se dispõe de base normativa de caráter ambiental e urbano para a implantação dessas ações.

Considerando os caminhos conceituais colocados para a revisão do planejamento e gestão urbanos voltados para a integração natureza, esses não prescindem de considerar as potencialidades e fragilidades do sítio onde tanto os espaços públicos como os privados se assentam e ocupam o solo de acordo com suas vocações. E como funciona a estrutura ecológica dessa base de suporte para averiguar a efetividade do ponto de vista ambiental que as áreas verdes urbanas podem desempenhar? Como garantir os serviços ecossistêmicos com um planejamento e gestão de áreas verdes em bases ecossistêmicas? Do ponto de vista urbanísticos estudar suas funções para os mais variados fins como integração social e benefícios de conforto ambiental e estéticos da paisagem. Esse parece o caminho para definir um e conjunto de funções que integrariam um SAVU no contexto cidade-natureza.

De forma resumida o problema a ser estudado pode ser assim apresentado: **não há suporte atualmente na instrumentação urbano-ambiental para definição de um sistema de áreas verdes⁶ urbano, nem que apontem critérios ecológicos para sua localização, definição de escalas, funções e gestão. Isso leva a perda de possíveis serviços ecossistêmicos e ambientais que promoveriam a integralidade ecossistêmica e a qualidade de vida urbana.**

Explicitado a existência deste hiato na relação cidade-natureza e tendo em conta que existe uma base conceitual e metodológica sobre ecologia e arquitetura da paisagem, se coloca a questão de como contribuir para explicitar as funções ecológicas do sistema de áreas verdes urbanos, bem como os instrumentos de política urbana e ambiental que possam apoiar sua implantação e gestão.

São, assim, premissas diante dessa problemática:

- a. Existe base conceitual e metodológica apoiada na ecologia da paisagem e soluções baseadas na natureza para apoiar o planejamento urbano em bases ecológicas contribuindo para renaturalizar as cidades;*
- b. O sistema de áreas verdes dentro de uma perspectiva ecossistêmica pode proteger e promover serviços ambientais urbanos tornando-se a estrutura urbana capaz reduzir o hiato verde referido na problemática apresentada;*
- c. Para promover, na prática, a necessária renaturalização das cidades, com base em um sistema de áreas verdes, se faz necessário a identificação das funções, escalas e técnicas para definição das áreas, bem como de instrumentos de gestão e implantação capazes promover e proteger serviços ambientais urbanos.*

⁶ Pode parecer uma algo menor, mas alterar “arborização urbana” para “vegetação urbana” tem um amplo significado para esta pesquisa. Não queremos ficar restritos a árvores ou, em um campo *lato sensu*, árvores e palmeiras, mas a toda a gama de estratos, vista a importância que cada um tem na composição das estratégias a serem propostas como nos ciclos naturais – jardins drenantes não possuem maciços de árvores, mas de gramas e herbáceas, assim como barreiras a meia-altura são compostas por arbustos, etc.

O problema e a visão apresentada para o tema nos remetem as seguintes questões de pesquisa:

- a. *Quais os princípios ecológicos e urbanísticos devem nortear o SAVU para que desempenhe o papel de integração entre natureza e ambiente construído nas cidades?*
- b. *Quais são as formas, escalas e critérios locacionais para estruturar um SAVU que promova serviços ecossistêmicos e ambientais nas cidades?*
- c. *E, por fim, quais são os instrumentos urbano-ambientais disponíveis e como podemos utilizá-los/adaptá-los para apoiar o sistema de áreas verdes urbanos públicos.*

A partir dessas questões, se recorta o hiato na abordagem sistêmica e ecológica da cidade para a pesquisa e se define como **objetivo central deste estudo** como: **Estabelecer critérios de natureza ecossistêmica e urbanística para implantação de sistemas de áreas verdes urbanos bem como instrumentos urbano-ambientais que favoreçam sua implantação e gestão.**

São objetivos associados a este:

- a. *Objetivo 1: Discutir os conceitos que amparam a visão de integração natureza – cidade como sistema; ecologia da paisagem, arquitetura da paisagem, planejamento ambiental para estruturar a ideia de renaturalização com base em um sistema de áreas verdes.*
- b. *Objetivo 2: Identificar os princípios fundamentados na ecologia da paisagem que devem caracterizar o SAVU para que desempenhe o papel de articulação entre cidade e natureza;*
- c. *Objetivo 3: Identificar os componentes de um sistema de áreas verdes e associar aos serviços ambientais necessários à cidade;*
- d. *Objetivo 4: Discutir os principais instrumentos urbano-ambientais disponíveis no Brasil e que possam apoiar a implantação e gestão do SAVU;*

e. Objetivo 5: Analisar exemplos exitosos de SAVU de modo que se possam avaliar a assertividade dos princípios da ecologia da paisagem identificados bem como dos instrumentos urbanos – ambientais.

Para atingir estes objetivos, como responder às questões que levantamos, adotamos como metodologia três etapas de trabalho: uma voltada a revisão teórica e conceitual, em que se procura definir os princípios que fundamentam a pesquisa; na segunda o foco é o entendimento da estruturação do SAVU, seus elementos, funções ecológicas e ainda definição de fundamentos ecológicos que garantam que ele pode constituir a estrutura urbana de interface cidade-natureza, bem como a base normativa ambiental e urbana para apoio a sua implantação; na terceira parte se estuda o que as cidades metropolitanas brasileiras tem definido em suas normas ambientais e urbanas para tratar da interface cidade-natureza e se identifica onde existe estruturação de SAVU, que são analisadas frente aos fundamentos ecológicos definidos. Por fim, recomenda-se um roteiro para estruturação de SAVU.

Tendo como base essa metodologia segue sua estruturação:

1º PARTE

Fundamentação teórica – pensamento ecossistêmico: Revisão de literatura sobre conceitos-chave como sistema, espaço geográfico, paisagem, ecologia da paisagem, serviços ecossistêmicos, como conhecer meios de promoção da renaturalização das cidades através do planejamento ambiental e das infraestruturas verdes.

2º PARTE

Fundamentação teórica/Análise - caracterização do sistema de áreas verdes: Construção de procedimentos de identificação das características locais, escalas e funções urbanas do sistema de áreas verdes. Discussão do papel da vegetação e das áreas verdes para a promoção dos serviços ecossistêmicos necessários à cidade.

Identificação de instrumentos da legislação urbana e ambiental que apoiem a implantação do SAVU: Estudo da legislação ambiental e urbana

brasileira para identificar e avaliar os instrumentos que podem ser aplicados a implantação do SAVU e alcance de seus objetivos de estruturação da relação cidade-natureza. Serão estudados tanto instrumentos de caráter técnico-administrativos quanto de natureza econômica de modo a cobrir tanto a implantação como a gestão do SAVU.

3° PARTE

Estudo empírico para verificação e validação de princípios e instrumentos adotados: Avaliação do estado da arte da estruturação de sistema de áreas verdes nas cidades capitais do Brasil em relação a seus princípios norteadores bem como da legislação que ampara o SAVU para escolha de um caso a ser estudado. O estudo de caso se fundamentará nas métricas da paisagem para verificar a pertinência dos princípios estudados na base teórica como fundamentais a um SAVU que vise sua relevância ecológica e prestação de ambientais a cidade

Diretrizes para Estruturação do SAVU: A partir de todos os dados obtidos serão contrapostos tanto os resultados objetivos na parte teórica quanto nos estudos de casos para definir diretrizes que devem estruturar o SAVU que vise a promover a relação cidade-natureza. Fará parte desse passo metodológico apontar ajustes nos instrumentos com potencial de apoiar sua estruturação.

A seguir se apresenta um quadro que relaciona essas diferentes partes do trabalho:

Quadro 1: Encadeamento metodológico

1 – Fundamentação teórica

Conceitos Explorados: Sistemas, Espaço Geográfico, Território, Planejamento Ambiental, Ecologia da Paisagem, Paisagem, Serviços Ecosistêmicos, Vegetação Urbana, Áreas Verdes, Sistema de Áreas Verdes Urbanas

Descrição: Verificar o estado do problema a ser pesquisado e conceitos a serem utilizados na análise

Objetivo: Base conceitual e identificação dos elementos para desenvolvimento do processo de análise e proposição, principalmente em relação ao SAVU

2 - Desenvolvimento

Conceitos Explorados: Instrumentos Urbanos e Ambientais

Descrição: Leitura historiográfica e crítica dos instrumentos como base de escolha dos aplicáveis a pesquisa (construção do porquê se analisar)

Objetivo: Separação dos instrumentos de interesse para a pesquisa (recorte)

3 – Análise/Aplicação

Descrição: A partir do referencial teórico e do recorte proposto, realizar leitura analítica dos instrumentos escolhidos e apontar quais caminhos possuem potencialidade para auxiliar na estruturação do SAVU. Verificar exemplos exitosos de promoção do SAVU e status quo das principais cidades brasileiras. Estudar por meio de métricas da paisagem a adequação dos princípios estudados na base teórica

Objetivo: Estabelecer alternativas viáveis para estruturação do SAVU a partir da ecologia da paisagem e dos demais instrumentos urbano-ambientais.

Resultados Esperados:

- Demonstrar como a ecologia da paisagem contribui para renaturalização das cidades e o papel das áreas verdes na promoção de serviços ecosistêmicos

- Identificar instrumentos urbano-ambientais que possam apoiar a promoção de áreas verdes públicas seguindo uma lógica ecossistêmica
- Elencar estratégias e alterações de escopo destes instrumentos de maneira a fomentar a articulação, área, conectividade, biodiversidade e outras qualificações do sistema de áreas verdes urbano

4 – Conclusões

Descrição: Análise do trabalho como um todo (métodos, acessos, resultados).

Objetivo: Discussão sobre as oportunidades e os desafios acerca da utilização dos instrumentos urbano-ambientais para a implantação e gestão do SAVU

Fonte: Autor, 2021.

Para responder a essa metodologia, a tese está estruturada com os seguintes capítulos:

a. **Introdução:** Trata da definição do problema de pesquisa sua contextualização, premissas, objetivos, metodologia e estrutura.

1ªParte

b. **Capítulo 1: Revendo conceitos: sistemas, território e paisagem:** O capítulo trata da discussão de conceitos que amparam a pesquisa e questões fundamentais para a forma de se construir cidades. Estuda o panorama dos sistemas e sua complexidade para entender o espaço geográfico e a paisagem.

c. **Capítulo 2: Um olhar ecossistêmico para a paisagem urbana:** Este capítulo apresenta a fundamentação teórica e traz os conceitos de ecologia da paisagem, bem como dos serviços ecossistêmicos, para uma futura melhor compreensão do papel das áreas verdes na estruturação da paisagem como elemento que lhe empresta integridade ecológica. No nível do planejamento,

se discute as bases planejamento ambiental (linha preferencial deste estudo) e das ferramentas por ele utilizadas como é o caso infraestrutura verde.

2ª Parte

d. Capítulo 3: Áreas verdes e seu sistema e seu papel na renaturalização das cidades: O capítulo 3 parte da base conceitual discutida nos capítulos anteriores e avança na estrutura que integra um sistema de áreas verdes com base na literatura sobre o tema, de composição de elemento configuracional urbano em paralelo com o de serviços ambientais urbanos. Aborda-se os elementos integrantes do SAVU, os serviços prestados pela vegetação (elemento insubstituível para este sistema) e características importantes para este sistema com a meta de integração cidade-natureza.

e. Capítulo 4: Instrumentos ambientais e urbanos: estudo da base normativa e da prática de implantação do sistema de áreas verdes urbanas no Brasil: Os instrumentos da política ambiental e urbana, visando investigar aqueles que possuem potencial para apoiar a estruturação de um sistema de áreas verdes que atenda aos objetivos de qualidade de vida e ambiental. Investiga-se ajustes desses instrumentos para atender os objetivos e critérios no final do Capítulo 3. Com objetivo de verificar sua aplicabilidade, se estuda as legislações das capitais brasileiras e cidades com expressão populacional no intuito de entender como o SAVU está sendo concebido e o nível de articulação entre a temática urbana e ambiental. Procura-se identificar onde se possa apontar o SAVU com características de um sistema ecológico.

3ª Parte

f. **Capítulo 5: Avaliação dos sistemas de áreas verdes de Campinas e São Paulo no que se refere a sua função ecossistêmica:** O capítulo 5 analisa os SAVU's de Campinas e São Paulo como aqueles que foram identificados como maior grau de estruturação e onde comparecem elementos de um sistema que articula funções urbanísticas com ambientais. Foi utilizada a análise por métricas da paisagem de modo a verificar a assertividade da definição dos elementos e funções em relação a função ecossistêmica. O propósito final foi obter indicações de procedimentos técnicos para se propor um roteiro de como constituir um SAVU com as características apontadas na pesquisa.

g. **Capítulo 6: Procedimentos de estruturação do SAVU multifuncional e de seus instrumentos de implantação:** Nesse capítulo final se descreve procedimentos técnicos de como obter dados e sua forma de análise para identificar áreas, funções e instrumentos que possam apresentar os princípios de integração cidade-natureza.

h. **Considerações Finais:** Aqui serão avaliados o cumprimento dos objetivos da tese, suas contribuições e limitações do estudo.

Capítulo 1

Revendo conceitos: sistemas, território e paisagem

— Mas você fala mesmo?

— Não está me ouvindo?

E deu uma risada baixinha. Quase saí aos berros pelo quintal. Mas a curiosidade me prendia ali.

— Por onde você fala?

— Árvore fala por todo canto. Pelas folhas, pelos galhos, pelas raízes. Quer ver? Encoste seu ouvido aqui no meu tronco que você escuta meu coração bater.

Fiquei meio indeciso, mas vendo o seu tamanho, perdi o medo. Encostei o ouvido e uma coisa longe fazia tique...

tique...

— Viu?

— Me diga uma coisa. Todo mundo sabe que você fala?

— Não. Só você.

Meu pé de laranja lima

José Mauro de Vasconcelos

No título da tese colocamos o sistema de áreas verdes urbano como o recorte de pesquisa, o que remete ao entendimento de conceitos de estruturantes, como o de “sistemas”. Assim, a Teoria dos Sistemas faz todo o sentido para nosso trabalho, porque não somente nosso objeto é um sistema, mas também faz parte de outros sistemas não dissociados.

Dentro da leitura espacial e ambiental, até chegarmos ao SAVU, vários caminhos foram percorridos, de modo a entendermos este sistema e seus

componentes como aqueles que podem contribuir na relação cidade-natureza. Neste capítulo trataremos de fazer as observações necessárias para que o leitor também consiga perceber nosso entendimento, tratando de expor conceitos-chave alinhados com os critérios de foco do nosso estudo e que ampararão o planejamento ecológico e urbano mais adiante no texto.

Nossa revisão será conduzida no escalonamento dos conceitos de sistemas, espaço geográfico, bases conceituais e filosóficas sobre uso e preservação da natureza e por fim o entendimento paisagem, afinando à cidade que imbricará à paisagem urbana. O SAVU está inserido nas cidades, que são um sistema complexo com diversos outros sistemas dando suporte, além de ser parte de uma leitura de paisagem em que é um integrante poderoso e multifuncional. Entender isso será fundamental para identificar os princípios que nortearão as relações SAVU-Cidade, SAVU-Paisagem e Paisagem-Cidade.

1.1. Dos Sistemas

Na Introdução, quando foi colocado o problema de pesquisa, ficou subentendido que a cidade era compreendida como composta por sistemas múltiplos e era essencial a articulação entre cidade e natureza.

Assim, há certos conceitos a serem compartilhados. Primeiramente, vamos subdividir esta palavra que contempla um conceito essencial de ser compreendido: *ecossistema*. Trata-se de um epíteto/adjetivo oriundo do substantivo *ecossistema* que por sua vez apresenta um prefixo e seu radical mais complemento: *eco* e *sistema*.

Antes se entender que a vida e seus elementos possuem relações complexas os estudos eram realizados de forma linear, ou seja, que cada evento e ser vivo era compreendido de forma individualizada em uma rede simplificada de acontecimentos (ex: homem nasce, cresce, trabalha, se casa, tem filhos, envelhece, morre). Isso podia ser replicado para a matemática, a física, ou mesmo das relações de crescimento das cidades (VITAL, 2012). Contudo, com

o avanço das ciências (exatas e sociais), a percepção da dinâmica e das inter-relações foram sendo percebidas como relevantes e principalmente no século XX, surgem novas percepções dos fatos, entendendo que mesmo objetos simples podem tanto ser compostos por vários outros elementos em simbiose, como estar conectados por uma rede não tão simples, complexa:

Nessa perspectiva [...] as mudanças de percepção ocorridas em meados do século XX fazem com que o homem salte de um universo entendido como uma máquina para uma compreensão de um universo complexo. O desenvolvimento dessa percepção ocorre em consonância aos desenvolvimentos da ciência não linear e é aqui definida como percepção sistêmica (VITAL, 2012, p.208).

Essa necessidade, por sua vez, apontou para a fragmentação da visão mecanicista como uma dificuldade para a compreensão dos problemas colocados pela complexidade do mundo atual, ou seja, a análise por meio das séries causais isoláveis e o tratamento por partes mostraram-se insuficientes para atender aos problemas teóricos, especialmente nas ciências biossociais, e aos problemas trazidos através da tecnologia moderna (OLIVEIRA, PORTELA, 2006, p.166).

Da fragmentação do conhecimento, começa-se a perceber uma reorientação das ciências em busca de respostas não isoladas, pois os problemas com a modernidade deixam de ser pontuais para um novo paradigma bem mais complexo. Surge daí a Teoria Geral dos Sistemas (OLIVEIRA, PORTELA, 2006):

Enquanto no passado a ciência procurava explicar os fenômenos observáveis reduzindo-os à interação de unidades elementares investigáveis independentemente umas das outras, na ciência contemporânea aparecem concepções que se referem ao que é chamado um tanto vagamente "totalidade", isto é, problemas de

organização, fenômenos que não se resolvem em acontecimentos locais, interações dinâmicas manifestadas na diferença de comportamento das partes quando isoladas ou quando em configuração superior, etc.

Em resumo, aparecem “sistemas” de várias ordens, que não são inteligíveis mediante a investigação de suas respectivas partes isoladamente. Concepções e problemas desta natureza surgiram em todos os planos da ciência quer o objeto de estudo fosse coisas inanimadas quer fosse organismos vivos ou fenômenos sociais. Isto indica uma modificação geral na atitude e nas concepções científicas. (BERTALANFFY, 2012, pp.60-61).

Expressa nesses termos, pode-se entender melhor não somente o que são os sistemas, mas do que são compostos e o que os estrutura, algo que será importante para entender, mais à frente, o que vem a ser um olhar ecossistêmico e como fortalecer as redes ecológicas em simbiose com o ambiente construído.

Bertalanffy (2012) é o teórico que primeiro organizou essa necessidade de se abordar os sistemas, nos anos 1950, e do seu trabalho podemos sintetizar que um *sistema é um conjunto de objetos, elementos e/ou fatores inter-relacionados com um objetivo semelhante*. A partir deste conceito, campos do conhecimento diferentes finalmente teriam a formalização do entendimento das suas relações, pois, mesmo sendo díspares, buscam algo em comum⁷.

Podemos considerar que surge daí a formalização da *visão holística* em relação aos problemas científicos e desde tal trabalho não somente é possível compreender este conceito-base, como ainda se expõe várias características do

⁷ Ex: sistema de drenagem, tem ao mesmo tempo a matemática, física e engenharia como estruturantes dos valores ideais para a penetração da água no solo, mas campos como urbanismo, arquitetura ou mesmo zoobotânica podem ser aí inseridos por apresentarem leituras que servem ao sistema na sua manutenção, inserção na cidade e melhora de desempenho

que compreende um sistema, algo fundamental para aplicação interconectada dos diferentes campos do conhecimento.

Um primeiro ponto que podemos abordar é que os sistemas transcendem a união das partes ou seja, *o todo difere da pura soma das partes*. Isso pode ser explicado pelos elementos isolados apresentarem uma dinâmica diferente daquela quando estão associados (ex: maçãs em uma embalagem a vácuo se conservam por alguns meses, porém as mesmas maçãs reunidas em uma macieira estão tendo trocas constantes com o ambiente e se modificando em doçura, acidez e tempo de vida) (BERTALANFFY, 2012). Assim, o todo (o sistema) é diferente da pura soma, pois da união dos pedaços se tem um novo organismo com respostas diferentes ao que os ocorre – tal conceito também pode ser definido como *sinergia*.

Um segundo ponto advém justamente do como o conjunto de suas partes pode ter uma resposta diferente de cada elemento individualizado. Os sistemas são entidades com capacidade mínima de organização e manutenção/resposta a mudanças internas e/ou externas⁸. A forma como os sistemas respondem ao contexto fronteiriço os definem como *Estáticos, Fechados, Abertos* ou *Dinâmicos* (BERTALANFFY, 2012):

- *Sistemas Estáticos* são aqueles que o todo (sistema) e suas unidades não mudam à mercê dos impactos ambientais (ex: uma bola com ar dentro, em que todos chutam, lançam e brincam, mas nada muda seu interior) (Figura 4, a).

- *Sistemas Fechados* são aqueles de menor flexibilidade, pouca interação com o ambiente e com relações fixas entre seus elementos (ex: alguns bancos de dados com formulários simples e resultados dentro de um campo pequeno de possibilidades) (Figura 4, b).

⁸ Elementos isolados, como observamos, tem um tipo de resposta ao que os interagem. Elementos em rede trabalham juntos a uma dada interferência, podendo responder com o descarte do ente atacado, o bloqueio de todos os objetos, a incorporação do interventor ou uma mudança de status após a ocorrência.

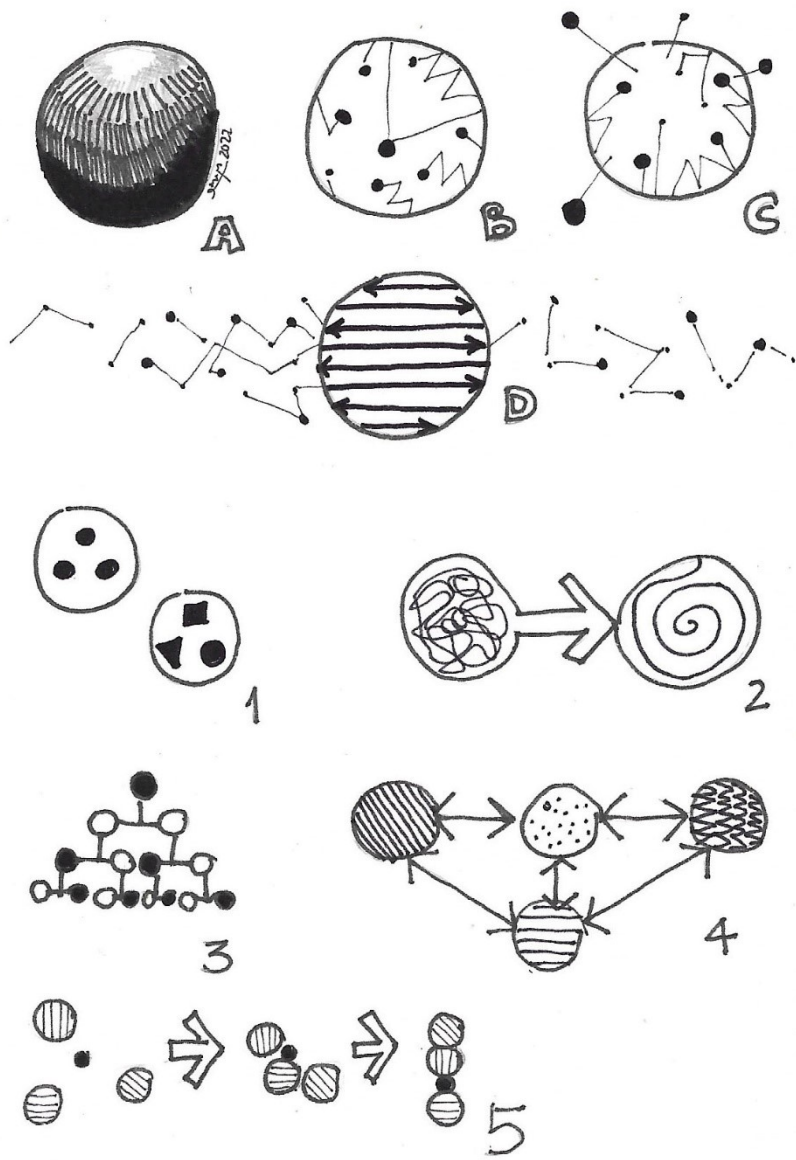


Figura 4 – Tipos e organização de sistemas
Desenho do Autor

- *Sistemas Abertos* são aqueles que interagem com o externo ao sistema, trocam energias, há fluxos, crescimento e adaptação (ex: cadeia de vida das árvores, no qual há um ciclo vital da planta, sua morte ocasionada por vários tipos de situações, decomposição executada por vários tipos de animais, fungos, bactérias e a fertilização dando origem a outras plantas – vários fatores podem interromper, acelerar ou mudar completamente o processo) (Figura 4, c).

- *Sistemas Dinâmicos* são também abertos, porém são aqueles altamente cambiáveis, ou seja, que as relações de trocas, fluxos e adaptações são tão recorrentes que não é possível traçar uma verdadeira rotina para eles (ex: o universo) (Figura 4, d).

Saber com qual tipo de sistema estamos trabalhando será útil mais à frente, pois permitirá entender que tipo de relações o SAVU pode ter com o restante da cidade para que se obtenha o resultado desejado de maior articulação cidade–natureza.

Da teoria formulada por Bertalanffy (2012) e os avanços de Durand (1981), podemos também tratar de outros princípios e características as quais serão também importantes mais à frente no nosso texto: *Complexidade, Homeostase, Hierarquia, Integração e Adaptação*.

Quanto a *complexidade*, os sistemas podem ser simples, complexos ou hiper complexos, variando de um conjunto com poucos elementos/pouca trocas (dois times de futebol se enfrentando em uma partida) a uma quantidade quase infinita de fluxos e objetos (novamente o universo, com sua expansão infinita, quantidade não aferível de planetas, asteroides e estrelas, como fluxos de informações também em constante criação e mudança) (Figura 4, 1).

A *homeostase* já é um princípio que dialoga com conceitos que estamos acostumados ao estudar na física, química e biologia, do equilíbrio. Sistemas, sejam eles fechados, abertos ou dinâmicos, simples ou complexos, tendem sempre a busca de uma estabilização. Quando uma parte está com mal funcionamento, por exemplo, outras partes buscam uma melhora de

desempenho para manter firme o alcance dos objetivos (ex: cadeia alimentar, ciclo hidrológico) (Figura 4, 2).

A *hierarquia* é o princípio da divisão de tarefas de acordo com a força/conhecimento/tamanho de cada elemento constituinte do sistema. O sistema é o macrocampo que é dividido em subsistemas que tratam parcelas dele (micro), assim tratando de partes equiparadas a sua capacidade. Um sistema mais equilibrado ou possui uma divisão perfeita de entes e problemas (1:1:1:1 etc) ou uma divisão igualitária entre eles, com distribuição de acordo com potencial de cargas de cada parte (2:2, 3:3, 1:1, 8:8) (ex: na cadeia alimentar há bilhões de insetos que são comidos por milhões de anfíbios que são caçados por milhares de répteis que são fonte primária de centenas de mamíferos de grande porte) (Figura 4, 3).

A *integração* é o princípio da busca pela conectividade entre as partes. Um sistema pode existir pela pura existência dos seus elementos, porém ele é mais forte e de difícil dissolução quando as peças integrantes possuem uma boa conexão dos fluxos/comunicação (ex: o trânsito é mais fluido quando existe mais de uma rota possível para se chegar ao destino, não afunilando todos os veículos na mesma estrada) (Figura 4, 4).

O último princípio/conceito aplicado a caracterização dos sistemas de acordo com os pesquisadores estudados é o da *adaptação*. Este princípio denota a busca do sistema pela sua manutenção, onde suas partes e o todo travam maneiras diferentes de se manter estável, inclusive através da incorporação ou mudança de elementos. Podemos entender que o grau de diversidade entre os elementos constituintes de um sistema será um forte definidor da sua sustentabilidade, pois, normalmente, quanto mais tipos de elementos um sistema é composto, menos suscetível ao colapso ele será em caso de perda, ataque ou falência (ex: novamente, a cadeia alimentar é um exemplo interessante, pois um mesmo animal não tem somente um predador, pois, caso faltasse, sua população não teria mais o controle biológico devido,

crescendo indevidamente – na falta de um, outro predador entra em seu lugar) (Figura 4, 5).

Conhecendo todas estas características é mais fácil saber explorar um sistema específico, no caso o sistema de áreas verdes urbanas, de maneira a entender o que pode fazer dele um sistema mais forte como apresentamos no quadro seguinte:

Quadro 2: Resumo Tipos e Princípios dos Sistemas

Quanto a dinâmica	
Estático	Quanto mais aberto, mais suscetível a interferências externas, porém com mais facilidade de adaptação.
Fechado	
Aberto	
Dinâmico	
Quanto a complexidade	
Simple	Quanto mais complexo, mais difícil de se estabelecer redes corretas entre os diversos elementos, porém menos suscetível a perder a viabilidade do todo e mais fácil de se adaptar.
Complexos	
Hiper complexos	
Princípios	
Homeostase (Equilíbrio)	Quanto maior o equilíbrio, menos suscetível é a perda de desempenho.
Hierarquia	Quanto mais distribuídas são as forças de acordo com a capacidade de cada objeto, menos energia é despendida para executar as tarefas.

Integração ou conexão	Quanto mais conectado, mais fácil se dá a comunicação e a ajuda entre os objetos.
Adaptação	Quanto mais adaptável, mais protegido é o sistema as variações, ganhos e perdas.

Fonte: Autor, 2022.

Por tudo isso é fácil perceber que a visão sistêmica é o que se objetiva quando se busca a promoção da sustentabilidade, não somente urbana, mas em todo tipo de processo.

Para entender a aplicação desses princípios ao SAVU se faz necessário, também, um entendimento da natureza do sistema do qual se trabalhará, as características biofísicas do território. A partir de agora nossa decantação estará na escala espacial, onde iniciaremos com o território para chegarmos à paisagem e daí a paisagem urbana e a cidade. O olhar sistêmico será definido para o sistema espacial geográfico e da mesma forma será procurado qual elemento ou subsistema é aquele capaz de contribuir na integração do mosaico da passagem.

1.2. Do Espaço Geográfico

Abordar as cidades sem uma contextualização do espaço geográfico onde essa se encontra seria incorrer em fragmentar suas relações com o campo e a com a natureza. Seria tratá-la como um processo isolado.

Um entendimento holístico nos obriga⁹ a pensar nos espaços e nas interferências em prol da sustentabilidade urbana de maneira mais abrangente, talvez de forma a compreender como o sistema de áreas verdes das cidades pode desempenhar um papel de amálgama entre o espaço construído e o

⁹ Não sendo algo ruim.

espaço natural. Desta maneira, percebemos que é fundamental antes solidificar onde está inserido este sistema e aquilo que o conecta, como e por que o conecta, o que leva primeiramente a entender o que se denomina espaço.

Espaço é um substantivo polissêmico, visto que a filosofia e a matemática igualmente se valem dele, mas, ao abordar questões da arquitetura e urbanismo (nosso campo), estamos mais próximos do que se denomina **espaço geográfico**.

O espaço geográfico é reconhecido não somente por ser o campo de estudo da Geografia, mas por ser aquele que apresenta os fenômenos da inteligibilidade humana, pois é o espaço natural modificado pelo humano (SANTOS 2014; PASSOS, 2016). Mesmo que ermo, todo espaço (físico) no Planeta Terra é decodificado e almejado pelos seres humanos, desde a ocupação com atividades agrícolas, pecuárias, mineração e outras explorações de recursos naturais até vilas ou cidades etc, e recortado por apreensões e definições que derivam da capacidade e função que deseja quem o aborda (SANTOS 2014; PASSOS, 2016) (Figura 5).

Assim, compreende-se o espaço geográfico como essencialmente formado pelas interações entre natureza e sociedade, sendo esta relação algo primordial no que estamos abordando aqui, visto que a relação atual e pregressa expõe uma grande ruptura que somente agora na contemporaneidade parece ter um sentido de urgência para os estudos acadêmicos e, às vezes, técnico e políticos (BERTRAND, BERTRAND, 2002).

Este espaço geográfico pode ser dividido de maneiras variadas, até mesmo entre os geógrafos, sendo mais interessante para nós a categorização mais comum em 4 partes principais: *território, região, lugar e paisagem* (CORRÊA, 1982; CASTRO *et al*, 2005; SAQUET, 2007).

Entende-se o *território* como a manifestação física do espaço, o qual se torna delimitado por fronteiras definidas pelos humanos (em acordo, sem acordo, de maneira física ou virtual) ou pela natureza. A cidade pode ser considerada um território (CORRÊA, 1982; CASTRO *et al*, 2005).

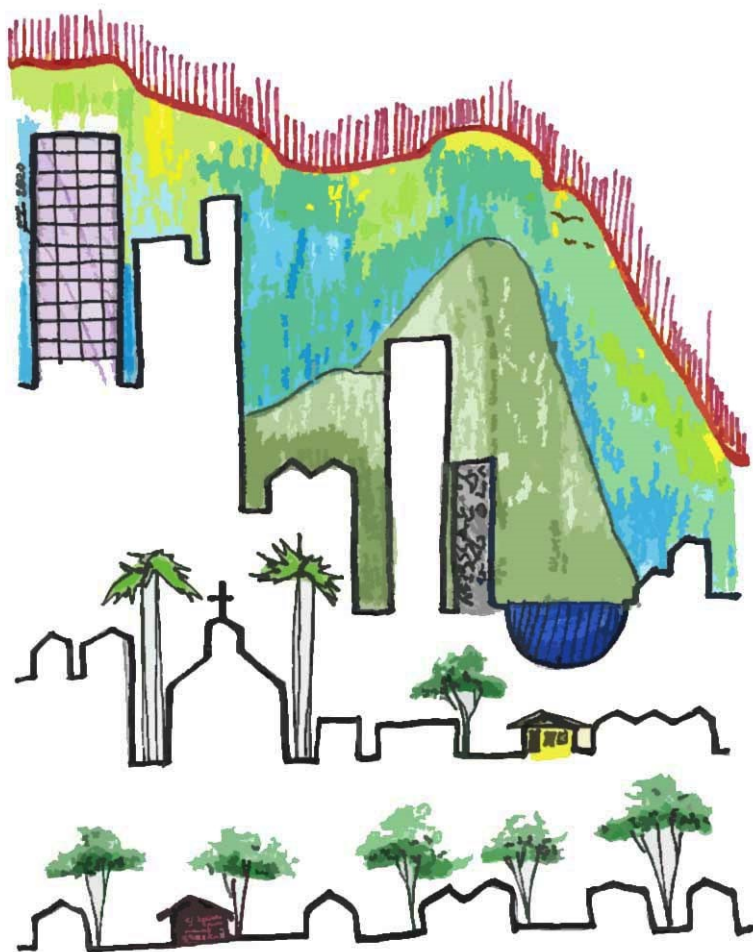


Figura 5 – Espaço geográfico e as múltiplas possibilidades
Desenho do Autor

A *região* tem um conceito similar ao do território, porém sua delimitação ocorre de maneira mais restrita. É uma definição humana para reconhecimento e análise do território, como as regiões brasileiras norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul, em que há uma divisão baseada na latitude e longitude (CORRÊA, 1982; CASTRO *et al*, 2005).

O *lugar*, diferentemente do “território” e “região”, não tem uma valoração simples, sendo uma categoria de espaço alinhada com a percepção e a afetividade (CORRÊA, 1982; CASTRO *et al*, 2005). Um lugar será definido por uma pessoa de forma diferente da de outra, sendo cada pessoa um potencial definidor do lugar, sem regras que levem a uma concordância e similitude. Poderíamos ainda abordar o “lugar” de maneira marxista ou fenomenológica, sendo um método a ser explorado para se chegar a um entendimento-guia do espaço, mas ainda assim é uma categoria que leva a uma compreensão de difícil medição do espaço e não necessariamente nos ajudaria na nossa busca por integralidade natureza-cidade através de ferramentas de indução territorial.

Antes de falar da quarta categoria, cabe-nos expor que a cidade, dentre os territórios possíveis, é o espaço que na contemporaneidade é o grande norteador das ideias e das trocas entre os seres humanos (BERTRAND, BERTRAND, 2002; SANTOS, 2014). Hoje o espaço urbano é o grande responsável por abrigar a maior parte das pessoas, como é o local de grande parte da produção econômica. Por ser o espaço de vivência e de forte produção, é igualmente onde se está uma significativa parte dos conflitos, seja por adensamento, expansão ou mesmo direito à moradia, como gastos sem retorno em termos de energia, lixo, água e materiais e a falta de diálogo com o meio natural (SPIRN, 1995).

Sendo a cidade, assim, o território hoje do conflito e do uso não retilíneo, não cíclico, dos bens e serviços, temos aí uma razão importante para ter foco sobre ela onde existe um consenso sobre a insustentabilidade de seus processos. Esses processos são exploratórios por estarem sempre demandando o que está externo a ela, desde água, comida, minérios e energia, para citar

alguns exemplos. Não podemos enxergar agora esta situação como algo irresolúvel, mas como uma oportunidade.

A quarta categoria, a *paisagem*, permite entender a dinâmica cidade-natureza e é provavelmente aquela que permitirá as devidas valorações e intervenções sobre o território (MCHARG, 1992; SPIRN, 1995; SANT'ANNA, 2020).

O próximo tópico não somente será elucidador do que vem a ser a paisagem, mas porque ela é um conceito de transformação e diálogo para a reinterpretação desses conflitos, um pouco diferente e complementar as três categorias acima apresentadas.

1.3. Da Paisagem

Na continuidade da exploração das categorias geográficas, faltou a quarta, a *paisagem* que do ponto de vista da pesquisa remete ao entendimento de sistema anteriormente estudado.

O conceito de paisagem¹⁰ é, assim como do espaço geográfico, polissêmico (Figura 6). No que se refere ao entendimento de paisagem, observa-se uma definição mais pulverizada que envolve diferentes campos disciplinares com conhecimento das ciências humanas, exatas, sociais e sociais aplicadas:

Qualquer paisagem pode ser investigada, naturalmente, a partir de muitos pontos de vista disciplinares e isso pode levar - pois tem sido na verdade o caso - a um amplo quadro multidisciplinar de processos físicos, químicos, biológicos e outros na paisagem. No entanto, quando estudamos paisagens com uma abordagem

¹⁰ Do latim *pagus* = região, território, nação + *ago/aginis/aticum* = ação, como, no inglês, holandês e alemão, de *land* = país, área, região, território + *schaft* = constituição de uma ordem social.

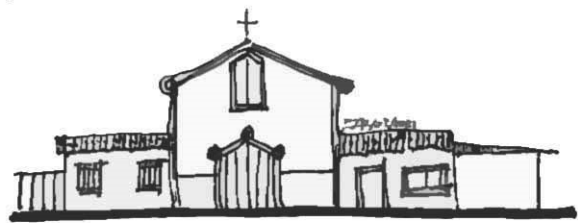
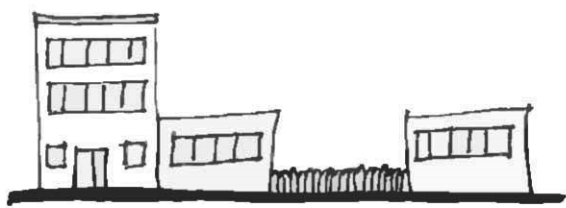


Figura 6 – Paisagem e seus muitos significados
Desenho do Autor

holística, temos que considerá-la como um todo, como um sistema mais do que a soma de suas partes. Como resultado, também as informações sobre toda a paisagem são maiores do que a soma que pode ser derivada de suas partes. Portanto, o estado de todo deve ser conhecido por entender o coletivo das partes (Weiss, 1969) (PALANG, 2000, p.2, tradução nossa).

O interessante é buscar um equilíbrio destes saberes e escolher o que mais convém a discussão, sem esgotar as possibilidades, mas gerando uma base mínima de entendimento para o termo *paisagem* (SANDEILLE JÚNIOR, 2005):

Apesar da diversidade de conceitos, a noção de espaço aberto, espaço “vivenciado” ou de espaço de inter-relação do homem com o seu ambiente está imbuída na maior parte dessas definições. Esse espaço é vivenciado de diferentes formas, através de uma projeção de sentimentos ou emoções pessoais, da contemplação de uma beleza cênica, da organização ou planejamento da ocupação territorial, da domesticação ou modificação da natureza segundo padrões sociais, do entendimento das relações da biota com o seu ambiente, ou como cenário/palco de eventos históricos. (METZGER, 2001, p.2).

Para isso, reunimos alguns conceitos consagrados acerca da paisagem, buscando aquele que melhor pode nos apoiar no estudo do SAVU.

Um conceito bastante difundido no Brasil é aquele abordado por Milton Santos (2014), no qual se refere a paisagem como o “*que se vê, o que nossa visão abarca*”, sendo um domínio do visível. Em seu livro ‘Metamorfose do Espaço Habitado’, embora apresente esta síntese, percebe-se que Santos adiciona outras abordagens logo em seguida, envolvendo aspectos culturais, históricos e até palcos de luta de classes. Depreende-se da sua leitura que a paisagem é um complexo que compreende o campo do espaço construído e

natural, bem como a disputa de poder que nela ocorre decorrente de aspectos culturais, políticos e econômicos.

Ao mesmo tempo, podemos ver outra visão sobre paisagem na leitura de Augustin Berque (1994), quando se refere ao *domínio do visível* que é expresso como **mediância**. Assim, a paisagem pode ser entendida como algo que não é puramente objetivo, ótico, mas certamente dependente da subjetividade do observador. Trata-se de uma operação entre sujeito e objeto, espaço e tempo, uma relação com o meio ambiente (MARANDOLA, OLIVEIRA, 2018). Há um discurso conduzido pelo pensamento oriental, no qual o peso cultural, a subjetividade e o fenomênico, com foco na relação e não na materialidade, são ainda mais fortes do que na leitura hegemônica ocidental, havendo um equilíbrio entre a concretude dos objetos e o que é interpretação:

Inversamente, a paisagem não é o “espelho da alma”. Ela se refere a objetos concretos que existem realmente em torno de nós. Não é nem um sonho nem uma alucinação; porque, mesmo se aquilo que ela representa ou evoca pode ser imaginário, ela exige sempre um suporte objetivo. [...] Dito de outra maneira, a paisagem não reside somente no objeto nem somente no sujeito, mas na interação complexa destes dois termos. Esta relação, que põe em jogo diversas escalas de tempos e de espaço, implica tanto na instituição mental da realidade, como na constituição material das coisas (BERQUE, 1994, p.55-6, tradução nossa).

Esta (**a paisagem**) por sua vez revela o sentido da relação de uma sociedade com o seu meio-ambiente. As paisagens são tanto maneiras de ser (produtos e projetos), como maneiras de ver (percepções sobre) os espaços produzidos (isto é, as cidades e os campos historicamente formados) (OSEKI, PELLEGRINO, s/d, p.490, grifo nosso).

Corroborando a esta leitura de Berque (1994), temos outras abordagens de cunho filosófico sobre o que viria ser a paisagem. Adriana Serrão (2011a), autora do livro “Filosofia da Paisagem” descreve:

Paisagem é uma unidade sintética na qual se dá a ligação entre território e ambiente: este ambiente concreto.

[...]

a paisagem não é a natureza (em si) nem o humano (para si), mas o ponto de encontro de homem e natureza. A natureza que se encontra é esta paisagem, e o homem este indivíduo (SERRÃO, 2014, pp. 23-27).

E nessa sequência poderíamos adentrar nas outras tantas formas de entender de outros tantos teóricos que também compreendem a paisagem com olhar mais culturalístico, metafísico ou fenomenológico. Georg Simmel (2003), nos primórdios da discussão filosófica da paisagem, também a lia como um *flash* de um emolduramento visual somente possível pela subjetividade humana (SILVESTRE, 2008), já Anne Cauquelin (2007) sugere que podemos somente apreender a paisagem através da pintura, ou seja, decodificar algo a partir de arranjos gráficos, cênicos, pois *seria um equivalente construído da natureza* (CHOUQUER, 2003).

Considerando outra abordagem, há pesquisadores que encaram a essência dos lugares (*genius loci*) como algo essencial para a compreensão dos espaços, como Noberg-Schulz e Palasmaa (*apud* SHIRAZI, 2016), vendo que a paisagem é a interpretação de naturezas próprias especiais, com caráteres espaciais, de luz, ritmos e sazonalidade (FARSHADI, 2017), sendo algo indissociável (talvez possível em sociedades com grande acervo artístico e natural preservado, mas muito questionável em países americanos, onde o desenvolvimento foi fortemente acompanhado pelo mimetismo de estratégias estrangeiras).

Como visto, é um campo de amplas e dispares visões dado o fato de que esta matéria é mesmo transdisciplinar e sua construção conceitual realizada por distintos recortes de opinião. Porém, sem se abster destes tipos de correntes, a paisagem como é tratada nesta pesquisa estará mais associada ao meio físico biótico (sítio urbano - natureza) e em suas relações com os aspectos morfológicos e urbanísticos (ambiente construído urbano). Uma aproximação seria o que expõem Euler Sandeville Júnior (2005):

Aceitamos que paisagem designe a percepção (e, em particular, a visual) que um sujeito tem de um conjunto de objetos geográficos “naturais” e “antrópicos”, reconhecendo que traz implícita a questão estética. Mas isso não é suficiente! Mais importante, traz a questão da qualidade ambiental e dos processos os quais lhe dão origem. Assim, entendemos a ideia de paisagem tanto em sua materialidade quanto em sua representação. Não como uma coisa ou outra, e nem uma e outra, mas uma realidade indissociável.

Entender a paisagem em sua concretude é entendê-la como resultante da ação histórica dos homens em interação com a natureza, ou seja, como conformação em câmbio de processos naturais e humanos em um sítio (lugar, região) (SANDEVILLE JÚNIOR, p.54, 2005, grifo nosso).

Sem se abster deste conceito proposto por Sandeville Júnior, corrobora a ideia de um sistema/mosaico o que propõe Claude Bertrand e Georges Bertrand (2002). Adaptando de uma leitura soviética anterior, estes geógrafos na década de 1970 criaram um entendimento do espaço geográfico seguindo o modelo GTP (geossistema, paisagem, território), **em que a paisagem é encarada como um polissistema, edificado pela combinação de características sociais, econômicas, culturais e ecológicas.** De maneira diagonal, encara-se que a paisagem é formada por fenômenos em fluxo físico, biológico e antrópico, o que caracteriza uma relação sistemática em que vários fatores existem e ao

mesmo tempo é necessário entender mais de uma parte para compreender o todo:

A Perspectiva de sistema resulta da constatação da necessidade de aglutinação dos diferentes conceitos até então referidos. Isto porque é necessário avaliar os conceitos já definidos e as novas explicações e definições de paisagem. Devido a paisagem ser um sistema dinâmico, que apresenta transformações permanentes, é necessário ter em consideração a importância de uma avaliação temporal para a compreensão total deste elemento do território (Amaral, 2001).

Esta abordagem da paisagem como uma perspectiva de sistema leva a uma interpretação holística. Existem diversos autores que defendem o holismo como sendo uma característica fundamental da paisagem, visto “os elementos que a compõem só assumirem o seu verdadeiro significado tendo em conta a sua posição e interação com os outros” (Barreiros, 2005). É o caso de d’Abreu (2007) que afirma que cada parte coerente de uma determinada paisagem integra-se num conjunto mais lato e que, por sua vez, engloba frações de menores dimensões. Assim, a paisagem deve ser encarada como um sistema aberto com múltiplos níveis hierarquizados, sendo que estes correspondem a um conjunto de unidades em interação; e não apenas ao seu somatório (GASPAR, 2012, p.7).

Isso vai de encontro ao que se referia Bertalanfy (2012) na teoria dos sistemas, pois o trabalho dos Bertrands está totalmente associado a sistematização da paisagem, ao mesmo tempo unindo fatores antrópicos ao natural, como algo indissociável para se tê-la:

A paisagem em si passou a ser vista como expressão da complexidade dos fenômenos geográficos, em que partimos da

aparência dos fenômenos para compreendermos, na realidade, a sua essência. Então, nos dias atuais, podemos afirmar que a paisagem sempre foi uma porta de entrada para as análises geográficas.

[...]

Um fenômeno se materializa no espaço. Produz uma paisagem ao passo que também lhe confere vida/dinamismo neste processo de manifestação/materialização espacial. A partir do instante em que o fenômeno se torna objeto de nossa percepção, somos despertados pela curiosidade e tentativas de compreensão.

Por este motivo, independentemente da categoria de análise utilizada para a elaboração de um determinado estudo geográfico, a paisagem sempre aparecerá, implícita ou explicitamente, mesmo que este não seja o objetivo principal do pesquisador (SOUZA, 2009, p.96).

Por se tratar de uma alteração de processos naturais e humanos, como afirma Sanderville Júnior e os Bertrand's (2002), encara-se que, dentro das paisagens possíveis, **a paisagem urbana é a que está ainda mais imbricada no mosaico territorial e paisagístico como aquela em que os fenômenos ocorrem e onde os fenômenos afetam diretamente as pessoas**¹¹.

Dessa maneira, ao compreender a paisagem como um mosaico/sistema de fenômenos físicos, ambientais e sociais e ler a paisagem urbana como um escopo de maior transformação cotidiana, se reforça a necessidade de compreender a natureza e o ambiente natural como partes que deveriam ser também indissociáveis do contexto urbano. O SAVU não seria constituído somente como elemento da paisagem, mas sua existência deveria

¹¹ Não podemos descartar que florestas distantes, o mar aberto ou as montanhas e fazendas interfiram na vida dos moradores urbanos, porém a cadeia de eventos está distanciada do dia-a-dia dessas pessoas, sendo o cotidiano exposto por paisagens mais próximas.

contemplar um conjunto de princípios que garantam a harmonia do sistema cidade – natureza.

Mas até chegar à discussão sobre a estruturação de um sistema de áreas verdes urbanas que contribua para a articulação cidade-natureza vale recorrer a evolução conceitual que essa relação despertou ao longo do tempo.

1.4. Primeiras iniciativas ambientais nas áreas urbanas

O ser humano demorou milênios agindo em consonância e de forma cooperativa com a natureza, sendo somente no século XVIII em diante que realmente passa a ter contato com tecnologias que permitem que se sobreponha e desconsidere os limites biofísicos:

Muitos dos valores e sensibilidades que constituem o ideário ambiental contemporâneo poderiam ser compreendidos como herdeiros de uma tradição que passa pela compreensão iluminista de uma natureza controlada pela razão, pela visão pastoral idílica do naturalismo inglês do século XVII e pelas novas sensibilidades burguesas do século XVIII; pelo romantismo europeu dos séculos XVIII-XIX; e pelo imaginário edênico sobre a América.

As ideias de natureza e de ambiente que inventamos e reinventamos sucessivamente ao longo do tempo emergem a partir de um solo histórico que, no sentido hermenêutico é denominado de tradição. Nessa direção, seria possível falar de uma tradição ambiental — formada por experiências históricas, de aproximação e valorização da natureza mas **também de temor e afã¹² de dominação — que seriam uma espécie de raízes de longa duração do fenômeno**

¹² Salienta-se que esse ‘afã’ que reporta Carvalho (2009) também pode ser entendido como parte do germe divisionário do planejamento urbano (não somente, mas também), das duas variedades que estamos retratando.

ambiental presente evocando sua dialética entre o tempo longo e o presente (CARVALHO, 2009, p.139, grifo nosso).

Até o século XV a posição em relação a natureza era de temor e respeito e, depois dessa época, paulatinamente, com o domínio tecnológico, passa ser de superioridade¹³. Os condicionantes anteriores passam as ser superados com desmatamentos, fechamento de leitos de rios com diques e cultivo intensivo até a exaustão dos solos. Uma relação de dominação pelo tecnicismo (FRANCO, 1997):

Esse movimento de recalque da natureza possui tanto uma face social quanto subjetiva. Seja na sua face objetiva de ambiente natural, seja na sua dimensão intrapessoal associada à esfera instintual e biológica do humano, é contra o natural que se afirmam a sociedade e a subjetividade modernas. É neste contexto que a cultura ilustrada se ergue como uma parede invisível a demarcar um território humano civilizado contra a natureza selvagem. **É nesse momento que constrói-se historicamente a representação da natureza como lugar da rusticidade, do incultivado, do selvagem, do obscuro e do feio.**

A cidade, contraponto da natureza selvagem, então se apresentava como *locus* da civilidade, o berço das boas maneiras, do gosto e da sofisticação. Sair da floresta e ir para a cidade era um ato civilizatório. As pessoas criadas na cidade eram consideradas mais educadas que aquelas que viviam nos campos. **A natureza, tida então como o Outro da civilização, representava uma ameaça à ordem nascente** (CARVALHO, 2009, p.139, grifo nosso).

¹³ Esse é um movimento que se fortalece com o Renascimento e o enfraquecimento do teocentrismo

Com um grande avanço tecnológico e quebra logarítmica de dogmas, essa visão dominadora, em que o ser humano sobrepuja o mundo natural, somente esteve em ascensão até surgirem as consequências, como doenças (pestes negra e bubônica, cólera...) e eventos naturais críticos (terremotos, maremotos, erupções vulcânicas...), que no fim do século XIX e depois, com maior ênfase no XX, passaram a gerar reflexão sobre essa forma de atuação.

É certo que os primeiros sinais de que esse caminho possuía sua própria destruição como resultado surgem com o florescimento das ciências da natureza (botânica, zoologia etc), destacando-se filósofos como **Jean-Jacques-Rousseau** (FULGERI, 2003) e **Gilbert White** (DIEGUES, 2008) como pressusores dessa crítica. Eles já percebiam o quanto a nova economia e política estavam transformando rapidamente o homem em um ser desprovido de virtudes (nas palavras por eles utilizadas para destacar o crescente distanciamento da natureza)¹⁴ (CARVALHO, 2009).

Avançando para o século XIX, quando mais e mais as paisagens naturais são transformadas em cidades ou campos de exploração produtiva, alguns teóricos (principalmente anglo-saxões), se debruçam sobre a filosofia neoarcade¹⁵ e destacam novas relações entre pessoas e a natureza, enfatizando os limites de uso dos recursos naturais. Podemos considerar que seriam os primeiros ambientalistas, sendo **Henry D. Thoreau (2018)**, e **George Perkins Marsh (1965)**, seus principais expoentes.

Henry D. Thoreau, após uma experiência de isolamento na natureza, descreveu as bases filosóficas, morais e práticas do que hoje conhecemos como **Ambientalismo**. Ele anteviu o caminho de desequilíbrio que se iniciava, que

¹⁴ Assim, o homem, segundo esta visão, deveria retornar a didática e ao contato com a natureza, o qual, através de lições, nem sempre fáceis, e a pureza do mundo natural seria possível regenerá-lo. O meio não-antrópico transformá-lo-ia em sentimento e consequentemente em promotor de práticas mais alinhadas as virtudes (bondade, compaixão, compartilhamento...) que fariam as sociedades melhores (e assim as cidades e os bens consumidos por elas) (THOMAS, 1989; CARVALHO, 2009).

¹⁵ Aqui, sinônimo de Iluminismo.

segundo o mesmo estava expresso na ênfase dada a acumulação de bens e propriedades, a busca incessante pelo trabalho, prazer vil e propriedades (THOREAU, 2018). O homem, segundo Thoreau, deveria observar o meio ambiente, pois ele não está acima da natureza, mas sim nela inserido. Nesse sentido, entendia que os problemas das cidades derivavam dessa desconexão com o meio, com o sítio¹⁶ (FRANCO, 1997; ROCHA, 2018; THOREAU, 2018).

Por sua vez **George Perkins Marsh** em '*O homem e a natureza*' (1965) expõe uma fragilidade que não havia sido considerada pelos seus antecessores, a finitude das matérias-primas. Mesmo com secas, diminuição de populações de animais caçados ou de florestas, o homem até o século XIX ainda não havia de fato notado que algo poderia se extinguir (MARSH, 1965; FRANCO, 1997). Apesar de considerar que a natureza sempre busca o equilíbrio e, portanto, se autorregenera, Marsh (1965) aponta que essa dinâmica pode ser alterada pelos seres humanos e expõe a visão de cadeia do mundo natural, onde pequenas peças são tão importantes neste equilíbrio quanto as grandes, um precursor da ideia de ecossistema. (MARSH, 1965). Na prática, se deve a ele a ideia da criação de áreas protegidas pela necessidade de conservar parcelas do território visando o bem-estar das futuras gerações.

Estas visões eram diametralmente opostas ao que ocorria até então, servindo não somente a cientistas da natureza e filósofos, como para, mais adiante, balizar os novos urbanistas, arquitetos e paisagistas na produção de modelos de ocupação urbana que consideravam os limites do sítio criando sistemas associados a natureza. Apesar de não haver, nos trabalhos de Thoreau e Marsh uma discussão sobre as relações entre cidades e ambiente natural, suas

¹⁶ Na natureza há o seu ciclo comum, prevalece o mais lógico: a água segue para baixo, os animais caçam outros animais menores ou comem plantas, árvores que durarão mais anos crescem mais lentamente e se beneficiam de outras que crescem mais rápido e perecem igualmente rápido, com sombra e nutrientes etc. Muitas vezes o homem supera barreiras intangíveis através da tecnologia para conseguir certos feitos em menos tempo, quando, na verdade, a virtude da paciência e da observação do meio ambiente já seriam suficientes e altamente eficientes para resolver suas expectativas.

ideias inspiraram outros profissionais que atuavam no ordenamento territorial urbano.

Assim, fazendo um paralelo com as discussões sobre a natureza acima descritas e as abordagens que se firmaram para solucionar os problemas urbanos que surgiram desde a revolução industrial nos fins do século XVIII pode-se identificar algumas categorias para as intervenções nas cidades. As mais claras são as correntes de intervenção¹⁷ que se denominaram de: o *Sanitarismo*, associado a introdução de melhoramentos nas cidades para sua salubridade e que tinha no desenvolvimento técnico de infraestruturas urbanas sua melhor aplicação e o *Conservacionismo/ Preservacionismo* que evoluíram para modelos de ocupação do território em harmonia com os recursos da natureza.

O *Sanitarismo* possuiu grande apelo nas transformações das cidades no final do século XIX e início do XX, algo que até hoje está presente nas características morfológicas de muitas soluções de infraestrutura e ocupação urbana. Tratava-se de uma corrente de impulsionamento de infraestruturas e ações de renovação urbana com obras e demolições, criação de parques e praças, sempre com o propósito de melhorar as correntes de ar e a qualidade da água, canalizar o esgoto das cidades, ou seja, dando salubridade e embelezando as urbes (Figura 7).

Se alinham a essa abordagem as intervenções em Paris, por Georges-Eugène Haussmann (GAUDIN, 1979; CORBIN, 2008), que foi responsável por uma grande remodelação da capital, alargando vias, demolindo prédios decadentes e/ou para alargar vias e promovendo parques e bulevares. Em toda a Europa e em países recém-independentes como o Brasil, Argentina e Uruguai o modelo francês passou a ser entendido como uma forma de demonstrar progresso, avanço, e gosto estético refinado e, também, diminuindo miasmas que atormentavam a população (DOURADO, 2011).

¹⁷ Não **somente** a partir dessas, mas **também** a partir dessas concepções. Outras pesquisas como da microbiologia, evolução de espécies, genealogia etc. corroboram a implantação de novos conceitos às cidades.

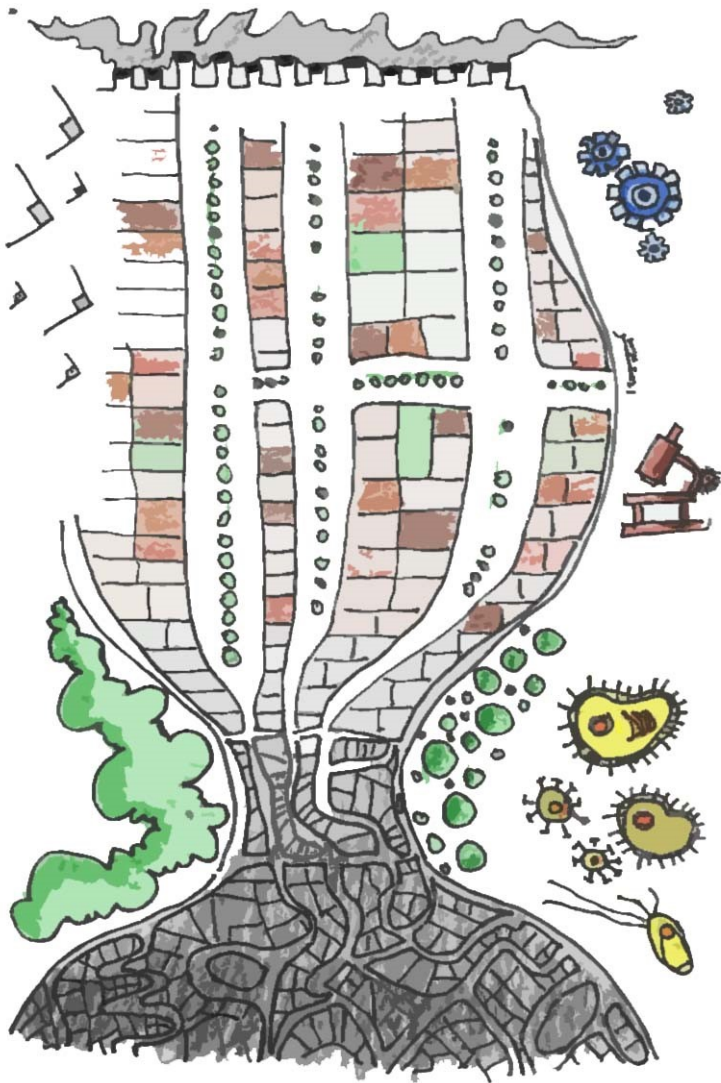


Figura 7 – Sanitarismo
Desenho do Autor

Dentro de uma visão mais tecnicista, as soluções foram aparecendo ligadas a engenharia pesada, com profusão da canalização dos esgotos e rios e pavimentação, tudo em busca da modernização para conter o que consideravam nocivo à saúde e à psique. As casas dos mais abastados não seriam geminadas, mas teriam cinturões permeáveis que permitiriam maior circulação de ar. Ao mesmo tempo, cortiços seriam demolidos e ficariam cada vez mais distantes do centro, deixando-o mais ‘sociável’ e ‘habitável’ (GAUDIN, 1979; CORBIN, 2008).

O viés sanitaria impulsionou também uma grande profusão de parques, aleias e praças arborizadas e gramadas, pois, além da reavaliação do pensamento em relação a natureza, começa a ser difundida a ideia de que os elementos vivos colaboram na purificação do ambiente além de seu papel estético (DOURADO, 2011). Há igualmente a promoção das atividades ao ar livre (*“flâneur”*) e o contato com a natureza como forma de ter mais saúde e sociabilidade. Embora os espaços verdes públicos comecem a ganhar relevância nas cidades, estes continuam sendo pensados quase que exclusivamente como elementos de composição e promoção de salubridade.

Embora não possamos dizer que o sanitarismo seja uma abordagem de planejamento ambiental, uma vez que não existe uma preocupação com as bases ecológicas do sítio urbano, suas intervenções contribuíram para a introdução e popularização do parque urbano nas cidades, bem como de outros equipamentos verdes levando, ainda, a difusão da permeabilidade do fluxo de ar e preservação dos cursos hídricos. Por outro lado, dentro de um contexto de cidades com grandes desigualdades sociais, as normas sanitaristas levaram a valorização de ‘áreas salubres’ das urbes e ao afastamento dos mais pobres para as periferias urbanas¹⁸.

¹⁸ Em prol de melhores ares, estes projetos afastaram cada vez mais as classes baixas do centro das cidades, demolindo casas e meios de subsistência já conhecidos por elas (GAUDIN, 1979; CORBIN, 2008), como expandiram demasiadamente os perímetros urbanos para atingir suas taxas de permeabilidade para ventos e drenagem.

As correntes de pensamento *Preservacionismo* e *Conservacionismo* surgiram como decorrência das discussões sobre a preservação da natureza, não tendo os problemas específicos das cidades como sua motivação principal. A percepção da falência do mundo devido a forma de exploração pelos humanos foi o gatilho.

Preservacionismo e *Conservacionismo* apontam para dois modelos diferentes de proteção e uso dos recursos do território. Em linhas gerais, o primeiro defendia a intocabilidade do meio natural mirando sua proteção para as futuras gerações, já o segundo procurava integrar o uso humano e a natureza, mais próximo do que denominamos de desenvolvimento sustentável contemporaneamente (FRANCO, 1997; DIEGUES, 2008).

O *Preservacionismo* surge com a ascensão de discursos eloquentes e eufóricos sobre a natureza, por vezes com argumentos de cunho científico e outras quase que religiosos¹⁹. Com essa tônica, foi-se estabelecendo um ativismo fundado na separação entre as práticas humanas e os espaços naturais. Sua mais relevante estratégia era a demarcação de territórios virgens ou pouco explorados para impedir o contato com as atividades humanas, permitindo, quando muito, pesquisas científicas e turismo de observação (MCCORMICK, 1991; DIEGUES, 2008; GRANJA, 2009). A criação dessas Unidades de Preservação foi definida como fundamental para garantir a manutenção do que ainda não havia sido explorado pelas pessoas e assim assegurar florestas, campos, rios ou mesmo paisagens montanhosas e acidentadas (Figura 8).

As grandes heranças do *Preservacionismo* foram, além de uma nova perspectiva frente ao mundo natural de “*reverência à natureza no sentido da apreciação estética e espiritual da vida selvagem*” (DIEGUES, 2008, p.32), a instrumentalização para a criação dos espaços protegidos, como os *parques nacionais*, tendo sido os primeiros Yellowstone, Yosemite Sequoia e Monument Valley Tribal, nos Estados Unidos:

¹⁹ John Muir é um pioneiro do *Preservacionismo* e um dos seus principais teóricos.

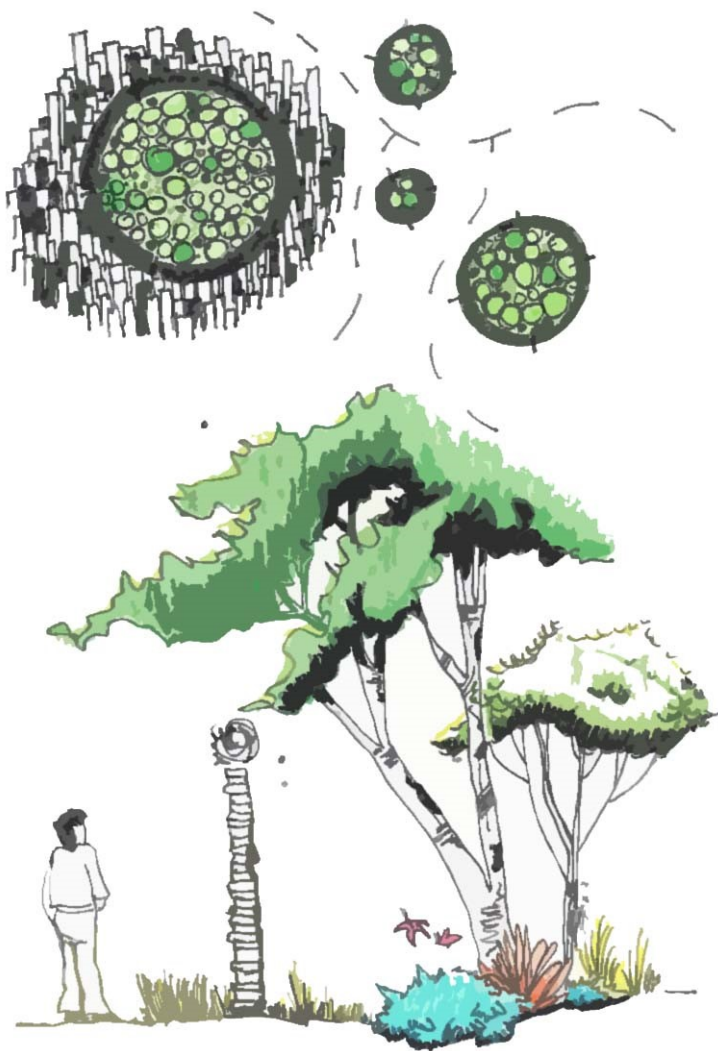


Figura 8 – Preservacionismo
Desenho do Autor

Essas ideias, sobretudo a dos românticos do século XIX, tiveram, portanto, grande influência na **criação de áreas naturais protegidas, consideradas como "ilhas" de grande beleza e valor estético que conduziam o ser humano à meditação das maravilhas da natureza intocada.**

É nessa perspectiva que se insere o conceito de parque nacional como área natural, selvagem, originário dos EUA. A noção de "wilderness" (vida. natural/ selvagem), subjacente à criação dos parques, no final do século XIX, era de grandes áreas não-habitadas, principalmente após o extermínio dos índios e a expansão da fronteira para o oeste. Nesse período já se consolidara o capitalismo americano, a urbanização era acelerada, e se propunha reservarem-se grandes áreas naturais, subtraindo-as à expansão agrícola (DIEGUES, 2008, p.26, grifo nosso).

O ambiente natural e o mundo urbano são vistos como uma dicotomia e a preocupação normalmente está focalizada nas ações humanas que diretamente afetam a qualidade da vida dentro dos padrões urbanos. Montanhas, desertos, florestas e vida selvagem são considerados *wilderness*, uma área para ser conservada e mantida na ausência de populações. Essas áreas são vistas como ambientes naturais semelhantes aos que existiram antes da interferência humana, ecossistemas delicadamente equilibrados que precisam ser preservados para nosso prazer e uso da nossa geração e das futuras (GOMEZ-POMPA, KAUS *apud* DIEGUES, 2008, p.38).

Estava intrínseco a própria filosofia desta linha de pensamento que os seres humanos faziam parte da natureza, mas que, por respeito a ela, deveriam buscar não a agredir, sendo atividades como a agricultura, o extrativismo e a urbanização riscos a sua proteção (MCCORMICK, 1991; DIEGUES, 2008; GRANJA, 2009). Porém, essa posição radical do preservacionismo não

promoveu uma revisão da forma como os demais espaços (os que possuíam atividades antrópicas) fossem apropriados ou de serem objeto de revisão em sua forma de ocupação. Dessa forma, não contribuiu para resolver problemas básicos ambientais dos locais onde a maioria das pessoas moram e produzem²⁰.

O *Conservacionismo*²¹ por sua vez é uma corrente que se beneficia dos mesmos teóricos iniciais, mas desenvolve uma visão diferente em relação a como atuar frente a preservação da natureza, que será por meio de como usar o território. Seu foco foi buscar uma conciliação entre a produção industrial, agrícola e urbana com a manutenção dos recursos por elas demandados como água, solo, vegetação e fauna (Figura 9). Visava uma articulação entre trabalho, produção de riqueza e resguardo da natureza (MCCORMICK, 1991; DIEGUES, 2008):

Pinchot agia dentro de um contexto de transformação da natureza em mercadoria. Na sua concepção, **a natureza é frequentemente lenta, mas os processos de manejo podem torná-la eficiente; acreditava que a conservação deveria basear-se em três princípios: o uso dos recursos naturais pela geração presente; a prevenção de desperdício; e o uso dos recursos naturais para benefício da maioria dos cidadãos.**

Essas ideias foram precursoras do que hoje se chama de "desenvolvimento sustentável". Como afirma Nash (1989), o conservacionismo de Pinchot foi um dos primeiros movimentos

²⁰ Obviamente, é importante haver áreas naturais mais reservadas, não se tira o mérito disto, mas o que se escreve aqui é a necessidade de maior integração entre o homem, sua cidade e a natureza, algo que certamente protege mais os bens naturais do que a persistência de mundos antagônicos de densa exploração de um lado e reservas intocáveis do outro.

²¹ Estruturando e reunindo assertivamente ideias de Thoreau e Marsh, como propondo ainda outras ações e princípios os quais hoje chamamos de 'desenvolvimento sustentável', o Conservacionismo teve o alemão Gifford Pinchot como pioneiro e maior articulador no início da corrente.

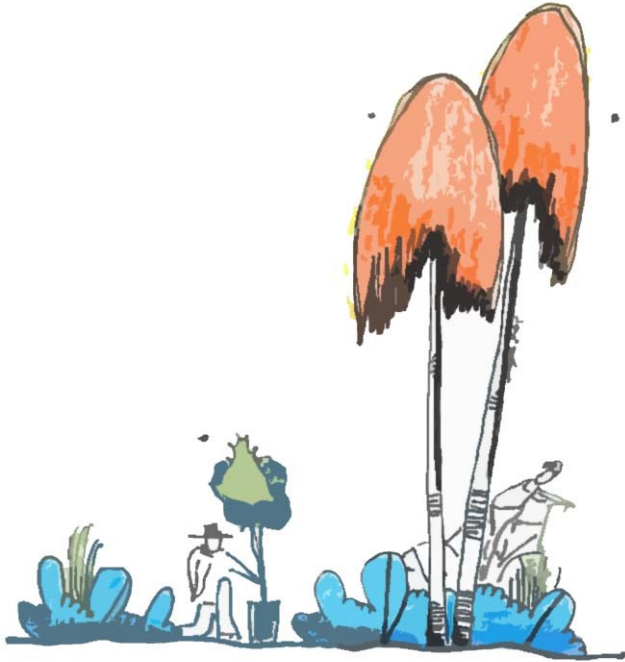
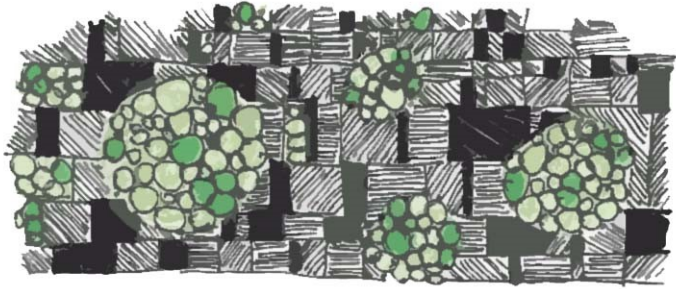


Figura 9 – Conservacionismo
Desenho do Autor

teórico-práticos contra o "desenvolvimento a qualquer custo". A grande aceitação desse enfoque reside na ideia de que se deve procurar o maior bem para o benefício da maioria, incluindo as gerações futuras, mediante a redução dos dejetos e da ineficiência na exploração e consumo dos recursos naturais não-renováveis, assegurando a produção máxima sustentável (DIEGUES, 2008, p.31, grifo nosso).

De modo geral, os conservacionistas tinham os seguintes preceitos²² em seus projetos: *reativação, restauração, conectividade, interdependência e promoção de serviços e bens*²³.

Quanto a *reativação*, a produção do espaço, seguiria, pela reaproximação da natureza com os centros urbanos, com o estabelecimento de novos parques e vegetação concebidos de forma diferentes do que preconizava as técnicas sanitaristas. A corrente conservacionista pretendia que a população se reconectasse com a natureza, entendendo que esse elo havia se perdido com a industrialização (THOMAS, 1989; FRANCO, 1997; DIEGUES, 2008):

As pressões sociais urbanas, derivadas das péssimas condições de habitação e trabalho das grandes cidades europeias, provocadas pelo industrialismo, deram oportunidade à criação e abertura dos primeiros parques urbanos para o morador comum da cidade; e, não mais exclusivamente para a elite. Esse fato marcou um momento significativo na concepção do espaço público; e consolida uma forma de área livre importante no contexto da cidade moderna (MACEDO, 1999). Ao mesmo tempo, a revalorização do mundo natural e selvagem, em detrimento do domesticado representado

²²É importante salientar que não se trata somente de parâmetros românticos ou filosóficos sobre o homem e sua condição mundana, artificializada pela sociedade urbana e industrial, o qual eram reforçados por Rousseau ou John Ruskin, mas parâmetros os quais a natureza era protagonista e serviria para se autorrecuperar e recuperar a qualidade das cidades.

²³ Parte destes itens será abordada no próximo tópico.

pelos campos de cultivo, no início do século XIX, contribuiu para uma nova visão sobre a natureza e sua importância dentro do contexto urbano, o que foi ainda mais reforçado pelos escritores românticos (DIEGUES, 1996) (CASTELNOU, 2005, p.308).

Ao mesmo tempo que se buscava manter o que ainda existia de natural no território, outra necessidade era *restaurar a natureza que havia sido alterada*. Os projetos previstos igualmente deveriam ter planos de manejo com o fim de promover essa restauração pois acreditavam que o poder de autorregeneração da natureza, devido ao extrativismo desenfreado e o lançamento de rejeitos, não seria suficiente para a restauração (MARSH, 1965; DIEGUES, 2009)²⁴:

[...] natureza é frequentemente lenta e os processos de manejo podem torná-la eficiente; acreditava que a conservação deveria basear-se em três princípios: o uso dos recursos naturais pela geração presente; a prevenção de desperdício; e o uso dos recursos naturais para benefício da maioria dos cidadãos (DIEGUES, 2008, p.31).

Por apresentar esta concepção mais prática, teve maior influência em diferentes campos como em revisão de procedimentos e técnicas agrícolas, manejo florestal e nas intervenções do urbanismo²⁵ como veremos no próximo item.

²⁴ Necessário distinguir esta ação da ação preservacionista. Recuperar aqui não impede o uso do espaço para outras atividades e inclusive outros tipos de extração, contudo prevendo um uso racional e que permita um estágio mais avançado – em nível de número de espécies, biodiversidade, poluição etc - de campos, florestas ou rios, por exemplo.

²⁵Espacial, territorial, arquitetônico e urbano.

1.5. Intervenções urbanísticas: do conservacionismo a arquitetura da paisagem

O conservacionismo demandou algum tempo para influenciar o campo do urbanismo, mas essas ideias podem ser vistas como motivadoras de grandes arquitetos da paisagem e urbanistas destacando-se como principais expoentes²⁶ Horace Cleveland, Jacob Weidenmann, Calvert Vaux e, em especial, Frederick Law Olmsted, que também pertenceram ao *Park Movement*, que pode ser apontado como tendo fundamentado as teorias conservacionistas de restauração da natureza²⁷ (FRANCO, 1997; CASTELNOU, 2005; SANT'ANNA, 2020):

Na evolução histórica da concepção de bosques e parques urbanos, um relevante desenvolvimento representou o Park Movement, um movimento norte-americano de meados do século XIX, que se contrapôs à baixa qualidade de vida nas cidades, decorrente dos efeitos negativos da industrialização, bem como dos graves processos de exploração da natureza, estes exercidos pela agricultura e pecuária em expansão nos EUA (FRANCO, 1997). Tanto as idéias preservacionistas de G. P. Marsh como o transcendentalismo de H. D. Thoreau, que contribuíram para um novo tipo de consideração e sentimento em relação aos valores da natureza, juntamente com as realizações utópicas, as experiências dos *rural cemeteries* e a influência do romantismo sobre o desenho dos jardins americanos, especialmente a partir de 1840, contribuíram para uma radical transformação no significado da

²⁶O movimento conservacionista é bem amplo, com vários outros componentes, incluindo Marsh, Charles Eliot Norton, John W. Powell, Andrew J. Downing e Ralph W. Emerson, contudo, para maior concisão, iremos ter mais foco nos projetistas do território.

²⁷Este movimento, o *Park Movement*, teve na implantação de parques e no ordenamento da ocupação do território em harmonia com a natureza o seu maior destaque.

relação entre homem e natureza, o que promoveu uma grande campanha pela conservação dos recursos naturais, assim como pela renovação das paisagens deterioradas pela ação humana naquele país(CASTELNOU, 2005, p.308)

Este movimento também foi responsável por criar novas tipologias de espaços urbanos (cemitérios rurais, os subúrbios verdes, os *parkways* e os *Campi* universitários), que hoje são valorizadas como presença de áreas verdes nas cidades devido aos seus benefícios ecossistêmicos - tema que, claramente, não era ainda comum no século XIX e início do XX dado que os critérios para definição das áreas assim como sua concepção com outras áreas verdes e a cidade se davam e forma diferente daquelas idealizadas na concepção sanitarista de cunho mais antropocêntrico.

Além de reativar e recuperar áreas livres que porventura existissem no entorno ou dentro das cidades, havia a necessidade de estabelecer laços e cadeias de processos para manter a integridade do ecossistema (termo que ainda não era utilizado). Assim, novos princípios como *conectividade* e *interdependência* passaram a ser utilizados. O planejamento de novas áreas verdes, como a escolha de parte do território para ser preservado e/ou restaurado não podiam ser aleatórias ou afirmadas somente por manter uma área intocada, ela deveria ter um propósito ecológico e, também, urbano relevante. Os espaços verdes estariam conectados e de uma forma ou de outra em uma cadeia com lógica local e até global:

No nível estratégico, a grande contribuição de Olmsted e do *Park Movement* foi com a ideia de articulação entre os diferentes espaços verdes da cidade. Na escala do projeto se destacam contribuições teórico-práticas de como dispor de estruturas vegetativas e processos de restauração ecológica. Assim, introduz mesmo sem nomear, os princípios de conexão da rede ecológica composta por: áreas de preservação; áreas verdes recreacionais; habitat

temporário de flora e fauna; vias verdejadas de circulação, etc. Nas palavras de Eisenman (2013), surgem daí, de forma promissora, as contribuições para a promoção dos serviços ecossistêmicos e de bem-estar humano por meio da definição dos corredores ecológicos que aos poucos se expande para uma concepção de planejamento da paisagem, principalmente nas abordagens contemporâneas sobre planejar e o projetar da infraestrutura verde. [...]

Seja na estruturação de forma articulada de um sistema de ruas, praças e parques até na concepção de um zoneamento que integre cidade, natureza e cultura, há uma constância na tentativa de construir uma paisagem que não se esgota no ambiente urbano, justamente por se basear na estrutura verde e azul do território, a abordagem não se restringe a definição de lugares e sim a construção de paisagens. Às vezes de forma mais naturalizada, noutras mais funcional e técnica, mas ainda muito centrada nos aportes estéticos e sociais (SANT'ANNA, 2020, pp.49-53).

Outra questão importante para os projetistas conservacionistas era a estruturação do desenho do território através dos espaços verdes (mesmo que de forma ainda incipiente) (Figura 10). As cidades não deveriam ser guiadas somente pelas ruas ou edificações principais, mas pelos parques e praças, os quais, posicionados de maneira correta guiariam o restante do desenho urbano (FRANCO, 1997; CASTELNOU, 2005; LIMA, 2007; SANT'ANNA, 2020):

O Park Movement, liderado pelo arquiteto paisagista nos Estados Unidos na segunda metade do século XIX, foi impulsionado pela grande aceitação do Central Park em Nova Iorque e consolidado pelas experiências que se seguiram. A especificidade de suas teorias está exatamente na ideia de “Sistema”, ficando muito evidente em sua postura de que a cidade deve ser estruturada pelos parques, isto é, parte-se do princípio de que o parque estrutura o desenho,

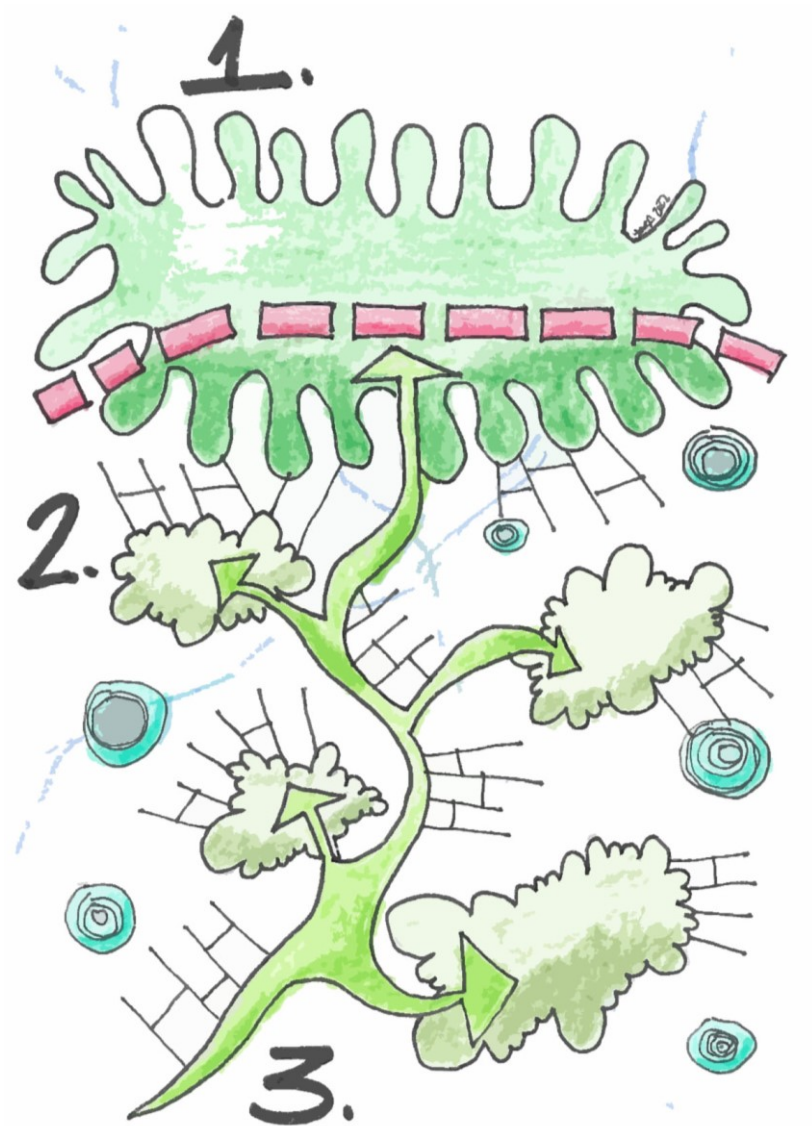


Figura 10 – Estruturação dos espaços verdes na cidade
Desenho do Autor

define o traçado e indica os fluxos. Ele influenciou o desenho de várias cidades norte-americanas através da inserção de parques em sua estrutura urbana; como vimos, por exemplo, em Nova Iorque, Chicago e Boston. Dentro do conceito paisagístico de Olmsted estavam as parkways, isto é, avenidas - parques responsáveis pela interligação dos parques legitimando assim, os sistemas de áreas verdes. Como derivação dessas avenidas – parques, arborizadas, ajardinadas e equipadas para o recreio da população (LIMA, 2007, p.5).

A síntese de todos estes pontos pode ser observada nos trabalhos de dois dos paisagistas que mencionamos. Em Minneapolis (1878-1900), foi feito um plano onde Horace Cleveland aplicou diversos conceitos de interconectividade entre as áreas construídas, criando fluxos entre as áreas verdes tanto na escala local quanto no grande conjunto de parques. Já em Boston (1883-1897), Charles Eliot foi responsável por propor esplanadas e adaptar parte do trabalho de Olmsted, em que se estabelecem vínculos fortes entre a cidade e seu rio através de um grande sistema verde (CASTELNOU, 2005).

Depois de experiências como o *City Beautiful* e o *Park Movement*, chegamos ao século XX ainda sem um novo paradigma projetual que tenha feito frente a visão do urbanismo progressista e do planejamento urbano cinza²⁸. Apesar disso os movimentos dos percussores ligados ao conservacionismo já inspiravam novos conceitos relativos à necessidade de técnicas e desenhos que considerassem a articulação entre as demandas humanas e a proteção da natureza.

Assim, no início do século XX surgem propostas que podem ser consideradas de transição ou intermediárias como as de *Ebenzer Howard*.

²⁸ Cinza = tecnicista = tradicional, quando são adjetivos para infraestrutura e planejamento urbano neste texto.

Diferentemente de outros urbanistas que propunham adaptações internas às cidades já degradadas, Howard optou por propor um modelo de cidade-jardim, com limitação de pessoas (aproximadamente 30.000 habitantes) com integração entre o rural e o urbano, onde as pessoas morariam, teriam emprego e se beneficiariam da estrutura urbana e pastoril ao mesmo tempo. Era um modelo com grande quantidade de áreas verdes e baixa densidade. Como cada cidade teria um tamanho determinado, a ideia era a pulverização e pequenas cidades com esse mesmo arranjo (HOWARD, 1996):

[...] Nas propostas de Howard, [...] a fisiogeografia do lugar é considerada, na qual se destaca o papel da relação cidade e água, seja para abastecimento ou no sentido de prover a cidade de uma boa drenagem e, ainda, em sua importância nas relações cidade-campo

[...]

O movimento da Cidade jardim, conhecido em língua inglesa como Garden City, que defendia um modelo de urbis que congregasse as vantagens da vida no campo e na cidade, em contraponto à paisagem dos subúrbios ingleses industriais. Ebenezer Howard (1850-1928), em seu livro “Gardens Cities of Tomorrow” apresenta seu famoso desenho de uma cidade organizada em setores concêntricos que possui um parque central como um amplo espaço público. Esse era ladeado por edifícios administrativos e uma galeria comercial, nos demais círculos alternavam-se a zona residencial com eixos arborizados nas circulações de veículos e pedestres seguido por zonas comerciais e os setores de indústria. Na última zona, havia um cinturão verde agrícola, composto por hortas e fazendas, que possuía um tamanho cinco vezes maior que a região urbanizada com acesso a um anel ferroviário que limitava a cidade (SANT’ANNA, 2020, p.54).

Embora o modelo fosse interessante, ele não guardava relação com as novas tecnologias que passaram a dominar as formas de construir e circular nas cidades e, portanto, da urbanização prevalente, acabando por apenas servir de modelo para bairros em grandes cidades. São exemplos: Welwyn Garden City, Stockfeld Garden City e Letchworth Garden City.

Com a vinda do movimento moderno (1900-), muito do caminho de procura por integração entre cidades e natureza é alterado e se passa por reformulação teórica e prática. Os urbanistas estão mais ligados às novas tecnologias, a como isto implicará na forma e em como abrigar uma sociedade movida por esta transformação (SANT'ANNA, 2020).

Le Corbusier, arquiteto franco-suíço e grande expoente do Modernismo, combate ferrenhamente ideias que defendem baixas densidades e a ruralidade, e se volta para as novas técnicas e a necessidade de criar modelos universais de cidades (CORBUSIER, 1971). Em um de seus vários modelos de cidade ideal, a *Ville Verte* simboliza a grande dicotomia ecológica que este movimento revelaria promover:

Le Corbusier (1887-1965), em seu livro “The city of tomorrow and its planning” se opõe a essa proposta alegando que a ocupação espraiada do território gerava segregação social. Por seu turno, propõe a Cidade Verde - *Ville Verte*, na qual reinventa o ambiente urbano com grandes planos verdes articulados com conjuntos habitacionais de alta densidade com objetivo de promover diversidade social. Uma cidade na qual as formas regulares emergiam de uma superfície verde contínua (onde predominam gramados) sulcado por uma rede de vias expressas elevadas (PANZINI, 2013).

[...]

No caso das propostas de Le Corbusier, a influência da água esteve muito mais relacionada à plasticidade de suas obras arquitetônicas. Embora na carta de Atenas de 1933, Le Corbusier afirme que “a

geografia e a topografia desempenhem um papel fundamental na vida dos homens”, esta reflexão não aparece no seu desenho de cidade verde (SANT’ANNA, 2020, p.54).

Trata-se de uma cidade permeada por parques, praças, lagos, rios, onde as edificações e ruas pousam sobre a relva. Embora possamos argumentar que Le Corbusier e outros urbanistas modernos das primeiras décadas do século XX tenham buscado criar cidades com maior volume de espaços verdes, percebe-se que se trata muito mais de um ato de garantir a salubridade dos espaços urbanos e, também, a sua boa composição, do que uma defesa de uma preservação dos ecossistemas naturais (SILVA, 2020; SANT’ANNA, 2020)²⁹ (Figura 11).

Coube, em parte, aos paisagistas participantes do movimento moderno buscar uma maior interconexão com as práticas ambientais. Projetistas como Lawrence Halprin, Garrett Eckbo, Thomas Church e, mais tarde, no Brasil, Roberto Burle Marx³⁰ são paisagistas modernos, frutos deste tempo de formas ousadas, porém, fugindo em parte deste apelo fabril, não deixando de valorizar as relações com o meio biofísico (FRANCO, 1997).

²⁹ Obviamente, existem teóricos que defendem o contrário, como Rute Alexandra Carlos (2013) em “*A Ville Verte de Le Corbusier como sistema: uma perspectiva centrada no parque*”, Sara Filipa de Sousa (2016) em “*O desenho urbano na relação com a natureza: Le Corbusier*” ou a Profa. Dra. Luciana Saboia Fonseca em suas disciplinas na FAU/UnB e em diversos artigos (2015, 2016). Aqui defenderemos o outro ponto de vista, que nos levam a outras hipóteses e afirmações, sem, no entanto, ditar como verdade absoluta – interpretamos um gênio da arquitetura e há bastante espaço para variações.

³⁰ Novamente, selecionamos alguns expoentes das teorias e práticas que estamos falando, mas existem muitos outros.

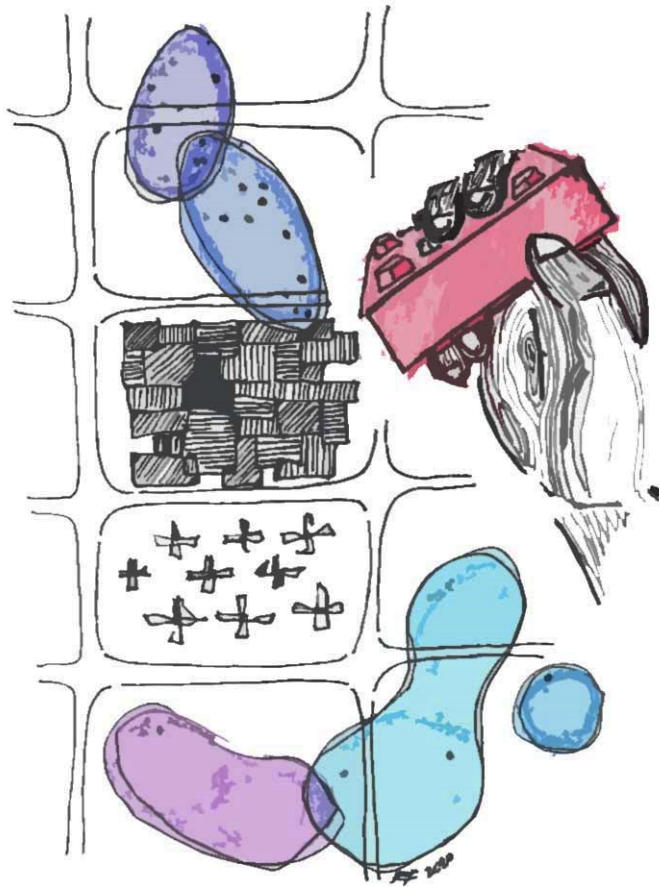


Figura 11 – Modelo de desenho e composição
Desenho do Autor

Burle Marx, provavelmente o maior paisagista brasileiro, não somente criava canteiros tropicais em formas, como introduzia um forte sentimento nacional de proteção e valorização da nossa flora quando implantava jardins totalmente compostos por cactáceas nativas ou aráceas amazônicas e da mata atlântica – tudo muito novo, já que não se usava mais do que algumas espécies medicinais no cotidiano e outras de cunho silvicultural.

Já os paisagistas estadunidenses tiveram maior amplitude em sua atuação por terem participado de decisões urbanísticas e territoriais das cidades³¹. Nas décadas de 1950's e 1960's, a tríade referida acima, com destaque para Halprin, evoluiu na forma de implantar espaços verdes nas urbes americanas e superaram conceitos que vinham sendo aplicados na implantação de parques e praças advinda das tradições parisienses. Espaços monofuncionais (rua para carros, praça para eventos, *playground* para crianças) passaram a ter uma valorização capaz de integrar espaços e pessoas, não somente espaços e edifícios (FRANCO, 1997; SANT'ANNA, 2020):

Frente a este cenário, a Arquitetura da Paisagem irá se engajar em repensar as soluções técnicas apresentadas pela engenharia para as grandes infraestruturas urbanas monofuncionais, transformando a qualidade de sua infraestrutura em algo além do simplesmente técnico e funcional.

Um exemplo emblemático é o trabalho do paisagista Lawrence Halprin (1916-2009), para as rodovias de fluxo rápido como o Freeway Park, em Seattle, Washington (1970-1976).

Partindo da perspectiva social e sua interação com a paisagem e suas dimensões, física e cultural, o autor propõe um parque recreacional

³¹ Apesar de Burle Marx ter um repertório incrível de praças, parques e jardins, há críticas a serem feitas nas relações entre sua obra a conexão com a cidade. Burle Marx não teve educação urbanística, o que nos leva entender por que certas obras têm desenhos bonitos, mas fragmentam o espaço urbano, e por que paisagistas com esta formação, caso dos apontados acima, tenham tido mais sucesso em praticar suas funções no ordenamento territorial.

que responde tecnicamente a sua função de mobilidade, mas traz respostas estéticas que estimulam a apropriação da população, principalmente com o uso de percursos a pé e quedas d' água. A água, mesmo que de forma artificializada, é revelada na vivência verde da cidade (SANT'ANNA, 2020, p.57-58).

As iniciativas desses paisagistas podem ser apontadas como de uma abordagem ecológica da paisagem urbana, mas, naquele momento, suas ações ainda não faziam parte de um processo de tomada de decisão sobre o uso e ocupação do solo que pudesse ser denominado de planejamento ambiental. Apesar de haver maior preocupação com a multifuncionalidade dos espaços, agregar vegetação nativa e se apoiar nos condicionantes do meio físico do sítio, continuava-se privilegiando o formalismo quando da ação do projeto³². De qualquer forma foi uma evolução que desaguou na Arquitetura da Paisagem que hoje conhecemos (SANT'ANNA, 2020).

Isso fica ainda mais nítido em meados da década de 1960's, com a ampliação das críticas ao movimento moderno se tornando mais robusta. Já tinham sido publicados livros icônicos como 'A morte e a vida das grandes cidades americanas', de Janes Jacobs, 'Complexidade e Contradição na Arquitetura', de Robert Venturi, e diversos conceitos que propunham a necessidade de mudança do paradigma moderno como aqueles defendidos por Lewis Mumford:

Lewis Mumford (1895-1990), [...], demonstra a importância de compreender o território a partir da região, ao mesmo tempo em que se estrutura a relação com as outras escalas de abordagem do território. Nas palavras do autor se destaca: “[...] uma vez que seja alcançado um entendimento mais orgânico das complexas inter-relações da cidade e sua região, os aspectos urbanos e rurais dos

³² É errado? Não podemos afirmar isso. Porém ainda não está imerso em um balanço mais ambiental do que humano.

ambientes, a unidade de pequena escala e a unidade de grande escala, um novo senso de forma se espalhará pela arquitetura e design da cidade”⁴⁹ (MUMFORD, 1968, apud SPIRN, 2012, p.3). No livro “The Urban Prospect” o autor se refere ao planejamento integrado por rede verde entre as cidades e suas regiões e que a presença do verde não esteja centrada mais em apenas criar um outro parque de caráter recreacional ou de preservação da vida selvagem, mas que transforme a vivência do usuário no conjunto do território, para que “[...] toda a paisagem se torne, de fato, o parque paisagístico.”(MUMFORD, 1960, p. 4). Ainda para o autor, dentro deste contexto, não existe um modelo estético formal a ser seguido, “[...] há lugar para toda uma experimentação nova e para projetos audaciosos, que se afastam tanto dos modelos tradicionais como dos que se tornaram clichês formais contemporâneos. Nesse campo, cada cidade, com base em sua própria paisagem e cultura, deve oferecer uma resposta diferente [...]”(MUMFORD, 1960 apud BARTALINI, 2013, p. 74) (SANT’ANNA, 2020, pp.63-64).

A partir destas experiências que se davam mais na escala do projeto foram surgindo novas pesquisadores que com adaptações metodológicas enfrentaram novos desafios do ordenamento territorial como se verá nas bases do *planejamento ambiental*.

1.6. Planejamento Ambiental: um avanço do projeto ao planejamento

Assim, em síntese temos primeiro um entendimento do valor da natureza e daí a complexidade das interações ecossistêmicas, como a necessidade de implantar novas paisagens nas cidades, onde o natural deveria se coligar e fazer parte do sistema urbano. Neste percurso, temos grupos de pensadores que refletiam sobre a relação homem-natureza para depois

surgirem novas correntes de interação com o mundo natural como a Arquitetura da Paisagem e mais adiante o próprio planejamento ambiental. Em concomitância com os avanços nas discussões em torno do meio ambiente e práticas menos predatórias, arquitetos, urbanistas, paisagistas, geógrafos e outros cientistas urbanos avançam em proposições para o ordenamento e ocupação do território, em base de maior integração entre cidades e natureza.

Nessa situação de crítica ao *status quo* e formas de pensar o território surgem os pilares do que hoje conhecemos como **planejamento ambiental**. Um dos seus maiores expoentes, o arquiteto paisagista escocês *Ian McHarg*, junto a seus colegas e discípulos na Universidade da Pensilvânia (Estados Unidos), no início da década de 1960, resgatam os conceitos da ecologia da paisagem e criam uma estrutura metodológica de apoio as ações de organização do território que passou a ter centralidade em todos os estudos de planejamento territorial que procuram enfatizar a interação entre cidades e natureza.

No livro 'Planejar com a Natureza', escrito em 1969, McHarg apresenta-nos o fundamental em termos de informações sobre o meio físico biótico para entender, avaliar e propor usos para o território. Seu método aponta em como relacionar as informações para compreender os processos naturais resultantes e destacar os que são mais favoráveis para os diferentes usos do solo (MCHARG, 1992).

Isso resume metodologicamente uma grande herança, que vem de Thoreau, Marsh e Olmsted³³, somada a evolução de técnicas de leitura e interpretação do território como imagens de satélite, aerofotografias e outras formas disponíveis à época, tornando possível a análise de grandes extensões territoriais. A metodologia parte dos processos naturais dos sítios e se somam aos culturais e socioeconômicos, o que é inovador, pois essas duas dimensões eram sempre trabalhadas de forma dissociada.

³³ Dentre vários outros pioneiros.

A partir desse entendimento, McHarg desenvolve o que ele nomeia como estratégias adaptativas, proposições engajadas nas características do lugar para promover o desenvolvimento urbano com menor impacto. De acordo com ele, essas estratégias visam “não só preservar, como também criar e gerir” (McHARG, 1969, p.151, tradução nossa) (SANT’ANNA, 2020, pp.67-68).

De forma sintética o método de McHarg se organiza em quatro etapas fundamentais ao planejamento: **avaliação, mapeamento, monitoramento e modelagem** (Figura 12). Segundo a análise de Sant’Anna (2020), cada etapa do método de McHarg (1969) aborda:

- **Avaliação:** os processos naturais (clima, geologia, hidrologia, pedologia, vegetação e vida selvagem) e antrópicos (uso e ocupação do solo, identificação de marcos históricos e paisagísticos locais e de valores recreacionais) configuram um inventário cartográfico e fotográfico integrado, configurado em camadas que seriam precursoras dos sistemas georreferenciados da contemporaneidade.
- **Mapeamento:** Resultado da avaliação, são criados mapas temáticos a serem sobrepostos, que, por gradação de cores, avaliam o desempenho da paisagem em relação aos processos estudados.
- **Monitoramento:** agrega a dimensão temporal sobre os aspectos estudados, compreendendo a paisagem por meio de seus processos, os quais também são consubstanciados em mapas para sobreposição, cortes e novas fotografias.

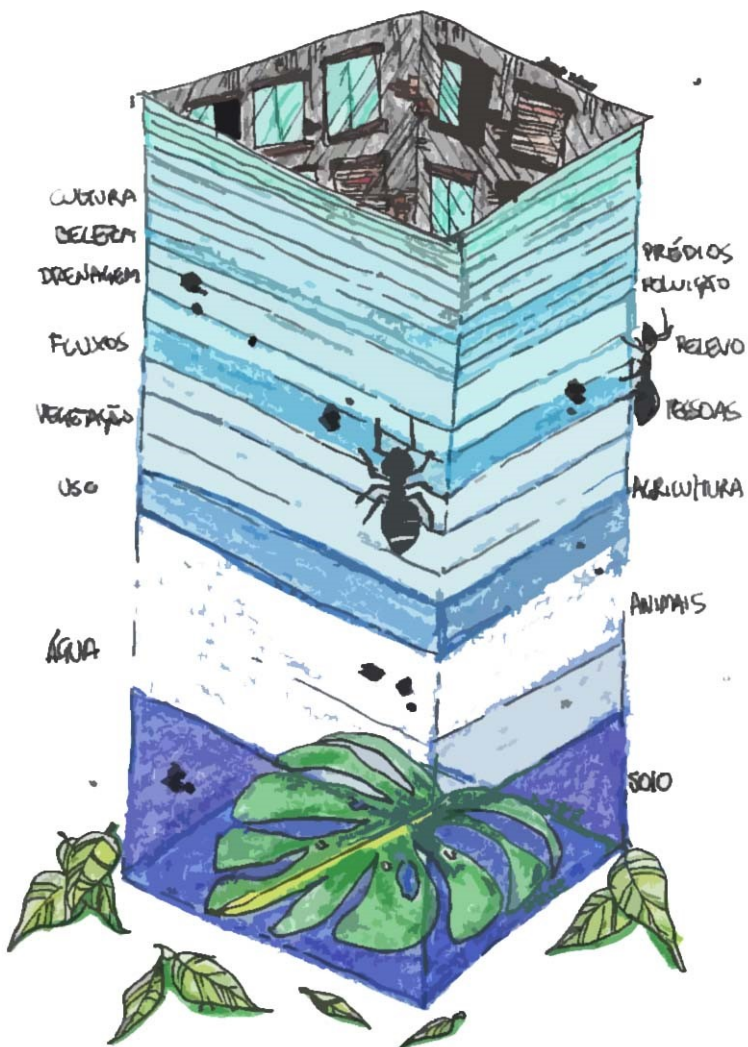


Figura 12 – Modelo de camadas
Desenho do Autor

- **Modelagem:** Os resultados são discutidos por especialistas, visando à interdisciplinaridade necessária para discussão, e essa modelagem consubstancia as propostas de planejamento da paisagem por meio de uma matriz que associa a compatibilidade entre usos e ocupação do solo em um mapa sintético de aptidões, norteador do planejamento, por meio de cenários de ocupação para cada área de estudo.

Assim, resumidamente, diante de um espaço determinado para estudo/intervenção, o pesquisador/projetista primeiramente irá buscar o máximo de informações pré-existentes, montar uma base matricial com estes dados e, em seguida, lê-lo de forma crítica, a partir de uma sobreposição de todos os dados (matrizes e mapas sobre mapas), permitindo entender a lógica do espaço integrada ao funcionamento dos sistemas naturais. Conhecendo esse espaço, cabe então a equipe iniciar os trabalhos de desenho, conformando a escolha de formas, fluxos e usos com a leitura feita anteriormente. Essa é a síntese que pode nortear o desenvolvimento do território através desta metodologia, criando uma base sobre a qual se torna viável a discussão com demais agentes de transformação do território (governo, população, setor imobiliário), sua validação e pactuarão de ações a serem empreendidas (projeto arquitetônico³⁴).

A paisagem torna-se, neste modelo, a principal base de argumentação e análise para o planejamento, suplantando as soluções idealizadas e aplicáveis a qualquer sítio, ignorando as especificidades dos lugares como predominava nos demais movimentos vigentes.

O método pode ser adaptado a diferentes escalas desde cidades novas, expansões urbanas até intervenções em áreas já urbanizadas. Algumas cidades e seus planejadores começaram a propor *masterplans* e intervenções pontuais tendo bons resultados, seja pelo fortalecimento dos sistemas de infraestruturas

³⁴ Sentido amplo, encampando o urbanístico e o paisagístico.

verdes urbanos, melhora da qualidade urbana ou diversificação de atividades e locais antes deteriorados. São exemplos de abordagens e projetos vindos já destes novos conceitos o plano para Woodlands, Estados Unidos em 1966 ou o sistema de parques de Curitiba em (1971-1989) proposto por Jaime Lerner. Todos demonstraram que a implantação de ideias e projetos de recuperação ambiental associados a polivalência de atividades transformam as cidades, dinamizam as infraestruturas e geram dividendos igualmente diversos, não somente a natureza.

Hoje, o planejamento ambiental conta com diferentes adaptações, fruto das mudanças às novas demandas de problemas impostas pela atualidade, como também permitidas pelo avanço dos conhecimentos sobre as interações entre os fatores da natureza ou das tecnologias de tratamentos de dados e imagens.

Síntese do Capítulo

Neste capítulo fizemos uma primeira imersão no nosso conteúdo, abordando os tópicos de sistemas, espaço geográfico e paisagem a as primeiras correntes de intervenção que visavam a proteção da natureza e da paisagem.

Ao acompanhar a Teoria dos Sistemas, foi possível perceber como as ciências de forma geral começaram a se imaginar menos sozinhas uma das outras. Embora exista a especialização, que trata de investigações mais aprofundadas sobre temas específicos, tornou-se mais comum a ligação de temas aparentemente não afins em uma perspectiva de entender o conjunto da realidade, ou seja uma visão mais holística dos problemas³⁵.

³⁵ Ex: uma dor física não necessariamente tem uma causa física, como uma pancada ou um corte, podendo estar ligada a traumas psicológicos ou um aumento/ausência de produção de um tipo de hormônio). Isso foi um primeiro passo em nossa pesquisa em direção a uma perspectiva mais abrangente dos problemas que iremos abordar.

Em um segundo momento, foi apresentada uma caracterização da lógica dos sistemas, fundamental para a qualificação dos mesmos e que em nossa pesquisa será utilizado junto aos aspectos ambientais para podermos definir princípios que podem nortear um SAVU, como: *Complexidade, Homeostase, Hierarquia, Integração e Adaptação*.

Nos tópicos seguintes trabalhamos com o conceito de *espaço geográfico* o que colocou a necessidade de entender o SAVU inserido em um contexto físico-espacial, com sua capilaridade e potencialidade de serviços dentro do macrocampo territorial. Isso ainda é melhor absorvido ao abordar o conceito de paisagem e definir um conceito-guia que estabelece um papel para os sistemas de áreas verdes como articulador de cidade-natureza. Por fim, se apresenta o surgimento das primeiras manifestações do pensamento de proteção da natureza que ancoram diferentes abordagens sobre como atuar no território e remete a correntes urbanísticas percussoras da busca pela articulação cidade-natureza.

No próximo capítulo, vencidos os conceitos básicos³⁶, traremos novos epítetos, explorando a cadeia ambiental de análise da paisagem e do planejamento das cidades, algo que reforçará ainda mais a importância a necessidade de se estudar o SAVU para a estruturação do território e paisagem urbanos.

³⁶ Para não dizer ainda assépticos.

Capítulo 2

Um olhar ecossistêmico para a paisagem urbana

Quem viveria lá? Seria habitada? Teria algum bicho escondido na mata? Assim a distância, parecia cheia de mistérios, sob as copas altíssimas das árvores; e as árvores eram tão juntas umas das outras, que davam a impressão de que não se poderia caminhar entre elas.

Oscar suspirava e dizia:

- Se algum dia eu puder ver a ilha de perto, vou mesmo.

A ilha perdida

Maria José Dupré

No capítulo anterior avançamos no que concerne a sistemas e ao espaço de forma ampla, entendendo que o território é composto por várias facetas e a compreensão dos fenômenos deste território está inserido no que vem a ser a paisagem. Esta, por sua vez compreende diversos escopos e linguagens, as quais ora se aproximam ora se afastam de interpretações sociais, físicas e ambientais. Foram discutidas as primeiras intervenções urbanísticas que contemplam os espaços verdes como elementos relevantes na estruturação urbana se fazendo necessário um maior entendimento da lógica ecossistêmica que preside a paisagem para que se possa de forma mais fundamentadas pensar no papel do SAVU como articulador de cidade-natureza.

Neste processo buscaremos apoio tanto na ecologia da paisagem e no entendimento dos serviços ecossistêmicos para contextualizar o papel de um

sistema de áreas verdes nas cidades que desempenhe o apoio a renaturalização e melhoria da qualidade de vida do ambiente urbano.

Neste capítulo, assim, trataremos de expor tais caminhos, entendendo que eles já existem, porém ainda são pouco postos em prática. A *ecologia da paisagem* gera uma observação diferente do habitual para as cidades; o *olhar ecossistêmico* reforça o entendimento de sistema urbano na perspectiva ambiental onde os *serviços ecossistêmicos* são aspectos a serem valorados como benefícios de estratégias de *planejamento ambiental urbano*.

2.1. Da Ecologia da Paisagem e do Olhar Ecossistêmico para a paisagem urbana

Como proceder a leitura do território e da paisagem para que haja uma abordagem diferente da tradicional onde a ação antrópica vem ocasionando tantos impactos socioambientais e econômicos? Como comentamos no tópico 1.1 sobre sistemas, no final do século XIX e início do século XX começa-se a questionar a visão segmentada do mundo onde as soluções são sempre resultado de um só caminho. A evolução ocorre a partir da ênfase que ganha a questão ambiental em que pese a continuidade do *modus operandi* tradicional.

Na vertente que nos interessa, a ambiental, esse ponto de inflexão é o começo da integração entre ecologia, geografia e planejamento (territorial e posteriormente urbano) que se organiza em torno do conceito de *Ecologia da Paisagem*. Abre-se um caminho de apropriação do olhar ecossistêmico sobre o espaço geográfico, e conseqüentemente a paisagem urbana. Trata-se de um campo de estudo que associa os conceitos da ecologia a leitura e intervenção na paisagem e remete a necessidade de entender os fundamentos ambientais para se compreender as relações ambiente construído e natureza.

Antes de adentrarmos no entendimento de diversos pesquisadores sobre a Ecologia da Paisagem é importante compreender a semântica imbuída nesse termo composto: *Ecologia, Paisagem e Ecossistema*³⁷.

O primeiro epíteto, *Ecologia*³⁸, de maneira sintética, pode ser definido como o estudo das interações entre os seres vivos e destes com o seu meio (ROSUMEK, MARTINS, 2010), o que a difere do entendimento do senso comum de que o termo é uma sinonímia de “proteção ambiental” ou até mesmo de “sustentabilidade”³⁹.

Voltando ao paralelo histórico, a ecologia é um campo da ciência iniciado (com esta nomenclatura) em 1869 com Ernst Haeckel. No começo sua base foi fundada na matemática e relacionava experimentalmente métodos algébricos à análise da relação entre organismos e ambientes, processos sucessionais, comunidades e a dinâmica de populações (RIBEIRO, 2012):

O modelo conceitual com o qual essa Ciência opera aparenta basear-se em um ambiente exclusivamente natural, no qual ocorre uma complexidade de interações (troca de matéria, troca de energia, competição, adaptação etc.). Destacamos, contudo, que o fato da Ecologia enfatizar um modelo de ambiente que considera as interações naturais, não implica supor que a mesma não se preocupe ou não tenha aplicações sociais. Para Dajoz (2005), essa Ciência tornou-se de grande importância e suas aquisições deveriam ser postas em prática em uma sociedade preocupada em assegurar um desenvolvimento durável, fundamentada na conservação da biodiversidade e no funcionamento equilibrado da biosfera.

³⁷ Mesmo não estando presente na descrição do nome, ecossistema é um conceito-chave explorado pela Ecologia da Paisagem.

³⁸ Do grego *oikos* = 'casa' + *logos* = 'linguagem'.

³⁹ Não incorrendo nesse erro, ainda se reforça a capilaridade disponível para a ecologia a qualquer espaço/tempo em que ocorra a existência de seres bióticos, o que incluirá os humanos e pode incluir as cidades. Guardem esta informação.

A Ecologia é vital para se compreender as complexas relações entre os seres humanos e entre estes e os demais seres na cadeia natural, uma vez que tal conhecimento pode permitir a proteção dos ambientes naturais e, assim, do próprio homem (MEDEIROS; BELLINI, 2004).

Como veremos, a Ecologia possibilita compreender o ambiente ao mesmo tempo em que estuda o meio ambiente (ambiente percebido) em suas diferentes dimensões hierárquicas (o meio ambiente de uma espécie, de uma população ou de uma comunidade) (RIBEIRO, 2012, p.47-48).

Entretanto, hoje, século XXI, a ecologia se vale de métricas para estudar os sistemas naturais, sendo seu foco estudar as interações e as hierarquias das partes de um sistema. Sendo assim, está voltado para estudo de *habitat*, nicho ecológico, pirâmide ecológica, relações ecológicas, cadeias e teias alimentares, níveis tróficos, produção, consumo e decomposição⁴⁰. Para nós, partimos da ideia da sistematização, da presença de nós e ligações, em que todos tem alguma contribuição para que um problema seja solucionado e que as vidas continuem, dos pequenos aos grandes elementos.

Porém, nos interessa o entendimento da ecologia associado ao epíteto: *Paisagem*. O tópico acerca deste conceito trouxe-nos um contexto de pulverização, tendo correntes mais filosóficas e apoiadas no espectro cultural, como correntes mais afinadas com o contexto físico-territorial⁴¹.

Reforçamos, desta maneira, o que grifamos no tópico 1.3, que resumiu o nosso conceito de **paisagem como a síntese dos processos de materialidade e representação, em que estão agregadas a percepção ambiental, cultural, física e estética daquilo que se vê que pode ser construído ou natural**. Logo, ao se

⁴⁰ Veja um resumo destes conceitos no nosso Glossário.

⁴¹ Ambos são importantes, porém não nos servem aqui se apresentam uma abordagem menos amparada ao campo ecológico, o que implica em descartar conclusões de ótica simples ou não plural.

trabalhar com a paisagem, estamos explorando dualidade e a intensa dinâmica de trocas que os espaços e lugares possuem, podendo estar mais atrelada à natureza, ao ambiente construído urbano ou aos dois, se considerarmos que há uma necessidade de simbiose, e não afastamento.

Dáí temos agora um conceito que também é fruto desta percepção de trocas, o *ecossistema urbano*. A leitura os espaços e dos seres na perspectiva das relações entre eles supera o conceito inicial da concepção de *ecossistema* ser somente a “organização de organismos vivos em um ambiente”:

Neste contexto, a pesquisa naturalista clássica perdeu espaço para as novas proposições da emergente Ecologia de síntese, sendo o ecossistema uma potente ferramenta (teórico-metodológica) de trabalho. O ecossistema emergiu como um conceito sem a pretensão de substituir ou mesmo de solapar os procedimentos setoriais mais clássicos. Na realidade se tratou muito mais de uma evolução no âmbito das ciências naturais ao passo que a complementaridade das estratégias da pesquisa foi de fundamental importância para a nova aceção metodológica: o estudo das partes é pertinente, devendo-se posicioná-lo em uma estrutura interrelacional que permitisse a abordagem coesa de um dado objeto (SOUZA, 2009, p.91).

Há embutido no *ecossistema* a característica de rede, de sistema. Não são só seres vivos no espaço, mas organismos estabelecidos em cadeias e hierarquias em constantes trocas, com receptores, produtores e espaços organizados, distribuídos em uma teia mais ou menos complexa. Essa ideia é muito importante, pois facilmente se aplica a concepção de uma Ecologia da Paisagem que se caracterizará por explorar também espacialidades em relação

de simbiose ou não com os ecossistemas próximos ou projetados, incluindo cidades como ecossistemas (SOUZA, 2009)⁴².

Esses conceitos nos confortam porque há amparo no que a estrutura da **Ecologia da Paisagem** se tornou, não somente da união destes dois epítetos e da apropriação do termo ecossistema, mas da exposição da plurissignificância. Embora seja um campo estabelecido um pouco depois da própria ecologia (final do século XIX), somente nas décadas de 1960/70 ganhou maior notoriedade a partir da ampliação da questão ambiental tanto nos meios técnicos, como nos acadêmicos e da sociedade. Com esse viés, agregou a necessidade de ver o ser humano como grande impactante do meio físico e a mesma necessidade de encontrar soluções para este impacto, entendendo vias de atenuação e ligação - sendo que enxergamos não como um afastamento das pessoas do ambiente natural para sua proteção, mas formas de o ambiente natural e as relações ecológicas serem habituais também no meio urbano e antrópico (Figura 13).

Considerando isto, a visão de Metzger (2001) é parceira desta ideia, pois destaca as seguintes linhas de atuação da Ecologia da Paisagem:

- a. Leitura da estrutura, função e dinâmica de áreas por ecossistemas ou na escala da paisagem;
- b. Investigação com foco nas escalas espaciais e nos efeitos ecológicos dos padrões de distribuição espacial dos ecossistemas;
- c. Pesquisa relativa à heterogeneidade espacial ambiental combinada às interações e trocas espaciais e temporais através das paisagens nos processos bióticos e abióticos
- d. Ou uma ciência interdisciplinar calcada na dinâmica social humana e seu espaço, natural e construído:

⁴² Não podemos apartar o conceito somente a ruralidade, somos animais, vivendo com ar, material orgânico, sol e solo, mesmo usando roupas e carros, sendo assim, pertencentes de ecossistemas únicos que são os espaços urbanos.



Figura 13 – Planejamento ambiental e ecologia da paisagem
Desenho do autor

O ponto central da análise em ecologia de paisagens é o reconhecimento da existência de uma dependência espacial entre as unidades da paisagem: o funcionamento de uma unidade depende das interações que ela mantém com as unidades vizinhas (e.g., diferentes tipos de habitats). **A ecologia de paisagens seria assim uma combinação de uma análise espacial da geografia com um estudo funcional da ecologia.** A problemática central é o efeito da estrutura da paisagem (i.e., o padrão espacial) nos processos ecológicos (METZGER, 2001, p.5, grifo nosso).

Dessa forma, trata-se de uma abordagem essencial a leitura da cidade e dos sistemas por nós investigados, pois trata da compreensão dos fluxos, das dinâmicas naturais e suas interações de formas que levam a uma compreensão mais clara do lugar com possibilidades de promover intervenções com menores impactos negativos, potencializando os benefícios dos serviços que a natureza presta, como explica novamente Metzger (2001):

Em termos aplicados, argumenta-se que a ecologia de paisagens pode contribuir pois se propõe a lidar com mosaicos antropizados, na escala na qual o homem está modificando o seu ambiente. Na “abordagem geográfica”, mais do que uma análise detalhada de impactos locais (principal enfoque da ecologia de ecossistemas e de comunidades), a ecologia de paisagens procura entender as modificações estruturais, e portanto, funcionais, trazidas pelo homem no mosaico como um todo, incorporando de forma explícita toda a complexidade das inter-relações espaciais de seus componentes, tanto naturais quanto culturais.

Na “abordagem ecológica”, apesar de focar mais as unidades “naturais”, mais uma vez a ecologia de paisagens situa-se na escala correta para responder aos principais problemas ambientais, tanto relacionados à fragmentação de habitats quanto ao uso inadequado dos solos e da água. Para compatibilizar uso das terras e

sustentabilidade ambiental, social e econômica, é necessário planejar a ocupação e a conservação da paisagem como um todo. Por exemplo, a proteção de apenas um fragmento de vegetação ou um trecho do rio não é suficiente se o entorno do fragmento ou as cabeceiras estiverem comprometidas. O homem está na origem dos problemas ambientais, mas é parte também das soluções. Resolver o problema da perda da biodiversidade excluindo o homem da paisagem é apenas um paliativo, e não uma solução (METZGER, 2001, p.7).

Outra característica que advém de uma abordagem ecológica sobre a paisagem e o território é o ganho do *olhar ecossistêmico* sobre o espaço. Já falamos bastante sobre sistema e ecologia, porém a *ótica ecossistêmica* é mais um a face do nosso trabalho que reforça ainda mais uma percepção diferenciada do espaço da cidade.

E por que isso? A ecologia da paisagem poderia muito bem se apropriar das relações dos seres com o espaço, mas ainda estar isolada ao considerar ecossistema por ecossistema em separado, ou investigar somente um aspecto por vez. Ao empregarmos que se trata de uma leitura *ecossistêmica* ganhamos os termos *holístico* e de *totalidade* a abordagem, assim como explica Vital (2012):

O reducionismo parte da noção analítica e **o pensamento sistêmico, além de entender as partes isoladamente, entende a vida a partir das inter-relações entre as partes, com o todo a que pertence e ao meio a que está inserido** (Vital, 2003 apud Capra). Morin (1995 in Vital, 2003) afirma que a ideia central da teoria sistêmica é o princípio de unidade complexa em um nível transdisciplinar que atua de acordo com os tipos e as complexidades dos fenômenos de organização. Fenômenos que se ligam aos princípios de auto-eco-organização e de auto-eco-produção em que o organismo vivo se auto-organiza e se auto produz. Ou seja, significa dizer que a parte

está no todo e o todo está presente na parte, num princípio de redes dentro de redes, em movimentos de cooperação, interação, inter-relação e interferência. Somando-se neste ponto a noção complexa de incertezas, de indeterminações e de fenômenos aleatórios inscritos nos fenômenos e sistemas ricamente organizados. Nesse caso, a ação é substituída pela estratégia, para possibilitar a flexibilidade e o movimento, característicos dos fenômenos aleatórios (VITAL, 2012, p.92, grifo nosso).

Isso nos leva a caracterização de sistemas os quais estão impregnados de *redes*, tendo sua complexidade atrelada a um foco plural em que vemos de forma **transdisciplinar** as partes e o todo ao mesmo tempo (VITAL, 2012):

O ‘olhar ecológico’ está imbuído não só da compreensão biológica da existência da vida, das comunidades de seres vivos e suas interconexões com o ecossistema nativo, biomas e biosfera. É um olhar que se funda filosoficamente na abordagem sistêmica⁸³ e, por isso, necessita desenvolver-se de acordo com suas especificidades. Busca-se, por meio desses conhecimentos, enxergar a realidade a partir da ideia de sua totalidade, reconhecendo as conexões e vínculos existentes no ambiente (VITAL 2012, p.205).

Nada está isolado, e a partir desse tipo de leitura é possível encaixar todos aqueles pontos comentados no tópico 1.1 sobre sistemas. Começamos a enxergar a hierarquia dos elementos, as trocas que fazem, como se estabelecem as conexões, a complexidade e o poder de adaptação. Podemos também resumir, desta maneira, o **olhar ecossistêmico como aquela percepção sobre o território e a paisagem transdisciplinar com apoio na leitura ambiental e ao mesmo tempo das relações em rede, observando o todo e as partes, sem o ser humano ser o principal ou o primeiro agente de transformação (Figura 14):**

Seguindo os princípios relacionados inicialmente no presente capítulo, a ordem sistêmica se estabelece a partir da percepção e da hierarquia sistêmica, em que uma está atrelada à outra, filosófica e estruturalmente. O perceber sistêmico implica o ‘enxergar’ ecológico, que quer dizer enxergar a hierarquia sistêmica imposta pela vida nos sistemas naturais. Uma hierarquia que se organiza a partir de sistemas interativos de redes dentro de redes, entre os múltiplos níveis de complexidade.

A ordem sistêmica define que todos e tudo têm seu lugar na rede da vida. Nenhum sistema permite exclusão, todos e tudo pertencem. A identificação do lugar de cada um depende da função de cada elemento e a função relaciona-se, em certa medida, com o tempo de existência e precedência (VITAL, 2012, p.215).

O caminho aqui apontado seria conhecendo o potencial da ecologia da paisagem com um olhar sistêmico. Assim, podemos avançar para obter os serviços almejados tendo a ecologia da paisagem como norte, conforme nos explica Sant’anna (2020):

De início se destaca a Ecologia da Paisagem que promove uma metodologia para caracterizar e identificar com análise de fotografias, ortofotos, imagens satélites, dentre outros, as relações espaciais entre os elementos da paisagem e os ecossistemas e a dinâmica ecológica dos seus mosaicos de paisagem. **A partir desta metodologia, a paisagem é compreendida como um mosaico no qual evidencia-se o diálogo entre diferentes fluxos, interações e energias dos ecossistemas e desses com os múltiplos processos humanos relativos ao uso e ocupação do solo e características formais** (SANT’ANNA, 2020, p.87).

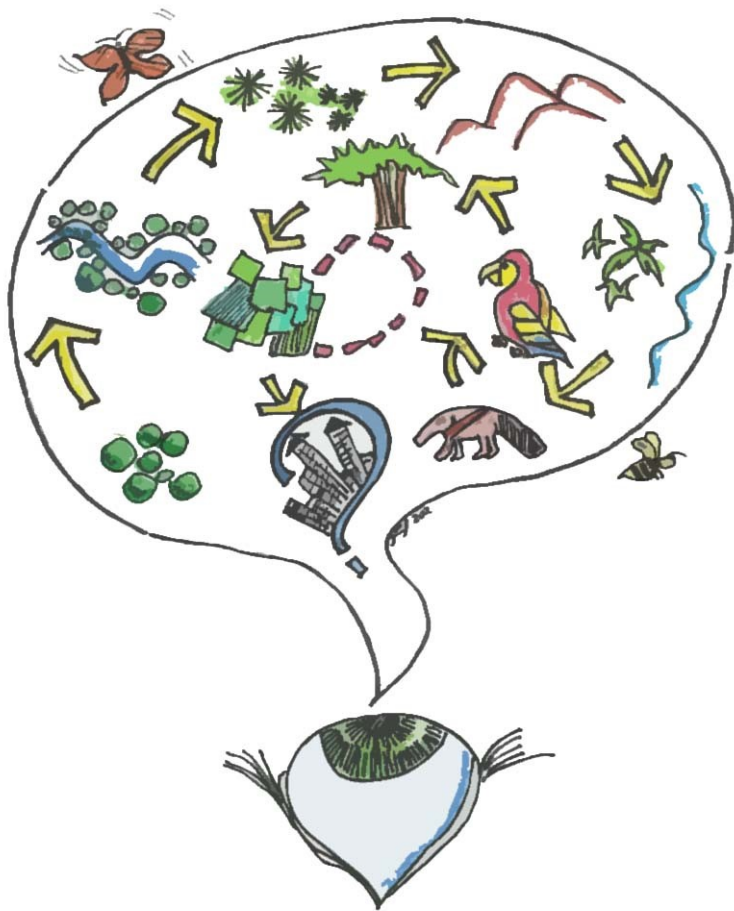


Figura 14 – Olhar ecossistêmico
Desenho do Autor

A partir dessa metodologia de leitura se obter um instrumental que pode orientar a renaturalização das cidades e dentro dessa perspectiva nos norteará na estruturação de um SAVU. Renaturalizar significa aumentar a quantidade de vegetação e espaços verdes nas cidades, recuperar rios e espaços ciliares, como incorporar parte da fauna ao urbano (FRANCO, 2001; GASPAR, 2012). Nesta perspectiva, muito embora haja já a vantagem de se manter toda uma cadeia alimentar, ecológica e paisagística, podemos observar que também se trata de algo que impacta a economia e a saúde, pois traz benefícios que se justificam pela diminuição de custos envolvidos no dia-a-dia das cidades e na proteção contra diversos tipos de doenças, como veremos no próximo tópico.

2.2. Estrutura e Métricas da Paisagem

Não obstante, a leitura da ecologia da paisagem estaria fragilizada com o avanço da tecnologia e da urbanização se não se apoiasse em dados, estes por sua vez visíveis geograficamente. Como proceder e onde proceder depende cada vez mais de inferir e aferir onde estão os gargalos na estrutura que se apresentam como principais peças analisáveis.

Esta estrutura, mesmo antes de se pensar em termos de mensurações, foi codificada, pois a ecologia da paisagem procura interpretar padrões de organização espacial dos elementos que compõe esta paisagem e seus processos (MAGALHÃES, 2013). Há certa convergência nos estudos na identificação de 3 macroestruturas na paisagem: a matriz, as manchas e os corredores, e seus complementos.

As **matrizes** são os elementos mais extensos e visíveis, mais coesos, na paisagem, que desempenham a função dominante no funcionamento desta paisagem. São também a amálgama que envolve os fragmentos, o que podemos dizer ser um plano negativo, de fundo para os demais elementos da estrutura (FORMAN, GORDON, 1986). Podem ser matrizes urbanas, rurais, florestas, uma cadeia de montanhas, desertos, por exemplo.

As **manchas** (*habitats*) são superfícies não lineares com aparência diferente do seu entorno imediato (FORMAN, GORDON, 1986). Isso nos leva normalmente a observar as unidades de conservação, as reservas legais, os parques e praças, pois normalmente a ecologia da paisagem busca uma observação mais próxima da natureza, mas nada impede de serem elementos puramente antrópicos. Há uma subdivisão que também nos interessa que são os **núcleos** (*nós, cores ou hubs*), os quais não deixam de ser manchas, mas em escala grande o suficiente para se ter uma área central de maior força para a biodiversidade e preservação e uma zona periférica que faz o papel de amortecimento. A procura por mais zonas de núcleos ao proteger e criar manchas é um objetivo sensato nos processos de fomento de serviços ecossistêmicos.

As **zonas de amortecimentos** (*buffers*) são espaços estreitos, lineares ou não, que bordeiam as manchas e corredores, de tal maneira quando presentes servem a proteção das áreas mais internas destes, recebendo e filtrando poluentes, pragas, ventos, águas (FORMAN, GORDON, 1986). Todas as manchas e corredores são mais fortes estruturalmente a partir de bordas firmes que as suportem, sendo capazes de responder a mais serviços por estarem protegidas.

Os **corredores** (*ligações, conexões ou links*), que se definem como faixas estreitas também diferentes em aparência e conteúdo das matrizes e tem o potencial direto de conexão entre as manchas (FORMAN, GORDON, 1986). São os parques lineares, rios ou mesmo faixas mais largas de florestamento em uma perspectiva mais ampla. Os corredores são fundamentais nesta estrutura, porque são os únicos que fazem as ligações de forma direta, criando este tipo de conexão de biodiversidade. São mais frágeis por sua natureza de maior perímetro em relação à área, recebendo comunicação (boa ou ruim) de ambos os lados sem ter barreiras profundas – embora possam ter zonas de amortecimento, não é comum.

Os **trampolins** (*sites ou stepping stones*), últimas estruturas da nossa lista, são na verdade uma adjetivação para todas as estruturas pequenas da rede da paisagem com distância razoavelmente pequena entre manchas e corredores

maiores (FORMAN, GORDON, 1986). Os trampolins servem, como o próprio nome diz, de anteparo para um “salto” entre as estruturas, onde a vegetação consegue propagar sementes e frutos e parte dos animais conseguem transpassar as zonas. São os pequenos bosques, praças, jardins na cidade, e são os tipos mais factíveis de incorporação a rede urbana dado o tamanho e as possibilidades de intervenção em espaços já demasiado antropizados e consolidados.

Espera-se de uma estrutura organizada e saudável que estes elementos que mencionamos sejam **o máximo possível robustos, com uma boa relação área-perímetro e que tenham a melhor conectividade possível**. Quanto ao primeiro fator, áreas maiores significam maior biodiversidade, maior troca gênica, possibilitando maior número de serviços ambientais e ecossistêmicos com qualidade; quanto ao segundo, estamos falando de como observamos a proteção dos nossos fragmentos, esperando que áreas maiores se sobrepujem aos perímetros, tendo menor impacto com o ambiente extra natural; quanto à conectividade, haverá maior troca gênica e possibilidade de serviços caso a estrutura se dê suporte em rede, servindo fragmentos com fragmentos conectados. Para se entender melhor isso, vejamos o próximo tópico.

2.2.1. Métricas da Paisagem:

Essa estrutura que descrevemos é observável, descritível e quantificável, como afirmam Lang e Blaschke (2009), já que as estruturas da paisagem estão divididas em combinações específicas e espacialmente variáveis. Isso é obtido através das **métricas da paisagem**, que nada mais são do que mensurações que se tornaram cada vez mais comuns com a advento das aerofotocartas e as geotecnologia, principalmente os sistemas de informações geográficas (SIG's), *sendo aferições do que podemos chamar da “saúde” das estruturas da paisagem a partir de características e parâmetros diversos* (WEISS *et al*, 2014; MAGALHÃES, 2013):

Para melhor identificação dos fragmentos e entendimento dos fatores que afetam suas dinâmicas, autores como Forman e Metzger propõem a aplicação de índices de estrutura da paisagem ou métricas da paisagem.

As métricas tornam possível quantificar com precisão os padrões espaciais da paisagem, auxiliando na mensuração do padrão de uso e ocupação da terra, e facilitando a compreensão da heterogeneidade espacial e da própria estrutura da paisagem (WEISS *et al*, 2014, pp.4-5).

Isso nos permite aferir a quantidade de parcelas verdes, azuis, marrons ou mesmo urbanizadas e agricultáveis que tem o espaço, como elas estão posicionadas e divididas, qual é o grau de conectividade entre elas, o que de forma geral avalia a fragmentação da paisagem e os impactos ecológicos do que está sendo visto. Este trabalho dá suporte para uma leitura que permite propor de forma mais embasada onde devem estar e em qual quantidade os corredores ecológicos, onde se precisa preservar uma mancha verde, onde se precisa enlarguecer para se ter uma melhor troca gênica etc (WEISS *et al*, 2014; MAGALHÃES, 2013).

Algumas métricas usadas mais comuns são:

a. Índice de área verde por habitante: É o índice mais divulgado, inclusive à população em geral. Trata dos metros quadrados de verde por pessoa em uma cidade, bairro, quadra etc. É um método extremamente discutido, porque a mesma facilidade com que é divulgado e tem propaganda, pro bem e pro mal, tem em dificuldades de precisão. Uma discussão que teremos mais à frente está cerca do conceito de área verde, o que é uma área verde? Isso impacta diretamente no cálculo, pois pode considerar a arborização viária, como não contar. Outra coisa, até onde vai o campo de análise? Em se tratando do cálculo para a cidade, dever-se-ia analisar somente o perímetro urbano, não contar todo o município, pois não é onde a população está em 95% do tempo – o índice variaria drasticamente para menos.

- b. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index⁴³): É um método moderno que está sendo fortemente utilizado pelas cadeias de conforto ambiental na arquitetura e urbanismo. Trata-se de uma métrica que explora a diferença entre as imagens obtidas em comprimentos de onda do infravermelho próximo e vermelho, com normalização dos valores entre zero e um (CASTRO, FERREIRA, 2009). Quanto mais próximo de 0, mais próximo a terra vermelha, asfalto ou edificações, quando for um valor intermediário, gramados, quanto maior o valor, provavelmente será um ambiente mais fechado por arborização. Há variações de banda, podendo utilizar de aproximações da cor verde também ao invés do vermelho. Este índice facilita aos analisadores a indução de perspectivas como de temperaturas modelo, por exemplo, como pode ser explorado o NDVI ideal para que se tenha um índice de áreas verdes por habitante mais próximo do recomendável.
- c. Índice de proximidade: Trata do grau de isolamento e fragmentação das manchas e corredores – quanto maior, mais fluxo gênico e mais fácil é acessar os fragmentos. Ela é calculada a partir da soma entre as áreas das manchas e o quadrado da distância entre as manchas e a mancha focal de todas as manchas a uma distância especificada da mancha focal (CASTRO, FERREIRA, 2009). Assim, ela considera o tamanho das manchas e a distância entre as manchas do mesmo tipo (CASTRO, FERREIRA, 2009). É o índice que melhor afirma a conectividade dos fragmentos e é obtido através de software especializados que permitem este cálculo complexo.
- d. Área de classe: Considera as áreas dos fragmentos a partir de parâmetros pré-estabelecidos (WEISS *et al*, 2014). Pode separar somente as áreas vegetadas, como separar de acordo com outras definições: grande, médio, pequeno fragmento; parque, praça, rua arborizada; urbano, rural etc. Um maior valor de área da classe favorece a conservação da mancha e corresponde a maior cobertura da paisagem pela classe analisada (WEISS *et al*, 2014).
- e. Área núcleo: Corresponde ao cálculo da área central dos fragmentos a partir da definição de uma zona de amortecimento (buffer) – que pode ser de

⁴³ Índice de diferença de vegetação normalizado. Também pode ser chamado como Normalized Remaining Vegetation Index (NRVI).

1m, 2m, 50m. De acordo com Weiss *et al* (2014), tal medida representa a área efetiva onde o ecossistema consegue se desenvolver com menor influência de fatores externos, normalmente, sendo um valor maior indicando uma melhor qualidade da paisagem, mais preservado, e valores menores um ambiente mais penalizado e de difícil adaptação pela biota.

Também pode ser aferida pela proporção simples da área e perímetro, o que permite avaliar os fragmentos como regulares ou irregulares (SILVA *et al*, 2020). Valores próximos de 1 indicam que maior regularidade quanto à forma, mais circulares e com interior provavelmente mais protegido, enquanto valores menores caracterizam fragmentos mais oblongos, mais suscetíveis ao efeito de borda e maior grau de perturbação (SILVA *et al*, 2020).

Nosso trabalho, mais à frente, continuará observando essas métricas, pois será útil tanto no entendimento do SAVU, como na estruturação da instrumentação que servirá a este. Elas certamente serão adaptadas e outras serão colocadas na mesa, visto que estamos trabalhando com uma parte específica da paisagem dentro de uma matriz urbana com preocupações ambientais, mas também antrópicas, o que difere de muito dos estudos de métricas da paisagem que observam mais atentamente as questões da biodiversidade.

2.3. Dos Serviços Ecosistêmicos

A abordagem da Ecologia da Paisagem remete a relevância da compreensão dos processos naturais para a ocupação do território pelas diferentes atividades humanas. Se inicialmente as proposições se referiam a minimização dos impactos ambientais da urbanização, e assim agregar segurança e salubridade as cidades, **essa abordagem evolui para valorar os serviços que a natureza presta as cidades e a paisagem urbana** (MONTEIRO, 2018).

Transposta a discussão sobre a importância da natureza em si, ou seja, o direito de todos os seres vivos sejam plantas ou animais de existirem, não porque não seja a visão adequada, mas porque a maioria das pessoas ainda minimizam essa abordagem, passa-se a discutir então a necessidade de preservar serviços que a sociedade necessita. Destaca-se que a visão antropocêntrica ainda prevalece no planejamento da ocupação do território, mas já despontam as preocupações de proteção da natureza em especial adotando o conceito de **serviços ecossistêmicos** ou **os benefícios que nos fornecem a natureza e que são indispensáveis a vida humana** (MONTEIRO, 2018).

Nossos sistemas ecológicos e seus elementos podem ser responsáveis por variadas combinações de benesses aos seres humanos e às cidades onde vivem (DAILY, 1997). A natureza em seu transcurso trabalha de maneira cíclica e busca sempre manter um equilíbrio, com temperaturas ideais para a maioria dos seres, distribuição de gases correta nos diversos níveis da atmosfera, água em movimento, do céu para a terra e rios e de novo para os céus acima etc.

Quando não são considerados os condicionantes ambientais do território⁴⁴ no processo de ocupação urbana podem ocorrer desequilíbrios ao sistema e muitas perdas humanas e materiais em nossas cidades:

Os ecossistemas são sistemas que englobam as complexas, dinâmicas e contínuas interações entre seres vivos e não vivos em seus ambientes físicos e biológicos, nos quais o homem é parte integral (MA, 2003). Trata-se de sistemas adaptativos complexos, nos quais propriedades sistêmicas macroscópicas como estrutura, relação produtividade-diversidade e padrões de fluxos de nutrientes emergem de interações entre os componentes, sendo comum a existência de efeitos de retroalimentação (“feedback”) (Levin, 1998), numa combinação de efeitos negativos e positivos

⁴⁴ Os estudos desses condicionantes são objeto de estudo sistematizados e com metodologias próprias em trabalhos de Ian Mc Harg e Anne Spirn, por exemplo.

responsáveis por um equilíbrio dinâmico evolutivo. Eles incluem não apenas as interações entre os organismos, mas entre a totalidade complexa dos fatores físicos que formam o que é conhecido como ambiente (Tansley, 1935) (ANDRADE, ROMEIRO, 2009, pp.3-4).

Existe, portanto, uma relação direta de atividade-beneficiário entre natureza e seres humanos sendo esses serviços ecossistêmicos definidos segundo Huetting *et al* (1998) como **funções ambientais as quais seus usos são úteis aos seres humanos, de forma passiva ou ativa, são benefícios potenciais que podem ser concebidos como bens de consumo ou como bens de capital.** Apesar de ser essa uma abordagem do tema com forte conotação nas relações utilitaristas (às vezes de mercado), ela possui apelo para proteção ambiental. Refletindo sobre a dinâmica do urbanismo, planejamento urbano e paisagismo, é possível apresentar formas de intervenção que visem proteger esses serviços como:

Os serviços ecossistêmicos são os condições e processos através dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os compõem, sustentam e cumprem a vida humana. Mantêm a biodiversidade e a produção de bens ecossistêmicos, como frutos do mar, forragem, madeira, combustíveis de biomassa, fibras naturais e muitos produtos farmacêuticos, produtos industriais e seus precursores.

[...]

Além da produção de bens, os serviços ecossistêmicos têm na verdade a função de suporte da vida, com limpeza, reciclagem e renovação, além de conferir muitos benefícios estéticos e culturais intangíveis (DAILY, 1997, p.3, tradução nossa, grifo nosso).

[...] **serviços ecossistêmicos, que são os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas.**

[...]

São, em última instância, fluxos de materiais, energia e informações derivados dos ecossistemas naturais e cultivados que, combinados com os demais tipos capitais (humano, manufaturado e social) produzem o bem-estar humano (ANDRADE, ROMEIRO, 2009, p.9, grifo nosso).

Para o Millenium Ecosystem Assessment (2005) **serviços ecossistêmicos são definidos como sendo os benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas.**

[...]

No que se refere aos marcos legais existentes no país, o Projeto de Lei nº 792/2007, que propõe a Política Nacional dos Serviços Ambientais considera **serviços ambientais como os serviços desempenhados pelo meio ambiente que resultam em condições adequadas à sadia qualidade de vida [...]** (SEPE, PEREIRA, 2015, p.4, grifo nosso).

Em síntese, podemos considerar que, em relação às cidades e seus habitantes, **a natureza e sua complexa cadeia de funções cíclicas contribui com serviços os quais corroboram a qualidade e manutenção da vida humana.** Diferentes graus de perturbação dos ecossistemas, desde os mais preservados ou artificiais darão o ritmo sobre a quantidade de benefícios que podem oferecer e conseqüentemente definirão os problemas e a qualidade do ambiente das cidades (Figura 15).

Os estudos de objetivação dos serviços ecossistêmicos têm se debruçado sobre os componentes bióticos e abióticos naturais, como a água, o solo, os ventos, a fauna e flora para categorizar os serviços que podem prestar aos habitantes urbanos. Segundo essa sistematização podem ser agrupados em 4 grandes categorias: **provisão, regulação, suporte e culturais** (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

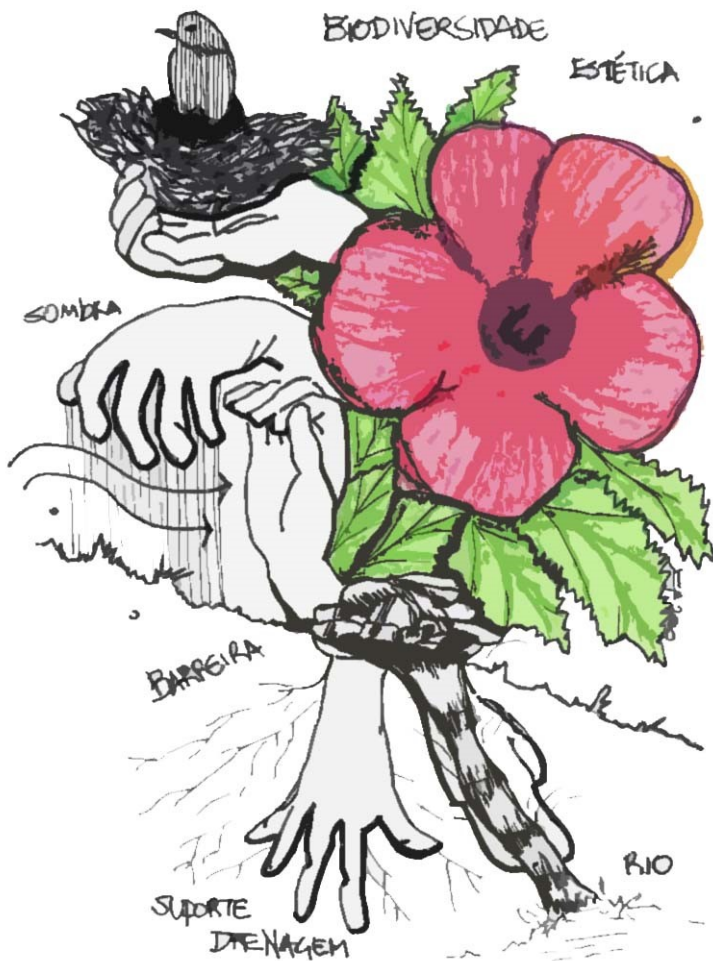


Figura 15 – Serviços ecossistêmicos e ambientais
Desenho do Autor

Os serviços de **provisão** são normalmente associados a matérias-primas e insumos que são retirados dos ecossistemas implantados (parques, hortas, fazendas) e (pré)existentes (florestas, rios, montanhas). Trata-se do extrativismo puro ou elaborado de mel, sementes, água, madeira e tantos outros elementos da natureza sem os quais não viveríamos ou que permitem maiores facilidades (DORADO, 2018).

Os serviços ecossistêmicos de **regulação** são os responsáveis pela parametrização e controle dos processos ecológicos. De forma física ou química, são reconhecidos no equilíbrio dos gases atmosféricos, diminuição ou aumento de temperaturas, acidificação ou alcalinização das águas e solo, permeabilidade e proteção dos substratos, polinização e assim por diante (ANDRADE, ROMEIRO, 2009). Os agentes recuperados ou existentes (cobertura vegetal, solo, água), assim como as condições atmosféricas e fauna darão respostas as necessidades, criando flutuações da qualidade ambiental de pior para melhor a depender do grau de preservação ou investimento das características/elementos necessários (ex: mais abelhas = garantia de melhor polinização = maior produção e melhora global da genética).

Já os serviços de **suporte** são justamente aqueles que dão apoio, são os sustentáculos dos demais serviços ecossistêmicos. De maneira indireta, contribuem com os seres humanos a partir da produção dos gases necessários para a vida, abrigos para os organismos, formação de substratos e ciclagem de nutrientes e água, todos processos os quais novos agentes usam para continuar seus ciclos (ex: fungos deterioram a madeira = partículas menores são absorvidas por plantas = estas plantas se desenvolvem através dos nutrientes recolhidos = colheita) (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Por fim, os **culturais** estão vinculados a propriedades imagéticas, sentimentais, recreativas, religiosas ou turísticas, por exemplo. Dado o fato de sua imaterialidade, recriam valores indiretos muito associados aos conceitos de paisagem e estética, mas também, em termos de propriedade (no sentido de posse) e espiritualização, onde montes, rios e mesmo plantas em suas unidades são responsáveis por lembranças de infância, reuniões e visitas, como geração

de conhecimento (botânica, homeopatia, zoologia etc, em seus mais diversos níveis de apreensão) e base de rituais sagrados (ANDRADE, ROMEIRO, 2009).

Quadro 3: Resumo dos Serviços Ecosistêmicos

Serviços de Provisão
Obtenção direta de insumos – ex: madeira, água, legumes
Serviços de Regulação
Controle dos processos naturais – ex: qualidade do ar, polinização, arrefecimento de temperaturas
Serviços de Suporte
Base para outros serviços ecosistêmicos – ex: produção primária, ciclagem de nutrientes
Serviços Culturais
Contribuições imateriais, imagética e perceptuais – qualificação estética, educação, recreação, turismo

Fonte: Adaptação MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; DORADO, 2018.

Desta maneira, ao tratarmos dos elementos naturais, temos a clareza que estes são responsáveis por uma infinidade de diferentes atividades e consequentes benefícios. Discutir o papel do sistema de áreas verdes nesse contexto é outra abordagem a ser considerada, pois trata também da integralidade dos ecossistemas e os benefícios que esses podem nos trazer tanto em termos de redução de problemas urbanos como em serviços ambientais urbanos.

2.4. Serviços ambientais prestados pela Vegetação Urbana

Um dos importantes componentes na estruturação da paisagem urbana é a **vegetação**. Do ponto de vista cultural, o elemento que representa a inserção da natureza nas cidades e o verde⁴⁵ a cor que simbolicamente expressa o tema ambiental e/ou da sustentabilidade ecológica. Durante o crescimento e durante a sua manutenção, a vegetação é responsável por diversas ações e funções ambientais⁴⁶.

Conceitualmente, vegetação se refere a “plantas em geral ou plantas que são encontradas em uma área determinada” (CAMBRIDGE DICTIONARY, 2020) e, mais especificamente, são compostas por elementos bióticos do Reino Plantae multicelulares, majoritariamente autótrofos eucariotas que usualmente realizam fotossíntese⁴⁷ (WHITTAKER, 1975; RAVEN *et al*, 1992) (Figura 16). Apesar da singela descrição, apresentam-se de maneira muito mais abrangente e empolgante do que a etimologia poderia revelar:

As plantas são epidêmicas, com diversas cores, formas, tamanhos, e encantam as pessoas com suas combinações variadas não inertes (FARAH, 2004; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015). Hoje não são mais tratadas como meros exemplares do quintal, estando no centro de quase todas as discussões, principalmente acerca da ‘sustentabilidade’. Ao estudá-las, é possível utilizar várias óticas, como a botânica ou a paisagística, que revelarão variantes da evolução, da taxonomia, do habitat, dos estratos, entre outras características (SILVA *et al*, 2017, p.224).

⁴⁵ Apesar de colocado nesta frase de forma literal, vale destacar que o verde = vegetação = plantas na maior parte dos contextos nesta pesquisa.

⁴⁶ Importante, tratando-se ainda de processo ecossistêmico não direcionado ainda a uma prestação de serviço às cidades e comunidades humanas, tratamos ainda como **função ecossistêmica**, porém, em outros textos, esta expressão pode aparecer como sinônimo de serviços ecossistêmicos e ambientais, sem prejuízo a compreensão.

⁴⁷ Há exceções, como o Cipó-chumbo (*Cuscuta racemosa*) e outras plantas saprófitas/parasitas.



Figura 16 – O mundo diversos vegetal
Desenho do Autor

Acrescentando o epíteto ‘urbana’ à vegetação, temos agora uma análise mais aproximada da nossa vivência habitual e podemos exemplificar os serviços por elas prestados no ambiente das cidades⁴⁸.

Similar as funções desempenhadas na natureza, a vegetação urbana que é, como se viu, um misto de nativas e exóticas, desempenha plurais serviços, estando amplamente relatados em diversas bibliografias. Estão associados a purificação do ar e do solo, o controle climático podendo resfriar os pavimentos e edificações, conduzir e impedir os cursos de ar, proteger encostas, facilitar a drenagem, produzir folhas, raízes, flores e frutos comestíveis e medicinais, promover novos padrões sonoros (camuflamentos acústicos), propiciar conforto psicológico e, ainda, ser responsável por algo somente perceptível aos humanos – o deleite estético, criando uma sensibilização topoceptiva (MASCARÓ, MASCARÓ, 2015; SILVA, 2017; DUARTE *et al*, 2017):

A cobertura vegetal possui funções ecossistêmicas importantes que garantem um ambiente propício ao bem-estar da população urbana, constituindo-se em elementos essenciais na paisagem urbana.

[...]

Contribui para a manutenção da qualidade ambiental e melhoria da qualidade de vida nas cidades (INTER AMERICAN..., 1997). Desta forma, diversos autores estabelecem que a manutenção das áreas verdes urbanas é justificada pelo seu potencial em propiciar qualidade ambiental à população (ANGEOLETTO, 2008; NUCCI, 2008; BARGOS; MATIAS, 2011; NETTO; SILVA, 2011; ALVES, 2012). Ela interfere diretamente na qualidade de vida dos seres por meio das funções sociais, ecológicas, estéticas e educativas que exercem nos ecossistemas. Alves (2012) defende que a presença de cobertura vegetal urbana está relacionada a uma série de funcionalidades ambientais e que sua presença é essencial na

⁴⁸ De nenhuma maneira negando a sua importância ou funções além do limite das cidades.

paisagem urbana, podendo amenizar ou resolver diversos problemas ambientais (DUARTE *et al*, 2017, p.177-185).

A presença da vegetação, dependendo de seu porte em relação à edificação, pode criar planos que organizem e dominem o espaço urbano através da unificação, ou simplesmente formar uma cobertura vegetal aconchegante para quem passa por baixo de suas copas sem modificar o perfil da edificação [...] ajudam a minimizar o aspecto edificado da paisagem (MASCARÓ, MASCARÓ, 2015, p.32-33).

Entretanto, essas funções são em sua maioria referidas como apêndices corretivos, quase que uma decoração posterior a construção dos espaços da cidade sem terem qualquer relação com a estrutura ecossistêmica do território ocupado e podendo ser a qualquer tempo inserido na paisagem. Para exercer sua função ecossistêmica dever-se-ia, então, considerar os ensinamentos da ecologia da paisagem relatados anteriormente:

Apesar de seus benefícios, faz-se necessário criar formas de favorecer a execução de cobertura vegetal, sobretudo nos locais de maior adensamento humano. (ANGEOLETTO, 2008; NUCCI, 2008; BARGOS; MATIAS, 2011, NETTO; SILVA, 2011; ALVES, 2012). A falta de conhecimento sobre os serviços ecossistêmicos desempenhados pela cobertura vegetal urbana restringe a sua função meramente ao embelezamento da cidade, ignorando a grande maioria de seus benefícios ao meio urbano (DUARTE *et al*, 2017, p.177).

Assim, como tem sido já bastante enfatizado pelos estudiosos da ecologia, não basta a existência de uma árvore em cada quadra ou um gramado

em pontos isolados, trata-se da manutenção da **integridade**⁴⁹ do ecossistema em suas funções básicas. A vegetação urbana só terá essa função se forem procedidos os estudos prévios e resguardadas as áreas de vegetação que possuem essas funções para integrarem o sistema de áreas verdes urbanas.

As intervenções deveriam se dar com a máxima preservação dos redutos originais de cobertura vegetal, plantios organizados e próximos, conexão entre polos vegetados e escolha de espécies as quais permitam a manutenção das transferências entre vegetação, animais e os fatores abióticos como fluxos de ar, umidade e temperatura etc (PIPPI, TRINDADE, 2013; DUARTE *et al*, 2017).

Diante desta perspectiva se faz necessária clareza sobre os serviços ambientais, aqueles que a vegetação presta a população e ao ecossistema e que garantem sua própria manutenção. Outros aspectos se referem aos parâmetros para a definição dessas áreas vegetadas e o tratamento dado nas diferentes formas de ocupação do solo de modo a garantir a integralidade do ecossistema e da paisagem.

a. Serviços de regulação climatológica:

A vegetação possui reconhecidamente impacto no **resfriamento e sombreamento terrestre** sendo que esse é um dos pontos de maior valoração pela população, com a inteligibilidade mais aferível (Figura 17):

A vegetação contribui de forma significativa ao estabelecimento dos microclimas. O próprio processo de fotossíntese auxilia na umidificação do ar através do vapor d'água que libera. Em geral, a vegetação tende a estabilizar os efeitos do clima sobre seus

⁴⁹ Novamente, a palavra integralidade é chave mestra para que seja possível almejar vantagens concretas no planejamento e gestão de uma paisagem urbana com viés sustentável.

arredores imediatos reduzindo extremos ambientais (ROMERO, 2013, p.31).

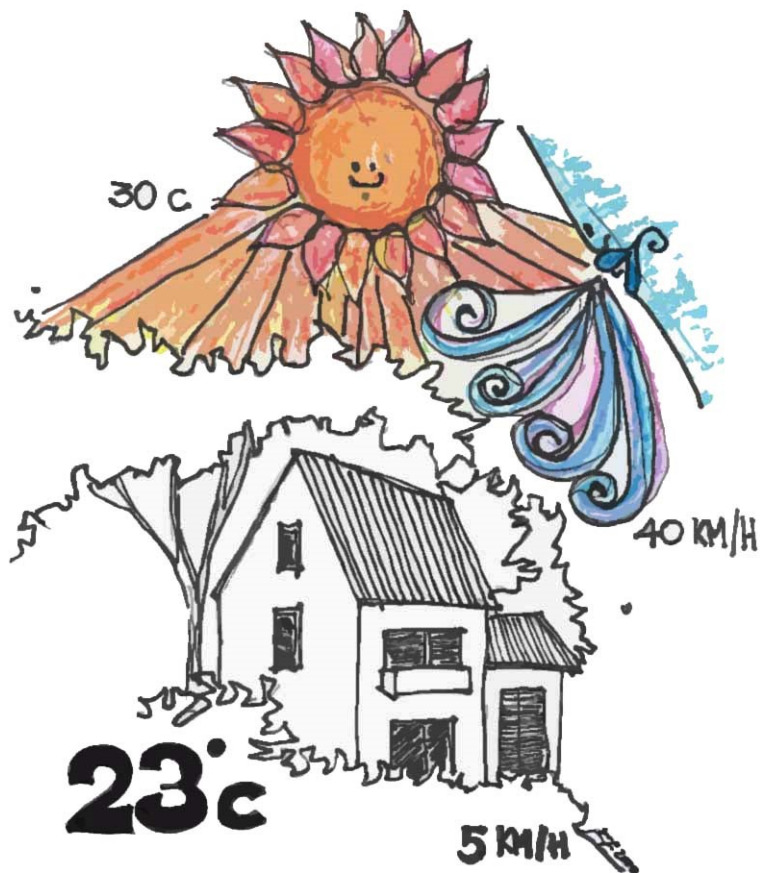


Figura 17 – Regulação climática

Desenho do Autor

A arborização, em média, é responsável por interromper 80% do fluxo de radiação incidente sobre ela que atingiria o solo ou edificações que estão abaixo de suas copas e, dos 20%, cerca de 46% é difuso/precarizado, demonstrando o quão importante são as árvores para o controle térmico. Dos valores recebidos, tanto há absorção como reflexão da radiação, variando também conforme as cores das folhas da vegetação, sendo incorporados 50% em ondas curtas e 95% em ondas longas, de maneira ampla (MASCARÓ, MASCARÓ, 2009). Segundo estudos de Mascaró e Mascaró (2009 e 2015), isso representaria de 1°C a 9°C (na média de 2°C a 5°C)⁵⁰, e, no caso de agrupamentos, chegam-se a números ainda maiores de variação entre áreas sem arborização e com árvores, com mínimas de 5°C de diferença a 17°C⁵¹.

O conforto ambiental térmico também está associado à **umidificação do ar**. A vegetação não somente intercepta a radiação solar e modifica as características do vento, mas também reduz a incidência da precipitação sobre o solo e altera a concentração da umidade na atmosfera e nas superfícies adjacentes. A umidade dos ambientes com vegetação está relacionada à evapotranspiração. Mesmo com grande variedade dada pelos estratos e morfologia, podemos datar uma diferença média de 3 a 10% das taxas de

⁵⁰ Considerando fatores como umidade, época do ano e variação das espécies, isso significa que em um local onde o ar esteja a 30°C, temperatura muito acima do conforto humano, a depender do bloqueio verde, podemos ter áreas com 21°C.

⁵¹ Em um contexto mais amplo, faixas de 50 a 100m de bosques são capazes de estabelecer uma queda de 3,5°C entre áreas próximas e outras mais distantes desta vegetação (IZARD, GUYOT, 1983). Ainda sobre combinações, o efeito sobre diferentes tipos de pavimentos possui resultado ainda mais elevado. Segundo Laurie (1978), em um comparativo entre asfalto, concreto e grama sob o sol e os mesmos materiais sob a sombra de uma árvore padrão temos, respectivamente, as temperaturas de 50, 47, 35, 40, 37 e incríveis 17°C – uma amplitude de 33°C pela simples presença de uma árvore. Este resfriamento, segundo Nowak (2017), em estudos nos Estados Unidos, seria responsável por uma economia anual de 4,7 bilhões de dólares em gastos com condicionamento de ar.

umidade do ar entre locais sem e com vegetação (MASCARÓ, MASCARÓ, 2015)⁵².

Gramados, em relação a áreas áridas como estacionamentos descobertos, tendem a ter de $\frac{1}{4}$ à 2 vezes mais umidade relativa do ar, isso sem uma árvore se quer (MARTINI, BIONDI, 2015). Quanto a folhagens, ambientes internos e externos podemos ter uma diferença próxima de 20% relativa à umidificação (MORELLI, 2009; LUKIANTCHUKI, CARAM, 2014)⁵³.

Quanto ao impacto nos **regimes pluviométricos**, há uma pequena quantidade de estudos quantitativos relativos à vegetação urbana e periurbana. Contudo, algumas pesquisas apontam que o impacto em prol de um aumento da quantidade de chuvas esteja entre 1 a 10%, tendo uma alta variabilidade associada à época do ano, quantidade de árvores nas cidades, sua aglomeração, tipologias e espécies (OTTERMAN *et al*, 1990; AVISSAR, 1996; PIELKE, 2001; SANDERSON, POPE, 2012)⁵⁴. Ainda adensamentos vegetais consistentes nas cidades também são responsáveis pela melhor distribuição das chuvas nesses locais, criando polos de pressão que reduzem parte dos eventos graves (MONTEIRO, 2018).

Somada ao arrefecimento de temperaturas e aumento da umidade, temos também relacionadas a **proteção e condução dos ventos** (Figura 17):

O vento influencia significativamente na ambiência dos espaços arquitetônicos e urbanos e, conseqüentemente, na sensação térmica de seus usuários. Por convecção, ele proporciona o

⁵² Considerando duas realidades na microescala, não comparando florestas e estacionamentos, por exemplo.

⁵³ Também considerados dos ambientes em microescala.

⁵⁴ Por enquanto, os estudos estão focados em maior quantidade em relação a florestas com maior extensão, como a Amazônica, as tundras norte-americanas ou outros adensamentos tropicais, na variância que tais sistemas provocam nos regimes pluviométricos urbanos, por vezes até 1000, 2000 quilômetros distantes, sem maior foco em impactos microclimáticos – como parques, bosques e sistemas de arborização urbana impactam nas chuvas localmente (JAUREGUI, 1991).

resfriamento das edificações e áreas abertas, especialmente desejável em locais com clima ou estação quente e úmida. A ventilação também é responsável pela renovação do ar destes espaços, assegurando a qualidade necessária à respiração humana. No entanto, o vento pode apresentar efeitos indesejáveis, como velocidade muito elevada ou reduzida, transporte de pó, geração de ruídos e danificação de edificações. (MASCARÓ, MASCARÓ, 2015, p.60).

As plantas, principalmente árvores, arbustos altos e trepadeiras possibilitam canalizações, deflexões ou mesmo a obstrução dos ventos.

Quanto a *canalização*, quando a vegetação supera em altura as edificações e seu entorno, permite a formação de canais de ar não somente paralelos, como em outras angulações, o que pode melhorar a entrada dos fluxos nas casas e prédios, sendo um efeito também sentido nas ruas, praças e parques (ROMERO, 2013; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015). No caso da *deflexão*, a vegetação permite uma diversidade de direcionamentos para as correntes de ar. Para cada distância, quantidade e altura, percebe-se que os ventos mudam de direção em busca de pressões mais favoráveis à sua passagem⁵⁵. Já quanto a *obstrução*, copas densas, tanto de árvores quanto de arbustos, como de trepadeiras e bambus, são responsáveis por parciais ou mesmo totais barreiras aos ventos – que é algo desejável em cidades muito secas ou quando as correntes de ar têm velocidades acima de 3,5m/s, já que começam a incomodar até destruir parte do construído (ROMERO, 2013; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015).

b. Serviços de regulação da qualidade do ar, da água e dos solos:

⁵⁵ É um efeito importante na busca da democratização do vento pela cidade ou, em menor escala, os cômodos de uma edificação, visto que, normalmente, os ventos surgem de uma só direção por vez, e, em teoria, só interceptam uma fachada por vez, sem a deflexão uma medida auxiliar para a sua distribuição.

A capacidade de **purificação do ar** pela vegetação é alta⁵⁶:

Nas cidades, a poluição torna-se um problema quando a geração de contaminantes supera a capacidade dos processos naturais de removê-los ou amenizá-los. A vegetação tem importante capacidade de remoção de partículas e gases poluentes do meio ambiente, sendo variável a capacidade de retenção ou tolerância a poluentes entre as espécies (MASCARÓ, MASCARÓ, 2015, p.76).

Cada hectare arborizado é capaz de reter de 30 a 60 toneladas de partículas em suspensão, considerando a variação das espécies, sendo as mais coposas e com folhas mais pilosas e cerosas as plantas mais indicadas para esta ação (LAPOIX, 1979; MILANO, DALCIN, 2000)⁵⁷. Até 70% de poeira em suspensão pode ser retida em ruas arborizadas por exemplo (SANTOS, TEIXEIRA, 2001). Considerando gases como o carbônico, uma única árvore é capaz de reter e processar de 5 a 15 toneladas/hectare/ano⁵⁸ (RODIGHERI *et al*, 2005), isso em média, o que responde de 5 a 7 árvores necessárias para dar conta das emissões por automóvel, segundo o Laboratório de Silvicultura Tropical da ESALQ/USP – LASTROP.

Essa diminuição de poluentes dada pelos espaços vegetados, segundo Hodge (2019) nos Estados Unidos, é responsável por uma economia de 6,8

⁵⁶ Em São Paulo, Região Metropolitana e arredores, por exemplo, as taxas de carros por pessoa giram em torno de 7,4 a cada 10 habitantes (IBGE, 2018) e as quantidades de elementos particulados inaláveis (MP10) e inaláveis finos (MP2,5) variam de 60 (regiões menos industrializadas) a 220 (Cubatão), estes muito acima do ideal que é de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, segundo a OMS (CETESB, 2019).

⁵⁷ Dependendo da árvore, de 20 a 1400 gramas de poluentes gasosos (O₃, SO₂, CO, NO₂ ...) (NOWAK, 2002).

⁵⁸ Considerando árvores de reflorestamento, como Pinheiros (*Pinus* sp.) e Eucalipto (*Eucalyptus* sp.), o que obviamente por aumentar geometricamente com árvores mais coposas.

bilhões de dólares em despesas médicas. Outros estudos apontam para cifras igualmente positivas:

Para a saúde humana, as árvores urbanas podem trazer muitos benefícios. Em um estudo com modelagens feitas para dez cidades americanas, Nowak et al. (2013) apontaram que elas são capazes de remover da atmosfera material particulado em grandes quantidades. **Somente em Nova York, de acordo com o modelo, a retirada desse tipo de material atribuída às árvores urbanas teria levado a uma economia de US\$ 60,1 milhões e teria evitado a morte de 7,6 habitantes em um ano** (BUCKERIDGE, 2015, p.86, grifo nosso).

Um investimento global de apenas US\$ 100 milhões poderia potencialmente fornecer a 68 milhões de pessoas reduções significativas nos níveis de poluição urbana, ao mesmo tempo em que contribuiu para uma redução de 1 grau Celsius na temperatura do ar para outras 77 milhões de pessoas que moram em cidades. **Além disso, um investimento equivalente a US\$ 4 em árvores por pessoa poderia salvar de 11.000 a 36.000 vidas anualmente e reduzir os efeitos adversos à saúde de dezenas de milhões de pessoas** (FULLERTON, 2018, tradução nossa, grifo nosso).

Quanto a **purificação dos solos e água**, a vegetação, de forma extensiva, possui a capacidade de recolhimento, estoque e absorção de substâncias nocivas à saúde dos seres humanos, podendo, em certos casos, processar e transformar tais tóxicos em outras substâncias menos perigosas (PINHEIRO, 2017). Tratando-se do solo, dizemos que este processo de purificação é a *fitoremediação*. Em estudos sobre poáceas, herbáceas e plantas de pequeno porte foi observado a absorção em 50 dias de quase que 50% de cobre (Cu) e chumbo (Pb), por exemplo, de uma área teste (TAVARES; OLIVEIRA; SALGADO,

2013)⁵⁹. Em estudos relacionados a arborização, em intervalos maiores, ocorre algo similar, com taxas de 30 a 60% de estabilização de cádmio (Cd), cobre (Cu), manganês (Mn) e chumbo (Pb) em um intervalo de 7 anos (PEREIRA *et al*, 2012).

A vegetação também pode ter utilização para purificação de dejetos urbanos. Em testes variados com plantas aquáticas, em especial o aguapé (*Eichornia crassipes*), se demonstra que uma única muda é capaz de reduzir 90% dos coliformes fecais referentes a 10 litros em 8 dias (OLIVEIRA, BRUZON, 2020), assim como recolher 600 µg de Cádmio (Cd) (OLIVEIRA *et al*, 2001). Esse conhecimento já vem sendo utilizado em várias estações de tratamento pelo mundo e no Brasil, como na ETE Ecológica Araruama, no Rio de Janeiro. Em caso de fossas sépticas, estudos e práticas apontam que sistemas alternativos, como biofossas, que usam plantas para processamento dos efluentes, são bastante eficazes em locais rurais ou com quintais, sendo o sistema associado a bananeiras (*Musa* sp.), taiobas (*Colocasia* sp.) e lírios-do-brejo (*Hedychium coronarium*) capaz de processar os rejeitos na razão de 1 morador para cada duas bananeiras (FIGUEIREDO *et al*, 2018).

Além da purificação, a vegetação está estreitamente ligada a **recuperação nutricional dos substratos**. Em associação com fungos e bactérias, principalmente, as plantas conseguem alterar parte da composição de nitrogênio dos solos, assim como devolvem vários minerais ao morrerem, através de sua decomposição (RAVEN *et al*, 1992)^{60 61}.

⁵⁹ Plantas como girassol (*Helianthus* sp.), algodão (*Gossypium* sp.) ou sorgo (*Sorghum bicolor*) foram estudadas.

⁶⁰ No primeiro caso, especialmente associadas a rizobactérias, as leguminosas (como o feijão, a soja e o amendoim) criam uma interação que incha parte das raízes com estas bactérias e há uma fixação do nitrogênio gasoso no solo, em um processo anaeróbico que gera amônia, glutamina ou uréideos os quais as plantas lindeiras podem digerir (RAVEN *et al*, 1992, CASABOSCH, 2013).

⁶¹ Pelo relatado em pesquisas (PAULINO *et al*, 2009), de 30 a 100% do nitrogênio absorvido pela vegetação pode ser oriundo pura e simplesmente da associação com fixadores naturais, sem

A parte da química, o verde também está imbricado na **recuperação física dos solos**. A vegetação é tanto capaz de aerar a terra como criar sistemas de retenção, mais compactos.

Plantas rizomatosas ou azoto-aderentes (como bananeiras, helicônias, angicos, faveiros etc), principalmente, criam mais bolhas de ar próximas a elas ou redes agressivas de raízes, o suficiente para abrir micro e macroporos por onde passam, sendo relevantes para permeabilidade do solo, o que é imprescindível para a recarga dos aquíferos e recolhimento das águas pluviais (CAMARGO, ALEONI, 1997; GONÇALVES, 2005; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015)⁶².

Solos aerados podem receber mais água e conseqüentemente evitar ou retardar enchentes e/ou escoamento superficial e as raízes conduzem e desaceleram a água. Verifica-se que, em média, áreas arborizadas com solos

aportes extras, o que nos leva a crer no grande desperdício que é o uso indiscriminado de adubos químicos nitrogenados, principalmente em plantios que não precisam de resultados imediatos, caso de lavouras, hortas ou reflorestamento, sendo facilmente possível plantar espécies atratoras de rizobactérias, podá-las depois de um certo período e daí dispor das espécies realmente desejadas (CASABOSCH, 2013). Outros nutrientes podem ser disponibilizados, além da adubação química, pelo perecimento da flora ou interações com outros tipos de bactérias, fungos e animais. Há de se pensar em outras associações tão interessantes quanto as rizobactérias, mas, por enquanto, a adubação química ou os rejeitos animais são as principais fontes de fósforo, potássio e micro minerais. Sem ser através destas bactérias especiais, há de se ter ciclos mais fechados, com a noção clara de que a vegetação tem graus sucessionais bem variados, nos quais certas plantas crescem rápido e morrem igualmente rápido, como outras demoram mais a crescer e precisam de suporte até lá (RAVEN et al, 1992). Pensando neste trecho, através de raízes curtas ou mais longas, as plantas podem ingerir nutrientes que estão pouco acessíveis no topo dos solos, se desenvolverem e, quando perecem, devolver parte destes minerais e compostos orgânicos a superfície, permitindo que as plantas mais novas tenham sucesso ao emergirem (RAVEN et al, 1992). Temos aí um balanço necessário para o crescimento sadio das plantas e o quanto é importante ter variedade, sendo possível o ciclo em horizontes de solos profundos e rasos.

⁶² Em situações peculiares, como em morros habitados, já é quase proibitivo o plantio de bananeiras, pois são plantas que pousam sobre a terra, mas não a fixam, mas em geral a aeração é fundamental para os plantios, pois, mesmo embaixo da terra, as raízes das plantas, de maneira majoritária, precisam de oxigênio para sobreviverem e esta permeabilidade é fundamental para a manutenção de vários pequenos animais e microrganismos como minhocas, insetos, bactérias e fungos (RAVEN et al, 1992).

próximos não impermeabilizados são capazes de ter taxas de escoamento próximas a 0,5mm/minuto e taxas de infiltração entre 60 e 70% (ALVES, 2015), esta última quase nula em solos impermeabilizados, tendo o retardamento da velocidade de escoamento parcialmente garantido somente pelas copas da vegetação.

Acerca da **retenção do solo**, principalmente em zonas fragilizadas, como encostas, morros, voçorocas e áreas arenosas também tem na vegetação uma aliada de proteção. Em áreas naturais, a composição comum une principalmente árvores, visto que já existe um grau sucessional elevado e a comunidade já tem configuradas suas raízes, contudo, em parcelamentos urbanos, é frágil morar ou construir dentro ou próximo de áreas com este perfil, pois plantas lenhosas criam redes profundas que não dão estabilidade ao terreno na superfície ou rasas que não a sustentam por muito tempo (Figura 18).

Considerando laterais de rios, há uma pluralidade maior de estratos dada a maior insolação e água, com plantas menores auxiliando as maiores na sustentação, como o solo de maneira geral protegido pela malha mais ramificada de raízes – pouco sedimento é devolvido aos leitos aquáticos, pois estão mais coesos (ARIZPE *et al*, 2009). Quanto a taludes e outras declividades menos extensas, que são comuns às obras de engenharia urbanas, consórcio de plantas rasteiras e outras de extrato médio é o que se apresenta com mais viabilidade (VALLADARES *et al*, 2011; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015). Isso é igualmente essencial na proteção dos solos, com a consequente proteção contra enchentes e erosões.



Figura 18 – Proteção física
Desenho do Autor

A **proteção contra escoamentos superficiais** dada pelas copas arbóreas varia em interceptação completa e retardamento. A primeira seria evitar que a chuva chegue ao solo, sendo retida nas folhas, flores, frutos e galhos da vegetação; a segunda se refere ao processo de perda de velocidade desta mesma chuva no encontro com o solo, batendo nos mesmos agentes descritos para a interceptação completa, mas atingindo o solo (SILVA, SANTOS, 2018) (Figura 18).

Segundo Tucci (2000), árvores de copa densa podem impedir que 25% da água da chuva chegue à superfície, o que, segundo Fazzio (2012) pode representar até 370 litros em uma única chuva e de maneira geral 2 a 7% do escoamento da água anual de uma cidade. No mesmo caminho, a presença de árvores coposas pode contribuir, em média, com o atraso no tempo ao pico de vazão em 3 minutos, como a redução em 0,8 mm/min, algo que pode ser decisivo quando se trata de chuvas mais fortes, em que qualquer retardante deve ser somada para evitar o pior (ALVES *et al*, 2018).

c. Serviços de regulação sonora:

As cidades, principalmente de médio e grande porte, possuem uma carga sonora em níveis elevados, com ruas com tráfego mediano já apresentando ruído constante entre 60 e 80 dB (SANCHO, SENCHERMES, 1982). Conhecendo esta realidade, é de interesse dos habitantes uma redução destas fontes sonoras ou ao menos a diminuição dos efeitos dessas sobre seus sistemas auditivos, sendo a vegetação uma possível aliada neste processo.

A influência na obstrução e redução de ruídos pelas plantas é controversa e bastante debatida entre os teóricos que defendem as propriedades de arrefecimento do som pela vegetação e os que veem fragilidades nisso. Considerando os estudos que aferem esta possibilidade, nota-se uma maior efetividade em sons mais altos do que graves e uma melhora perceptível de proteção quando as barreiras estão mais próximas da fonte

emissora do que da área de interferência. Szokolay (1980) obteve índices de redução entre 8 a 20dB com árvores plantadas em maciços de 100 metros. Pesquisas similares apontam que o mínimo para decréscimo real de 4-5dB gira em torno de 10 metros de extensão de vegetação, preferencialmente com densidade de troncos e folhas embaixo (0-100cm) e em cima (>100cm), protegendo mecanicamente todas as regiões (MASCARÓ, MASCARÓ, 2015).

d. *Serviços de suporte a produção de oxigênio (O₂):*

No que se refere a um serviço ambiental e ecossistêmico no âmbito do suporte, destaca-se a **produção de oxigênio (O₂)**. É essencial para a manutenção da vida na Terra, pois a exceção de parte dos microrganismos, praticamente todos os animais e plantas precisam de alguma quantidade deste gás para sobreviver e desempenhar suas funções. Conforme pesquisa de Nowak *et al* (2007), diferentes tamanhos de árvores interferem em escala geométrica o quanto é produzido de oxigênio, com plantas de até 3 centímetros de diâmetro de tronco gerando 3 quilos de O₂ por ano e árvores com mais de 30 centímetros o equivalente a 110 quilos:

Cada ano, uma árvore produz 15 a 30 kg de oxigênio em *superávit* (não reabsorvido em atividades da terra ou diferentes combinações na atmosfera) e um hectare de floresta produz de 10 a 15 toneladas de oxigênio (LES VÉGÉTALISEURS, 2008, tradução nossa).

Contudo, há de se considerar também a depreciação gerada pelo próprio consumo da vegetação e reações químicas na atmosfera - esta quantidade de O₂ diminui bastante em uma valoração líquida, e não bruta. Na teoria, uma árvore seria suficiente para sustentar a respiração de um ser humano, mas existem carros, outros animais, energia, água etc que precisam

igualmente de oxigênio para existirem, incluindo ela própria, sendo necessárias mais de 8 árvores para se ter um saldo positivo (LES VÉGÉTALISEURS, 2008)⁶³.

e. *Serviços de suporte de abrigo para a fauna:*

O segundo serviço de suporte considera a manutenção e promoção de *habitats* para a fauna, algo que é imprescindível, apesar da verdadeira aversão que muitos possuem em relação a certos animais. Cada orifício é sinônimo de uma oportunidade para insetos, pequenos mamíferos, aves, anfíbios e répteis poderem se alojar ou descansar. O mesmo ocorre com os galhos dos arbustos e árvores, os quais permitem a fixação de colmeias, vespeiros e ninhos⁶⁴.

A manutenção e o plantio de certas espécies permitem a interação com todos os tipos de animais, o que é extremamente necessário para o equilíbrio da cadeia sistêmica. Trazendo o possível de fauna, reduzimos a elevação do número de mosquitos, temos uma diminuição do número de roedores e pombos, e um controle efetivo de baratas, escorpiões e outros animais peçonhentos (SILVA, 2014; SILVA, 2017)⁶⁵.

⁶³ Plantios fortemente isolados, então, não são nada produtivos, conquistando apenas os aspectos estéticos com algum grau de qualidade. Mas é importante salientar que estes números são medianos, o que nos leva a pensar que sistemas mais fechados de arborização e demais estratos (vegetação em parques, florestas e outros espaços com maior aglomeração de indivíduos verdes ou em ruas e praças em cidades com maior adensamento de áreas verdes) podem promover uma produção ainda maior de oxigênio, dado o fato que há uma maior distribuição dos poluentes, um maior equilíbrio de funções e a consequente melhor dedicação a fotossíntese (folhas menos sujas, maior capacidade de autolimpeza e dispersão pelo vento, ar menos carregado) (RAVEN et al, 1992; NOWAK et al, 2007).

⁶⁴ Sapos podem se alojar e reproduzir em bromélias, aves e esquilos em aberturas que ocorrem em quedas de árvores, abelhas e marimbondos fazem suas casas se apoiando em galhos, formigas e cupins se aproveitam de orifícios nos troncos, roedores permanecem dentro de raízes e assim por diante.

⁶⁵ Não eliminamos o que é indesejado como um todo, mas há um balanço melhor das espécies, o que não ocorre sem medidas drásticas de dedetização e limpeza em cidades desprovidas de verde.

f. *Serviços de suporte a relações tróficas:*

O terceiro serviço de suporte trata da dinâmica das **relações do verde junto aos fungos, bactérias, líquens e alguns animais, gerando novos nutrientes e compostos**. Como o abrigo para a fauna, parece também algo menor, diante dos outros serviços, porém, é a base para toda a cadeia de produção da Terra, e conseqüentemente dos nossos alimentos e bens de consumo (MONTEIRO, 2018). As plantas, majoritariamente, não precisam de outros animais ou microrganismos para sobreviver, pois são autótrofas. Contudo, associadas a esses, são dinamizadas, melhorando sua capacidade de produção e de devolução de cargas nutricionais para o solo e atmosfera (RAVEN *et al*, 1992).

Simbioticamente, fungos e bactérias permitem a absorção maior de água, compostos orgânicos e minerais, através de uma maior rede de filamentos, degradação de compostos grandes em menores e mesmo o recolhimento de nutrientes inacessíveis. As plantas retornam a estes organismos parte da sua água, umidade, sombra, melhores temperaturas e até compostos elaborados. Após o fim do ciclo da vida destas plantas, outros organismos, de grandes animais a diminutas bactérias, decompõem seus tecidos e materiais, devolvendo-os em novas substâncias e nutrientes para o solo e o ar (RAVEN *et al*, 1992).

Também temos outras relações tróficas as quais percebemos produtos menos abstratos: abelhas produzem mel através dos circuitos de polinização das flores, contribuindo para a reprodução sexuada das plantas, como novas mudas são plantadas com distanciamento considerável a partir da alimentação e digestão de seus frutos por mamíferos e aves, que percorrem longas distâncias até despejar suas sementes ou mesmo permitem a quebra da dormência destas.

g. Serviços de provisão:

Os serviços prestados são amplos, com ênfase na produção de madeira, alimentos e remédios. A vegetação é fornecedora de madeira para as mais diferentes finalidades - aquecimento, cercamentos, estruturas de edificações, artesanato etc - além de fonte para produção de resinas, alimentos, medicamentos e outros subprodutos os quais o homem é diretamente beneficiário (MONTEIRO, 2018). Trata-se de serviços aparentemente bem amplos, pois para cada fim há uma necessidade diferente que implica em uma quantidade diferente. Exigem espaço, tempo e dinâmica de produção, não sendo de todo interessante criar espaços intraurbanos para esta produção como, também, para papel, borracha e outros subprodutos que exijam uma quantidade substancial de árvores com a provável derrubada delas.

No que esse refere a produção de alimentos segundo a literatura especializada (CASABOSCH, 2013; CASA DOIS, 2016; INTA, n.d.), em média uma pessoa precisaria de 10m² de espaço para desenvolver vegetais de maneira simples e cíclica para sua alimentação. Somadas árvores frutíferas, 1 por pessoa, com variação entre elas, temos uma base alimentar bastante útil a população, principalmente a mais carente.

Para a fauna selvagem, temos múltiplos fatores, os quais há uma variabilidade de necessidades muito grande para cada tipo de animal. O certo é que, existindo uma gama de flores, frutos e folhagens nos percentuais mínimos descritos pela OMS (que são de 12m²) muito provavelmente teríamos uma fauna urbana alimentada.

h. Serviços culturais:

Esses são os serviços advindos da vegetação mais conhecidos e de apropriação mais antiga pelas cidades. Como já referido, na época do sanitarismo urbano foi introduzido como meio de melhorar a ventilação e as

condições de conforto das cidades. Outras correntes urbanísticas como vimos, também, se valeram da vegetação para auxiliar nas **configurações** e na **inteligibilidade** das cidades. Lynch (1960), Kohlsdorf (1996) e Malamut (2014) destacam que árvores, canteiros, arbustos e trepadeiras auxiliam na inteligibilidade como marcos visuais ou com a associação direta de dado espaço àquela presença vegetal (ex: Rua da Mangueira). As espécies vegetais também auxiliam no fechamento de pisos, paredes e tetos (MACEDO, 1992), criando micro e macro escalas nos espaços:

Por ser um grupo complexo e variado, a vegetação possui elementos de portes e estruturas diversos os quais, em devidos espaços, deslocam facilmente o olhar para si (KOHLSDORF, 1996; MALAMUT, 2014). Maciços ou fileiras de elementos vegetais são capazes de nos orientar a um traçado, a arborização e o plantio de forrações formam canalizações físicas e visuais que nos direcionam (MALAMUT, 2014), morfologias icônicas (truncos grossos, floradas fortes ou folhagens diferenciadas, por exemplo) permitem gravar localizações. O trabalho da vegetação acaba por conformar, assim, o espaço nas três dimensões (MACEDO, 1992), em que nossa percepção espacial é ditada pelos volumes de copas, variação tonal, altura e distância dos elementos, permitindo efeitos de acolhimento, vazio, enquadramento, dentre outros (KOHLSDORF, 1996). A rotina dos espaços livres, como as ruas, torna-se ditadas e sempre alteradas pelo ciclo destes elementos na paisagem (SILVA, 2017, p.26).

Além de serem facilitadoras da concepção visual, ainda podemos encaixar o quanto a vegetação nos fornece de suporte mental. O contato com a natureza, de modo geral propicia alívio ao estresse gerando reações cognitivas positivas, com a diminuição da pressão arterial, o efeito-placebo em relação a respiração e o relaxamento tanto mental quanto corporal e um mascaramento

de ruídos (FARAH, 2004; MASCARÓ, AMSCARÓ, 2015)⁶⁶. Há pesquisas que aferem uma diminuição sensível nas taxas de estresse e outros problemas relacionados a doenças psicológicas, como a depressão, em zonas com pelo menos 30% de áreas verdes em relação a outras com taxas menores – 31% a menos, como os entrevistados têm 33% menos chances de classificar sua saúde geral como "regular" ou "ruim" (ASTELL-BURT, FENG, 2019):

Numerosos estudos recentes têm focado nos efeitos positivos que a exposição às árvores e à natureza tem sobre nossa saúde mental. Um estudo recente publicado na revista *Nature* combinou imagens de satélite, dados individuais de árvores e pesquisas de saúde de 31.109 moradores da região metropolitana de Toronto, Canadá, e descobriu que pessoas que vivem em áreas com maior densidade de árvores de rua relatam melhor percepção de saúde em comparação com seus pares que vivem em áreas com menor densidade de árvores de rua (EARTH TALK, 2015, tradução nossa).

Após amplo uso de entrevistas e análise estatística, Bennett (1995) também associou a presença e percurso por jardins uma melhora nos níveis de estresse dos visitantes, com 90% de entrevistados com diminuição das suas tensões e 64% afirmando uma melhora entre 50 e 85%:

O acesso a experiências passivas com parques e outras naturezas nas cidades tem influências positivas no bem-estar psicológico (Ulrich 1986). A exposição a cenas da natureza faz com que indivíduos estressados se sintam significativamente melhor, quando comparados com sua condição após a exposição a cenas urbanas sem elementos da natureza. De fato, tais visões urbanas podem ser

⁶⁶ “Na natureza” não há chefes ou decisões sobre metas, na teoria, somente um contato recreativo.

prejudiciais ao bem-estar emocional pelo aumento da tristeza nos indivíduos (Ulrich 1979).

A saúde física e a recuperação também têm sido associadas às plantas e à natureza. Pacientes com vista para árvores das suas janelas hospitalares têm menores internações hospitalares pós-operatórias, e têm menos complicações pós-cirúrgicas (Ulrich 1984). Kaplan e Kaplan (1989) discutem a importância da natureza próxima no que diz respeito ao bem-estar psicológico e físico. Seu trabalho sugere que os contatos com áreas verdes, sejam parques, quintais, campos de golfe, jardins, etc., promovam um bem-estar individual melhorado. Torna-se claro, ao rever a literatura, que há uma ligação entre o bem-estar e a exposição às plantas e à natureza. A visão, o som, o cheiro e o toque das plantas podem realmente baixar os níveis de estresse ambiental (Gold 1974) (BENNETT, 1995, pp.2-3, tradução nossa).

Além de benefícios econômicos diretos e indiretos em termos energéticos e de saúde, áreas vegetadas podem, também, gerar renda ou prestar apoio em áreas socioculturais como em **espaços turísticos, recreativos, educacionais, religiosos ou de pesquisa e preservação**.

Isso pode se dar por espaços conformados naturalmente ou por vegetação plantada por nós, seres humanos. São exemplos: os jardins botânicos, as reservas naturais de preservação, parques nacionais, áreas de proteção permanentes ou mesmo parques e praças urbanas. Geram renda por meio, da cobrança de ingressos, venda de alimentação, hospedagem, transporte etc. Esses espaços, também, são locais de criar e repassar conhecimento através de pesquisas e visitas guiadas, além de expor e preservar plantas importantes para certas crenças e a história local (MONTEIRO, 2018) (Figura 19).



Figura 19 – Serviços Culturais
Desenho do Autor

Conhecendo estes serviços, onde a vegetação urbana está presente no nosso cotidiano? Entender os elementos de configuração dos espaços urbanos ajudará a definir as categorias de espaços verdes que podem compor a paisagem urbana e assim estruturar o SAVU.

2.5. Configuração Urbana e Espaços Livres Verdes

De forma sucinta pode-se dizer que as cidades possuem suas paisagens compostas em duas categorias de espaços: aqueles que são *edificados/construídos* e aqueles que são *livres*. Os edificados são os espaços preenchidos por prédios, casas, torres etc., ou seja, que tem algum tipo de teto (MACEDO, 1995; MAGNOLI 2006). Já os **espaços livres** são, de suma maneira, todos aqueles locais os quais não são ocupados por um volume edificado, como descreve Magnoli (2006):

[...] é aqui entendido como todo espaço (e luz) nas áreas urbanas e em seu entorno, não-coberto por edifícios. A amplitude que se pretende diz respeito ao espaço e não somente ao solo e a água, não-cobertos por edifícios; também diz respeito aos espaços que estão ao redor, na auréola da urbanização, e não somente internos, entre tecidos urbanos. Por esse entendimento de espaço livre (todo solo e toda água não-cobertos por edifícios) o vínculo do espaço é fundamentalmente de localização em relação aos edifícios, isto é, para com as pessoas que os ocupam, em circulação ou em permanência (MAGNOLI, 2006b, p.202).

Assim, ao tratar das áreas verdes, estaremos nos referindo a um tipo de espaço livre pois a vegetação no espaço edificado não desempenha funções ecológicas de maneira contundente, que é outro recorte importante da

pesquisa. Nos espaços construídos teremos apenas vegetação em vasos ou jardineiras, enquanto nos espaços livres a comunicação e dispersão do verde é muito maior com possibilidades ecológicas e infra estruturais maiores, inclusive para presença dos serviços ambientais.

Em uma avaliação da estrutura urbana é possível identificar que existe uma gama grande de tipos de espaços livres que desempenham variadas funções nas cidades como ruas, praças, quintais, parques, orlas etc. que abarcam escalas variadas e que desempenham funções ecológicas e de infraestruturas como proteção de mananciais, arborização, permanência de fauna, drenagem de chuvas etc. Fazendo um recorte das áreas livres, se identifica aquelas que possuem elementos naturais como florestas, leitos de rios, mangues e demais composições que proveem alimentos, madeira, oxigênio, captura de gases e metais pesados, umidificação e ciclagem de nutrientes.⁶⁷

No sentido de apresentar uma leitura de maior fundamentação analítica se pode avançar para uma classificação das áreas livres que segundo Macedo (1995) podem ser organizadas segundo 3 critérios: *funcionalidade*, *acessibilidade* e *materialidade*.

(i) *Funcionalidade*: Trata das potencialidades dos espaços e das funções que prestam, podendo uma dada área ter mais de uma funcionalidade. São elas:

- *Áreas de circulação*: São todos os espaços que têm como principal função a distribuição de fluxos. As ruas são por excelência áreas de circulação, mas rios, lagoas e praças podem igualmente terem esta participação nas cidades.
- *Áreas de lazer*: São espaços com importância recreativa, onde as pessoas praticarão esportes ou realizarão passeios e permanências

⁶⁷ Os não construídos, pois ruas, largos, praças e outros espaços mais pavimentados já seriam mais similares aos elementos construídos.

contemplativas. Podem ser quadras poliesportivas, parques, praças, orlas e novamente lagoas e rios.

- *Áreas de conservação e preservação:* Estas áreas priorizam a manutenção de fragmentos de biomas, água, verde e fauna, como paisagens feitas por rochedos, para pesquisa, contemplação e reserva de elementos naturais. Estão contidas áreas de proteção ambientais, áreas de proteção permanente, reservas legais, unidades de conservação, jardins botânicos, por exemplo.
- *Áreas de produção:* Os espaços produtivos são aqueles que buscam a exploração de reservas naturais ou cultivadas no território. São as fazendas, chácaras e sítios, garimpos ou mesmo cercamentos marítimos para produção de crustáceos. Pequenas hortas urbanas também podem se encaixar como áreas de produção.
- *Áreas técnicas:* Estes espaços são associados a estratégias de infraestrutura urbana, solucionando drenagem, erosões, poluição etc. Bacias de drenagem e parques lineares e outras infraestruturas se encaixam neste perfil de área.

Embora se apresente muitas tipologias, a *funcionalidade*, neste trabalho, não tem sentido para cercar nosso campo de estudo, pois todas podem apresentar vegetação e podem colaborar decisivamente com serviços ecossistêmicos e ambientais à cidade. Assim, todos estes tipos de áreas serão estudados.

(ii) *Acessibilidade:* Esta caracterização se vale do quão fácil é o acesso das pessoas a certos espaços. São elas:

- *Espaços livres privados:* são aqueles de acesso restrito, dado pelo proprietário daquele espaço. Podemos considerar aqui quintais, fazendas e chácaras, clubes, pátios, todos locais onde se tem gramados, calçadas, bosques

e outras áreas não edificadas as quais somente os donos e seus convidados têm usufruto.

- *Espaços livres semiprivados*: apesar de serem áreas cuja propriedade não é compartilhada com todos os habitantes, tais espaços tem a peculiaridade de possuírem trânsito com variedade sem maiores impedimentos diretos. Estão incluídos os caminhos e praças dos *shoppings*, os *pilotis* dos prédios de Brasília, por exemplo, onde todos têm acesso e há permanência, porém há um título de propriedade particular.
- **Espaços livres públicos**: são áreas compartilhadas por todos os cidadãos, cuja propriedade é governamental e o acesso é irrestrito durante o horário de funcionamento ou até de forma permanente, no caso das ruas das cidades. São a maioria dos espaços urbanos e estão incluídos, além das ruas, a maioria dos parques, as praças, as florestas e bosques, as orlas, os próprios lagos, lagos e rios.

A *acessibilidade* coloca uma questão de recorte para a definição do SAVU. Seria possível estudar os três tipos de espaços (privados, semiprivados e públicos), porém na dinâmica urbana, quando pensamos na macroescala e na microescala além dos lotes urbanos, fica latente o quanto os **espaços livres públicos** são a força motriz deste cotidiano, sendo aqueles em que intervenções realizadas irão interferir com uma maior parcela da população. **Esta então é uma primeira delimitação.**

(iii) *Materialidade*: por fim, uma terceira classificação remete a composição dos espaços livres, do que eles são compostos em sua maior parte. São elas:

- *Áreas áridas*: São aquelas que são densamente pavimentadas, concretadas, tem pouca ou quase nenhuma vegetação. A Praça San Marco, em Veneza assim como as ruas em sua maioria se aproximam dessa definição, pois nelas predominam asfalto e calçamentos e não árvores e forrações.

- *Áreas aquáticas*: Estas áreas são basicamente compostas por leitos d'água, nas quais incluímos espelhos d'água, rios, lagos, lagoas, represas, cachoeiras e mangues.
- **Áreas verdes**: Podemos considerar, sinteticamente, áreas verdes como aquelas onde há predominância de vegetação sobre os outros elementos constitutivos daquele espaço, como parques, florestas, quintais, gramados e canteiros.

Dentre as características apresentadas a da *acessibilidade* remete de forma mais direta ao objeto de estudo da pesquisa, pois os **espaços livres públicos** são a força motriz deste cotidiano, sendo aqueles em que intervenções realizadas mexerão com uma maior parcela da população. No que tange a *materialidade*, as áreas verdes são o cerne do nosso estudo, visto que, independentemente de ser um espaço público ou privado, área de circulação ou de lazer, a vegetação presente em um espaço o caracteriza como área verde e conseqüentemente remete a possibilidade de aumento da permeabilidade do solo, melhoria da qualidade do ar, recarga de lençóis freáticos e estabilidade do solo, todos aspectos que prestam serviço ambientais.

Logo, as **áreas verdes** serão aquelas do foco do nosso estudo, sendo elas as composições nevrálgicas na busca por quantificar e qualificar a paisagem urbana em prol de cidades com funcionalidades ecológicas de maneira a criar condições para entrega de serviços ecossistêmicos e ambientais.

Vale destacar algumas conceituações presentes nos estudos de vários pesquisadores que por vezes não são consensuais sobre o que é uma área verde. A seguir, apresentamos alguns destes pontos de vista no Quadro 4:

Quadro 4: Definições de Áreas Verdes

Autor	Definição
Milano (1993)	Define áreas verdes urbanas como áreas livres na cidade, com características predominantemente naturais, independente do porte de vegetação (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Nogueira e Wantuelfer (2002)	Afirmam que áreas verdes podem ser de propriedade pública ou privada e que devem apresentar algum tipo de vegetação (não somente árvores) com dimensão vertical significativa e que sejam utilizadas com objetivos sociais, ecológicos, científicos ou culturais (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Loboda e Angelis (2005)	Alertam que a vegetação (árvores) — que acompanham o leito das vias públicas não devem ser consideradas como áreas verdes, — pois as calçadas são impermeabilizadas (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Nucci (2008)	Afirma que para uma área ser identificada como área verde deve haver a — predominância de áreas plantadas e que deve cumprir três funções (estética, ecológica e lazer) e apresentar — uma cobertura vegetal e solo permeável (sem laje) que devem ocupar, pelo menos, 70% da área (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Andrade (2004)	Áreas verdes, são quaisquer áreas plantadas (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Grey e Deneke (1986)	Definem estas áreas como sendo compostas por áreas de rua, parques e áreas verdes em torno de edifício público e outros tipos de propriedades públicas e privadas (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Jim e Chen (2003)	Consideram que as áreas verdes urbanas são — universalmente avaliadas como locais de recreação, refúgio de vida selvagem e

	ingrediente essencial para uma cidade habitável (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Cavalheiro et al. (1999)	Afirmam que área verde é — um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Lima et al. (1994)	Afirmam que área verde é uma categoria de espaço livre, desde que haja predominância de vegetação arbórea, como por exemplo: — praças, jardins públicos e parques urbanos (BENINI, MARTIN, 2010, p.65).
Macedo (1995)	ESPAÇOS VERDES – Toda área urbana ou porção do território ocupada por qualquer tipo de vegetação e que tenham um valor social. ÁREA VERDE – Basicamente refere-se aos mesmos elementos referenciados anteriormente e ainda designam toda e qualquer área onde por um motivo qualquer exista vegetação (MACEDO, 1995, pp.16-17)

Fonte: Autor, 2022.

Logo, a partir das considerações conceituais do Quadro 4, a pesquisa assumirá uma visão ampla de áreas verdes urbanas como todas **as áreas que possuam vegetação (logo, árvores, mas também podendo ser arbustos, trepadeiras, forrações ou grama) e que possam desempenhar alguma função ecológica afirmativa**. Neste caso, o que se pode discutir para estabelecer o recorte seria a densidade e área de vegetação de modo que possa ser auferida sua potencial função ecológica.

Mais uma vez recorrendo a literatura, é possível identificar algumas tentativas de definir parâmetros e/ou atributos para áreas verdes. Diferentes

autores apresentam suas visões que podem vir a ser úteis para o entendimento do que virá a ser o SAVU, conforme Quadro 5:

Quadro 5: Similaridades e Diferenças conceituais sobre as Áreas Verdes

Autor	Parâmetro/atributos	Funções
Milano (1993)	Área livre com >50% de vegetação	-
Nogueira e Wantuelfer (2002)	Ter vegetação vertical (Ruas poucos arborizadas entrariam neste critério)	Sociais, ecológicos, científicos ou culturais
Loboda e Angelis (2005)	Área permeável com vegetação	-
Nucci (2008)	Área livre com >70% de vegetação	Estética, ecológica e lazer
Andrade (2004)	Ter vegetação (Ruas poucos arborizadas e pequenos canteiros entrariam neste critério)	-
Grey e Deneke (1986)	Ter vegetação (Ruas poucos arborizadas e pequenos canteiros entrariam neste critério)	-
Jim e Chen (2003)	Área com vegetação que sirva as funções ao lado	Recreação, refúgio de vida selvagem
Cavalheiro et al. (1999)	Espaço Livre que tem a vegetação como destaque (Uma rua com algumas árvores imponentes pode entrar neste critério)	-

Lima et al. (1994)	Ter predominância de árvores	
Macedo (1995)	Espaço Verde: Exige vegetação e valor social Área Verde: Exige somente vegetação	Valor Social

Fonte: Autor, 2022.

Diante das definições estudadas, que dão maior luz ao recorte do objeto da pesquisa é possível estabelecer o conjunto de elementos que potencialmente integram o SAVU de modo a aplicar a ecologia da paisagem para definir suas características de integridade ecológica. Assim, já sabemos com qual ótica queremos abordar o SAVU, a perspectiva ecossistêmica e aqui se define sua composição, desde os elementos (vegetação urbana) aos espaços (espaços livres públicos verdes).

Este sistema pode ser composto de diferentes elementos na forma de um *mosaico*, sintetizados no Quadro 6 e Figura 20:

Quadro 6: Potenciais Elementos do SAVU

Elemento	Definição
Fragmentos isolados	Árvores e canteiros pontuais em ruas e outros espaços livres, com insignificante impacto macro nas cidades (Figura 20, 1).
Corredores verdes	São comunicações lineares entre o verde urbano, como alamedas, bulevares, ruas densamente arborizadas, parques lineares vegetados, onde há uma quantidade significativa de vegetação e esta se interliga a outros espaços vegetados (Figura 20, 2).

Parques	Áreas verdes delimitadas com funções diversas e normalmente com maior extensão (> 1ha). Podem tanto ser espaços recreativos, como espaços de preservação e pesquisa (LIMA <i>et al</i> , 1994) (Figura 20, 3).
Praças	São consideradas aquelas com maior densidade vegetal. Diferentemente dos parques, tem uma maior comunicação com os fluxos de circulação das cidades e são espaços igualmente multifuncionais de menor extensão (normalmente menores do que 1ha) (LIMA <i>et al</i> , 1994) (Figura 20, 3).
Florestas e bosques	Sem necessariamente ter uma função recreativa ou contemplativa, são estruturas verdes densamente arborizadas (Figura 20, 4).
Orlas	Prescinde de calçamento ou apelo popular, mas são espaços que margeiam leitos aquáticos. Podemos incluir mangues, restingas ou palmeirais e matas ciliares (Figura 20, 5).
Gramados	Extensões de pisoteáveis de grama utilizadas para prática de esportes, passeios ao ar livre e oposição estética a obras edificadas (Figura 20, 6).
Jardins (somente os públicos)	Espaços com plantas ornamentais (Figura 20, 3).
Hortas e Pomares (somente os públicos)	Espaços especialmente plantados com verde comestível (Figura 20, 7).

Fonte: Autor, 2021.

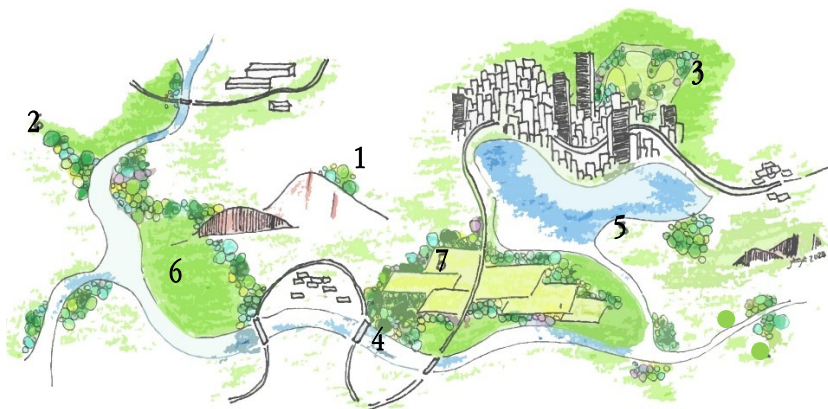


Figura 20 – Elementos verdes na cidade

Desenho do Autor

No quadro acima, dentre as diferentes possibilidades de áreas verdes urbanas e periurbanas, não se encontram aquelas caracterizadas como unidades de conservação ambiental pela legislação ambiental brasileira como reservas legais, áreas de preservação permanentes etc nem as áreas rurais ou áreas verdes privadas.

Para que este mosaico exista e funcione dentro da abordagem que aqui se tem apontado, como um sistema ecológico promotor de serviços ambientais, se retomará os conceitos que aqui foram estudados.

Síntese do Capítulo

O capítulo tratou de estudar as bases da ecologia da paisagem de onde se firmou a necessidade de uma sequência de funções ecológicas que as áreas verdes podem desempenhar para que constituam um SAVU com integridade ecológica como: **manchas; núcleos; áreas de amortecimento; corredores e trampolins.**

Por outro lado, se fez necessário a compreensão do conceito de serviços ecossistêmicos e os serviços ambientais prestados pela vegetação para que ao serem destacadas esses possam estabelecer uma conexão com a definição das áreas urbanas a serem integradas ao SAVU.

Para isso, no entanto, trabalhamos de forma a decompô-lo para depois reuni-lo, de maneira a entender as partes para depois entender o todo. Compreendemos a vegetação urbana e todos os tipos de serviços ambientais e ecossistêmicos que são desenvolvidos por ela; a frente procuramos entender de que tipo de espaço com vegetação estaríamos trabalhando, percebendo que o mais lógico seriam os espaços livres públicos por ser aqueles que permitem maior permanência na cidade com usufruto de todos.

O entendimento da configuração urbana e de seus elementos componentes nos levou a definir um conjunto de elementos urbanísticos compostos por espaços verdes que podem compor o SAVU a saber: **Fragmentos isolados, Corredores verdes, Parques, Praças, Florestas urbanas, Bosques, Orlas, Gramados, Jardins públicos e Hortas e Pomares públicos.**

Capítulo 3

Áreas verdes e seu sistema e seu papel na renaturalização das cidades

Mas há a paciência da floresta – a paciência infinita que leva a aranha a passar horas e horas imobilizada na teia, que petrifica a serpente nas suas roscas ou a pantera na emboscada. A paciência da vida que vive na vida.

O grito da selva
Jack London

Nesse capítulo se almeja responder a questão central da pesquisa que se refere a como poderia ser planejado um SAVU que integre os princípios da ecologia da paisagem, arquitetura da paisagem no planejamento ambiental urbano. Se parte das bases conceituais estudadas no Capítulo 1 que tem se denominado de soluções baseadas na natureza com foco na infraestrutura verde com objetivo de esboçar diretrizes que ancorem o processo de planejamento do SAVU. Outro aspecto relevante para que se possa atingir os objetivos pretendidos se refere ao estudo dos instrumentos de política urbana e ambiental que podem apoiar a implantação do SAVU tendo em conta os desafios que encontra a preservação do verde urbano.

3.1. Ferramentas de intervenção urbana: Soluções Baseadas na Natureza (SBN)

A partir das iniciativas precursoras da arquitetura da paisagem que atuavam de forma prioritária na escala intraurbana até as considerações sobre o funcionamento dos sistemas naturais que ancoram as concepções de planejamento do território, como propõe McHarg (1992), o tema da integração da cidade a natureza ganha consistência metodológica para diálogo com todos os problemas urbanos.

Isso se dá por meio de diferentes abordagens, dentre elas o que tem sido denominado atualmente de “soluções baseadas na natureza” (SBN), que consiste, segundo a International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2016), em propostas que visam proteger, gerir e recuperar ecossistemas naturais ou modificados sem renunciar à resposta aos desafios do mundo contemporâneo no que tange a melhoria da qualidade de vida humana articulada as preocupações ambientais. Tais soluções são classificadas pelo IUCN em cinco categorias:

- De restauração (restauração ecológica, restauração da paisagem florestal e engenharia ecológica);
- Por objetivo (adaptação e mitigação baseada no ecossistema; redução de risco de desastres com base no ecossistema; serviços de adaptação climática);
- Por gerenciamento (gerenciamento integrado de zonas costeiras e gestão de recursos hídricos);
- Por proteção (abordagens para gerenciamento de áreas de conservação ou outras medidas de conservação por indisponibilidade de uma área – unidades de conservação integral, por exemplo);
- **Por infraestrutura (infraestrutura natural ou verde ou infraestrutura híbrida – natural e verde).**

Embora todas as categorias sejam importantes, somente esta última traduz e ideia de intervenção na paisagem para soluções que articulem as necessidades das cidades e a proteção da natureza. Como descrito pelo IUCN,

as *infraestruturas naturais* ou *verdes* constituem elementos da natureza como rios, montanhas, campos e florestas existentes, que ao serem utilizadas como soluções infraestruturais voltadas às necessidades de funcionamento das cidades passam a se chamar *infraestruturas verdes*. Assim, se estabelece, para melhor compreensão, uma oposição com as infraestruturas totalmente artificiais (cinzas) que tradicionalmente são construídas para atender a essas necessidades de forma monofuncional, sejam de drenagem, saneamento, mobilidade etc.

A infraestrutura verde procura dar resposta a necessidades concretas das cidades referentes por meio de estruturas que atinjam seu objetivo por meio de processos típicos da natureza. Dessa forma, constitui uma ferramenta de intervenção na linha da arquitetura da paisagem e planejamento urbano ambiental só que agora fundada na ecologia da paisagem.

Em resumo, podemos nos referir às infraestruturas verdes como estruturas baseadas em elementos naturais as quais suportam o território. Dispor de um ferramental de projeto e planejamento da paisagem urbana erguida no funcionamento da natureza constitui um instrumento fundamental para moldar o SAVU.

Entretanto, apesar de haver muitas iniciativas práticas e discussões conceituais elas não são claras pois trata-se de um campo em definição. Alguns autores, como Rouse e Bunster-Ossa (*apud* Infield *et al*, 2018) e Benedict e McMahon (2006), podem apresentar definições divergentes, mas todos relacionados à base ecológica:

[...]. Além disso, a infraestrutura verde faz parte de uma hierarquia: ela incorpora múltiplos subsistemas (por exemplo, hidrologia, vegetação e movimento) e, por sua vez, é um subsistema dentro de um sistema maior (por exemplo, região, cidade ou bairro), onde interage com outros sistemas (por exemplo, transporte, economia e governança) (ROUSE; BUNSTER-OSSA *apud* INFIELD *et al*(2018) (SANT'ANNA, 2020, p.179-180, tradução Camila Sant'Anna).

O Dicionário de Wetnter define "infraestrutura" como a infraestrutura ou a base subjacente sobre a qual a continuidade e o crescimento de uma comunidade ou estado como partes de sistemas interconectados que são protegidos e gerenciados pelos benefícios ecológicos que eles proporcionam. Embora o espaço verde seja frequentemente visto como algo agradável de ter, a infraestrutura verde implica algo que devemos ter. Proteger e restaurar nosso sistema natural de suporte à vida é uma necessidade, não uma comodidade. Embora o espaço verde seja frequentemente visto como auto sustentável, a infraestrutura verde implica que o espaço verde e os sistemas naturais devem ser ativamente protegidos e gerenciados (BENEDICT, MCMAHON, 2006, pp.22-23, tradução nossa).

Mesmo com estas diferentes visões entre os estudiosos do tema, trata-se de uma abordagem que possui uma proposição especial com aplicação tanto no nível do planejamento como do projeto, que promove o diálogo entre a natureza e as estruturas existentes das cidades visando sua renaturalização. Mas, além do descrito pelo IUCN e os autores citados, no que constitui essas intervenções com uso da infraestrutura verde?

Uma das linhas de categorização/leitura da infraestrutura verde que está mais alinhada com esta pesquisa foi elaborada por Firehock (2012) no livro 'Planejamento estratégico de infraestrutura verde: uma abordagem multiescalar com apoio nos trabalhos de Benedict e McMahon (2006). Firehock (2012). Assim, se destaca que a infraestrutura verde busca sempre reproduzir espaços para alcance de suas soluções urbanas a semelhança das estruturas da paisagem apontada pela ecologia da paisagem e por outro lado, enuncia uma série de princípios a serem seguidos que corroboram aqueles definidas pela abordagem sistêmica e ecossistêmica já discutidas no capítulo 2 o que torna a ferramenta uma síntese das bases conceituais até aqui estudadas.

Dentro dessa concepção a paisagem é compreendida como um mosaico, composto por um conjunto de habitats, muitas vezes heterogêneos, distribuídos: **manchas; núcleos; áreas de amortecimento; corredores e trampolins**⁶⁸ (Figura 21). A articulação entre esses elementos no território, nas mais diversas formas e padrões, seja no interior dos aglomerados urbanos ou em sua circunvizinhança, compõem o mosaico de paisagem (PELLEGRINO, 2000; FIREHOCK e WALKER, 2019; SANT'ANNA, 2020). A consideração dessas matrizes no planejamento e projeto de ocupações territoriais, se concebidas de modo adaptáveis e resilientes, é a base para a proposição de um sistema com integridade ecológica. Assim, considerando os elementos configuracionais que as áreas verdes podem adquirir na estrutura urbana como por exemplo: Fragmentos isolados; Corredores verdes; Parques; Florestas e bosques; Orlas; Gramados; Jardins, Praças⁶⁹, se passa a interpretar como cada uma delas podem desempenhar o papel ecológico dentro do mosaico de paisagem.

Tais elementos são objetos de análise e intervenção fundamentais para pensar a estruturação de um sistema de áreas verdes urbanas, haja vista que os sistemas de águas, parques, corredores verdes, fundos de vales, rede de alísios e contra-alísios podem compor manchas e núcleos que ao se conectarem darão maior integridade ecológica a paisagem sendo um dos objetivos do planejamento ambiental criar uma paisagem a partir de infraestruturas verdes multifuncionais⁷⁰.

⁶⁸ Conforme descrito no Capítulo 2.

⁶⁹ Também conforme descrito no Capítulo 2.

⁷⁰ Cabe, entretanto um aviso: antes que achemos as infraestruturas verdes superpoderosas e inabaláveis por serem ambientalmente corretas, advindas de elementos naturais ou construídos para terem um menor impacto do que infraestruturas cinzas, diante da fragilidade da planificação podem ser objetos frios a cidade, apartados de funções ou mesmo obsoletos para o que propõem (uma floresta isolada no meio da cidade preserva parte da fauna e flora, mas pode ser um grande bloqueio aos fluxos das pessoas e não criar intimidade ou pertencimento, sendo mais um vazio do que algo agregador).

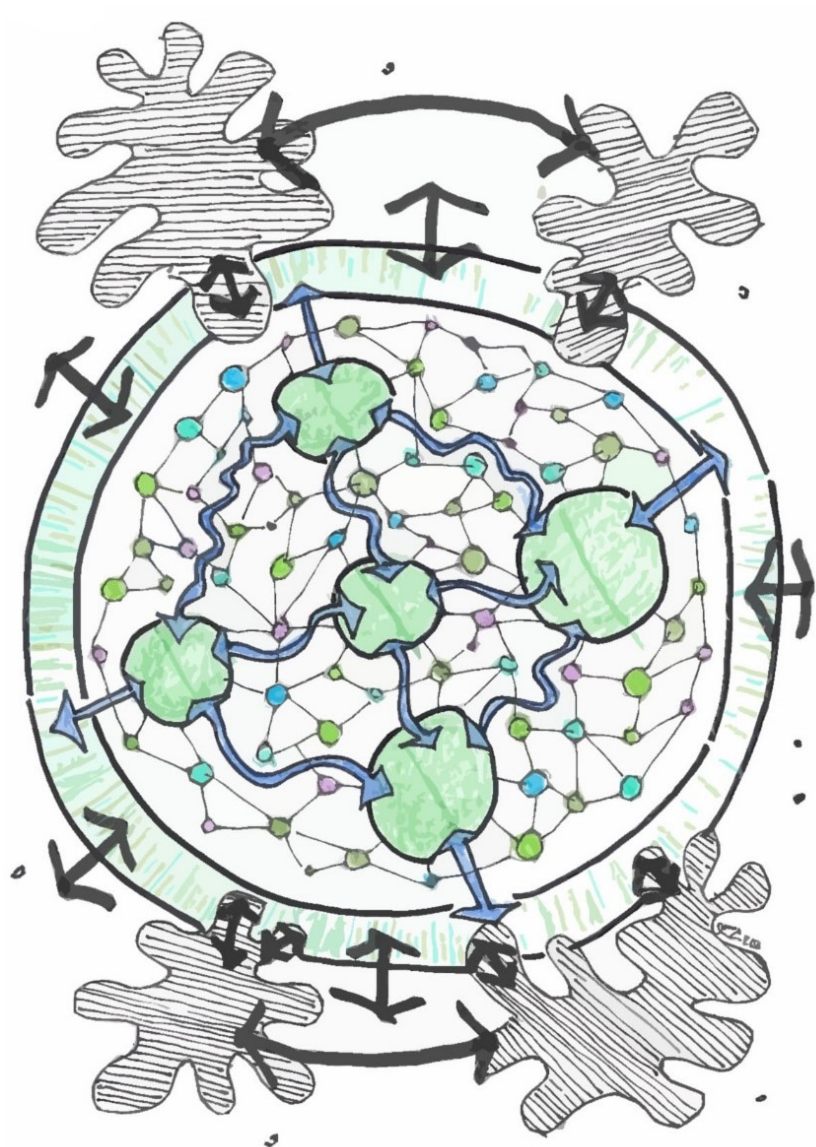


Figura 21 – Partes da infraestrutura verde e da paisagem, o mosaico
Desenho do Autor

Além de atuarem como infraestruturas esse conjunto de elementos da paisagem articula diferentes escalas do planejamento urbano incluindo como áreas urbanas, rurais e naturais (MOMM-SCHULT *et al.* 2013).

Como pioneiros na estruturação do arcabouço conceitual da infraestrutura verde se retoma os estudos de Benedict e McMahon (2006) no livro “Green Infrastructure: linking Landscapes and communities” quando apresentam os princípios que norteiam o conceito de infraestrutura verde na seguinte passagem:

(i) A conectividade é a chave; (ii) O contexto importa; (iii) A infraestrutura verde deve ser embasada em conhecimentos científicos e na teoria e prática do planejamento do uso do solo; (iv) A infraestrutura verde pode e deve funcionar como uma organização espacial tanto para a conservação quanto para o desenvolvimento; (v) A infraestrutura verde deve ser planejada e protegida antes do desenvolvimento; (vi) A infraestrutura é um investimento público fundamental que deve ter prioridade de financiamento; (vii) A infraestrutura verde proporciona benefícios para a natureza e para as pessoas; (viii) A infraestrutura verde respeita as necessidades e os desejos dos proprietário e de outros agentes envolvidos; (ix) A infraestrutura verde deve se conectar com as atividades da comunidade e suas cercanias; (x) A infraestrutura verde requer um comprometimento a longo termo (BENEDICT; MCMAHON, 2006, p.37, tradução nossa).

Posteriormente, outros pesquisadores discorreram sobre essas características, o que possibilita uma análise de recorrências e identificar os princípios a serem observados em uma estruturação metodológica que subsidie o planejamento da paisagem urbana. A seguir se apresenta o quadro estruturado por Sant’Anna e Bezerra (2020) que retrata as recorrências que são normalmente apresentados em separado por esses autores:

Quadro 7: Princípios norteadores da infraestrutura verde – Vários autores

Princípios	Definições	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Promoção biodiversidade	Caráter ecossistêmico			■		■		■	■				
Conectividade	Articulação entre diferentes funções		■			■		■	■	■	■	■	■
Multifunção	Promoção diferentes desempenhos	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■
Mobilidade	Construção de diferentes tipos de “nós”		■	■									
Acessibilidade	Intervenção acessível a todo público			■									
Ação interdisciplinar	Reunião de diferentes disciplinas	■	■	■		■	■	■	■	■	■		■
Identidade	Criação de melhor topologia	■							■				
Especificação Local	Consideração das características do lugar		■	■					■				
Habitabilidade	Melhoria da salubridade e ambiental do lugar	■											
Multi-escala	Integração das diferentes escalas		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Participação social	Atuação com diferentes atores sociais	■	■				■	■		■	■	■	■
Redundância	Múltiplos elementos de funções similares					■							
Atuação modular	Característica do design em subsistemas					■							
Adaptabilidade	Design com qualidade de se adaptar	■		■		■				■			
Abordagem estratégica	Orientações claras para uma dada proposta			■					■				■
Integração	Conexão com as demais infraestruturas		■						■	■	■	■	■

Fonte: SANT’ANNA, BEZERRA, 2020. 1. Rouse; Bunster-Ossa (2013), 2. Benedict; McMalon (2006), 3. Mell (2010), 4. Davies et al. (2006), 5. Ahem, Cilliers; Niemela (2014, 2010, 2007), 6. Brears (2018), 7. Firehock (2012), 8. Austin (2014), 9. Giner (2017), 10. Pauliet et al (2011), 11. Kambites; Owen (2006), 12. Hansen; Pauleit (2014)

Percebe-se que cinco (5) princípios possuem as maiores recorrências: *multiescalaridade (hierarquia)* (Figura 22, 1), *multifuncionalidade* (Figura 22, 2), *conectividade* (Figura 22, 3 e 4), *interdisciplinaridade* (Figura 23, 7 e 8), *participação social* (Figura 23, 7 e 8). Trazendo à tona o que se estudou sobre a constituição de um sistema (Capítulo 1) onde, constavam as características de conectividade, integração, multifunção, multi-escala (hierarquia e escala), se observa que, também, possuem similaridades. Os princípios são comuns a ambas as fundamentações teóricas acrescentando-se as ações interdisciplinares e a participação social.

Sendo esses princípios os que dão sentido a um sistema do ponto de vista organizacional e, também, ecológico, os mesmos serão adotados como princípios a serem buscados para a constituição de um sistema de áreas verdes urbanas que possua as características que veem sendo destacadas na pesquisa. O objetivo: constituir um sistema com função de integração social e integridade ecológica capaz de melhor prestação de serviços ambientais e ecossistêmicos.

Dos estudos realizados nessa pesquisa acrescenta-se que a *promoção de biodiversidade* (Figura 23, 5) será acrescida aos princípios a serem buscados em consonância com o que apontam Metzger, 2001, Ahem, Cilliers; Niemela, 2007, 2010, 2014, Mell, 2010, Firehock 2012, Austin, 2014. Outro princípio que não aparece no Quadro 7 e que se destacou na pesquisa como relevante a constituição de um SAVU (Capítulos 1 e 2) se refere a *permeabilidade* (Figura 23, 6). Para apontar a relevância para um SAVU de base ecológica, pode-se exemplificar que massas gramadas compactadas não contribuirão em relação a drenagem, regulação físico-química do solo e armazenamento de água, mas sim massas mais complexas, com arborização ou trabalho minucioso de trato vegetal.

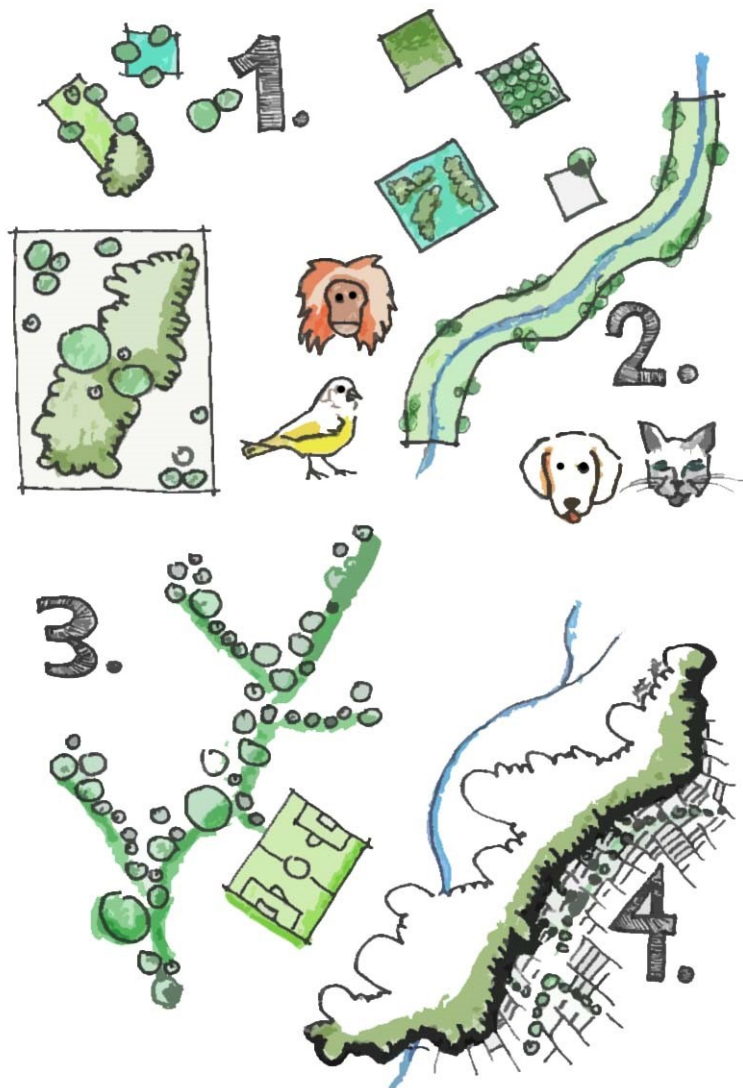


Figura 22 – Conceitos SAVU (1)
Desenho do Autor

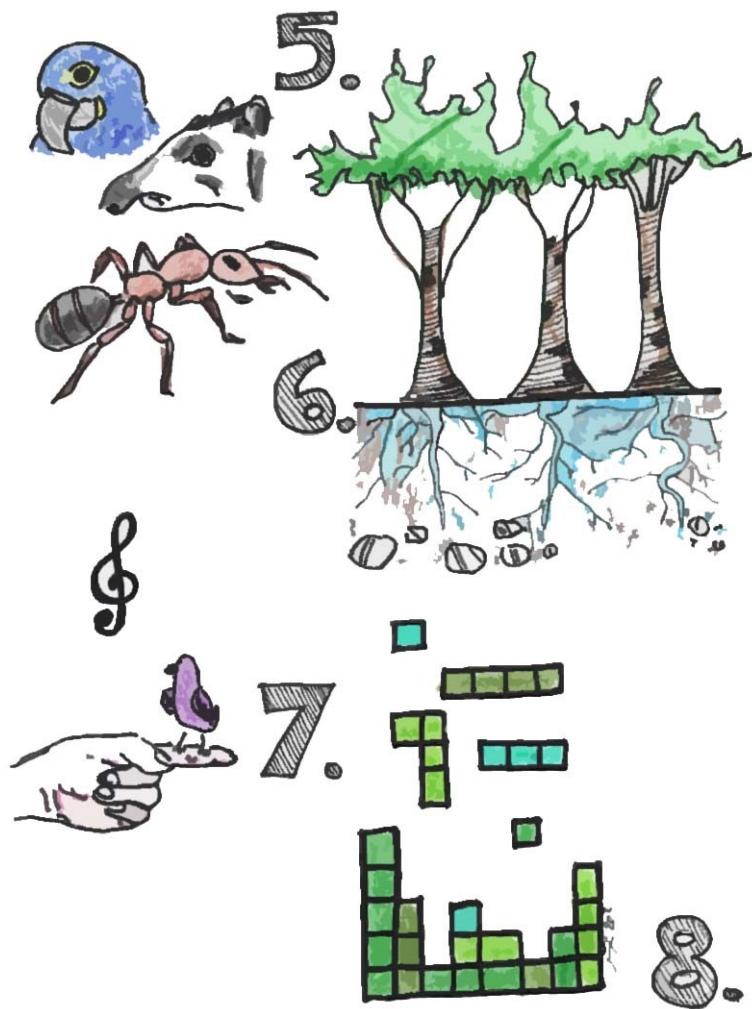


Figura 23 – Conceitos SAVU (2)
Desenho do Autor

A partir dessa análise dos princípios da infraestrutura verde e da teoria dos sistemas temos então 7 princípios: *conectividade, multiescalaridade (hierarquia), multifuncionalidade, interdisciplinaridade, participação social, promoção de biodiversidade permeabilidade*, para estudar a paisagem e delinear um SAVU. Dessa forma, teremos como passos obrigatórios para a definição do SAVU: (i) o estudo da paisagem quanto aos princípios para alcance da integridade ecológica; (ii) a identificação de elementos configuracionais que essas áreas terão dentro da cidade; (iii) os instrumentos para sua implantação.

3.2 Diretrizes para estruturação de um Sistema de Áreas verdes Urbano de base ecológica

Estudadas as referências históricas das iniciativas de consideração da natureza na escrituração urbana, a base conceitual e metodológica que nos forneceu princípios e características para promoção da integridade ecológica dos sistemas de áreas verdes e por fim os elementos de configuração urbana que podem adquirir as áreas verdes nas cidades, aqui se apresenta na forma de síntese os critérios a serem adotados para a estruturação de um SAVU que vise a proteção ecológica do sitio urbano e de seus serviços ambientais.

3.2.1. Dos conceitos e princípios

No que tange ao conceito de um sistema de áreas verdes urbanas, o estudo realizado dos aspectos ecológicos urbanísticos nos leva a definir como sendo todas as áreas que possuam vegetação e que possam desempenhar alguma função ecológica com proteção /promoção de serviços ecossistêmicos urbanos e/ou funções de lazer e interação social. Dentre os tipos de sistemas descritos no tópico 1.1, o SAVU pode ser considerado tanto um *sistema aberto*, pois ele interage com o que há fora dele e tem mecanismos de autorregulação,

como um *sistema dinâmico*, dada as intervenções de adaptação feitas pelo ser humano. Isso é importante destacar, pois demonstra a conexão cidade-natureza⁷¹.

Diante disso o objetivo do SAVU constitui conformar um conjunto de áreas/infraestruturas verdes que desempenham papéis na estruturação da paisagem das cidades atribuindo-lhe qualidade estéticas, funcionais e ecossistêmicas contribuindo para a integração social e a prestação de serviços ambientais.

Dos estudos da ecologia se pode definir sua natureza como sendo um sistema pertencente a categoria da ecologia da paisagem e, portanto, sendo necessária sua constituição em forma de um mosaico da paisagem onde cada elemento, dentro de sua escala, contribui para o desempenho ecológico (BENEDICT, MCMAHON, 2006; SANT'ANNA, 2020).

Esse mosaico constituiria uma rede composta por manchas; núcleos; áreas de amortecimento; corredores e trampolins a ser submetido as métricas de paisagem para garantir sua integridade ecológica na forma de elementos que exercem papel quanto as funcionalidades, acessibilidade e materialidade conforme estabelece Macedo (1995) e que podem ser encontrados em um repertório formado por: fragmentos isolados corredores verdes, parques, praças, florestas urbanas, bosques, orlas, gramados, jardins públicos e pomares públicos.

Por fim, esse mosaico atenderá a princípios que se referem tanto a suas características de um sistema ecológico (*biodiversidade, permeabilidade, conectividade*) como atender as funcionalidades urbanísticas/ambientais (*multifuncionalidade, multiescalaridade*) e de um conjunto de espaços que respondam as necessidades da população (*participação social; ação interdisciplinar*), conforme podemos ver no Quadro 8.

⁷¹ Caso fosse fechado, as energias imbricadas no processo não se dissipariam, como o diálogo com a cidade sempre estaria restrito.

Quadro 8: Estruturação de um SAVU de base ecológica

Materialidade	Todas as áreas que possuam vegetação e que possam desempenhar alguma função ecológica com proteção/promoção de serviços ecossistêmicos urbanos e/ou funções de lazer e interação social
Princípios a serem seguidos na estruturação	Conectividade, Multiescalaridade, Multifuncionalidade, Interdisciplinaridade, Participação Social. Promoção de Biodiversidade Permeabilidade.
Elementos do mosaico de paisagem	Manchas; Núcleos; Áreas De Amortecimento; Corredores e Trampolins
Principais elementos configuracionais	Fragmentos isolados Corredores verdes, Parques, Praças, Florestas urbanas, Bosques, Orlas, Gramados, Jardins públicos e Hortas e Pomares públicos
Serviços ambientais	<i>Serviços de regulação:</i> Regulação climática (térmica, umidade, chuvas e ventos); Regulação lumínica e sonora; Filtragem; Produção de O ₂ ; Recolhimento de CO ₂ ; Estruturação física; Proteção física e psicológica etc; <i>Serviços de suporte e Provisão:</i> Alimentação; Uso Medicinal; Atração e abrigo para avifauna etc; <i>Serviços Culturais:</i> Estética Uso para lazer, religião e educação etc.

Fonte: Autor, 2022.

Visando a aplicação dos princípios que representam uma diversidade de atributos que deve possuir o SAVU para que alcance, o propósito de promover a integração cidade-natureza com promoção de serviços ambientais se faz necessário estabelecer um descritor de forma a facilitar a identificação de áreas com potencial de constituírem o SAVU como um mosaico de integridade

ecológica. Nesse sentido se adotará para sua descrição métricas da paisagem normalmente definidas na ecológica da paisagem como o **tamanho do núcleo (área núcleo)** e a **relação entre a área deste e o seu perímetro** e o **grau de conectividade da paisagem**⁷², dentre outras que associamos aos demais conceitos estruturantes.

3.2.1.1. Multiescalaridade

Descritor: Por se caracterizar como um sistema em uma área onde predominam os espaços construídos, faz-se necessário que o SAVU conte com elementos nas mais diversas escalas tanto para criar ritmo na paisagem e interesse da população como para criar o efeito de complementaridade entre os diferentes fragmentos vegetais. Na verdade, podemos ter elementos em um sistema com o mesmo peso e tamanho dentro do conjunto dadas as características bióticas e abióticas da paisagem, em especial, nas cidades⁷³.

⁷² Não podemos esquecer que nosso trabalho está alinhado a transformação dos instrumentos urbanos e ambientais em favor destes serviços ecossistêmicos e o SAVU, sendo igualmente necessário que se tenha uma avaliação também propositiva, que imperiosamente se dá pelo uso quantitativo. Através de uma diversidade de autores, nos princípios que avaliamos como possíveis, buscaremos métricas avaliativas da paisagem que se encaixem a promoção de um SAVU saudável. É bom esclarecer que haverá uma miscelânea de parâmetros, por que o SAVU é híbrido, sendo composto de elementos naturais, mas dentro da matriz antrópica e também a serviço deste antrópico, não estando isolado, o que nos levará a dados que sirvam ao ambiente urbano e ambiental, e por vezes somente ao urbano – em cada princípio abaixo, avaliaremos o que das métricas apontadas no capítulo 1 servem para este trabalho, como outras que serão apresentadas só agora.

⁷³ Se toda a cidade fosse preenchida por parques regionais, muito provavelmente teríamos os benefícios de uma alta percentual de vegetação por habitantes, porém seria algo bastante complexo em cidades de alta densidade de ocupação do território, como também, do ponto de vista da cidade, possivelmente prejudicial para as outras funções urbanas (mobilidade, integração social etc) por provavelmente gerar urbes fragmentadas e dispersas. Do contrário, se pensarmos em cidades que apenas possuem diminutos redutos verdes, esses resultam em fragmentação das cadeias ecossistêmicas, com resultado negativo sobre a prestação dos serviços

Diversos elementos conformacionais de diversos tamanhos com desempenho ecológico, também, diferenciados podem formar um sistema que pode ter a mesma capacidade de força que estruturas ecológicas de maior porte⁷⁴(FRANCO, 1997; *Idem*, 2001; BENEDICT, MCMAHON, 2006; FIREHOCK, 2012; SANT'ANNA, 2020).

Configuração: (Figura 24): para aplicação deste princípio há de se perceber que não se caracteriza somente por espaços pontuais, soltos no espaço, com tamanhos diferentes, mas, como percebemos na Figura 24, a leitura espacial e funcional em que a estrutura é nitidamente balanceada, com a adição de espaços de pequeno porte em maior quantidade e próximos as vias locais e dentro dos bairros ou mesmo um em cada rua (pequenas praças, gramados, hortas comunitárias, campos de esporte); espaços de médio porte em uma quantidade menor, que já afunilam águas e abrigam funções mais complexas no centro dos bairros ou nos limites entre dois deles (parques de vizinhança, parques lineares); como espaços de grande porte tanto no centro das possíveis subdivisões do malha, como nas bordas da cidade, recebendo um maior fluxo de água e se permitindo ter uma maior troca com a fauna e a ruralidade em volta do perímetro urbano (unidades de conservação, parques de grande porte, jardins botânicos). Na Figura 24 também é perceptível ver como uma malha hierarquizada se estabelece e como se dão as diferenças de escala distribuídas de forma mais uniforme.

desejados. Estamos falando de cidades com certa escala por que nestas os problemas urbanos se acumulam e de fato são complexos. Cidades muito pequenas, são importantes, não duvidamos, mas sugerem soluções mais simples, em que pouco verde já é o suficiente para dar conta de várias ações. Em cidades maiores, a partir de 10.000 habitantes, não será somente um parque ou somente uma praça que dará conta do recado.

⁷⁴ É importante levar esta consideração com cuidado para o SAVU. Não estamos afirmando que uma árvore bem-posicionada é melhor que um grande parque, pois estaríamos reduzindo demais a escala de um em relação ao outro e suas capacidades, mas que áreas verdes de pequeno porte em número suficiente e situadas nos locais necessários terão o mesmo desempenho que grandes áreas verdes mais distanciadas e de menor capilaridade (FRANCO, 1997; *Idem*, 2001; BENEDICT, MCMAHON, 2006; SANT'ANNA, 2020).

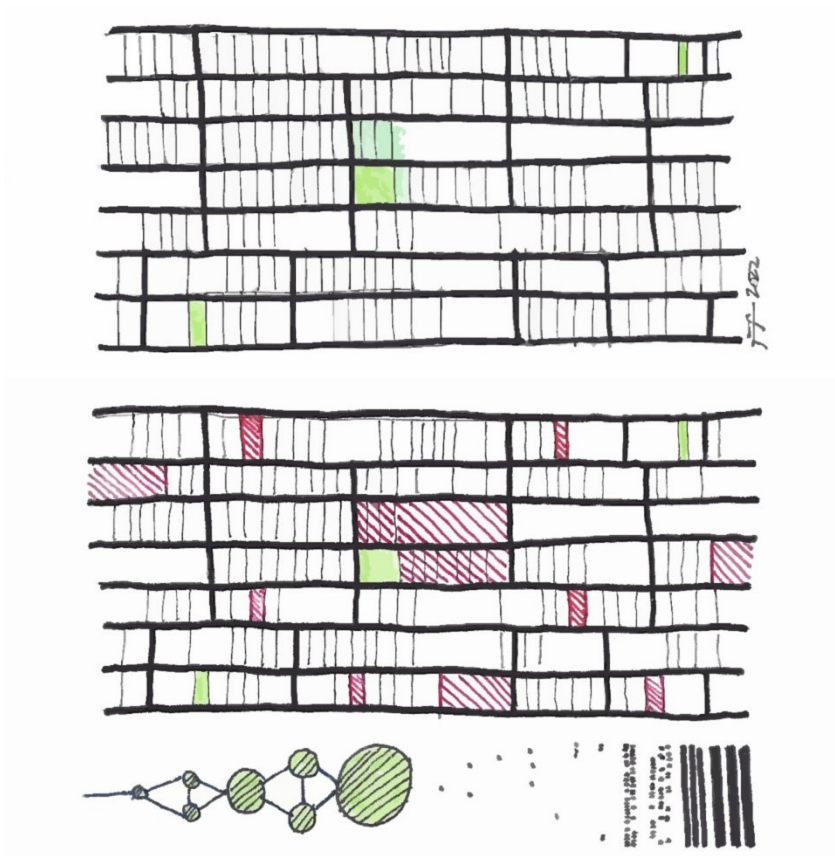


Figura 24 – Multiescalaridade

Desenho do Autor

Parâmetro para avaliação: A diversidade de áreas verdes ainda não apresenta um índice exclusivo para mensurarmos nas cidades, porém ela pode ser minimamente avaliada pela métrica de discrepância de tamanhos do desvio padrão (PSSD). Segundo Calegari *et al* (2010), em termos de paisagem, em geral, a heterogeneidade é alcançada quando se possui um índice acima de 50% de elementos discrepantes em tamanhos e em sua composição vegetativa. Por

exemplo várias praças com até 0,5ha e alguns parques com 2, 3, 5ha, dando um desvio de 125% é considerado fortemente heterogêneo.

3.2.1.2. Promoção de biodiversidade

Descritor: Um SAVU que se espera desempenhando sua função de integração cidade-natureza não pode ser constituído somente de parques, ou somente de praças ou pomares, mas de um *mix* destes espaços considerando as diferentes escalas, mas também a diversidade ecológica. Cada tipologia é responsável por um ou mais tipos de benefício, ação ou serviço ecológico/ambiental (MACEDO, 1995; SILVA *et al*, 2020).

Desta maneira, não somente estamos diante de um sistema que exige sua diversidade espacial, mas também sua diversidade compositiva. Áreas com densidade alta de uma mesma espécie, gênero ou família são mais frágeis. Uma composição do sistema com pouquíssimas espécies estará sujeita a predadores sem capacidade de resiliência, sendo a presença de outras plantas atratoras de outros animais dando equilíbrio do controle das pragas, delas próprias e de outras plantas (MILANO, DALCIN, 2000). Posto isso, o SAVU deveria ser planejado e implantado através da inclusão da maior variedade possível de espécies vegetais.

Mais plantas (diferentes) atraem mais animais, que por sua vez terão funções variadas no processo de manutenção da vida dessas áreas verdes (NAEEM *et al*, 2012; CASABOSCH, 2013; FRANÇA, FERREIRA, 2018). Cada planta tem um processo fotossintético e de crescimento próprio, um período de vida mais longo ou curto, sabores, esconderijos, cores e toxinas, servindo de alimento, produto e subproduto, abrigo e controle de natalidade a outras plantas e a animais, que podem ser abelhas, vespas, formigas ou cotias, antas e onças, estas com mais funções ao meio ambiente e a nós, moradores da cidade.

Não só isso, certas plantas servirão para nutrir o solo com sua morte prematura, outras para dar sombra às mudas com seu crescimento rápido, aerar

o solo com raízes pivotantes ou segurar este mesmo solo em encostas com outras raízes em teia – não é a mesma planta que tem todas estas capacidades, sendo cada propriedade mais destacada em uma espécie, justificando novamente a pluralidade⁷⁵ (RAVEN *et al*, 1992).

Configuração: (Figura 25): O SAVU deveria ser estruturado com elementos de diversidade de dimensões (escalaridade) e de pluralidade de funções diferentes⁷⁶. Se obterá essa configuração com diversidade de espaços (parques, hortas ruas arborizadas etc) e de vegetação em cada um deles. Aqui a prioridade, é o mix dos espaços para se ter vitalidade isoladamente e no sistema como um todo.

Mais diretamente relacionada a biodiversidade, as características principais são ter uma boa variedade de espécies vegetais, com plantas nativas preferencialmente, porque isso atrairá maior diversidade de animais, como a necessidade imponderável de conexão. Os vários elementos, também deveriam possuir conectividade (outro princípio complementar para gerar biodiversidade): animais maiores precisam de parques que se conectam com o verde fora do perímetro urbano; já os outros todos, como insetos, aves e pequenos mamíferos e répteis, precisam das árvores e jardins pulverizados na

⁷⁵ É uma crítica direta ao paisagismo contemporâneo. Obviamente, há gosto para tudo e todos, porém a massificação dos projetos “clean” ou o uso contínuo de uma paleta de mesmas espécies configura em um problema crescente das cidades se pensarmos em um ecossistema urbano. Uma dada doença pode muito bem dizimar as plantas de uma cidade, sendo que se for só aquela espécie, acabar com o verde da própria cidade. Quanto menos tipos de plantas, maior ou menor concentração de certos insetos, gerando superpopulações ou sua ausência em dado momento, diminuindo a produção de frutos ou os encarecendo pela repetida pulverização de toxinas ou morte das plantas. Por fim, o próprio marasmo... cidades com a mesma tonalidade ou a mesma forma da vegetação são entediantes em um curto espaço de tempo. Mesmo se jardins com flores ou arbustos retorcidos sejam de maior manutenção, há de se haver um equilíbrio entre isso e a planificação gramada pontilhada por cicas no intuito de se ver algumas novidades com a variação das estações.

⁷⁶ Um bairro pode apresentar os mesmos tipos de espaços que outros bairros, porém, uma alta qualidade do SAVU só se manifestará se dentro deste bairro houver mais do que 30 gramados, mas 8 gramados, 7 praças, 1 parque pequeno, 5 hortas comunitárias, 3 campos de futebol, ruas arborizadas, 1 parque linear, 5 bosques, em um exemplo totalmente variável.

malha para entender que todo lugar é acessível e conseguirem atuar em sua cadeia ecológica, estabelecendo as trocas próprias de um ecossistema saudável.

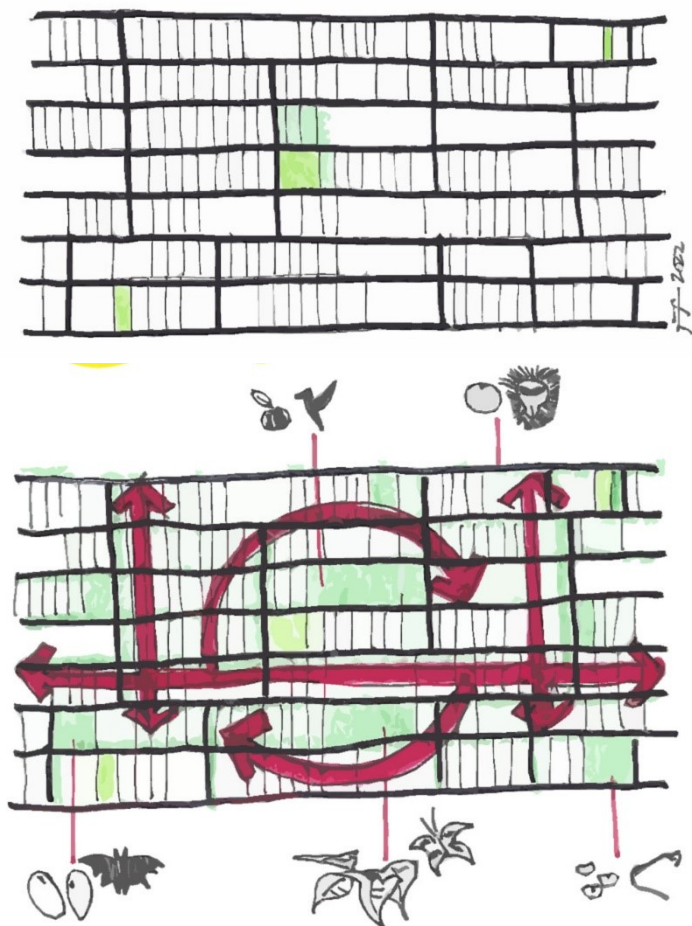


Figura 25 – Biodiversidade
Desenho do Autor

Parâmetro para avaliação: Milano e Dalcin (2000) afirmam que uma biodiversidade de flora adequada ocorre quando se tem **10% de indivíduos da mesma espécie, 20% de indivíduos do mesmo gênero botânico e 30% da mesma família**⁷⁷.

3.2.1.3. Conectividade

Descritor: Este atributo do SAVU é da maior relevância ecológica e trata da ligação entre os espaços vegetados construindo um mosaico da paisagem: manchas, núcleos, corredores, trampolins, princípios básicos da ecologia da paisagem (BENEDICT, MCMAHON, 2006; FIREHOCK, 2012; SANT'ANNA, 2020). Os diferentes elementos constituintes do sistema deveriam possuir apoio e se apoiarem entre si. Os quintais, pequenos parques e praças, ou mesmo canteiros e hortas urbanas, em sua pulverização, conseguem ser pontos de distribuição e recebimento em primeira escala; ruas e avenidas arborizadas são corredores diretos entre os demais elementos, assim como parques lineares e orlas; parques, bosques e florestas de médio porte são pontos intermediários; parques metropolitanos e zonas verdes limítrofes, até mesmo rurais, são áreas finais (MACEDO, 1995; (FRANCO, 1997; *Idem*, 2001; SUASSUNA, FRANCO, 2019).

Configuração: (Figuras 26 e 27): Essa conexão é possível de pelo menos duas formas: por proximidade/continuidade ou por corredores. Conexões estabelecidas por maior proximidade levam a melhor distribuição dos espaços pela cidade com espaços verdes mais perto um dos outros. Propiciam maior troca ecológica e do ponto de vista social menores deslocamentos do público e maior número de localidades para equipamentos urbanos. Conexões estabelecidas por corredores sugerem uniões físicas entre os espaços verdes, o que indica acessos diretos para a fauna, flora, os habitantes em sua circulação e,

⁷⁷ Avaliar isto para cada tipo de estrato botânico em separado, mas principalmente na arborização.

dependendo dos projetos. Esses corredores podem ser linhas de água como rios ou corredores verdes.

São complementares, a primeira permite um maior espalhamento pelo território e a segunda facilita a comunicação entre as áreas, por ser física⁷⁸.

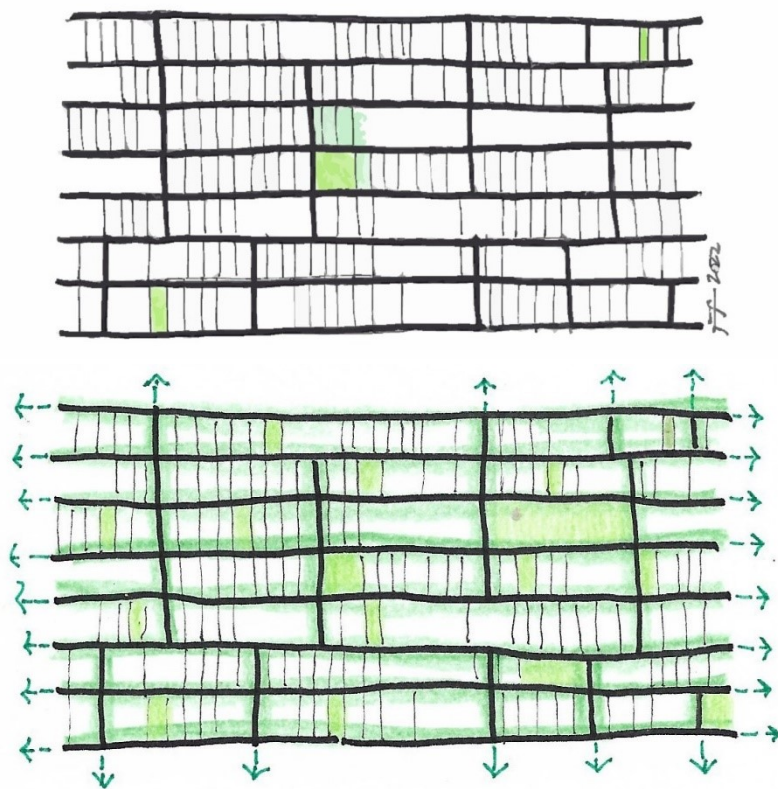


Figura 26 – Conectividade - Corredores

Desenho do Autor

⁷⁸ Um SAVU qualificado tem a malha esteja integrada. É sugerido que os espaços verdes estejam o mais próximo uns dos outros, pois criam uma simbiose tanto visual como funcional.

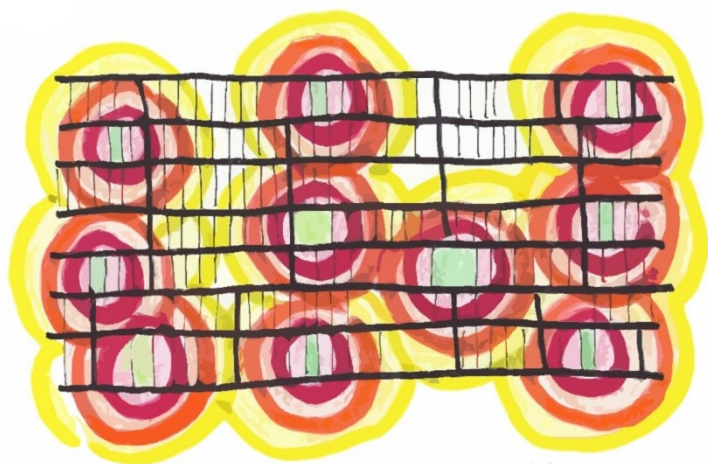
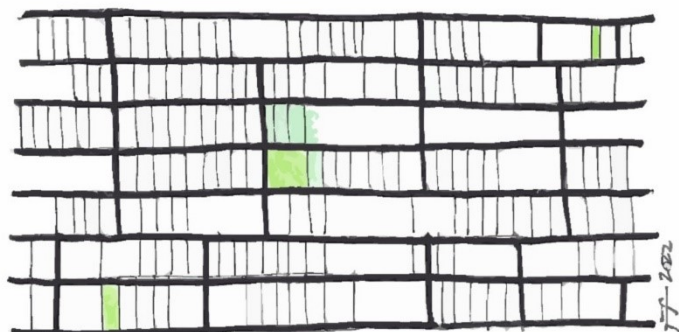


Figura 27 – Conectividade – Áreas Núcleo

Desenho do Autor

Parâmetro para avaliação: Aqui temos um parâmetro que pode ser utilizado para garantir a relevância ecológica e outro para urbanística: Calegari *et al* (2010) considera que distâncias satisfatórias entre os elementos de um sistema são de 60 metros, sendo 120 já uma distância média, 200 grande e maior que isso indesejável. Essa informação no leva a um indicador que seria termos elementos entre **60 a até 120m** para se ter uma boa relação ambiental.

A segunda métrica advém do tamanho para que os elementos do SAVU possam servir de trampolim ecológico generalizante, o que, segundo Metzger (1997) deveria ser de no **mínimo 0,72ha**. Morcegos precisam de distâncias diferentes do que pequenos roedores, por exemplo, assim como certos tipos de espécies vegetais precisam de menor ou maior distância para terem boa interação. É importante fazer estudos relativos a alguns desses animais e parte da flora para se encontrar um equilíbrio entre o verde necessário, a distância ideal e a capacidade da cidade em se renovar para se ter este ativo.

Outro padrão a ser seguido, agora de cunho exclusivamente urbano, é avaliarmos a caminhada média entre áreas verdes, sendo o ideal de 5 minutos entre as partes, próximo 10 minutos e o limite do satisfatório **15 minutos**, para se chegar em alguma área verdes, seja praça, parque ou gramado (MA, 2020). Para as áreas de parques, que normalmente trazem permanências maiores, se aponta distâncias maiores, de até **2,5km** como limite máximo aceitável (CAMPINAS, 2016).

3.2.1.4 Permeabilidade

Descritor: Essa característica se refere a capacidade que o SAVU deveria ter para propiciar infiltração das áreas urbanas onde se encontra e está associada a porosidade do solo. Assim, a permeabilidade se constitui um critério fundamental do sistema de áreas verdes urbanas o qual busca a recarga de aquíferos e controle de drenagem, o que representa serviços ecossistêmicos relevantes do SAVU para a cidade (FERREIRA, MACHADO, 2010; HERZOG, ROSA, 2010; STEINKE *et al*, 2014; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015). A drenagem urbana ocorre por meio de sistemas de rede de modelo tradicional e, ainda por meio de locais com pisos drenantes, poços de infiltração, porém normalmente mais eficientes quando possuem áreas vegetadas com porosidade – as raízes facilitam a drenagem para camadas mais profundas no solo além de proteger o solo de erosões (MASCARÓ, MASCARÓ, 2015). Logo, se os serviços ambientais

e/ou ecossistêmicos esperados das áreas verdes são promover a drenagem e/ou recarga de água dos lençóis freáticos, exige-se metragens adequadas para ter o efeito desejado (DAVID *et al*, 2009; ALVES, 2015; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015).

Ainda relacionado as águas urbanas quanto mais áreas verdes distribuídas pelo território da cidade e localizadas em espaços adequados, por exemplo, nas linhas de escoamento superficial (que podem ser os conectores referidos anteriormente) mais fácil seu desempenho em relação a contenção de alagamentos urbanos, filtragem e recomposição dos lençóis freáticos. (FERREIRA, MACHADO, 2010; HERZOG, ROSA, 2010; STEINKE *et al*, 2014; MASCARÓ, MASCARÓ, 2015; SANT'ANNA, 2020).

Configuração: (Figura 28): a permeabilidade não é totalmente garantida pela pura existência de áreas verde na cidade, exige que os espaços vegetados tenham um equilíbrio ecológico mínimo para se permitir infiltrar e recarregar os lenções freáticos. Exige um manejo das áreas, em especial do solo para evitar a compactação e promover a permeabilidade e, no que toca as árvores, quanto mais profundas forem as raízes e estiverem suficientemente espalhadas melhor se terá o efeito da infiltração. Quanto ao desenho do sistema se exige maior distribuição e hierarquização com presença de espaços verdes pequenos na maior parte dos bairros; os médios em um ponto mais centralizado do sistema ou mais próximos dos espaços verdes de grande porte, ao mesmo tempo que todos deveriam estar conectados, como já referido em outros princípios estudados.

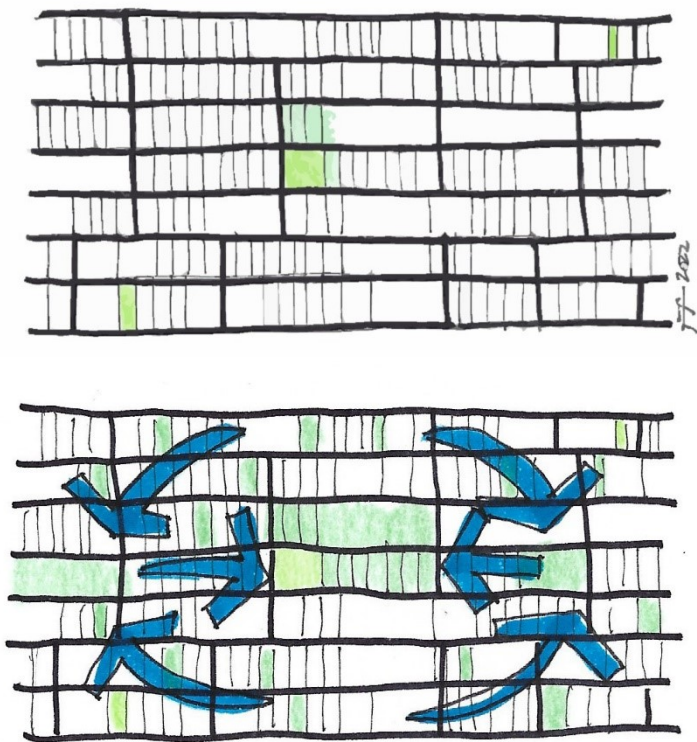


Figura 28 – Permeabilidade

Desenho do Autor

A quantidade, assim, é importante, para se trazer mais potenciais espaços permeáveis, porém a de ser somada a uma distribuição, conexão e articulação entre rural e urbano, ou seja, possua características de um sistema.

Parâmetro para avaliação: Aqui é uma boa estratégia utilizar o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), pois a partir dele é possível aferir onde é solo exposto, uma permeabilidade baixa, mas maior do que nos espaços construídos, gramados, que superam o solo exposto, mas não as áreas

arborizadas, que são as grandes responsáveis pela boa drenagem *in loco*, por exemplo.

Segundo Piroli (2015), que estudou vários autores, é possível se chegar a valores médios de infiltração de onde se tirou alguns que podem ser encontrados em uma área urbana como: 50% para pastagem (que podemos inferir como gramados), 70% para capoeira, 40% para cana-de-açúcar, 20% para área urbana (os lotes em si), 80% para floresta, 0% para rodovia, 40% para chácaras e sedes, 0% para água (em função de que esta área foi considerada saturada), 50% para café, 30% para expansão urbana, 40% para cultivos anuais e 50% para eucalipto. Pelas características dos tipos de elementos vegetativos de um SAVU, se pode apontar como aplicáveis os percentuais a seguir: 50% para gramados, 0% para áreas construídas (asfalto, calçadas, edificações), 0% para cursos d'água, 30% para áreas com solo exposto e de 80% para as áreas arborizadas. **No geral se pode apontar que seria desejável que metade do sistema (50%) permitisse infiltração sendo 30% o aceitável e menos do que isso estaria comprometida a capacidade do sistema de contribuir com a infiltração.**⁷⁹

3.2.1.5. Multifuncionalidade

Descritor: Em um sistema dinâmico, caso do SAVU, é esperado que seus diferentes componentes possuam a capacidade de responder a mais de uma função e, ainda, de se adaptar a novas funções que se requeriam ou seja demonstrado sua capacidade de resiliência. A multifuncionalidade seria tanto em sua base ecológica cobrindo todo o mosaico que expressa fluxos e interações entre os diferentes processos naturais como as funções urbanísticas. Assim, a multifuncionalidade se traduz na visão integrada também dos serviços

⁷⁹ Poderíamos aprofundar os estudos considerando o escoamento superficial, mas isso nos levaria a cálculos sofisticados que não são o objetivo desta pesquisa, que visa um apoio simplificado, mas eficaz as decisões de instrumentação.

ambientais, sejam de regulação e provimento como os culturais. Esta capacidade de ser moldável fará das áreas verdes promotoras dos benefícios planejados e daqueles que ainda virão a ser necessários.

O sistema de áreas verdes urbano tem um grande potencial sociocultural quanto maior for sua multifuncionalidade, tanto ecossistêmico quanto de atividades humanas compatíveis aos níveis de preservação ambiental. Dentre essa multifuncionalidade se sobressai o valor cultural que as áreas possam possuir para os moradores urbanos sendo mais robusto se tiver a participação ativa dos habitantes na sua vida, pois é lembrado, discutido, usado, melhorado e defendido (FARAH, 2004).

Assim, a multifuncionalidade pode ser vista quando se tem, por exemplo, um parque de pequeno porte que pode servir como espaço recreacional, bacia primária de contenção de águas pluviais, protetor de uma nascente, ser um controlador térmico do bairro e ainda ter impacto na fauna local).

Configuração: (Figura 29): A capacidade de se ter mais de uma função se manifesta mais propriamente com o desenho na microescala, ou seja, não necessariamente tratado como um espaço verde dentro da estrutura urbana, mas como um espaço que integra um SAVU como um todo, pois esse já estaria interagindo com a cidade.

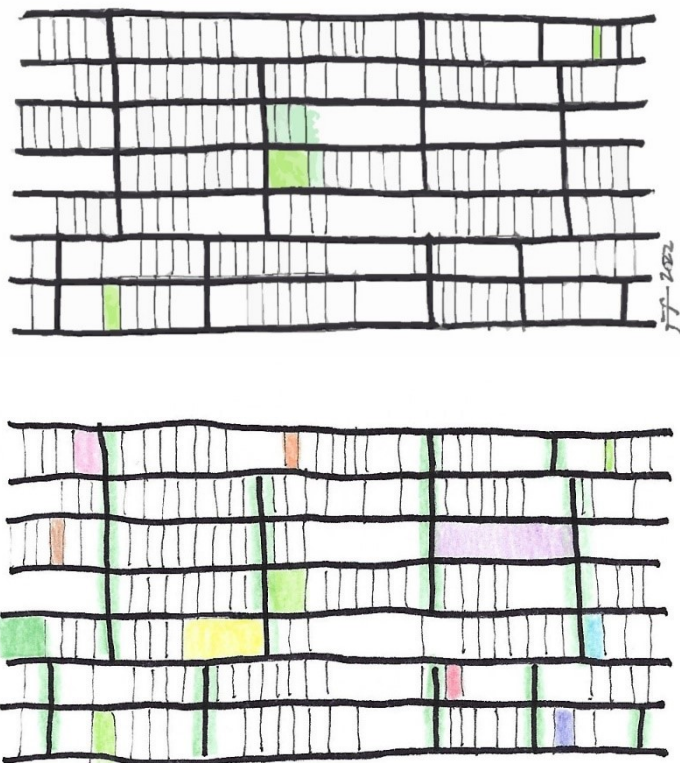


Figura 29 – Multifuncionalidade

Desenho do Autor

Ao criar parques, praças, jardins etc, o desenho que surgir deveria prever, em uma parte considerável dos casos, a possibilidade de eles poderem desempenhar mais de uma função.⁸⁰

⁸⁰ Na macro escala isso seria pensado em se ter uma quantidade X de espaços verdes de maneira a se permitir que eles possam ser alterados e ainda se manter metragens valiosas de vegetação, mas com outras funções – gramados, jardins, hortas são facilmente mutáveis, como parques,

Parâmetro para avaliação: Não foram encontradas métricas ou índices para que se alcance a multifuncionalidade, somente indicações de que os espaços não sejam monofuncionais, permitindo mudanças infraestruturais e acréscimos ou decréscimos de funções e atividades.

No que tange aos princípios de **interdisciplinaridade** e **participação social** esses serão tratados no item que se refere aos estudos para definição do SAVU e sua gestão.

Por fim, uma discussão também necessária de ser feita acerca da caracterização dos princípios do SAVU, apesar de não ser um conceito fechado como os demais, é sobre o mínimo de verde que deveríamos ter nas cidades, algo que podemos avaliar através da métrica **verde/habitante/m²**. Ela está inserida, de uma forma ou de outra, em todos os princípios, pois o sistema pode estar conectado e apresentar elevada quantidade de atividades e funções, mas não ter um porte mínimo para a devida promoção de serviços ecossistêmicos e ambientais.

Embora seja bastante polêmico entre os estudiosos discutir percentual de áreas verdes por população, esse tem sido um indicador muito utilizado (BENINI, MARTIN, 2010). A Organização Mundial de Saúde - OMS (WHO, 2021) indica 9m² por habitante como mínimo de área verde que deveria ter nas cidades, com 12m² sendo satisfatório e 50m² o ideal. Já a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (1996) considera o padrão 15m²/habitante de verde como o mínimo a ser almejado para uma cidade saudável. Em outras localidades, como previsto no Plano do Verde de Campinas (2015), se propõe o Índice de Área Verde Social (IAVS) onde a Área Verde de uma unidade territorial básica (UTB) (que pode ser um bairro, por exemplo) é dividido pela população total da UTB, sendo aceito como menor índice 10; entre 10 e 50 médio, e acima de 50m²/hab. alto. Por estar circunscrito somente a malha urbana do município e escolher somente espaços que são utilizados pela

pela dimensão, são facilmente agregadores de funções e equipamentos, algo que praças, principalmente históricas, já não tem tanta facilidade.

população, esta forma de parametrizar a quantidade de verde urbano traz um levantamento mais fidedigno da % de áreas verdes que atendem diretamente aos habitantes, embora releve espaços vegetados importantes com outras funções para a cidade. No nosso estudo vamos adotar o IAVS como metodologia de alcance dos valores de verde/m²/habitante, contudo entendendo que **15m²/habitante** já é um valor satisfatório.

3.3. Procedimentos de planejamento e gestão do SAVU

O planejamento do SAVU deveria partir da identificação das áreas verdes e sua localização para análise da relevância de suas características ecossistêmicas quando se pode utilizar o método do planejamento ambiental e a leitura ecológica da paisagem de modo a se estabelecer as relações com a estrutura urbana, atividades e valores socioculturais.

Quanto a identificação das áreas verdes tanto em termos locais quanto no que tange a sua relevância ecossistêmicas o método de planejamento ambiental estudado apresenta as características indispensáveis para realizar uma leitura ecológica da paisagem e, também, estabelecer as relações com a estrutura urbana e suas dinâmicas de atividades e valores socioculturais.

Assim, a partir das etapas descritas no Capítulo 2 referentes ao planejamento ambiental, parte-se do princípio que o primeiro passo seria a avaliação do território urbano com avanço de seus limites englobando as bacias hidrográficas de modo que se possa estabelecer as conexões de bordas e a sua comunicação com a cidade, onde rios, serras, florestas e área rural merecem ser contempladas. Nessa etapa, além dos estudos básicos de topografia, geologia, hidrografia e vegetação, avalia-se o conjunto do território com as seguintes perguntas:

- *Qual é a vegetação local, qual o bioma e os ecossistemas locais?* Isso favorecerá a constituição das áreas verdes da cidade e estabelecer

diferenciações e grau de relevância entre vegetação nativa e exótica ao bioma, como da própria fauna.

- *Qual é o clima e umidade (regime de chuvas, ventos, temperatura)?*

Importante para prever a relação entre clima e vegetação e por fim poder otimizar os serviços de controle climático que a vegetação proporciona.

- *Como se comporta a geologia, hidrologia e pedologia?* Não são todas as áreas que possuem aptidão de se tornarem áreas verdes e desempenharem serviços ecossistêmicos relevantes, como os de recarga de aquíferos, que dependem fortemente do tipo de solo. Por outro lado, há certamente áreas que precisam de proteção por apresentarem recursos como nascentes ou fragilidades que a vegetação pode atenuar e proteger.

- *Como se comporta o uso e ocupação do solo?* Trata-se de ver a atualidade das construções, mas também entender o comportamento de expansão urbana, e de maneira preventiva já avaliar onde as áreas verdes são mais importantes para se constituírem não só articuladoras da estrutura urbana como para que se mantenha sua conectividade ecológica. A leitura do uso e ocupação do solo permita, também, a definição da multiescalaridade e multifuncionalidade articulando a paisagem.

- *Como se dá a apreensão paisagística local?* A investigação explora os marcos visuais possíveis de serem estabelecidos com os elementos que compõem o SAVU, o que exige buscar novas linguagens para transformar o ambiente local.

- *Quais problemas de infraestrutura e equipamentos podem ser contemplados com soluções baseadas na natureza?* Como se dá a drenagem, o abastecimento de água, a quantidade de parques etc? Fazer esta avaliação permitirá contabilizar as necessidades ecológicas de áreas verdes e de como elas podem prestar serviços que solucionem / previnam necessidades urbanas.

- *O que já temos de áreas verdes na cidade?* Certamente identificar o que já existe formalizado legalmente como áreas verdes é um passo inicial, e pode ser feita uma avaliação com base na ecologia da paisagem (manchas,

núcleos, corredores, trampolins) bem como uma leitura com base nas métricas da paisagem para identificar as áreas verdes que contribuem com a conectividade ecológica da paisagem e que não estão oficializadas, ou seja, que não participam do SAVU.

- *Qual é a legislação vigente para este município?* Precisamos saber o que tem de leis sobre este território, de maneira a entender onde são nossos limites e como elas podem ajudar a promover o SAVU local.

Na sequência dessa fase de identificação de informações, essas precisam **ser mapeadas** em conjunto, como aulas básicas para o **planejamento ambiental**, com características de solo; geomorfologia, hidrografia, clima do ponto de vista do meio físico e de uso do solo e previsão de expansão urbana, densidade de ocupação do ponto de vista urbanístico e por fim os mapas decorrentes das métricas da paisagem que apresentarão a visão ecológica para completar o quadro de análise e tomada de decisão⁸¹.

Por fim, chegamos à **modelagem** (Figura 30), que é a proposição do sistema em si onde a consideração dos princípios e funções pode ser verificada e onde se faz necessário uma parametrização dos elementos constituintes em relação a relevância do ecossistema local e da prestação dos serviços ambientais à cidade. Nessa etapa⁸² algumas questões podem ser contempladas:

⁸¹ Como segunda etapa se tem o mapeamento. Os dados coletados precisam ter inteligibilidade, e isso só é possível através da planificação, em que são produzidos mapas onde conseguimos observar as avaliações graficamente. Quais as distâncias entre as áreas verdes? Onde há excessos e onde há escassez? Onde se relacionam rios com áreas urbanas e áreas públicas urbanas? Onde estão as áreas mais frágeis de solo? Como ocorre a ocupação do solo urbano no que se refere a densidade e sua lógica socioeconômica? Cada uma das perguntas feitas deve ser apresentada na forma de mapas para se ir constituindo esse sistema de áreas verdes públicas e estabelecendo suas relações com áreas urbanas.

O recorte temporal, também, é importante, pois podem revelar como eram os cursos d'água antes da canalização, como era determinado bairro, como eram as florestas e campos antes da expansão urbana etc, servindo a nós como uma opção de recuperação, caso seja viável e desejável.

⁸² Aqui cabe uma nota: não se trata somente do desenho de novas áreas, mas de como será possível conseguir que tais áreas sejam implantadas (e geridas posteriormente).

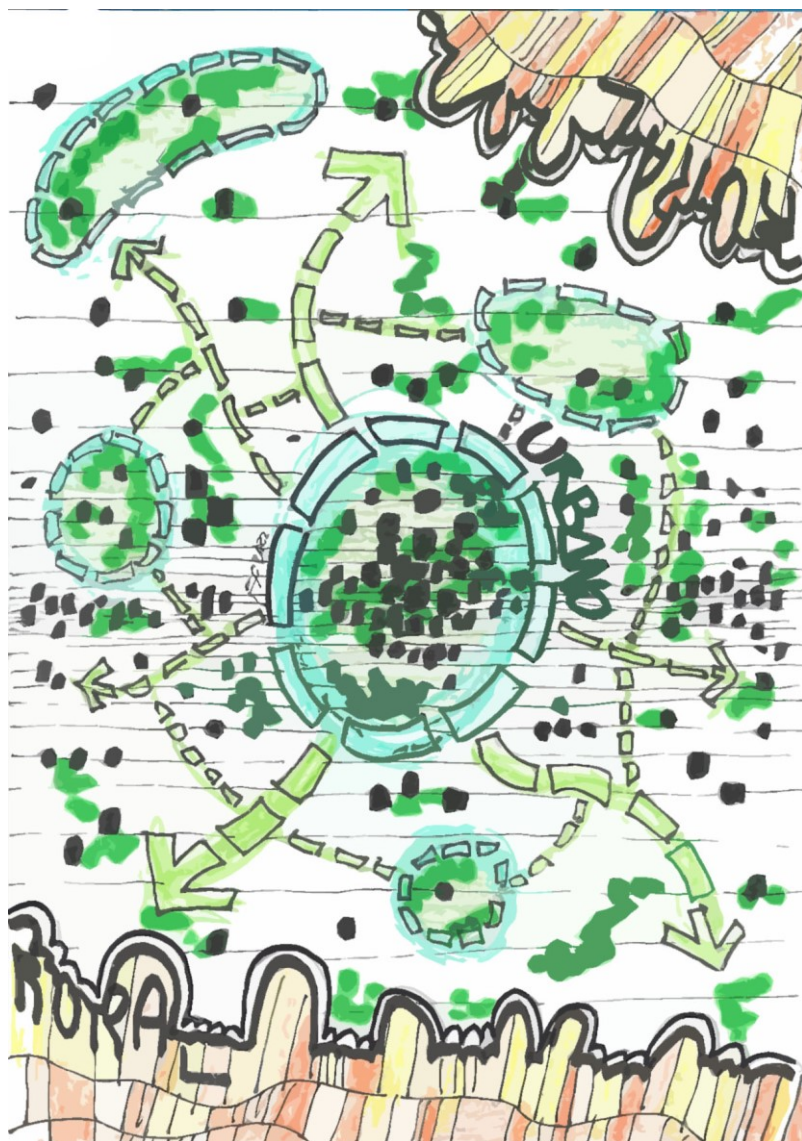


Figura 30 – A montagem do SAVU e a pluralidade de fatores
Desenho do Autor

Quais as técnicas de design de infraestrutura verde que se pode adotar para atribuir aos elementos do SAVU os princípios de permeabilidade e conectividade dentro de um mosaico da paisagem? Como a constituição desses elementos podem impactar positivamente da promoção dos serviços ambientais?

Com o desenho proposto cabe uma reflexão quanto a sua efetividade: o que se está planejando oferece uma real integração cidade-natureza? Há uma expressa conexão entre as diversas áreas? Há variedade de espaços verdes? O sistema proposto se conecta satisfatoriamente com os outros sistemas urbanos?

Consoante com os principais estabelecidos a fase de estudos técnicos de identificação dos elementos do SAVU requer uma equipe **multi e inter disciplinar** para que as diferentes dimensões estejam contempladas (urbanísticas, ecológicas, culturais socioeconômicas) e ainda um processo de **participação social** que será relevante para a sustentação do SAVU como um bem da comunidade onde está inserido. Essa etapa discute-se com base em informações técnicas quais usos possíveis e quais atividades e funções são esperadas para elas. É uma etapa decisiva que inclui projetos de edificação, urbanísticos e paisagísticos, assim como a criação e o uso de leis e instrumentos capazes de atender as demandas previstas (SOBREIRA *et al*, 2014).

Um planejamento falho incorre na pouca conectividade das áreas consigo e com a cidade, conflito com a expansão urbana e com os espaços construídos existentes, falta de orçamento para implantação e/ou suporte ao sistema atual e futuro e assim o SAVU pode virar um conjunto de espaços isolados ou nem mesmo existir (FRANCO, 2001; BENEDICT, MCMAHON, 2006; SOBREIRA *et al*, 2014).

A fase seguinte envolve a **implantação e o monitoramento** do SAVU, quando se faz necessário a definição de instrumentos urbanísticos e ambientais. Sua gestão engloba a manutenção que envolve ainda recursos financeiros e técnicos para que o sistema se mantenha e cresça conforme o esperado

(SOBREIRA *et al*, 2014)⁸³. Outro aspecto da gestão é o controle do uso, sendo necessário um plano que estude o uso compatível para cada um dos elementos do SAVU (Servirá como espaço de lazer? Ficará restrito à preservação? Quantas pessoas podem usar o parque? etc).

Após o planejamento e como sua complementação necessária, se parte para os meios de implementação onde o SAVU tem que ser apoiado por instrumentos técnicos e econômicos para alcançar seu êxito. Existem leis que incentivem a arborização urbana? Há leis e instrumentos que regulem o espaço público de maneira a exigir uma reação entre espaços públicos e construídos? Há instrumentos econômicos que facilitem a captação de recursos para a implantação e futura gestão destes espaços?

Se faz necessário como próximo tópico de estudo avançar sobre a base normativa para se pensar em como conceber sistemas de áreas verdes urbanos que contribuam para a integração cidade-natureza, restando discutir quais instrumentos podem apoiar sua implantação, o que se fará na próximo capítulo.

3.4 Avaliação Preliminar da base normativa relativa aos instrumentos urbanísticos e ambientais que podem ser aplicados a estruturação do SAVU

No sentido de apoiar a implantação e gestão do SAVU esse tópico trata de uma revisão dos instrumentos disponíveis, tanto urbanos quanto ambientais, de modo a identificar as potencialidades dessa base normativa para ser aplicada na implementação do SAVU.

Começando com o contexto geral da instrumentação, vemos como as cidades evoluíram com desenvolvimento de novas tecnologias, tipologias de

⁸³ Não necessariamente espaços verdes maiores precisam de mais dinheiro que outros menores para sobreviverem, sendo papel do gestor entender a complexidade de cada área para destinar o que ela realmente precisa

edificações e traçados. O urbanismo e o planejamento urbano foram as disciplinas que organizaram o conhecimento de padrões de distribuição das infraestruturas, as dinâmicas de densificação e as atividades, buscando estar em consonância com a previsibilidade do crescimento populacional. Para tanto, além de tecnologias construtivas, essas disciplinas se valeram de **instrumentos e parâmetros** para dar forma as suas ideias e teorias, que prescreviam diferentes estruturas urbanas para atender a dinâmica de cada cidade (DEÁK, 1985; FERREIRA, s/n (b)).

O processo de instrumentação ocorre como forma de garantir ao poder público maneiras legais de organizar as cidades, sendo, no seu início, promotor de higienização, controle social ou valorização imobiliária do espaço urbano (FERREIRA, s/n (b))⁸⁴. Com o avanço do planejamento urbano, que foi se deparando com novas demandas para as cidades, a instrumentação urbana, principalmente a partir da década de 1930's, começou a ampliar suas possibilidades de ingerência nas urbes. A base para adoção dos instrumentos passa a ser o zoneamento da cidade, que serve para o uso de parâmetros que conformam a cidade funcionalista e induzem o crescimento urbano. Como discutido anteriormente, esse zoneamento se torna o fundamento para ações de ampliação da cidade e suas infraestruturas sempre tendo a qualidade de vida como principio norteador (FERREIRA, s/n (b)).

Surgem daí Códigos e Planos que vem a ser adotados não só no planejamento urbano como, também, na regulação ambiental. Dentre estes instrumentos, encontramos dois tipos de abordagem: há aqueles que possuem caráter **jurídico-administrativo (regulatório ou comando/controle)** – ex: definição de gabaritos, taxas de ocupação constantes dos zoneamentos dos planos - e há outros, que só vão surgir com maior disseminação no fim do século

⁸⁴ As reformas haussmannianas são um exemplo claro da aplicação dos instrumentos urbanísticos a serviço dessa nova ordem urbana: em Paris, se procedeu uma ampla demolição de quarteirões “essenciais” para o alargamento de ruas e avenidas e a instalação de infraestruturas com novas tecnologias, que, de uma maneira ou de outra, serviram para uma grande valorização dos espaços urbanos.

XX, e que têm caráter **fiscal** e **econômico** – ex: impostos, subsídios, taxas - estes buscando incentivar os agentes privados a fazer ou não ações que foram definidas como objetivos do processo de planejamento (JOÃO, 2004; NASCIMENTO, 2012).

Os instrumentos regulatórios são importantíssimos para ordenar o território por definirem parâmetros que conformam um espaço previamente concebido como ideal, mas exigem um bom sistema de fiscalização para seu cumprimento. As práticas predatórias sobre o espaço e as infraestruturas da cidade, bem como os recursos naturais, acabam predominado na ausência de uma boa governança local. Por outro lado, o entendimento destes instrumentos como sendo de caráter demasiadamente restritivo e punitivo não projeta uma mudança de comportamento da população e do próprio Estado.

Os instrumentos econômicos, apesar de em parte, também atuarem como punição por meio de taxas com regras pré-estabelecidas, por outro lado permitem o incentivo a mudança de certos hábitos não almejados pelo poder público ou pela coletividade. Por se tratar de compensações, redistribuições ou redução fiscal, no entanto, exigem, também, uma fiscalização diferenciada, que evite desvios de finalidade ou estagnação dos objetivos.

No que tange nosso estudo, vamos trabalhar principalmente com instrumentos urbanos previstos na Lei da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (Lei Federal nº10257/2001- Estatuo da Cidade) tendo os instrumentos ambientais (Política Nacional do Meio Ambiente , Lei Federal nº6938/81 e conexas) um papel complementar, como relata o próprio Estatuto.

3.4.1 Dos Instrumentos Urbanos

De inicio vale destacar que a construção do instrumentos urbanísticos no Brasil é marcada por três períodos: antes de 1920, entre 1920 e 1988 e pós-1988 (QUINTO JR., 2003; SILVA, 2011).

O primeiro período que remonta os tempos de Colônia, incluindo Império e início de República, é caracterizado pela quase ausência de normativas sobre o espaço das cidade. É um período onde prevalesse decisões de caráter empírico ainda (DIAS, DIAS, 2011). Uma das poucas ações que tinham algum poder de regulação eram os *códigos de posturas*, que dispunham principalmente acerca de estratégias sanitárias como podemos ver em alguns artigos do Código de Posturas da Villa de Cutia (1886) e de várias outras cidades na época, por exemplo:

Art. 22. - É prohibido nas ruas desta villa:

§ 1.º - Deixar correr pelos canos aguas servidas e immundas.

[...]

Art. 63. - É prohibido conservar-se nos quintaes aguas estagnadas e materias corruptas, que prejudiquem a saúde publica (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE SÃO PAULO, 1886, n.p).

O segundo período está cronologicamente disposto entre o fim da República Velha e início da Era Vargas até a promulgação da Constituição de 1988. Trata-se de um momento de construção de vários instrumentos de natureza urbana e ambiental que visam organizar a gestão do Estado para a modernização imposta pela passagem do país de sua base produtora rural para urbana. Perpassa vários períodos políticos, mas de modo geral a base normativa possui inspiração externa, principalmente dos Estados Unidos e Europa. Os principais institutos criados foram *zoneamento de uso e ocupação do solo*, *código de obras*, *plano diretor*, *leis de parcelamento do solo*, *incentivos fiscais* e *tombamento*. Essa profusão de novos instrumentos está totalmente ligada a explosão demográfica e de perímetro das cidades brasileiras, com uma grande migração do rural para urbano na década de 1930 e posteriormente em 1970, que fez prefeituras e seus técnicos reféns de ocupações irregulares do solo urbano e de como resolver outros problemas associados a congestionamentos

de carros, ausência de saneamento e crescente força da especulação imobiliária (QUINTO JR., 2003; DIAS, DIAS, 2011).

Desde já indicamos que tais estratégias não foram suficientes, e, embora neste período ainda estivéssemos distantes de um pensamento ambiental associado às cidades, pelo menos as funções sociais começam a ganhar forma na política urbana (FERREIRA, s/n (a); VILLAÇA, 1995). Os planos possuíam um caráter prescritivo limitado ao ordenamento territorial, sem instrumentos que permitissem uma gestão estratégica que articulasse os diferentes fatores sociais e econômicos, que eram de fato os motores da transformações urbanas. Com o grande crescimento urbano e de problemas de todas as ordens nas cidades, a política urbana teve que continuar evoluindo para adaptar-se a esta realidade hostil (QUINTO JR., 2003; SILVA, 2003b):

As mudanças na legislação urbanística brasileira ao longo do século XX não incorporaram os instrumentos urbanísticos como instrumento de regulação dos conflitos sociais urbanos, simplesmente desenvolveram mecanismos de preservação e regulações internas voltadas para o mercado imobiliário. A legislação evoluiu dentro do princípio “poder de polícia”, ao qual já nos referimos anteriormente, estando preocupada como o sentido da restrição de usos quanto ao tipo de atividade e ao tipo conflito do solo urbano dos inclusos. A cidade é concebida como uma grande reserva de valor em que a legislação de zoneamento regular e o mercado de terras estão voltados para os empreendimentos imobiliários e não para uma política de regulação social da produção da cidade (QUINTO JR., 2003, p.192).

O terceiro e último período, que ainda está em continuidade, é aqui apresentado como iniciante de 1988 em diante. Ele é marcado por dois momentos paradigmáticos na história da legislação urbana e ambiental brasileira, pois é promulgada a Constituição de 1988, cujo texto possui um

capítulo exclusivo sobre a cidade e sobre as funções desta na vida do brasileiro, como também foi aprovado o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº10257/2001), no qual criou instrumentos. Temos a partir deste momento a legalização ou a pacificação jurídica de instrumentos como *Plano Diretor, Zoneamento Ambiental aplicado ao Urbano, Zoneamento Especial de Interesse Social, Assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos, Usucapião Especial, Outorga Onerosa, Parcelamento Compulsório, Direito de Preempção, Direito de Superfície, Imposto Progressivo, Desapropriação, Operação Urbana Consorciada, Transferência do Direito de Construir e Estudos de Impacto de Vizinhança dentre outros* (QUINTO JR., 2003; BERNARDI, 2006; SILVA, 2011; BASTISTA FILHO, GASPEROTO, 2014).

A Constituição demandou leis de regulamentação de alguns de seus artigos, como foi o caso do Estatuto da Cidade, que em suas diretrizes se apropria dos princípios constitucionais para elencar uma ampla gama de necessidades para a política urbana, além de instituir novas obrigações. Isso inclui não somente questões sociais e econômicas, mas ambientais, embora esta última não tenha tido maior amparo em uma produção de instrumentos por parte desta lei (QUINTO JR., 2003; BERNARDI, 2006; SILVA, 2011).

De modo geral se pode dizer que a maior ênfase desses novos instrumentos está voltado ao tema de participação social, transparência das decisões e democratização do acesso a terra urbana, sendo que assuntos afetos ao meio ambiente, como seria o caso das áreas verdes urbanas, não avançou (RIBAS, 2003). Destaca-se que, apesar de diretrizes sobre o tema, pouco se percebe de estabelecido no Estatuto que avançou na instrumentação urbana-ambiental - a gestão ambiental passou a usar seus instrumentos gerais para essa gestão, de onde decorre grande parte dos conflitos ambientais-urbanos (RIBAS, 2003). Esse fato nos leva a discutir as possibilidades de adaptação de instrumentos tanto urbanos como ambientais para a gestão desse sistema (SAVU) que é parte da natureza ambiental das cidades.

Aqui também cabe um comentário sobre o fato dos **espaços livres públicos**⁸⁵ não serem objeto de normatizações nem na maioria das políticas urbanas no exterior, daí talvez não serem também entre nós, que sempre nos valem de inspiração externa.

Assim, de forma resumida, a legislação urbana desses períodos no que se refere as leis estruturantes das respectivas políticas públicas pode ser vista nos Quadros 9 e 10 seguintes:

Quadro 9: Leis e instrumentação urbana no Brasil

Período	Normativas	Instrumentos/Objetivos Associados
1500-1930	Variadas	Código de Posturas
1930-1980	Variadas	Código de Obras, Zoneamento, PD, Alteração de Uso de Solo, Incentivos Fiscais
	DL 25/1937	Tombamento
	DL 58/1937	<i>Parcelamento do Solo</i>
	Lei 6766/1979	<i>Parcelamento do Solo</i>
	-	Outorga Onerosa
1980-2000	PL 775/1983	Outorga Onerosa, Parcelamento Compulsório, Direito de Preempção, Direito de Superfície
	Constituição de 1988	Desapropriação, parcelamento compulsório, imposto progressivo
	Variadas	Incentivos Fiscais

⁸⁵ No Brasil, mas também pelo mundo. São poucos os países que têm uma legislação avançada quanto a parametrização do espaço público, inferindo normas básicas para a construção de parques e ruas, por exemplo.

	PL 5788/1990	Embrião da Lei nº10257/2001
2000-	Estatuto da Cidade (Lei 10257/2001)	PD, PDE, Zoneamento Ambiental, ZEIS, Assistência técnica, Uso Capião Especial, Outorga Onerosa, Parcelamento Compulsório, Direito de Preempção, Direito de Superfície, Imposto Progressivo, Alteração de Uso do Solo, OUC, TDC, Estudos de Impacto

Fonte: Autor, 2021.

Quadro 10: Resumo dos principais Instrumentos Urbanos disponíveis⁸⁶

Tipo	Instrumentos/Normativas
Regulatório/Comando e Controle	<p>Alteração do Uso do Solo</p> <p>Assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos</p> <p>Código de Posturas</p> <p>Desapropriação</p> <p>Direito de Preempção</p> <p>Direito de Superfície</p> <p>Estudos de Impacto (EIA/EIV)</p> <p>Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS)</p> <p>Operação Urbana Consorciada (OUC)</p> <p>Outorga Onerosa</p> <p>Parcelamento do solo</p> <p>Parcelamento Compulsório</p> <p>Plano Diretor (várias modalidades, ex: PDE, Plano de Arborização, Plano de Mobilidade etc)</p> <p>Tombamento</p>

⁸⁶ Cada um destes instrumentos foi melhor descrito no Quadro 24, disponível no anexo deste trabalho.

	<p>Transferência do Direito de Construir</p> <p>Usucapião (várias modalidades, ex: comum, especial etc)</p> <p>Zoneamento Especial de interesse social</p>
Fiscal/Econômico	<p>Incentivos Fiscais</p> <p>Taxas diversas</p> <p>IPTU Progressivo</p>

Fonte: Autor, 2021.

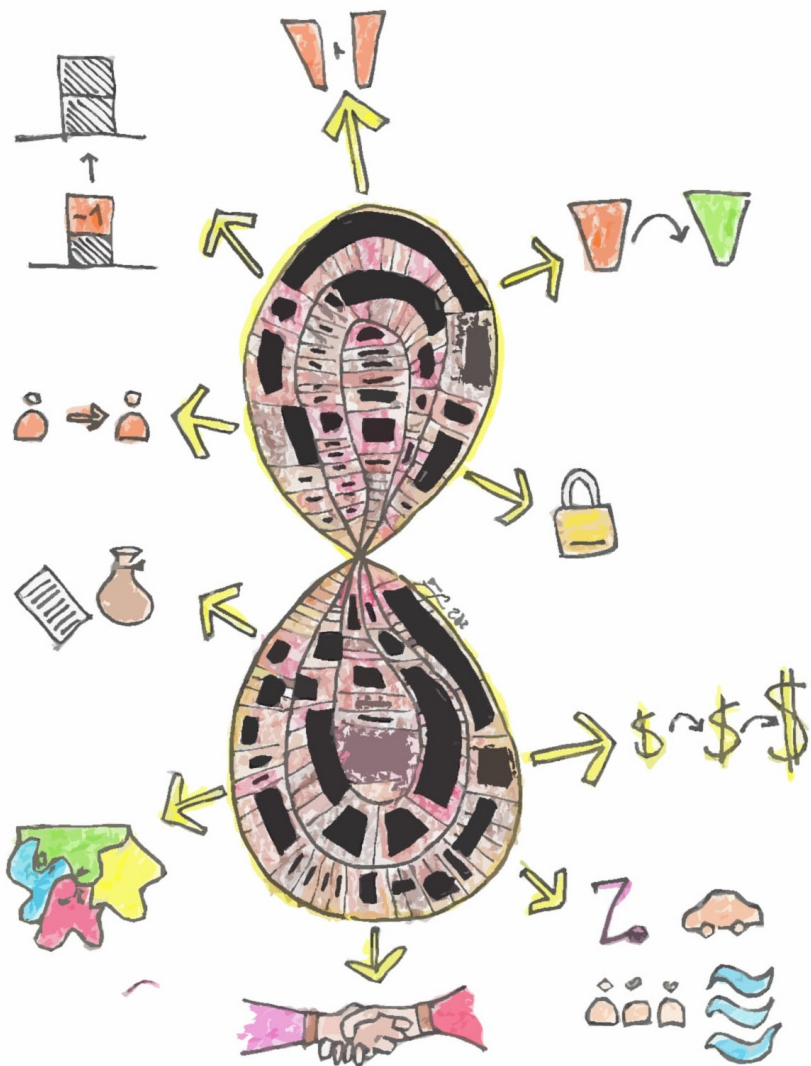


Figura 31 – Instrumentos Urbanos
Desenho do Autor

A avaliação de cada um desses instrumentos que se encontram detalhados no anexo 1 e que foi realizada tendo como base sua definição legal, objetivos de sua criação, bem como o modo como tem sido utilizados pelos planos diretores urbanos. Contemplou basicamente o potencial de cada um para disciplinar os espaços urbanos públicos. Aqui se discute o potencial, pois não se encontra clara na legislação urbanística uma normatização para **espaços livres públicos**⁸⁷ nem na maioria das políticas urbana no Brasil e, também, no exterior, daí talvez não serem também entre nós, que sempre nos valem de inspiração externa. A partir desse estudo, constante também no final do trabalho (Anexo 1), foi possível apontar alguns dos instrumentos que podem vir a ser aplicados as áreas verdes e livres: **plano diretor, código de posturas, desapropriação, tombamento, zoneamento ambiental, instrumentos fiscais e taxas.**

Nossa tese agora nos leva a beneficiar estes dados, consideração das características intrínsecas de cada um objetivando o suporte ao SAVU, o que nos fará escolher alguns destes instrumentos para maior análise. A análise dos instrumentos urbanísticos nos levou assim para o quadro seguinte:

⁸⁷ No Brasil, mas também pelo mundo. São poucos os países que têm uma legislação avançada quanto a parametrização do espaço público, inferindo normas básicas para a construção de parques e ruas, por exemplo.

Quadro 11: Instrumentos Urbanos e relação com as áreas livres e verdes

Instrumentos	Interação ou adaptabilidade	
	Espaços Livres Públicos	Áreas Verdes
Assistência técnica		
Código de Posturas	■	■
Desapropriação	■	■
Direito de Preempção		■
Direito de Superfície		■
EIA/EIV		
Incentivos Fiscais/Taxas		■
IPTU Progressivo		
LUOS		
OUC	■	■
Outorga Onerosa		■
Parcelamento Compulsório		
Plano Diretor*	■	■
Tombamento	■	■
TDC		■
Usucapião		
ZEIS		

Fonte: Autor, 2021.

Legenda: ■ Sim - Não

Considerando os instrumentos que possuem maior correlação com o disciplinamento dos espaços públicos, se passa a discorrer como sua utilização

no plano diretor poderia contribuir com a estruturação do SAVU no que toca a seus elementos constituintes, no caso de instrumentos de disciplinamento do solo aqueles que podem apoiar a gestão do SAVU garantindo seus princípios. Exploraremos mais isso a partir do Capítulo 6 resumindo aqui algumas de suas possibilidades e porque serão melhor analisados:

- a. *Plano Diretor*: o estabelecimento o Plano Diretor Urbano tem a competência de definir a existência do SAVU com as funções e princípios aqui estabelecidos bem como prevê que o mesmo seja objeto de regulamentos próprios.
- b. *Código de Posturas*: Instrumento voltado a regular os espaços públicos normalmente utilizado para dispor sobre localização de mobiliário, propagandas e uso por atividade comerciais dos logradouros públicos pode ser ressignificado para dispor sobre o manejo, uso e proteção do SAVU com ganhos para a articulação cidade-natureza.
- c. *Desapropriação*: Em muitos casos se pode identificar áreas, relevantes por sua localização e características ecológicas, que podem compor o SAVU e que estejam sob propriedade privada quando o poder público pode lançar mãos de desapropriações.
- d. *Tombamento*: serve a proteção dos espaços verdes já existentes, evitando mudanças de usos e a destruição da vegetação. Embora importantíssimo para a manutenção das estruturas presentes do SAVU, principalmente as de valor histórico, é um instrumento de pouca capilaridade, não sendo um recurso tão estrategicamente/potencialmente utilizado para o planejamento que procuramos.
- e. *Transferência do Direito de Construir*: um instrumento comumente utilizado pelas incorporadoras e construtoras visando edificar prédios mais altos ou realizar maior loteamento em áreas que a lei estabelece limites os quais se quer avançar. É um possível aliado das áreas verdes, por, caso se incentive, permitir contextos

para se criar áreas verdes em lotes que seriam edificados, exportando seu potencial construtivo para outros lotes.

- f. *Direito de Preempção*: trata-se de um instrumento em que o governo pode ser o privilegiado na compra de determinados terrenos e edificações e assim criar áreas verdes naquele espaço. Por se tratar de um ato de negociação que envolve recursos financeiros, no caso a compra, é um instrumento de difícil aplicabilidade pela administração pública, sendo preterido pela desapropriação e a transferência do direito de construir, instrumentos estes que pouco ou nada oneram essa administração.
- g. *Direito de superfície*: ao tratar de ceder a outrem o direito a utilização ou construção no terreno em questão, abre-se espaço para ações como reflorestamento, construção de infraestruturas e equipamentos, por exemplo. Não é comum, e pouco usual a totalidade do terreno, mas é um instrumento que pode ser promovido para criação de áreas verdes de maneira similar a transferência do direito de construir.
- h. *Operação Urbana Consorciada*: em princípio, o espaço precisa ter importância estratégica para ser alvo de um OUC, sendo rentável a empresa. Dentro das cidades, normalmente veremos parques temáticos ou de preservação com este potencial, pela venda de ingressos e patrocínio, e menos pela atividade de exploração de madeira, minérios ou produção agrícola. Cabe ao estado tornar interessante para concessionária e população o espaço⁸⁸.
- i. *Zoneamento Ambiental*: por sua função de anteceder o Plano Diretor e apontar as fragilidades e potencialidades do meio físico

⁸⁸ É um instrumento de privatização dos espaços verdes públicos da cidade, sendo algo que deveria ser priorizado somente nas recuperações de áreas bastante degradadas ou em caso de haver bastantes outros espaços públicos disponíveis para a população. No capítulo 6, assim, não discutiremos a Operação Urbana Consorciada.

biótico constitui em um instrumento consultivo que apoia a definição das áreas a integrarem o SAVU

- j. *Estudos de Impacto (Ambiental e de Vizinhança)*: servem para o planejamento como para o cumprimento de metas estabelecidas por outros instrumentos, no qual é possível atenuar e/ou recuperar na própria área ou em outras o dano causado.
- k. *Incentivos Fiscais e Taxas*: Em conjunto com instrumentos de caráter regulatório os instrumentos fiscais podem ser indutores de proteção ambiental mediante compensações que se possa prevê em outros instrumentos de planejamento urbano em favor do SAVU.

No próximo tópico, avançaremos com os instrumentos ambientais, buscando um encaminhamento similar ao que fizemos com os urbanos.

3.4.2 Dos Instrumentos Ambientais

Para discorrer sobre a legislação ambiental brasileira e seus instrumentos se pode organizar de forma sintética quatro períodos: colonial, de 1822 a 1930, de 1930 a 1981 e pós-1981 (BORGES et al, 2009; FERREIRA, SALLES, 2016).

O primeiro período está circunscrito a época de domínio de Portugal, em que o foco era a exploração com exportação dos recursos. É um momento onde não se contava com leis de proteção ambiental e sim na captação dos recursos dignos de exploração e a manutenção do sistema econômico vigente em benefício da Coroa (BORGES et al, 2009).

Com a independência, passamos ao segundo período que corresponde ao Brasil-Império e a República Velha até 1930. Embora não passemos a proteger os bens naturais, esses passam a ter seu acesso disciplinado em função da crescente demanda que dará amparo ao início da industrialização do país.

Assim, passam-se a ser normatizados o acesso madeira, água, borracha, minérios etc (BORGES et al, 2009).

Estes dois períodos, embora com a diferença estrutural de quem era o detentor dos benefícios da exploração e das atitudes em relação a preservação, são similares, ou seja, predominava a inexistência de preservação ambiental ou de consciência quanto a finitude de recursos naturais. Com a chegada a 1930, nosso terceiro período, o entendimento da existência de estoques finitos de bens naturais já é conhecida e compreendida. Esperava-se que todos que produziam tivessem os recursos disponíveis para realizar suas atividades e para isso era necessário preservar a água, a madeira e todos os outros tipos de bens naturais fundamentais. Não se tratava ainda de um cuidado para as gerações futuras, mas de uma saída de um modelo totalmente liberal para um modelo mais intervencionista de governo preocupado com a produção econômica extrativista (FERREIRA, SALLES, 2016).

Surgem dessa preocupação instrumentos legais de administração do uso destes bens, sendo os mais importantes o *Código Florestal* (de 1934 e atualização em 1965) e o *Código de Águas*. O primeiro definia melhor o que viria a ser uma floresta, as formas de exploração dos recursos madeireiros, proibição de ações como queimadas dentro de áreas florestais, o comércio e novas infrações, fundos, fiscais e conselhos (BRASIL, 1934a). O segundo tinha um papel de demarcar responsabilidades e direitos sobre as águas brasileiras, se da União, se dos Estados e Municípios, definindo-as, em princípio como bem público, como formas gerais de distribuição deste bem e os usos permitidos em cada situação (se passível navegação, despejo de rejeitos, caça, pesca etc), além de também estabelecer fiscais e novas infrações (BRASIL, 1934b). Nesta mesma linha de administração de recursos, podemos enquadrar um instrumento do poder público que permitia a cessão provisória ou definitiva de uma área natural para exploração econômica (ou proteção, caso mais raro) a entes privados, a *concessão*.

O final do terceiro período é marcado pelo início da consciência sobre os impactos ambientais e preocupação com a finitude dos recursos naturais. Já era perceptível o aumento da poluição, seja industrial, seja urbana, sobre o território, ao mesmo tempo que se inicia a institucionalização do tema ambiental como decorrência da Conferência de Estocolmo de 1972 (MONOSOWSKI, 1989; FERREIRA, SALLES, 2016). Logo, novos instrumentos de controle foram estabelecidos para *limitar as emissões de poluentes* e para definir parâmetros para zonas industriais nas cidades. Também ocorre a criação da Secretaria Nacional de Meio Ambiente em 1973 (SEMA), primeiro órgão ambiental brasileiro que iria ter como primeira missão desenvolver os estudos para a legislação ambiental do país⁸⁹. Em paralelo, no início da década de 1980, o Brasil instituiu instrumentos de controle e regulação de áreas industriais e até a Lei de Parcelamento do Solo, que é de 1979, em que possui várias preocupações com a ocupação do solo urbano em áreas de preservação e inundáveis (BORGES *et al*, 2009; FERREIRA, SALLES, 2016).

O quarto período (que está em transcurso) se inicia com a edição da Lei nº6938/1981, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). Trata-se de um documento que consolida as ideias presentes no início dos anos 1980 sobre os temas ambientais. Resume uma grande diversidade de estratégias, elenca princípios e diretrizes, traz instrumentos, enquanto serve de base para que outras legislações e regulamentações. No avanço das políticas ambientais no Brasil, a construção do PMNA em 1981 traz uma primeira abordagem estratégica e ampla do meio ambiente ao campo legal e administrativo, sendo fundamental para a pacificação jurídica de vários conflitos que estavam presentes na ocasião e careciam de normas (FERREIRA, SALLES, 2016).

Com isso, as normas elaboradas por decreto sobre temas específicos passam a contar com análise protetiva e abrangente. A PNMA institui uma gama de instrumentos a serem utilizados pelo poder público para não somente

⁸⁹ É também deste período a edição dos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND), que a cada ano que eram relançados tinham maior características afinadas a proteção ambiental.

fiscalizar e balizar metas de controle de poluição, mas também gerenciar o território, controlar a expansão agrícola e urbana. Quanto a gestão cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que permitiram uma maior participação pública e transparência das decisões relacionadas ao meio ambiente no país (BORGES *et al*, 2009; FERREIRA, SALLES, 2016).

Outro documento marcante do período foi a promulgação da Constituição de 1988, que passou a contar com um capítulo específico sobre o tema ambiental (MOURA, 2016). O principal aspecto a destacar se refere a clareza sobre a competência entre os vários entes federados em temas ambientais⁹⁰(BRASIL, 1988).

A partir da Constituição de 1988, somada a crescente consciência ambiental da população que surgira da Conferência do Rio em 1992 e das demais conferências internacionais da década de 1990, impulsionou-se a legislação/regulação do tema (MOURA, 2016). Mais uma vez, como decorrência desse contexto internacional, muitas legislações foram aprovadas no país para se adequar aos requerimentos da nova visão de proteção ambiental e de sustentabilidade que passa a nortear a abordagem ambiental. Foram aprovadas, em nível federal, as leis de crimes ambientais (Lei nº 9.605/1998), do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/2000), do Zoneamento Ambiental (Decreto nº 4.297/2002), como políticas mais específicas, abrangendo os recursos hídricos (Lei nº 9.433/ 1997), resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010) e saneamento (Lei nº 11.445/ 2007 / Lei nº 14.026/2020), como a atualização do Código Florestal (Lei Nº 12.651/2012) e das formas de compensação ambiental (Lei nº 13.668/2018) (MOURA, 2016). A partir delas,

⁹⁰ Além de já ter sido feita a Conferência de Estocolmo em 1972, houve a divulgação do Nosso Futuro Comum/Relatório Brundland, que desde 1983 estava sendo elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU e publicado em 1987. Embora processos fortes de desmatamento, mineração ilegal e poluição estivessem ocorrendo, é cada vez mais institucionalizado o dever de proteção da nossa natureza, acompanhado de um sentimento nacional entre a população comum de valorização do nosso meio ambiente.

instrumentos como o Estudo de Impacto Ambiental e ZEE foram regulados/atualizados em nível nacional, permitindo a administração pública gerenciar o território, articulando seu uso e a proteção em favor de maior equilíbrio ecológico e bem-estar da população - isso dentro de uma visão do que existe no âmbito das normas, o que difere do grau de implantação das mesmas.

Quadro 12: Resumo dos principais Instrumentos Ambientais disponíveis⁹¹

Tipo	Instrumentos/Normativas
<p>Regulatório/Comando e Controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecimento de padrões de qualidade ambiental - Zoneamento ambiental - Avaliação de impactos ambientais (AIA) - Licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras - Criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal - Criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - Penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental

⁹¹ Cada um destes instrumentos foi melhor descrito no Quadro 25, disponível no anexo deste trabalho.

	<ul style="list-style-type: none"> - Instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente - Garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes - Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais - Sistema nacional de informações sobre o meio ambiente
Fiscal/Econômico	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental - Concessão florestal - Servidão ambiental - Seguro ambiental

Fonte: Autor, 2022.

Em nível estadual e municipal a situação se repete. Estes entes federativos estruturaram sua gestão ambiental tanto institucionalmente (com órgãos dedicados e leis e normas locais) como em investimentos ambientais, principalmente a partir do final de 1990 e anos 2000 (JOÃO, 2004). Amplia-se o número de implantações de áreas protegidas e o licenciamento ambiental torna-se um instrumento corrente tanto em empreendimentos rurais como urbanos, que nos anos de 2000 passam a contar com exigências quanto compensações ambientais por meio de instrumentos econômicos.

Os instrumentos econômicos em nível estadual e municipal também são criados, de maneira a premiar usuários que realizam boas práticas ambientais, como as próprias prefeituras devido a implantação de estratégias de

impacto ambiental positivo. São os casos do *ICMS Ecológico*⁹² e do *IPTU Verde*⁹³.

De forma geral, como a legislação urbana, a legislação ambiental e seus instrumentos no Brasil tiveram uma evolução grande na segunda metade do século XX, com normativas bastante atualizadas e com vasta aplicação, não diferindo da maior parte dos países que constituem modelo de proteção ambiental. O que se pode dizer é que seu foco maior não é o espaço urbano e seu grau implantação ainda é baixo. O Quadro 13 abaixo traz uma síntese dessas diferentes legislações.

Quadro 13: Leis e instrumentação ambiental e de suporte no Brasil

Período	Normativas	Instrumentos Associados/Assunto
1500-1930	-	Controle sobre madeira, fauna, água e minérios
1930-1980	Decreto 24.643/1934	Código de Águas
	Decreto 23.793/1934	Código Florestal
	Decreto 1.985/1940	Código da Mineiração

⁹² O primeiro, adveio no início da década de 1990 de uma compensação a prefeitura de Foz do Iguaçu por ter sido reservado uma parcela significativa de seu território à proteção, potencialmente não gerando renda com a expansão da cidade ou de práticas agrícolas e industriais. O Estado do Paraná utilizou das regras de federais de repartição do ICMS para “repor” aos cofres do município estes rendimentos em potencial, pagando na verdade como serviço ambiental. Hoje já são 17 estados brasileiros que utilizam o ICMS Ecológico como critério desse repasse, sendo um dos principais indutores das criações de Unidades de Conservação no país (JOÃO, 2004; NASCIMENTO et al, 2011).

⁹³ Já o IPTU Verde, de efetividade exclusivamente municipal, surgiu não para apoiar financeiramente a gestão ambiental urbana, mas como incentivo aos proprietários dos lotes urbanos, uma vez que sua aplicação constitui em descontar ou isentar aqueles que atendam aos requisitos propostos pelas prefeituras no que se refere a arborização de calçadas e lotes, reuso de água da chuva ou instalação de painéis solares nos telhados (DANTAS, 2014; FEIO, 2018).

	Leis federais, estaduais, municipais Decreto 1.713/1937, Decreto 79.367/1977, Decreto Estadual 8468/76 (SP)	Unidades de Conservação, Concessão de áreas para exploração de recursos hídricos, silviculturais, minérios etc, Padrões de Qualidade Ambiental
1980-1990	Lei 6938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente)	Padrões de qualidade ambiental, ZA, AIA, Licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, Criação de reservas e estações ecológicas, APA's e ARIE's, Criação de espaços territoriais especialmente protegidos, Cadastro Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, Penalidades disciplinares ou compensatórias, Instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, Cadastro Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais, Sistema nacional de informações sobre o meio ambiente, Incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental, Concessão florestal, Servidão ambiental, Seguro ambiental
1990-2000	Lei nº 4.333/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos
	Lei 9.605/1998	Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente

	Leis e Decretos Estaduais	ICMS Ecológico
A partir de 2000	Lei 9.985/2000	SNUC
	Decreto 4.297/2002	Zoneamento Ambiental
	Lei 11.445/2007 e Lei 14.026/2020	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e Marco legal do saneamento básico
	Lei 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos
	Lei 12.651/2012	Atualização do Código Florestal
	Lei 13.668/2018	Destinação e aplicação dos recursos de compensação ambiental
	Leis e Decretos Federais, Estaduais e Municipais	Concessão de Serviços em áreas protegidas, ICMS Ecológico, IPTU Verde

Fonte: Autor, 2021.

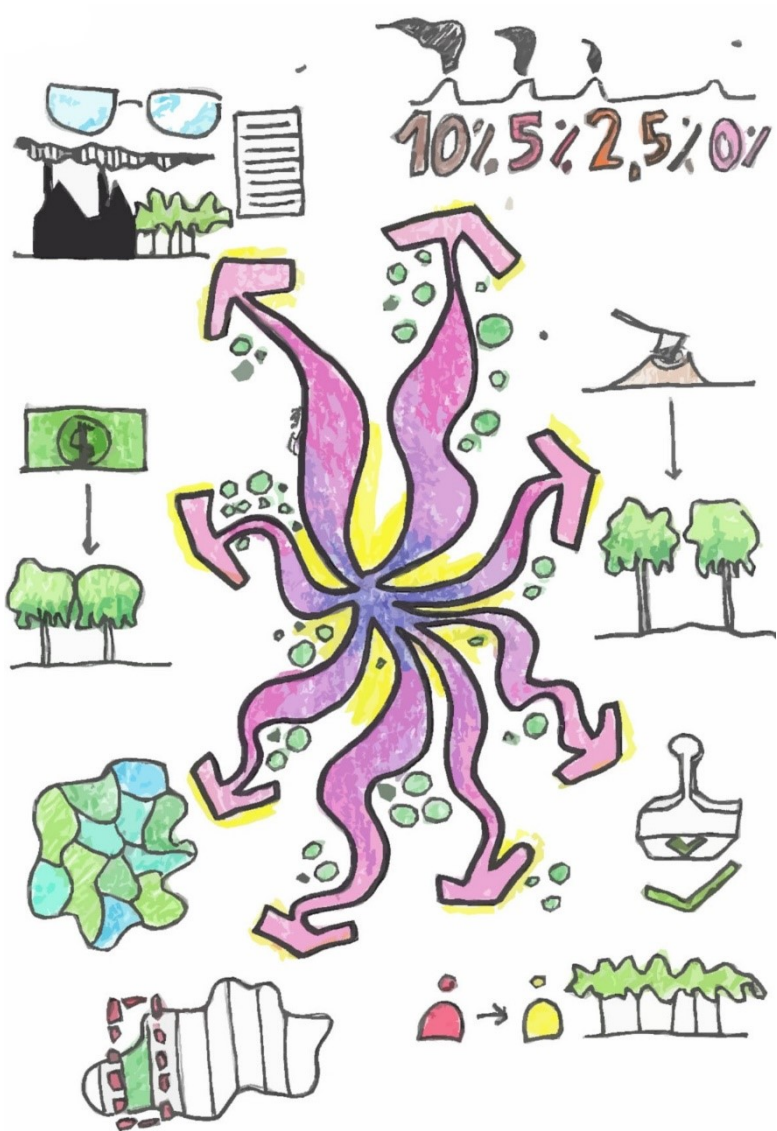


Figura 32 – Instrumentos Ambientais
Desenho do Autor

Desse conjunto de normas ambientais se procedeu uma análise de aplicabilidade ao tipo de espaço urbano que constitui o SAVU. O recorte foi feito tendo em conta aquelas que estão vigentes na atualidade com foco na lei da Política Nacional de Meio Ambiente devido ser essa a que mais se refere a legislação urbana para estabelecer as condicionalidades das intervenções urbanas as regras ambientais. Em outra linha, de acordo com o que foi discutido nas argumentações teóricas se considerou, ainda, instrumentos ambientais de cunho econômico como compensações ambientais, taxas e impostos para verificar como se agrega maior efetividade a implantação do SAVU ao estabelecer responsabilidade tanto no plano governamental como privado. Salienta-se que estamos aqui discutindo espaços públicos urbanos e não áreas protegidas como é o caso em que se aplica grande parte dos instrumentos ambientais hoje vigentes.

A partir da análise dos instrumentos ambientais com o foco de aplicação a espaço públicos urbanos, se chegou aos seguintes instrumentos com possível aplicabilidade a implantação do SAVU: **Concessão; Criação de áreas protegidas; Zoneamento Ambiental Compensação ambiental; ICMS Ecológico/ Incentivos Fiscais/ Taxas.**

Quadro 14: Instrumentos Ambientais e conexos e relação com áreas verdes

Instrumentos	Grau de interação ou de adaptabilidade	
	Espaços Livres Públicos	Áreas Verdes
Concessão	■	■
Criação de áreas protegidas	■	■
EIA, RIMA, AIA		■
Licenciamento Ambiental		
Padrões de Qualidade Ambiental	■	■
ZA	■	■
Compensação ambiental	■	■
ICMS Ecológico	■	■
Incentivos Fiscais e Subsídios	■	■
IPTU Verde		■
Seguro ambiental		
Servidão ambiental		■
Taxas		

Fonte: Autor, 2021.

Legenda: ■ Sim - Não

O destaque para esses instrumentos se optou por aqueles que podem de forma mais direta garantir o tratamento ecológico e de interação social com

ênfase nos instrumentos econômicos que podem apoiar o SAVU. Exploraremos mais isso a partir do Capítulo 6, resumindo aqui algumas de suas possibilidades e porque serão melhor analisados:

- a. *Compensação Ambiental*: permite que por meio de intervenções outras na cidade que necessitem de compensações se aplique a estruturação do SAVU tanto recursos financeiros como áreas verdes que possam compor seu sistema.
- b. *Criação de Áreas Protegidas*: advoga-se aqui a possibilidade para sua utilização para tipologias intermediárias de proteção visando maior diversidade de possibilidades de espaços verdes.
- c. ICMS Ecológico/Incentivos Fiscais/Taxas: esses instrumentos possibilitam adequações para seu uso em favor de ampliação de áreas verdes para constitui o SAVU, bem como para sua manutenção.
- d. *Concessão*: esse é um instrumento que permite a parceria entre o poder público e privado que pode assumir por meio de concessão áreas para sua proteção mediante acordo com o poder público⁹⁴.
- e. *Padrões de Qualidade Ambiental*: para justamente criar parâmetros necessários quanto ao ajuste e ao acompanhamento de outros instrumentos.
- l. *Zoneamento Ambiental*: Constante, também, dos instrumentos urbanos apontar as fragilidades e potencialidades do meio físico biótico constitui em um instrumento consultivo que apoia a definição das áreas a integrem o SAVU.

No próximo tópico, serão analisados casos reais onde se observará tanto a aplicabilidade das bases de estruturação do SAVU apontadas nos tópicos

⁹⁴ É um instrumento de privatização dos espaços verdes públicos da cidade, sendo algo que deveria ser priorizado somente nas recuperações de áreas bastante degradadas ou em caso de haver bastantes outros espaços públicos disponíveis para a população. No capítulo 6, assim, não discutiremos as concessões.

anteriores deste Capítulo 3 como dos instrumentos urbanos e ambientais adotados.

Síntese do Capítulo

Os estudos desse capítulo apontam para um entendimento das soluções baseadas na natureza como respostas projetuais a integração cidade-natureza onde se busca soluções de infraestrutura urbana na lógica de funcionamento da natureza. Dentro desse escopo as infraestruturas verdes são a coluna vertebral desse tipo de planejamento. Assim, a partir da perspectiva de vários autores, identificamos que os princípios que podem nortear o SAVU para que alcance suas funções ecológicas e urbanísticas seriam: *conectividade, multiescalaridade multifuncionalidade, interdisciplinaridade, participação social, promoção de biodiversidade e permeabilidade*. Por sua vez, sua materialidade pode ser constituída de um conjunto de áreas verdes que desempenhem funções ecológicas um conjunto de **manchas; núcleos; áreas de amortecimento; corredores e trampolins apontados pela ecologia da paisagem**. Quanto a sua configuração urbanística os estudos procedidos apontam para um conjunto e elementos como: **Fragmentos isolados, Corredores verdes, Parques, Praças, Florestas urbanas, Bosques, Orlas, Gramados, Jardins públicos e Hortas e Pomares públicos**

Definidos esses aspectos de fundo se procedeu a discussão dos passos de planejamentos necessários para a sua identificação e formatação como proposta no que nos valem dos estudos do planejamento ambiental procedidos no Capítulo 2. Por fim uma análise da legislação ambiental e urbana nos indicou alguns instrumentos que podem ser adotados para apoio a sua implementação a saber: urbanos (principalmente **Plano Diretor; Código de Posturas, Desapropriação, Zoneamento Ambiental, Instrumentos Fiscais e Taxas**) e ambientais (**Concessão; Criação de áreas protegidas; Zoneamento Ambiental Compensação ambiental; ICMS Ecológico/ Incentivos Fiscais/Taxas**).

Capítulo 4

Instrumentos ambientais e urbanos: estudo da base normativa e da prática de implantação do sistema de áreas verdes urbanas no Brasil

Esta rua (constituída apenas de uma melancólica fileira de casas) [...] era o campo que costumávamos atravessar na companhia de Katie Simmons e onde cresciam as nogueiras. [...] Tenho certeza de que qualquer pessoa que não tenha nascido aqui, não poderia acreditar que estas ruas fossem campos há apenas vinte anos atrás. Era como se as campinas tivessem sido sepultadas por uma espécie de erupção vulcânica provocada pelos subúrbios que lhes estavam mais próximos.

Um pouco de ar, por favor
George Orwell

Conforme vimos nos dois últimos tópicos do capítulo anterior, a instrumentação urbana e ambiental no Brasil é extensa, com uma base legal suficiente para a grande maioria dos casos de adaptação, fomento e restrição do crescimento das cidades e salvagarda do meio ambiente no papel. Contudo, parece que pouco evoluímos em prática pela falta de um direcionamento, isso quando falamos dos sistemas verdes das cidades. São instrumentos presentes, mas sem foco na construção e regulação de áreas verdes.

Para esta validação (desta última frase, que é também nossa hipótese central), nesse capítulo, como um reforço a toda esta instrumentação geral que estudamos, buscamos trazer uma investigação da implantação de algumas experiências das cidades na interação com o verde, no tocante a legislação e ao instrumental, com o objetivo de identificar os instrumentos utilizados bem como casos que possam ser avaliados quanto aos diferentes aspectos estudados na pesquisa: princípios norteadores urbanísticos e ecológicos, elementos constituintes, instrumentos de gestão e implantação para validar os resultados alcançados na tese⁹⁵.

Optamos por fazer este estudo com parte das paisagens metropolitanas brasileiras, como em cidades com mais de 500.000 habitantes somadas ao município de Maringá. Isso nos dá um panorama largo da realidade do país.

4.1. Do Panorama Brasileiro – Recorte e análise de modelos de integração Urbano-Ambiental e o SAVU

Procedidos os estudos que norteiam um sistema de áreas verdes urbanas que possa desempenhar funções de preservação de serviços ambientais como provisão e regulação urbana até aqueles de naturezas culturais e de lazer, cabe uma avaliação de como esses sistemas têm sido concebidos e implantados no País, de modo a verificar as proposições decorrentes da base teórica bem como a identificação das prioridades municipais nessa área e/ou dificuldades de estruturação de um SAVU. Ao fim, com maior assertividade, se poderá discorrer sobre recomendações que possam nortear a concepção e implantação de

⁹⁵ Se tomará como base o que vem sendo adotado nas cidades brasileiras, considerando um panorama geral o qual buscamos a presença de estratégias ligadas/para as áreas verdes dentro da área urbana, demonstrando igualmente como anda a discussão em nível nacional. Feito isso, temos como, além da análise, propor algo, respondendo quais instrumentos tem maior capilaridade no suporte ao SAVU.

sistemas de áreas verdes que considerem a preservação de serviços ambientais e ecossistêmicos.

O que se visa identificar, a princípio, são as cidades que possuem SAVU's dotados de previsão legal própria ou que integrem o plano diretor urbano e que possuam certo grau de implantação de modo que possibilite a avaliação que se centrará em seus objetivos, elementos de composição, relações entre localização e características ambientais e por fim em seus instrumentos de gestão. Com isso se considerará os principais aspectos que foram identificados como relevantes na estruturação de um SAVU para garantir a preservação de serviços ambientais e ecossistêmicos.

A definição do critério de escolha previu em uma fase preliminar um recorte com as paisagens metropolitanas principais do país, o que inclui principalmente as capitais (27), porém o universo restrito a elas poderia cercar uma parcela de bons exemplos que veem despontando tanto no meio técnico como acadêmico. Assim, foram considerados casos referidos em trabalhos da ABAP-Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas e da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Sociedade Brasileira de Arborização Urbana⁹⁶, como em pesquisas de Oliveira (1996), Meneguetti (2007), Daltoé (2006), Quintas (2014), Bressane et al (2015), Carbone et al (2015), Hannes (2015), Steiner (2016). Este universo abriu também a possibilidade para cidades com mais de 500 mil habitantes (49), como Campinas-SP e Maringá-PR por exemplo. Para esta etapa foi realizado apenas um levantamento expedido sobre a existência de sistemas de áreas verdes e arborização de modo institucionalizado, com exceção das duas cidades citadas.

O objetivo foi tão somente ter maior critério na definição do universo de cidades a serem analisadas. Por fim, se chegou à conclusão que se fosse mantida as cidades capitais se cobriria esses aspectos sem dispersar energia em muitas cidades, onde ficariam de fora apenas as cidades de Campinas e de

⁹⁶ O autor já fez parte da ABAP e também como associado a SBAU.

Maringá que, como dito, têm sido recorrentemente apontadas como exemplos de adoção de SAVU's mais estruturados mesmo que não necessariamente com o foco de análise dessa pesquisa. O universo das capitais, por outro lado, cobriria todas as regiões e biomas do país e tanto cidades médias como, é o caso de Florianópolis, até as megalópoles brasileiras com Rio de Janeiro e São Paulo. São espaços urbanos de diferentes complexidades e diferentes capacidades institucionais e financeiras para gestão, o que poderá dar uma visão abrangente de como o tema é tratado na realidade.

Partindo dessa base, o procedimento de análise inicial foi verificar a previsão legal de um SAVU por diferentes normas para posteriormente avaliar seus objetivos e elementos constituintes, bem como instrumentos de gestão. A partir desse conhecimento com certeza o universo será reduzido a menos cidades onde se procederá à análise conceitual adotada na definição do SAVU, onde serão utilizados estudos prévios elaborados para identificar os elementos desses SAVU's e em que se verificará o ponto central que se refere a assertividade dessas áreas para atender as funções dos serviços ambientais e ecossistêmicos.

4.2. Cidades capitais: Investigação Preliminar da base normativa sobre áreas verdes

Na etapa de investigação preliminar⁹⁷, contemplando somente cidades capitais, foi observado que a arborização, como a vegetação urbana, tem presença nas diretrizes e princípios de todos os planos diretores, contudo, há uma menor disposição prática e da instrumentação. Há diferenças sutis nas referências ao tema parte ambiental nos planos diretores, algumas apresentam possibilidades de ampliação do verde por meio de fundo ambientais, por exemplo, 20 detém planos de arborização e somente um quinto mostrou

⁹⁷ Tanto nesta etapa quanto nas próximas investigações daremos prioridade a instrumentos e ideias que fujam do que é exemplificado pelo Estatuto da Cidade, pois ele é a coluna vertebral de todos os Planos Diretores, então, todos já partem de um mesmo preâmbulo e instrumentos.

propostas diferenciadas para as áreas verdes da cidade, como podemos observar a seguir:

4.2.1. Região Norte

○ **Belém:**

Uma das duas metrópoles da região norte, Belém apresenta certa quantidade de instrumentos urbano-ambientais que se encaixam a nossa discussão: Lei nº 8489, de 29/12/2005 que trata da Política e do Sistema do Meio Ambiente, Lei nº 8.655, de 30/07/2008 que trata do Plano Diretor e a Lei ordinária nº 8909, de 29/03/2012 que trata do Plano de Arborização da cidade.

Primeiramente, quanto ao Plano Diretor, se identifica princípios e diretrizes de natureza urbano e o ambiental⁹⁸ nos quais se observa estratégias que podem ser associadas ao SAVU. Refere-se a “melhorar a qualidade ambiental do Município de Belém, por meio da criação e implantação dos Corredores de Integração Ecológica, como Parques Lineares, integrados ao Sistema Municipal de Áreas Verdes” (BELÉM, 2008) como se pode ver abaixo:

I - propiciar e estimular transformações urbanas estruturais visando um processo de desenvolvimento sustentável;

II - proteger e preservar a biodiversidade, os recursos e os elementos de conservação natural;

[...]

IV - estimular a preservação das áreas de preservação permanente, das matas ciliares do Município de Belém e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas junto aos cursos d'água;

V - ampliar progressiva e continuamente as áreas verdes permeáveis, de modo a diminuir os fatores causadores de alagamento e seus respectivos danos, aumentando a penetração das águas pluviais no solo;

⁹⁸ As palavras “ambiente”, “meio ambiente” e “ambiental” aparecem 265 vezes no decorrer do texto.

VI - ampliar os espaços de lazer ativo e contemplativo, criando progressivamente Parques Lineares ao longo dos cursos d'água não urbanizados, de modo a atrair empreendimentos de baixo impacto ambiental para a vizinhança de entorno;

VII - integrar as áreas de vegetação de interesse paisagístico, protegidas ou não, de modo a garantir e fortalecer sua condição de proteção e preservação;

VIII - ampliar e articular os espaços de uso público, em particular os arborizados e destinados à circulação e bem estar dos pedestres;

IX - motivar programas educacionais e mobilizar a população em cada projeto, de modo a obter sua participação e identificar as necessidades e anseios quanto às características físicas e estéticas do seu bairro de moradia (BELÉM, 2008, pp.37-38).

Estes corredores ecológicos são tão importantes para o PD que já neste são determinados parâmetros para sua organização. Elencados quais são os espaços, explora-se dimensões, como o que pode e não ter nestes espaços, que podem ser orlas, parques lineares, parques, praças etc.

Na legislação ambiental são definidos os instrumentos correntes da PNMA como zoneamento especial de interesse ambiental (ZEIA) e o Fundo Municipal de Meio Ambiente, mas sem uma relação maior com as diretrizes do plano diretor urbano ou com a criação de um SAVU. O que existe é de diferente é o Plano de Arborização, que mais se assemelha a um manual, neste caso, com pouco a acrescentar sobre estratégias, vinculação com o SAVU, parâmetros e instrumentos associados. O mais concreto que se verificou foi indicar que haja uma árvore nas calçadas com calha viária mínima e a necessidade de autorização governamental para se implantar qualquer indivíduo arbóreo na cidade.

○ **Boa Vista:**

A capital de Roraima foi a única da região norte a não apresentar avanços na instrumentação referente a temática ambiental e a vegetação urbana. Existem políticas dispersas onde se pode verificar a promoção de arborização. O Plano Diretor ((Lei nº 926 de 29/11/2006)), em princípio, é o único

dispositivo regulador que estabelece diretrizes básicas ambientais e instrumentos previstos no Estatuto da Cidade.

○ **Macapá:**

Macapá apresenta duas leis pertinentes na nossa discussão: a Lei complementar nº26 de 20/01/2004 que versa sobre o licenciamento, autorização e fiscalização das atividades socioeconômicas do município e a Lei Complementar nº27 de 24/06/2004 o próprio Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental.

No PD, um ponto importante que está diretamente atrelado ao SAVU é o capítulo referente a “Sistema Ambiental”, pois define-o como um conjunto e prevê seus elementos – porém é sintético e com características de espaços ligados a água e de maior necessidade de preservação, como UC’s, não tratando de parques e praças urbanos, mesmo a arborização, como parte deste conjunto. O Código Ambiental, que aqui é um instrumento do Plano Diretor (conforme descreve a lei nº27), poderia avançar quanto a este sistema ambiental descrito, mas foi elaborado mais como um código de posturas para o município, estando totalmente dissociado dos espaços livres verdes e até mesmo de temas corriqueiros como arborização e estratégias de preservação tornando sua denominação inadequada. A cidade, assim, só conta praticamente com a legislação federal no campo ambiental.

○ **Manaus:**

A capital do estado do Amazonas possui três leis que apoiam as áreas verdes da cidade, sendo elas o Plano Diretor Urbano e Ambiental (Lei complementar nº 2, de 16/01/2014), o Código Ambiental (Lei nº 605, de 24/07/2001) e o Plano de Arborização (Resolução Nº 087/2016 – COMDEMA de 01/12/2016).

O Plano diretor em seu primeiro capítulo trata da Qualificação Ambiental, tendo como objetivos a “implantação, manutenção e valorização das unidades de conservação, dos fragmentos florestais, dos corredores ecológicos, das áreas verdes urbanas e de outros espaços relevantes de proteção de

Manaus” (MANAUS, 2014). Ele apresenta, em seguida os instrumentos chamados de “Programa de Proteção e Valorização das Áreas Protegidas, dos ambientes naturais de Manaus” e o “Sistema Municipal de Áreas Protegidas”, os quais aparentemente se responsabilizam por parte das áreas integrantes do SAVU, com previsão de plantios em áreas ambientalmente vulneráveis e gerenciamento dos espaços representados, conforme ações vistas em canais e comunicação da prefeitura.

O tema das áreas verdes volta a ser mencionado no Capítulo X de “Qualificação dos Espaços Públicos”, no qual se refere a NBR 9050 e mais adiante ao incentivo a arborização nas reformas e novas implantações. Por fim, é também previsto no PD que podem ser articuladas as conexões entre as Unidades de Conservação do município, sendo vital para isso a manutenção, criação e ampliação de diversos corredores ecológicos urbanos, o que dá a entender em principalmente grandes vias e rios onde deveriam ser previstos parques lineares.

Quanto ao Código Ambiental, em semelhança a cidade de Belém, criou-se também um Fundo Ambiental na cidade. Um instrumento⁹⁹ do CA de Manaus é o “Planejamento Ambiental”, o qual induz a administração do município a criar uma cadeia de previsibilidade às ações de zoneamento, gestão e construção da cidade, o que leva a considerar as áreas verdes como elementos de interesse.

Na parte sobre zoneamento ambiental o CA, circunscreve a cidade em zona urbana, em que não parece haver qualquer relação do meio ambiente, e outras zonas, as quais se detém em especialidades, caso da “zona de proteção paisagística”, “zona de proteção ambiental”, “zonas de controle especial” e “zona de unidades de conservação”. É definido também no CA que toda e qualquer área verde é protegida, o que nos leva a pensar que praças, ruas arborizadas e jardins públicos estão incluídos nesta definição e, portanto, podem ser alvos dos instrumentos por ele previstos. É previsto ainda que seja elaborado um sistema de informações ambientais.

⁹⁹ Que avaliamos não necessariamente é como propriamente um instrumento.

Quanto ao Plano de Arborização (PDAU), este apresenta contribuições acerca de intenções, diretrizes e definições, porém não apresenta uma lógica ecossistêmica de trabalho e está pouco interligado a outros instrumentos, tanto urbanísticos, quanto ambientais e econômicos. Essa fragilidade também é perceptível ao não se observar estudos com mapeamentos no PDAU, indicando onde é necessário estabelecer uma ampliação das áreas vegetadas e por qual razão. Se caracteriza mais como manual de implantação e cuidados da arborização urbana.

o **Palmas:**

A cidade de Palmas apresentou 6 leis e documentos afins a pesquisa: Política Ambiental (Lei nº 1.011 de 04/06/2001), Plano Diretor (Lei complementar nº 155, de 28/12/2007), Plano de Arborização de Palmas, Plano de Desenvolvimento sustentável de Palmas, Plano Diretor Participativo do Município de Palmas (Lei complementar nº 400, de 02/04/2018), Programa Municipal de Conversão de Multas Ambientais (PMCMA), (Decreto nº 1750 de 21/06/2019).

No Plano Diretor em seu Capítulo VI, sobre Planejamento Ambiental, há um destaque para as “áreas especiais de interesse ambiental”, nas quais não são incluídas somente unidades de conservação, mas todas as áreas verdes da cidade com vegetação relevante ou florestada. Mais à frente, na Seção I, se define diretrizes que vão de encontro à um sistema de áreas verdes, como:

- I - a integração da visão ambiental, social e econômica;
- II - a adoção de práticas sustentáveis no planejamento e manutenção do território municipal;
- III - a criação do **Sistema Municipal de Áreas Verdes**;
- IV - a implementação do Sistema Municipal de Unidades de Conservação;
- V - a criação de novas Unidades de Conservação;
- VI - a criação de áreas de interesse turístico e ambiental;
- VII - o fortalecimento do Conselho Municipal de Meio Ambiente e do Conselho Municipal de

Desenvolvimento Urbano e Habitação, integrando-os aos demais Conselhos;

VIII - a **ampliação dos índices de permeabilidade nas áreas urbanas**;

IX - a instituição do zoneamento ambiental (PALMAS, 2007, p.17, grifo nosso).

Assim, o plano prevê diretrizes de cunho ambiental abarcando discussões sobre integridade ecossistêmica, tendo inclusive um artigo que trata da definição de um Sistema Municipal de Infraestrutura Verde:

Art.94. A infraestrutura verde consiste em redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados, podendo incluir espaços públicos ou privados, na área urbana ou rural, na escala de planejamento urbano e regional, interconectados de forma a reestruturar o mosaico da paisagem, a fim de manter ou restabelecer os processos naturais e serviços ecossistêmicos que asseguram a qualidade de vida e propiciar maior capacidade de adaptação aos ecossistemas urbanos e rurais para enfrentar as mudanças climáticas.

Art.95. Fica criado o Sistema Municipal de Infraestrutura Verde - SisMIV, que visa identificar, classificar, preservar, recuperar, implementar e conectar as áreas de interesse ambiental do Município, buscando uma melhor gestão do patrimônio ambiental por elas constituído, respeitadas as vocações e as características físicas, ambientais, sociais, econômicas, históricas e culturais de cada uma das áreas contempladas pelo Sistema e de seus respectivos entornos. (PALMAS, 2018, p.31, grifo nosso).

Outro ponto relevante, no PD se refere a descrição dos tipos de áreas verdes e sua relevância, como corredores verdes, parques, praças etc. existindo inclusive a previsão de compensações ambientais para agentes privados que preservam áreas verdes relevantes. Uma análise mais aprofundada demonstra, entretanto, que se referem as grandes áreas verdes da cidade como unidades

de conservação, não adentrando às áreas de menor porte que são as maiores responsáveis pela integração dos espaços.

Acerca do Plano de Arborização, ele já traz um trabalho exemplificativo de onde deveriam ser priorizados os plantios servindo como manual de implantação e estando dissociado do Plano para o Sistema de Áreas Urbanas Verdes da cidade. Mas, é possível encontrar referências a necessidade de a arborização estabelecer um sistema que conecte os espaços verdes urbanos e os espaços naturais do entorno como parte da infraestrutura verde do município. Assim, apesar da referência, não existe maior detalhamento de como essa diretriz aconteceria.

Já quanto a lei que versa sobre a política ambiental de Palmas, prevê-se os instrumentos básicos da PNMA como sistema municipal de informações ambientais e o Fundo Municipal do Meio ambiente, mas sem maior articulação de como se integra as diretrizes do plano diretor.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável pode ser entendido como um plano ambiental e apresenta diretrizes semelhantes ao PD, prevendo os corredores verdes de maneira a integrar as quadras da cidade e outras regiões do município aos macroelementos verdes da cidade, como os grandes parques e Unidades de Conservação; o fortalecimento do cinturão verde, no caso, rural, ao redor da cidade; regularização e renovação da política fundiária; plano de drenagem nas rotatórias e a diretriz de tornar a orla o grande vetor de crescimento da cidade. O que vemos é que, através deste instrumento, as áreas verdes convergem para seu papel como infraestrutura da cidade, sendo pensada de maneira sistêmica e em apoio a drenagem, suporte a fauna, proteção da água, conforto ambiental, dentre outros. Assim, no nível do discurso existe convergência com os objetivos da pesquisa nos planos de Palmas

o **Porto Velho:**

As leis que analisamos de Porto Velho foram: Código e Meio Ambiente (Lei Complementar nº 138 de 28/12/2001), Plano diretor (Lei complementar nº 311 de 30/06/2008) e Plano de Arborização (Lei Complementar nº 590/2015).

O plano diretor é muito genérico no que se refere ao tema ambiental e de tratamento das áreas verdes. Prevê no capítulo sobre Meio Ambiente que se crie um parque linear ao longo do Rio Madeira, ampliação das áreas verdes da cidade com a ideia de um sistema de áreas verdes, mas tudo sem muito detalhamento em especial em termos e programas e diretrizes. Define macrozonas ambientais, responsáveis por criar um cinturão de proteção a expansão do perímetro urbano onde foram definidas as zonas ambientais (zona de unidade de conservação, zona de preservação ambiental, zona de proteção paisagística, zona de recuperação ambiental e zona de controle especial) com previsão de detalhamento de seus objetivos aprofundamento em outra lei específica .

Na sua lei específica de política ambiental ((Lei Complementar nº 138 de 28/12/2001), define o que são áreas verdes, porém não avança na parte de sistemas nem em composição e parâmetros. Já no plano de arborização, encontramos alguns pontos de implantação e gestão, como a intenção de plantar árvores em 45% dos passeios da cidade, o estabelecimento do distanciamento de elementos arbóreos e infraestruturas/vias e formas de compensação ambiental. Novamente, não se avança em termos de promoção de áreas verdes, entendimento de sistema e parametrização de espaços livres além do elemento árvore.

○ **Rio Branco:**

Rio Branco possui legislação atualizada quanto ao tratamento de suas áreas verdes e arborização: Programa de zoneamento econômico, ambiental, social e cultural (Decreto nº 1076 de 10/03/2006), Plano Diretor (Lei nº 2.222 de 26/12/2016) e o Plano de Arborização (Instrução normativa SEMEIA 01/2017).

O plano diretor possui princípio e diretrizes que contemplam o tema ambiental e urbano e define em seu macrozoneamento zonas como “Zonas de Vulnerabilidade Ambiental” – que busca principalmente promover a requalificação ambiental dos fundos de vale e área inundáveis -, as “Zona Cinturão Verde” e “Zona de Áreas Naturais Protegidas, que se enquadram nessa

categoria. Contempla um sistema de cadastramento e mapeamento que inclui as áreas verdes.

A arborização urbana conta com um regimento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que caracteriza as áreas verdes, as tipologias de árvores e dá parâmetros mínimos para a realização dos plantios, inclusive em espaços públicos como praças e parques, priorizando questões referentes a infraestrutura (cabamentos, esgoto, água) e caminhabilidade/dirigibilidade.

Outro instrumento se refere ao Zoneamento Econômico, Ambiental, Social e Cultural (ZEAS), com o objetivo de integrar diferentes grupos de especialistas do governo municipal de maneira a criar um mapeamento do meio físico da cidade, fruto de leituras diversas e participativas. Se ateuve aos tipos de zonas que a cidade teria, como vimos acima, porém não avançou em termos da qualidade física dos espaços gerados, ficando atrelado a porcentagem mínima de áreas verdes em cada tipo de zona.

4.2.2. Região Centro-Oeste

○ **Brasília (Distrito Federal):**

O Distrito Federal é um caso peculiar no Brasil, pois possui dois níveis de legislação: a federal e a distrital, que incorpora o que nas outras unidades da federação seria a estadual e a municipal. A legislação que nos ampara nesta pesquisa, mostra essa diversidade: no âmbito ambiental temos a Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989 sobre a Política Ambiental do Distrito Federal, Lei nº 3.031, de 18 de julho de 2002 sobre a Política Florestal do Distrito Federal, Lei nº 6.364, de 26 de agosto de 2019 sobre a utilização e a proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Distrito e Lei nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019 que institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal. No que se refere ao urbano a Lei complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal, é a mais relevante.

Todas de alguma forma possuem implicações nas áreas verdes da cidade. Começando pelo PDOT, observamos no Capítulo II do Título I – do

meio ambiente, onde estabelece diretrizes gerais para a promoção o meio ambiente; descreve o que são UC's, corredores ecológicos e ambientais; define a necessidade de se dotar UC's e parques ecológicos de planos de manejo e equipamento. Em espacial, têm-se a no texto da lei descrito que um dos usos dos instrumentos de direito a preempção e outorga onerosa é a criação de áreas verdes na cidade.

No Capítulo II do Título III, Seção V, está estabelecido na forma de zonas na macroescala as localidades onde se encontram as UC's e áreas de interesse ambiental. Já no Capítulo IV do Título III, Seção VII, se encontram definidas diretrizes e estratégias para a conexão e integração dos elementos ambientais dentro do território, como se ver abaixo:

I – integração e articulação da gestão das unidades de conservação e demais áreas protegidas;

II – criação de parques lineares com a finalidade de interligar unidades e áreas protegidas já constituídas e de estabelecer espaços contínuos que reforcem a vocação de conexão;

III – recuperação e manutenção das Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos d'água compreendidos em conectores localizados em ambiência rural ou urbana;

IV – demarcação das reservas legais de propriedades rurais em áreas que estabeleçam, sempre que possível, espaços contínuos e compatíveis com a função de conexão entre ecossistemas;

V – articulação com as instituições federais responsáveis por áreas vocacionadas para a função de conexão de ecossistemas, com a finalidade de proteção e manutenção desses espaços;

VI – incentivo ao desenvolvimento de atividades compatíveis com a proteção do meio ambiente, tais como ecoturismo e agroecologia;

VII – realização de pesquisas e estudos acerca da biota local e do fluxo gênico, para melhor compreensão dos processos bióticos em curso e orientação de medidas necessárias à manutenção e recuperação da qualidade ambiental desses espaços;

VIII – integração e articulação de equipamentos e parques urbanos e ecológicos com os demais espaços naturais protegidos, por meio

da valorização e ampliação da arborização urbana de áreas públicas e particulares;

IX – conscientização da população, com vistas à criação e à manutenção de áreas verdes e espaços arborizados em lotes urbanos residenciais, comerciais, industriais e de prestação de serviços, bem como à manutenção de vegetação nativa em sítios e chácaras situadas em áreas urbanas;

X – incentivo à arborização urbana por meio da ampliação da arborização de vias e espaços públicos e da venda orientada e apoio técnico para o plantio de mudas de espécies nativas (BRASÍLIA, 2009, p.30, grifo nosso).

O PDOT apresenta ainda em seus anexos um desenho da conexão entre as áreas de interesse ambiental, exposto na imagem seguinte:

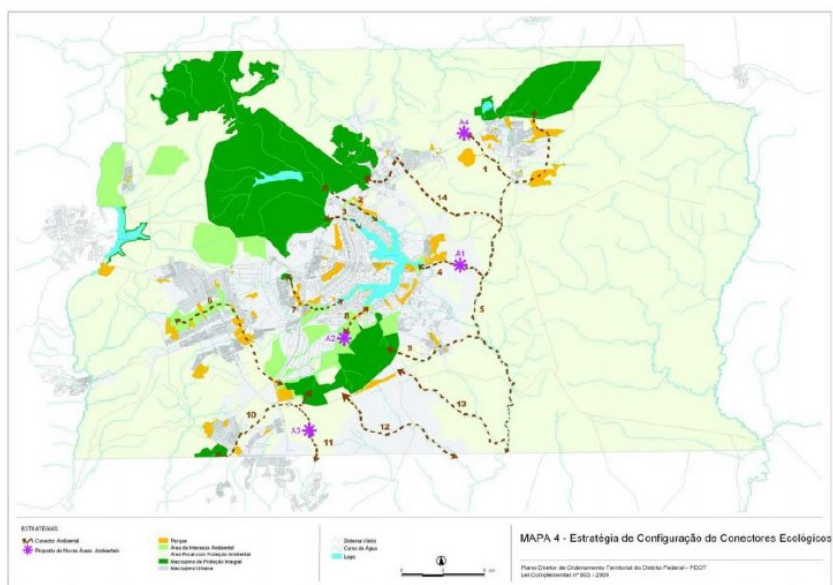


Figura 33 – Estratégia de integração ambiental do território

Fonte: PDOT-DF, 2009.

Passando a próxima lei, nº 41, de 13 de setembro de 1989 sobre a Política Ambiental do Distrito Federal, esta não apresenta nenhuma articulação com o SAVU, estando mais atrelada a definição dos princípios e instrumentos de gestão ambientais. Já a Lei nº 3.031, de 18 de julho de 2002 sobre a Política Florestal do Distrito Federal tem um texto mais conexo a nossa pesquisa, apresentando, além da importância do Cerrado, a descrição clara de instrumentos para a promoção do verde na cidade dentre eles no artigo 7º da Seção III os incisos XI – o Plano de Desenvolvimento Florestal; XII – o Zoneamento Ecológico-Econômico; XIII – o sistema de informação e monitoramento florestal; XIV – incentivos fiscais e financeiros (BRASÍLIA, 2002).

Pelo DF possuir uma base georreferenciada de todas as informações os estudos de um sistema de áreas verdes urbanas é facilitado. Essa base se encontra no SisDIA, o sistema de dados ambientais do Distrito Federal. A cidade assim, já tem o mapeamento do verde urbano, faltando somente um plano integrado com um contexto claro de sistema.

O ZEE (Lei nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019), possui, ainda, instrumentos muito alinhados ao SAVU como os **corredores ecológicos**, para os quais prevê:

- I - garantir a conectividade e funcionalidade das paisagens de interesse ecológico, mantendo e potencializando os serviços ecossistêmicos prestados;
- II - contribuir para a integração do desenvolvimento socioeconômico com a proteção das paisagens e ecossistemas e com a manutenção da qualidade e quantidade das águas;
- III - manter maciços vegetais representativos das diferentes fitofisionomias do Bioma Cerrado interligados por fragmentos de vegetação natural, de forma a facilitar o fluxo gênico e a manutenção de populações de fauna e flora, em especial para espécies raras, endêmicas e ameaçadas em âmbito nacional e regional;
- IV - promover a recuperação de áreas degradadas e a recomposição de vegetação, restabelecendo as funções ecológicas de porções do território;

V - incentivar a instituição de instrumentos econômicos destinados ao seu fortalecimento (BRASÍLIA, 2019b, p.17).

Por fim, no texto do ZEE é apresentada a necessidade de ser feito o Plano Distrital de sistema de áreas verdes permeáveis intraurbanas, o que entendemos ser basicamente a proposição de um plano para o SAVU da cidade – ou seja, o que está faltando ser feito para regulá-lo de forma específica.

o **Campo Grande:**

A capital de Mato Grosso do Sul apresentou 3 leis afins a pesquisa: a Lei nº. 3.612, de 30 de abril de 1999 que institui o sistema municipal de licenciamento e controle ambiental e cria o fundo municipal de meio, a Lei complementar nº 184 de 23/09/2011 que dispõe sobre o Plano Diretor de arborização urbana e a Lei complementar n. 341, de 4 de dezembro de 2018 que institui o Plano Diretor de desenvolvimento urbano ambiental.

O PD, por apresentar o epíteto “ambiental”, era esperado ter maior integração entre o meio urbano e natural e, no caso, apresenta algo neste sentido no Capítulo IX: “Art. 67. A Política Municipal da Paisagem e do Sistema de Espaços Livres será definida em até 24 (vinte e quatro) meses contados da vigência desta Lei Complementar (CAMPO GRANDE, 2018, p.9).” Mais à frente no Capítulo III do Título V é apresentada a política de meio ambiente, com os instrumentos possíveis:

I - Planejamento Ambiental;

II - Sistema de Informação Ambiental;

III - Zoneamento Ecológico Econômico;

IV - Sistema de Licenciamento Ambiental Municipal;

V - Código Ambiental Municipal;

VI - Estudo de Impacto Ambiental;

VII - Controle, Monitoramento, Auditoria e Fiscalização Ambiental;

VIII - Compensação pelo Dano ou Uso de Recursos Naturais;

IX - Estímulos e Incentivos à Preservação do Ambiente;

X - Educação Ambiental;

XI - Plano Municipal de Saneamento Básico;
XII - Plano Diretor de Arborização Urbana;
XIII - Termo de Compromisso Ambiental;
XIV - Sistema Municipal de Unidades de Conservação da Natureza;
XV - Carta Geotécnica;
XVI - Plano Diretor de Drenagem;
XVII - Carta de Drenagem;
XVIII - Plano Municipal de Resíduos Sólidos;
XIX - Plano de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente;
XX - Mapa de Ruídos;
XXI - Política Nacional de Resíduos Sólidos (CAMPO GRANDE, 2018, p.15, grifo nosso).

Os instrumentos grifados têm bastante capilaridade para acompanhar um futuro SAVU que a cidade venha a propor, porém, como em praticamente todo o texto referente a parte ambiental do PD, não há maior descrição do funcionamento destes instrumentos ou qualquer relação causa-efeito sobre os objetivos de sua implementação para uma melhor articulação entre meio urbano e natural e dentre eles as áreas verdes urbanas.

Quanto a Lei nº. 3.612, de 30 de abril de 1999, temos o fundo ambiental criado que pode de alguma maneira servir ao financiamento do SAVU. Já o Plano de Arborização de Campo Grande tem um ponto a ser levantado: ela define o que é o sistema de áreas verdes da cidade: “Art. 5º Entende-se por áreas verdes e áreas arborizadas, públicas ou privadas, as delimitadas por autoridade competente, com o objetivo de implantar ou preservar a arborização, visando assegurar condições ambientais e paisagísticas (CAMPO GRANDE, 2011, p.2)”. Apesar dessa definição, não se apresenta a criação de uma rede, um sistema de áreas verdes, e sim apenas preocupações com o plantio de árvores na cidade.

○ **Cuiabá:**

Apesar da potencialidade, como capital portal entre o Cerrado e a Amazônia, Cuiabá possui somente o Plano Diretor como uma possível base legal para tratamento da articulação entre ambiente natural e urbano. O Plano diretor

está definido na Lei Complementar nº 150 de 29 de janeiro de 2007. Trata-se de um PD bastante enxuto, praticamente só obtivemos diretrizes de proteção e fomento ambiental e nenhum capítulo sobre áreas livres ou mesmo meio ambiente.

o **Goiânia:**

Goiânia despontou na pesquisa com duas leis compatíveis com o tema de estudo: Lei complementar nº 171, de 29 de maio de 2007 que dispõe sobre o Plano Diretor e o Plano Diretor de Arborização Urbana.

Ao observarmos o PD ficamos cientes que a cidade, ao menos em sua legislação, dá certo destaque a questões ambientais. Logo no Capítulo II apresenta a “Estratégia de sustentabilidade socioambiental”, que define espaços de relevante necessidade de proteção e mostra ações a serem feitas como:

I – conceituar, identificar e classificar os espaços representativos do Patrimônio Ambiental, **definindo uso e ocupação de forma disciplinada**, visando à preservação do meio ambiente e qualidade de vida; diversificados na ocupação do território, constituindo elementos de fortalecimento das identidades cultural e natural;

III – **caracterizar o Patrimônio Ambiental** como elemento de justificativa da valorização da paisagem e da estruturação dos espaços públicos, visando a formação da consciência crítica frente às questões socioambientais;

IV – articular e integrar as **ações de gestão e proteção ambiental de áreas verdes**, de reservas hídricas, do saneamento básico, da macrodrenagem, das condições geológicas, do tratamento dos resíduos sólidos e monitoramento da poluição;

[...]

VII – promover e implantar, **com base em operações urbanas consorciadas**, programas ligados a atividades de lazer nas macrozonas de Goiânia, atendendo as prerrogativas do controle público na requalificação e conservação do meio ambiente (GOIÂNIA, 2007, p.3, grifo nosso).

Ainda no que tange ao capítulo, se destaca um programa que se alinha com os estudos para a elaboração de um SAVU como:

[...]

III – Programa de Implantação e Preservação de Áreas Verdes que objetiva a manutenção permanente dos parques, praças, reservas florestais, arborização dos passeios públicos, criação de incentivos à arborização e o ajardinamento em áreas privadas (GOIÂNIA, 2007, p.4).

E do subprograma de Áreas Verdes (VI, do mesmo capítulo):

Ações:

- a) criar o **Sistema Municipal de Unidades de Conservação (SMUC)**, de acordo com previsão do PDIG 2000, incluindo um Sistema Ambiental de Gerenciamento de Parques e demais Unidades de Conservação (UC's);
- b) implantar, a exemplo dos comitês de bacias hidrográficas, o Conselho Gestor Municipal de Unidades de Conservação visando à gestão compartilhada dos parques, APA's e outras UC's;
- c) implementar o **cadastro de Áreas Verdes do Município de Goiânia**, incluindo as áreas verdes particulares;
- d) **elaborar e pôr em prática o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Goiânia**;
- e) **requalificar os parques existentes em Goiânia, localizando-os em um zoneamento ambiental e dotando-os de plano de manejo**;
- f) implantar por meio de financiamentos advindos de entidades multilaterais, a exemplo do Parque Macambira-Anicuns, **novos parques lineares** em drenagens que cortam a malha urbana do município;
- g) implantar, por meio de financiamentos provenientes de entidades multilaterais, **novos parques de uso múltiplo** nas regiões periféricas da capital, como o Parque da Cascalheira do Jardim Curitiba, Região Noroeste e o Parque Municipal do Cerrado, situado entre o Paço Municipal e o Condomínio Alphaville;

h) reinstaurar a Área de Proteção Ambiental do Anicuns – APA Anicuns -, devendo ser elaborada e implantado seu plano de manejo (GOIÂNIA, 2007, p.5, grifo nosso).

Fica claro que este encadeamento permite ao menos um esboço de trabalho em prol do sistema de áreas verdes urbana da cidade, estando apto a interagir com outro subprograma e dando inclusive instrumentos para isso. Ainda no PD, no Título IV, Capítulo I, são estabelecidos parâmetros ambientais, os quais se juntam aos instrumentos para guiar a implantação de APP's, APA's e RPPN's da cidade.

Por sua vez o Plano de arborização se apresenta mais como um texto do histórico da arborização da cidade, cadastramento e como um manual de implantação, sem, no entanto, se conectar com o planejamento das áreas verdes ou uma política sistemática ainda.

4.2.3. Região Nordeste

○ **Aracajú:**

Em Aracaju despontam com maior afinidade ao tema as Lei nº1789 de 17 de janeiro de 1992, sobre o Código Ambiental da cidade, Lei complementar nº42 de 4 de outubro de 2000, sobre o plano diretor e o Plano Municipal de Arborização.

Acerca do Plano Diretor, temos, como de praxe, diretrizes como “Definir áreas que deverão ser objeto de tratamento especial em função de condições de fragilidade ambiental, do valor paisagístico, histórico-cultural e de interesse social (ARACAJÚ, 2000, p.2)”, como também avaliações mais específicas que incidem nas particularidades do município como áreas de proteção, parques ecológicos, paisagens notáveis e dunas, com tratamento especial para cada uma delas - avaliações estas sem integração com o restante da cidade, mas somente com o conceito de preservação. É também próprio

deste PD a criação de um fundo compartilhado pelas demandas urbanas e ambientais com plano anual específico para uso.

No código ambiental temos um código de posturas imbuído, com a cobertura vegetal sendo regulada no que se refere a poda e plantio de árvores. Já no Plano de Arborização, novamente temos a isenção de menção a um sistema verde para a cidade, mas, na prática, o que se verifica é a ênfase na introdução do verde, no símbolo árvore sem maiores preocupações com um sistema de espaços como parque ou praça. Essa ênfase pode ser vista na diretriz de: “Promover o plantio de 100.000 árvores ao longo dos próximos 15 anos e consequentemente aumentar o índice de área verde do município que atualmente encontra-se abaixo dos níveis qualificadamente recomendados pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (15m² de área verde associada a recreação por habitante (ARACAJU, 2014, p.22)”.

○ **Fortaleza:**

Em Fortaleza foram identificadas na pesquisa a Lei 10619/2007 sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e a Lei Complementar nº62 de 2 de fevereiro de 2009, sobre o Plano Diretor.

O Plano Diretor enfatiza a palavra “socioambiental”, mas, a parte disto, percebemos que parte das estratégias estão alinhadas a um pensamento sistêmico, quando por exemplo estipula a necessidade de criação e manutenção de corredores ecológicos, mas principalmente quando explicitamente cita “Sistema de Áreas Verdes” no título da Seção IV do Capítulo III. Primeiro caracteriza o SAV como “os espaços ao ar livre, de uso público ou privado, que se destinam à criação ou à preservação da cobertura vegetal, à prática de atividades de lazer, recreação e à proteção ou ornamentação de obras viária (FORTALEZA, 2009, p.12)”, e logo elenca as estratégias para ele associadas:

- I- promover o adequado tratamento da vegetação enquanto elemento integrador na composição da paisagem urbana;
- II- a gestão compartilhada com a sociedade civil e iniciativa privada das áreas verdes públicas significativas;

III- a disciplina das áreas verdes particulares significativas pelo sistema de áreas verdes dentro do Sistema Municipal de Meio Ambiente, vinculando-as às ações da municipalidade destinadas a assegurar sua preservação e seu uso;

IV- a manutenção e ampliação da arborização de vias públicas, criando faixas verdes que conectem praças, parques ou áreas verdes;

V - a recuperação de áreas verdes degradadas, de importância paisagístico-ambiental;

VI- o disciplinamento do uso, nas praças e nos parques municipais, das atividades culturais e esportivas, bem como dos usos de interesse comercial e turístico, compatibilizando-os ao caráter público desses espaços;

VII - estabelecer programas de recuperação das áreas verdes, principalmente daquelas localizadas no entorno das nascentes e dos recursos hídricos;

VIII -implantar programa de arborização nas escolas públicas, postos de saúde, creches e hospitais municipais;

IX- estabelecer parceria entre os setores público e privado, por meio de convênios, incentivos fiscais e tributários, para a implantação e manutenção de áreas verdes e espaços ajardinados ou arborizados, atendendo a critérios técnicos estabelecidos pelo Município para o uso e a preservação dessas áreas;

X - implementar o Sistema Municipal de Áreas Verdes;

XI- elaborar diagnóstico e zoneamento ambiental de Fortaleza, contendo as áreas verdes e, dentre outros, o mapa de potencial de regeneração das áreas de preservação permanente para o desenvolvimento de programas e projetos de recuperação ambiental;

XII- o Município deverá proceder, por meio de lei específica, à delimitação de suas faixas de preservação nas áreas urbanas situadas no âmbito de seu território, observando as diretrizes contidas no parágrafo único do art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965;

- XIII- implantar parques urbanos;
- XIV- elaborar e implementar o plano municipal de arborização (FORTALEZA, 2009, pp.12-13, grifo nosso).

Apesar dessas estratégias não foi identificado um programa ou mesmo uma lei própria com a criação do SAVU, apesar de se destacar a referência do papel para a cidade de Fortaleza de um sistema de áreas verdes e não apenas de mais árvores na cidade.

Quanto a Política de Meio Ambiente, temos o reforço do que foi estabelecido no PD, com o Título III do Capítulo II dedicado às áreas verdes, porém é mais incisivo o papel do sistema quando no artigo 28º se escreve que:

A principal ação estratégica da Política de Áreas Verdes é a criação e implantação do **Sistema Municipal de Áreas Verdes do Município**, através da implantação e gestão dessas áreas, distribuídas por bacia hidrográfica, em forma de rede integrada, em consonância com o Zoneamento Ambiental e Urbanístico de Fortaleza definido pelo Plano Diretor, Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo e demais legislações pertinentes (FORTALEZA, 2017, p.7, grifo nosso).

Embora não seja propriamente a previsão de um SAVU, trata-se de um instrumento de catalogação, informatização e centralização dos dados sobre as áreas verdes da cidade, com ações coordenadas, o que pode levar à criação de um sistema e não somente à previsão de árvores, o que já é um grande avanço.

- **João Pessoa:**

A pesquisa sobre a legislação ambiental e urbana nos remete a 3 leis: Lei complementar 29 de agosto de 2002, sobre o Código Ambiental, a Lei Complementar n.º 054 de 23 de dezembro de 2008, sobre o Plano Diretor e o Plano de Arborização Urbana de João Pessoa.

No PD, se destaca a preocupação com o uso do solo nas áreas orla marítima da cidade e com a preservação de áreas ambientais sem um destaque

para as áreas verdes urbanas. Na parte dos instrumentos se adota os tradicionais instrumentos de regulação do solo urbano, como zoneamento de uso e parâmetros de ocupação.

Acerca do Código Ambiental, apresenta alguns instrumentos diferentes, como o zoneamento geoambiental, o banco de dados, incentivos e o fundo municipal de meio ambiente, com o zoneamento incorrendo na corriqueira delimitação do território em zonas de preservação ou não. No código ambiental, ainda, existe uma seção sobre arborização e reflorestamento, mas sem a previsão de um sistema de áreas verdes e sim com um caráter de técnicas de manejo da vegetação.

De forma contraditória será no Plano de Arborização que se encontrará a ideia de sistema, mas predomina o enfoque no elemento árvore em separado como se verificada abaixo. São locais prioritários para plantio:

Áreas públicas, parques, praças e vias de uso da população;

Zonas comerciais e residenciais com baixo índice de arborização;

Novos loteamentos, praças e avenidas;

Locais de maior interesse por parte da população e de outras secretarias;

Bairros com maiores problemas com a arborização;

Áreas prioritárias para conexão de fragmentos e formação de corredores ecológicos (JOÃO PESSOA, 2012, p.4).

No restante do texto existem mapas e diagnósticos que muito podem servir a um trabalho de leitura ecossistêmica, porém são utilizados para identificar a falta de arborização. Essa é uma característica dos Planos de Arborização, que não entende as áreas verdes como parte de um sistema com necessidade de se investigar ausências de conexões ecológicas.

o **Maceió:**

Temos na capital alagoana duas leis afins ao nosso estudo: Lei nº 5486 de 30 de dezembro de 2005, sobre o Plano Diretor, e a Lei nº 4.548, de 21 de novembro de 1996, sobre o Código Ambiental.

No Plano Diretor temos uma preocupação grande na proteção do potencial turístico da cidade, com a avaliação ambiental associada as questões turísticas em todos os artigos. Assim, no PD não se identificou instrumentos voltados a questões ambientais básicas como: arborização, planejamento de parques e praças, por exemplo.

No Código Ambiental se encontra algumas referências quanto ao verde da cidade, pois surgem alguns instrumentos e a menção ao sistema de áreas verdes. Prevê um zoneamento ecológico, onde constam as UC's, área de controle, preservação e recuperação ambiental. Um segundo instrumento apontado é o Sistema de Áreas de Interesse Ambiental, que possui alguma compatibilização com um SAVU e pode ser voltado a preservação:

Art.58º- Visando assegurar a boa qualidade climática e as condições de

salubridade e qualidade de vida, o Município poderá declarar espaços territoriais Áreas

de Interesse Ambiental, com a finalidade de:

- I. proteção de ecossistemas, da paisagem e do equilíbrio do meio ambiente;
- II. desenvolvimento de atividades de lazer, de cultura ou de atividades científicas.

[...]

I. Unidades de Conservação existentes no Município de Maceió;

II. as áreas de preservação permanente, assim classificadas pela legislação estadual e federal;

III. **as áreas verdes e espaços públicos**, compreendendo:

- a) as praças;
- b) os mirantes;
- c) as áreas de recreação;
- d) as áreas verdes de loteamentos e conjuntos residenciais;
- e) as reservas legais estabelecidas em loteamentos ou parcelamentos do solo urbano;

- f) as áreas decorrentes do sistema viário (canteiros, laterais de viadutos e áreas remanescentes);
- g) as praias (MACEIÓ, 1996, pp.7-8, grifo nosso).

Por fim, o código ambiental de Maceió descreve diretrizes e obrigações para cada uma das áreas listadas acima possuindo o papel de código de posturas ao falar sobre usos permitidos e, em alguns trechos, um plano sobre o verde da cidade ao estabelecer dimensões e características almejadas, bem como prevendo a contiguidade das áreas verdes públicas. O Código Ambiental também cria um fundo de amparo e proteção ambiental e possui um anexo com sintético plano de arborização.

o **Natal:**

Natal apresenta 3 leis que compartilham do interesse do nosso trabalho: Lei Complementar nº 082, de 21 de junho de 2007, que versa sobre o Plano Diretor, a Lei nº. 4.100, de 19 de junho de 1992, sobre o Código de Meio Ambiente, e o Plano de Arborização.

Acerca do Plano Diretor, temos mencionado claramente o SAVU da cidade no Título III – do Sistema de Áreas Verdes e Arborização Urbana:

Art. 45 - O Sistema de Áreas Verdes do Município de Natal é composto pelo conjunto dos espaços livres formados por parques, praças, verdes complementares ou de acompanhamento viário, espaços destinados a áreas verdes nos planos de loteamentos e condomínios, jardins públicos e jardins privados com vegetação de porte arbóreo, áreas verdes situadas ao longo de orlas marítimas, lacustres e fluviais, áreas de preservação permanente, bem como de unidades de conservação de proteção integral ou de uso sustentável existentes na malha urbana (NATAL, 2007, p.15).

Ao analisar o que se entende por SAVU verifica-se que se trata mais de uma reunião de espaços verdes e de áreas com arborização esparsa para onde se destaca a necessidade de preservação, sem uma preocupação real em se criar

um sistema que contribua para a constituição de conectores ambientais por meio de corredores ecológicos etc. No mais, são previstos alguns instrumentos no PD que permitem a regulação de parte da estrutura verde da cidade, como o direito de preempção, zoneamento ecológico e outorga onerosa.

O Código Ambiental trata da política e gestão ambiental e prevê entre seus instrumentos o Zoneamento Ecológico que pode servir de apoio a implantação de um SAVU.

Já o Plano de Arborização disciplina tamanho mínimos de calçada e distância entre árvores e a rede elétrica, mas não conseguimos aferir se ele tem força de lei. Dessa forma, verifica-se que o código ambiental, não trabalha com o conceito de sistema para as áreas verdes urbanas ou ambientais.

○ Recife:

A capital de Pernambuco traz ao nosso estudo 3 leis de interesse: Lei Nº 16.243/96, que trata da Política de Meio Ambiente do município, a Lei Complementar nº 02 de 23 de abril de 2021, referente ao Plano Diretor e a Lei nº 17.666/2010, acerca do Plano de Arborização da cidade.

O PD de Recife, em seus artigos 18 e 19 já estabelece que as áreas verdes possuem importância para a estruturação da cidade:

Art. 18. A estrutura espacial do Recife configura-se pela articulação dos seus **sistemas hídrico-ambientais** e de infraestrutura de mobilidade e saneamento, do seu conjunto edificado formal e informal, caracterizado pelos seus diversos usos e funções, e dos equipamentos públicos.

Art. 19. A estrutura espacial do Recife considera os seguintes fatores: I - os elementos naturais estruturadores do ambiente urbano, notadamente:

- a) **os maciços vegetais essenciais para assegurar o patrimônio natural existente e promover o equilíbrio do ecossistema urbano; e**
- b) a rede hídrica principal e secundária da cidade como importante sistema estruturador do ordenamento territorial e sua função de

conector ambiental a fim de compor rede de ambientes naturais e protegidos;

[...]

V - a distribuição dos espaços públicos, equipamentos urbanos e serviços sociais, como meio de promoção da equidade socio territorial e como critério para o ordenamento espacial dos usos e dinâmicas urbanas (RECIFE, 2021, p.2, grifo nosso).

Porém, no restante do texto, todas as referências normativas recaem sobre o sistema municipal de áreas protegidas com diretrizes gerais sobre sustentabilidade. Não dispõe de contextualização sobre um sistema áreas verdes ou mesmo sobre o sistema hídrico, importante em uma cidade fortemente cortada por rios.

Quanto a Política Ambiental da cidade, embora seja dedicado um longo capítulo a vegetação urbana, predomina a visão de gestão da arborização de forma isolada com regras para retirada de árvores em novos loteamentos e proibições de poda. Assume-se a responsabilidade governamental em reduzir o passivo de áreas verdes de Recife, porém novamente não apresenta instrumentos ou diretrizes de como atuar sobre as condições atuais e aumentar a conectividade natureza-cidade. Apesar das normas não estarem restritas às UC's, não se avança em critérios para a formação de praças, parques ou arborização urbana, por exemplo.

No caso do Plano de Arborização, temos algumas características interessantes. A título de curiosidade, o plano em questão incentiva bastante que seja arborizado os lotes privados e sem ocupação da cidade, algo que normalmente não é descrito nos demais planos de arborização estudados. Há também a descrição nas diretrizes e estratégias de se trabalhar para se conectar ou fortalecer os corredores ecológicos da cidade. Nesse Plano também se prevê que haverá suporte de instrumentos econômicos para implantar suas ações.

o **Salvador:**

Em Salvador as normas ambientais e na atualização do PD da cidade estão expressas nas leis: Lei nº 8915/2015, sobre a Política Municipal de Meio

Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, a Lei Nº 9069/2016, sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e a Lei nº 9187/2017 que versa sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana.

Começando com o Plano Diretor de Salvador, esse apresenta como um dos estruturadores do território o Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural, SAVAM, que é assim descrito no artigo nº245:

I - Subsistema de Unidades de Conservação, constituído por áreas de relevante valor ecológico e sociocultural, de grande importância para a qualidade ambiental do Município, por conformarem sítios naturais raros, singulares, de notável beleza cênica e diversidade biológica, com funções de proteção aos mananciais e à qualidade dos recursos hídricos, controle da erosão, equilíbrio climático e conservação de espécies da flora e fauna específicas;

II - Subsistema de Áreas de Valor Urbano-Ambiental, constituído por áreas cujos valores naturais encontram-se parcialmente descaracterizados em relação às suas condições originais, mas que contribuem para a manutenção da permeabilidade do solo, para o conforto climático, sonoro e visual no ambiente urbano, e também áreas que compreendem elementos, cenários e marcos de referência vinculados à imagem, história e cultura local, e ainda espaços abertos urbanizados utilizados para o lazer e recreação da população (SALVADOR, 2016, p.111).

Além das UC's, fazem parte do sistema as áreas verdes urbanas como praças, parques de bairro e a orla da cidade. Assim, pelo menos no Plano, está explicitado que as variadas áreas verdes de Salvador deveriam compor um sistema. O PD avança com diretrizes para a execução, manutenção e gestão destes espaços, observando a necessidade de proteção da fauna e flora, a continuidade para formação de corredores ecológicos e a necessidade, dimensionamentos básicos, o uso de instrumentos para regularização fundiária e implantação de outros equipamentos para a plena utilização dos espaços.

Demonstra que existe preocupação em integrar diversas facetas da gestão da cidade, no caso a ambiental com a social e econômica.

Passando para a Política Ambiental, temos novamente a menção ao SAVAM, e a outros dois instrumentos ainda não implantados, o Plano Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e o Plano Diretor de Arborização Urbana, Áreas Verdes e Paisagismo.

O Plano de Meio Ambiente é descrito com escopo de polícia e gestão ambiental e prevê a criação de um fundo ambiental e o sistema de pagamentos por serviços ambientais para ações de cunho ambiental. São ambos instrumentos que podem favorecer/fortalecer o SAVU da cidade.

Já para o Plano Diretor de Arborização Urbana, Áreas Verdes e Paisagismo é previsto estudos e diagnóstico referente a:

- a) **promover melhorias nas condições de conforto ambiental da cidade, através da análise da distribuição e integração dos grandes conjuntos de áreas verdes urbanas;**
- b) qualificar as áreas verdes que permitam o acesso ao público para o lazer e recreação, a partir do diagnóstico da situação atual no que se refere à localização, ocupação, funções e estado de conservação das mesmas;
- c) promover a proteção de espécies ou ecossistemas que devam ser preservados em quaisquer circunstâncias, independentemente dos usos a que se destinem as áreas nas quais se encontram;
- d) **promover a arborização como um instrumento de reforma e desenvolvimento urbano;**
- e) planejar a arborização viária, a partir do diagnóstico da situação existente, estabelecendo ações interativas solidárias com a comunidade, que permitam manter a apropriação técnica com interesses, utilidades práticas e necessidades de uso;
- f) compartilhar e divulgar conhecimentos e técnicas que contribuam para a formação de agentes multiplicadores para a preservação das áreas verdes e arborização no Município (SALVADOR, 2015, p.27).

Mas, de forma contraditória com o que foi dito no PD, o Plano de Arborização atual de Salvador não está alinhado com alguns dos conceitos explícitos nas leis anteriormente referidas. No artigo nº8 se lê: “A arborização urbana presente nas praças, calçadas, passeios, espaços livres, áreas verdes e canteiros das vias de Salvador definem-se como parte da sua infraestrutura urbana e instrumento essencial para cumprir os princípios e objetivos desta Lei (SALVADOR, 2017, p.4)”.

É, no entanto, somente uma base teórica para o desenvolvimento de um Plano mais ambicioso e abrangente futuro, pois no que implica aos serviços e ações deste normativo, está claro que se trata somente de se trabalhar com as árvores, quanto a poda, supressão e plantio. Que Salvador estaria, neste momento, em uma etapa preliminar de criação de um plano que abrange o SAVU da cidade, já prevendo que seja feito o normativo, mas ainda sem escrevê-lo.

○ **São Luís:**

A capital maranhense possui duas leis afins ao nosso trabalho: a Lei nº 4738 de 28 de dezembro de 2006, sobre a Política de Meio Ambiente e a Lei nº 4.669 de 11 de outubro de 2006, sobre o Plano Diretor da cidade.

O PD de São Luís, possui diretrizes e objetivos de proteção e investimento em meio ambiente, contudo, trata-se somente de uma referência ao que já é previsto na PNMA. Se destaca a criação do fundo ambiental municipal com previsão de aplicar na política da paisagem a qual se refere as áreas verdes como parques e praças e traça um caminho de promoção de instrumentos através dos objetivos e diretrizes:

Art. 93. São objetivos da política da paisagem:

[...]

VI - estabelecer padrões quantitativos e de distribuição das áreas verdes, de forma a garantir a qualidade de vida do cidadão;

VII - assegurar usos compatíveis com a preservação e proteção nas áreas integrantes do sistema de áreas verdes do Município;

VIII - estabelecer. estratégias que garantam padrões de qualidade ambiental e paisagística, preservando, conservando e valorizando o patrimônio paisagístico no que concerne aos aspectos naturais e culturais.

Art. 94. São diretrizes da Política de Paisagem:

I - a criação de instrumentos técnicos, institucionais e legais de gestão da paisagem,

eficazes, visando garantir sua qualidade;

[...]

IV - o adequado tratamento da vegetação enquanto elemento integrador na composição da paisagem;

V - a gestão compartilhada dos espaços livres do Município;

VI - a incorporação dos espaços livres significativos privados ao sistema de áreas verdes do Município, vinculando-os às ações da municipalidade destinadas a assegurar sua preservação e seu uso;

VII - a criação de instrumentos legais destinados a estimular parcerias entre os setores público e privado para requalificação e manutenção de espaços livres;

VIII - a criação de critérios para a efetiva implantação das áreas verdes previstas em conjuntos habitacionais, loteamentos e condomínios, garantindo a arborização e a permeabilidade do solo, bem como a recarga de aquíferos;

IX - a criação do sistema de áreas verdes do Município para garantir a preservação do potencial paisagístico e a qualificação dos espaços livres;

Parágrafo único. O sistema de áreas verdes do Município será composto pelos parques, pelas áreas verdes públicas e privadas, pelas vias parque e outras áreas a serem incorporadas de forma a constituir um conjunto paisagístico capaz de receber usos de lazer, turismo e outras atividades de recreação e cultura, adequadas a cada local, desde que compatíveis com o fim precípua de conservação da paisagem.

Art. 95. São ações estratégicas da Política da Paisagem:

- I - elaborar normas e programas específicos para os distintos setores da Cidade considerando sua diversidade paisagística;
- II - elaborar legislação que trate da paisagem, disciplinando os elementos presentes nas áreas públicas, considerando as normas de ocupação das áreas privadas e a volumetria das edificações que, no conjunto, são formadores da paisagem;
- III - criar mecanismos eficazes de fiscalização sobre intervenções na paisagem;
- IV —criar fatores multiplicadores de compensação arbórea;
- V — cooperar para a implantação de áreas verdes em cabeceiras de drenagem e estabelecer programas de recuperação;
- Vi — manter e ampliar a arborização do Município, priorizando o uso de espécies nativas, através de programa de arborização e produção de mudas;
- VII - utilizar áreas remanescentes de loteamentos para a implantação de parques e praças;
- VIII — detalhar e executar o Plano Municipal da Paisagem Urbana (SÃO LUÍS, 2006b, p.10, grifo nosso).

Vale destacar a falta de conexão entre a política ambiental e urbana na medida em que a lei da Política Ambiental de São Luís não apresenta nenhuma menção a política da paisagem, embora tenha um trabalho de 2003 com foco nestas características¹⁰⁰. Trata somente de gestão e política ambiental *stricto sensu* com definição de instrumentos do PNMA.

○ **Teresina:**

¹⁰⁰ No livro 'Rosa Kliass: desenhando paisagens, moldando uma profissão', Ruth Zein traz alguns detalhes do Plano da Paisagem Urbana de São Luís elaborado pela equipe de Rosa Kliass. Percebe-se uma leitura bastante diferente da abordada pelo Plano Diretor, pois resgata a estrutura proposta por Ian McHarg e valoriza tanto os aspectos culturais, mas principalmente o campo ambiental. O plano apresenta três zonas principais, com especificações. Apresentava áreas de proteção, unidades de conservação, vias-parque, e espaços públicos, incluindo também um sistema cicloviário de transporte, lazer e turismo (ZEIN, 2006).

Teresina apresenta o Plano Diretor e o Zoneamento Ambiental como leis afins do nosso estudo, sendo, respectivamente, a Lei Complementar nº5481/2019 e a Lei Complementar nº 3.563/2006, não tendo uma Política Ambiental ainda formalizada.

Quanto ao PD, observa-se que no capítulo dedicado a qualidade ambiental são apresentadas algumas estratégias que podem ser relacionadas a um SAVU, como a presente no artigo nº30:

XXXVI - Promover a arborização das vias públicas e dos passeios públicos, com ampliação da área permeável, bem como da preservação e da recuperação das áreas com interesse para drenagem;

XXXVII - Implantar corredores verdes junto aos corredores de transporte, criando o Corredor Sustentável Completo;

XXXVIII - Incentivar a implantação de "telhados verdes" e "fachadas verdes";

XXXIX - Fomentar a agricultura urbana, inclusive na cobertura das edificações, como forma de promover a racionalização do território, a gestão da paisagem e a produção de alimentos, preferencialmente orgânicos (TERESINA, 2019, p.9).

São recomendações relevantes, apesar de se encontrarem desarticuladas de planejamento sistêmico. De qualquer forma, já reforçam a necessidade de corredores e uso de espaços ociosos na cidade para reforço das áreas verdes urbanas que é reconhecidamente carente.

Na parte que se refere ao zoneamento de Teresina identificamos as “Zonas Especiais de Uso Sustentável – ZEUS”, em especial, em áreas com declividade acentuada, as áreas verdes urbanas já consolidadas, as UC’s e APP’s e também as áreas como parques urbanos, praças e até áreas verdes de menor porte, a depender da função. O texto da lei assim, descreve uma série de regras e possibilidades nestas áreas, principalmente relacionadas a criação de equipamentos públicos e definição de possibilidades de usos. No que se refere

ao conceito de SAVU adotado na pesquisa, se encontra ausente a abordagem ecossistêmica. De qualquer forma, a inclusão de uma grande diversidade de espaços permite uma fácil associação em um plano futuro.

Na Lei Complementar nº 3.563/2006 do Zoneamento Ambiental esse estabelece zonas em áreas de parques e praças (ZP1, ZP2, ZP4, ZP7 e de UC. Também é destacada nesta lei no artigo nº20 que:

[...] o sistema de áreas verdes do município, composto pelas praças e parques públicos e por terrenos de propriedade privada, dotados de significativa vegetação nativa, importante para o município ou para a região onde está o imóvel (TERESINA, 2006, p.6).

4.2.4. Região Sudeste

○ **Belo Horizonte:**

A capital mineira apresentou duas leis que interagem com o nosso estudo: Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019, do Plano Diretor¹⁰¹ e Lei nº 4253 de 4 de dezembro de 1985, sobre a Política de proteção do controle e da conservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida.

Avaliando primeiramente o PD, temos no Capítulo VI - sobre meio ambiente que possui artigos que nos interessam pela forma que dispõem a importância do verde para a cidade:

¹⁰¹ Antes deste PD revisado, o Plano Diretor Integrado anterior já estava trabalhando com a ideia de macrozoneamento utilizando de conceitos da ecologia da paisagem. A *Trame Verte et Bleue*, utilizada na região mineradora de Nord-Pas-de-Calais na França serviu de inspiração para uma nova racionalização dos planos de BH, em que os objetivos principais seriam consolidar e perseguir de maneira coerente os esforços de reconquista das paisagens e dos espaços industriais, como congregar em torno de uma aproximação nova e plurifuncional: gerir de maneira sustentável os espaços de natureza e de lazer a fim de valorizá-los e de permitir sua reapropriação pelos habitantes. Os pilares dessa gestão sustentável são a proteção da natureza e dos espaços, o desenvolvimento de lazeres e esportes de natureza, e a ordenação do território (OLIVEIRA, COSTA, 2018).

Art. 10. São princípios vinculados à proteção ambiental no Município:

I - o reconhecimento, a recuperação e a manutenção de áreas públicas ou privadas com atributos ambientais relevantes;

II - a consolidação de áreas verdes com tratamento paisagístico para uso público, aumento da taxa de permeabilidade, melhoria da drenagem urbana e arrefecimento da temperatura local;

III - o estímulo à preservação da cobertura vegetal de interesse ambiental presente em áreas particulares, por meio de mecanismos de compensação aos proprietários;

IV - a busca pela recuperação e manutenção de áreas verdes, criando novos parques e praças, visando à adequada apropriação desses espaços pela população e a sua participação na preservação desses;

V - a qualificação de áreas vazias como áreas verdes;

VI - a ampliação da arborização dos logradouros públicos da cidade a partir da elaboração do plano diretor da arborização do Município;

VII - **a instituição de corredores verdes, bem como programa voltado para a criação de condições para a sobrevivência de avifauna no meio urbano pelo plantio de árvores frutíferas, nos termos da legislação federal;**

VIII - a criação de condições urbanísticas para que a recuperação e a preservação dos fundos de vale sejam executadas, preferencialmente, mediante a criação de parques lineares adequadamente urbanizados, que permitam a implantação de interceptores de esgoto sanitário;

IX - a implantação de tratamento urbanístico e paisagístico nas áreas remanescentes de tratamento de fundos de vale, mediante a implantação de áreas verdes e de lazer;

[...]

Art. 11. São objetivos vinculados à proteção ambiental no Município:

[...]

III - elaborar planos para disposição adequada de resíduos, utilizando-os, preferencialmente, para recuperação de áreas degradadas e posterior criação de áreas verdes;

IV - **viabilizar a proporção de, no mínimo, 12m² (doze metros quadrados) de área verde por munícipe**, visando a uma distribuição mais equitativa entre áreas verdes e habitantes no Município, de forma a reduzir as distorções entre as regiões administrativas;

[...]

XI - **elaborar plano diretor de áreas verdes**, com caracterização e mapeamento dessas;

XII - **criar mecanismos de incentivos que favoreçam parcerias para implantação e manutenção de áreas verdes** (BELO HORIZONTE, 2019, pp.11-13, grifo nosso).

Pode-se destacar que alguns dos incisos são relevantes para o estudo de um SAVU, como a definição de corredores verdes e dos incentivos para se implantar e manter o passivo verde da cidade. Capítulo II – Zoneamento, a Seção IX trata das “Das áreas de conexões ambientais” e estabelece a necessidade de integrações entre os espaços verdes da cidade, principalmente em fundos de vale – Belo Horizonte tem um problema sério relacionado a alagamentos e insegurança de solos, sendo vital a proteção de encostas e rios. No Título VIII, define-se o que seriam as ADE’s de Interesse Ambiental, como se ver no artigo 185 abaixo:

Art. 185. As ADEs de Interesse Ambiental são aquelas nas quais existe interesse público na preservação ambiental, em decorrência da presença de atributos ambientais relevantes ou da necessidade de qualificação ambiental das unidades de vizinhança, a ser incentivada por meio de mecanismos previstos na legislação municipal.

§ 1º São critérios para a identificação das ADEs de Interesse Ambiental a presença, em determinada porção do território, de um ou mais dos seguintes elementos:

- I - cobertura vegetal relevante;
- II - nascentes, cursos d'água, lagoas e represas;
- III - lençol freático subaflorante, configurando ecossistema de brejo;
- IV - expressivo contingente de quintais arborizados;
- V - áreas com declividade superior a 30% (trinta por cento), vegetadas ou não;
- VI - áreas degradadas, ainda não ocupadas, em processo de erosão ativa ou cuja vegetação tenha sido suprimida ou submetida à degradação;
- VII - áreas em que se quer preservar ou recuperar os atributos naturais existentes, em conciliação com a ocupação;
- VIII - áreas onde se pretende estabelecer a manutenção de maiores taxas de permeabilidade vegetada e a vegetação de espaços públicos e privados para o arrefecimento da temperatura local e criação ou manutenção de atributos naturais ou paisagísticos;
- IX - áreas em que a ocupação atual não possua atributos ambientais relevantes ou áreas em que se observe a escassez de áreas verdes e permeáveis, nas quais, em uma possível renovação da ocupação, deva ser garantida a criação e preservação de espaços vegetados;
- X - áreas situadas em regiões com pouca permeabilidade do solo, nas quais, em uma possível renovação da ocupação, os lotes devem ser dotados de maior área permeável para auxílio na infiltração da água e controle do lançamento de efluentes no sistema público de drenagem, bem como de aumento de área vegetada (BELO HORIZONTE, 2019, p.75. grifo nosso).

Quanto a Lei nº 4253, que pode ser entendida como a política ambiental de Belo Horizonte, pouco se fala além dos instrumentos de gestão ambiental e suas penalidades, assim, não tendo maior interesse para nossa discussão.

○ **Rio de Janeiro:**

O Rio de Janeiro possui duas leis afins ao nosso estudo, que são: a Lei complementar nº 111 de 1º de fevereiro de 2011, sobre a Política Urbana e Ambiental do município e o Plano de Arborização da cidade.

Começando pela Política Urbana e Ambiental, essa traz no início do texto uma definição de paisagem:

Entende-se por paisagem, a interação entre o ambiente natural e a cultura, expressa na configuração espacial resultante da relação entre elementos naturais, sociais e culturais, e nas marcas das ações, manifestações e formas de expressão humanas (RIO DE JANEIRO, 2014, p.2).

O PD está dividido entre uma parte urbana e outra ambiental. Na urbana trata dos temas afetos ao plano diretor de forma tradicional sem adentrar na temática do trato da natureza. Quanto a parte “ambiental”, se encontra elementos que podem remeter a concepção de um SAVU, como podemos ver no artigo nº161:

VI - aumento dos índices da cobertura vegetal da Cidade, contribuindo com o aumento da permeabilidade do solo urbano e do conforto ambiental

[...]

XIV - desapropriação ou aquisição de áreas particulares situadas dentro dos limites de Parques Naturais Municipais ou ainda aquelas de relevante interesse ambiental para a criação de unidades de conservação de proteção integral, onde couber;

XV - regulamentação de zonas de amortecimento em torno das áreas protegidas e entre estas e a malha urbana, estabelecendo parâmetros de uso e ocupação específicos, vinculados a sua destinação e vocação histórica;

XVI - estímulo à implantação de sistemas de manejo agrícola de baixo impacto ambiental, visando a proteção e conservação do solo, das águas subterrâneas, da flora e da fauna;

[...]

XVIII - aplicação dos instrumentos normativos, administrativos, financeiros, tributários e securitários e de auditagem para viabilizar a gestão ambiental;

[...]

XXII - controle do uso e da ocupação dos fundos de vale, dos talvegues, das cabeceiras de drenagem e das áreas frágeis de baixadas sujeitas à inundação (RIO DE JANEIRO, 2014, pp.66-67).

Parte, assim, para uma estratégia de proteção de áreas sensíveis (como restingas e área remanescentes da Mata Atlântica) e da paisagem, prevendo os seguintes objetivos e diretrizes no artigo nº169, a saber:

Art. 169. A política municipal da paisagem terá os seguintes objetivos:

I - proporcionar ao cidadão o direito de usufruir a paisagem;

II - promover a qualidade ambiental do espaço público;

III - possibilitar ao cidadão a identificação, leitura e compreensão da paisagem e de seus elementos constitutivos, públicos e privados;

IV - assegurar o equilíbrio visual entre os diversos elementos que compõem a paisagem;

V - ordenar e qualificar o uso do espaço público; e

VI - fortalecer uma identidade urbana, promovendo a preservação do patrimônio cultural e ambiental urbano.

Art. 170. São diretrizes gerais da política de paisagem:

I - implementar os instrumentos técnicos, institucionais e legais de gestão da paisagem;

II - promover o ordenamento dos componentes públicos e privados da paisagem, assegurando o equilíbrio visual entre os diversos elementos que a constituem (RIO DE JANEIRO, 2014, pp.70-71, grifo nosso).

Existe, portanto, o entendimento que o verde urbano é um dos principais estruturadores da paisagem urbana do Rio de Janeiro, mas, ao invés de remeter a criação de um sistema de áreas verdes, o PD prescreve um Plano Municipal de Arborização Urbana.

Este plano de arborização, no entanto, apesar de ser um compêndio vasto sobre todo tipo de árvores da cidade, não contempla a ideia de sistema de espaços verdes e de conectores ambientais e suas funções, se atem ao plantio de árvores¹⁰².

○ **São Paulo:**

Em São Paulo as leis e planos aprovados e em fase de elaboração que encontramos com afinidade com nosso trabalho são o Plano Diretor (Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014), o Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais (Resolução CADES 202/2019) e o Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres (PlanPAVEL), em fase de elaboração¹⁰³.

Começando com o Plano Diretor, São Paulo estrutura suas macrozonas em urbana e ambiental, assim como outros PD's municipais, sendo que sua macrozona ambiental se refere ao entorno da área urbanizada até os limites do município, tratando principalmente de zonas de contenção e agricultáveis.

Quanto ao zoneamento de uso e ocupação do solo esse prevê Zonas Especiais de Proteção (ZEP's), sendo principalmente parques estaduais e

¹⁰² Lendo este plano, que é o mais robusto do Brasil (em número de páginas), o que temos ainda é um texto preso ao elemento árvore (o que não é errado, se pensando em um Plano específico), com diagnóstico da arborização da cidade, descrição das leis que regem o assunto, como produzir, como plantar e como podar tais árvores. Embora seja um trabalho hercúleo, que certamente abrange todos os aspectos da arborização na cidade e é uma grande referência nacional sobre o assunto, não é um complemento ao PD no que se refere a regulação e a gestão das áreas verdes na cidade, não lendo o sistema, promovendo corredores, anexações e derivações dessas áreas, mas criando um contexto de expansão do plantio de árvores somente.

¹⁰³ Vamos analisar os dois primeiros nesta primeira investigação e deixar o PlanPAVEL para um segundo momento neste mesmo capítulo, só que no tópico 4.4.1 (finalmente encontramos um texto específico para as áreas verdes da cidade!).

unidades de conservação, e as Zonas Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM's) conforma artigo nº69, a saber:

[...] remanescentes de Mata Atlântica e outras formações de vegetação nativa, arborização de relevância ambiental, vegetação significativa, alto índice de permeabilidade e existência de nascentes, entre outros que prestam relevantes serviços ambientais, entre os quais a conservação da biodiversidade, controle de processos erosivos e de inundação, produção de água e regulação microclimática (SÃO PAULO, 2014, pp.51-52).

Essa zona possui características que podem ser atribuídas a uma parte dos elementos de um sistema de áreas verdes urbanas, em especial as áreas formadoras de núcleos da paisagem. É interessante perceber que essas zonas possuem parâmetros e instrumentos aplicados de acordo com a sua tipologia, previsto em uma lei própria, a Lei Municipal nº 13.885, de 2004 e no PD a indicação de que se pode fazer a (artigo nº71):

I – transferência do potencial construtivo nas ZEPAM localizadas na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, segundo as condições estabelecidas no art. 122 e seguintes desta lei;
II – pagamento por serviços ambientais nas ZEPAM localizadas na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, segundo as condições estabelecidas no art. 158 e seguintes desta lei (SÃO PAULO, 2014, p.52).

Ainda no zoneamento, o Título III - da política e dos sistemas urbanos e ambientais se tem a definição do “Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres”. No artigo nº265 ele é definido como:

[...] constituído pelo conjunto de áreas enquadradas nas diversas categorias protegidas pela legislação ambiental, de terras indígenas, de áreas prestadoras de serviços ambientais, das diversas tipologias de parques de logradouros públicos, de espaços vegetados e de

espaços não ocupados por edificação coberta, de propriedade pública ou particular (SÃO PAULO, 2014, p.162).

Dentro dos seus objetivos e diretrizes, grifamos aqueles mais importantes para o que entendemos como de fortalecimento do sistema:

Art. 267. São objetivos do Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres:

I – proteção da biodiversidade;

II – conservação das áreas prestadoras de serviços ambientais;

III – proteção e recuperação dos remanescentes de Mata Atlântica;

IV – qualificação das áreas verdes públicas;

V – incentivo à conservação das áreas verdes de propriedade particular;

VI – conservação e recuperação dos corredores ecológicos na escala municipal e metropolitana;

VII – cumprimento das disposições do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Art. 268. São diretrizes do Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres:

I – ampliar a oferta de áreas verdes públicas;

II – recuperar os espaços livres e as áreas verdes degradadas, incluindo solos e cobertura vegetal;

III – recuperar áreas de preservação permanente;

IV – implantar ações de recuperação ambiental e de ampliação de áreas permeáveis e vegetadas nas áreas de fundos de vale e em cabeceiras de drenagem e planícies aluviais indicadas na Carta Geotécnica, em consonância com o Programa de Recuperação de Fundos de Vale;

V – promover interligações entre os espaços livres e áreas verdes de importância ambiental regional, integrando-os através de caminhos verdes e arborização urbana;

VI – compatibilizar, nas áreas integrantes do sistema, os usos das áreas verdes com a conservação ambiental;

- VII – estimular parcerias entre os setores público e privado para implantação e manutenção dos espaços livres e áreas verdes;
- VIII – implementar instrumentos de incentivo à conservação de espaços livres e de áreas verdes particulares previstos no Estatuto da Cidade e na legislação ambiental;
- IX – incentivar e apoiar a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN municipal;
- X – utilizar as áreas remanescentes de desapropriação para ampliação de espaços livres e áreas verdes públicas, quando não for viável seu aproveitamento para projetos de interesse social;**
- XI – estruturar mecanismos de proteção à biodiversidade, em consonância aos preceitos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Biodiversidade e ao Plano Municipal de Estratégias e Ações Locais pela Biodiversidade da Cidade de São Paulo;
- XII – controlar as espécies vegetais e animais invasoras e a presença de animais domésticos errantes em benefício da fauna silvestre;
- XIII – adotar mecanismos de compensação ambiental para aquisição de imóveis destinados à implantação de áreas verdes públicas e de ampliação das áreas permeáveis;**
- XIV – condicionar o parcelamento e utilização de glebas com maciços arbóreos significativos à averbação prévia da área que os contém, podendo esta ser doada para a implantação de área verde pública ou gravada como RPPN, quando seu valor biológico assim o justificar;
- XV – compensar os proprietários ou detentores de posse justa e de boa fé, de áreas com ecossistemas prestadores de serviços ambientais e áreas de soltura de animais silvestres;
- XVI – conservar áreas permeáveis, com vegetação significativa em imóveis urbanos e proteção da paisagem;
- XVII – apoiar e incentivar a agricultura urbana nos espaços livres;**
- XVIII – priorizar o uso de espécies nativas e úteis à avifauna na arborização urbana;
- XIX – aprimorar a gestão participativa das Unidades de Conservação e dos Parques Urbanos e Lineares;

XX – compatibilizar a proteção e recuperação das áreas verdes com o desenvolvimento socioambiental e com as atividades econômicas, especialmente as de utilidade pública (SÃO PAULO, 2014, pp.165-166).

A ideia de sistema está presente quando se prevê todos os elementos verdes da cidade nas diferentes escalas e funções que vai desde áreas de relevância ambiental até pequenos canteiros, gramados e arborização viária, fazem parte do sistema verde de São Paulo.

Mais adiante é especificado que este sistema deveria cumprir com as funcionalidades ecológicas, paisagísticas, produtivas, urbanísticas, de lazer e de práticas de sociabilidade, ou seja apresentar diversidade e respostas para um gama grande de problemas da cidade. Continuando, no mesmo título são dispostas seções acerca dos principais tipos de áreas que integram este sistema, como APP's, Parques Lineares, Áreas de Fundo de Vale e áreas verde gerais.

Existe ainda a previsão de sua implementação quando se estabelece que, além dos recursos orçamentários, o Fundo Especial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – FEMA – deveria ter previsão de fonte para sua sustentação. Esses são instrumentos de caráter financeiro que visam a expansão e investimento na conexão do SAVU, principalmente.

O PD prevê alguns parâmetros que muito vão coordenar as ações da própria administração pública ao implantar estes espaços, colocando inclusive, de acordo com o tamanho da área implantada, taxas mínimas de permeabilidade e taxas máximas de ocupação e de coeficiente de aproveitamento.

Ao final do título são descritas as ações prioritárias quanto ao sistema de áreas verdes da cidade:

Art. 288. As ações prioritárias do Sistema Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres são:
I – implantar os parques propostos desta lei;
II – elaborar o Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres e estruturar o Sistema de Áreas Protegidas e Áreas Verdes e Espaços Livres;

- III – elaborar o Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais;
- IV – elaborar o Plano Municipal de Arborização Urbana;
- V – elaborar o Plano Municipal da Mata Atlântica;
- VI – implementar o Plano Municipal de Estratégias e Ações Locais pela Biodiversidade da Cidade de São Paulo;
- [...]
- XII – estruturar Cadastro de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais, o qual deverá fornecer subsídios ao planejamento e à execução do Plano;
- XIII – rever os perímetros dos parques propostos, quando couber, integrando cabeceiras de drenagem e áreas com vegetação significativa, visando à conectividade entre os parques e as demais áreas verdes públicas e particulares e o estabelecimento de corredores ecológicos (SÃO PAULO, 2014, pp.178-179)**

Por fim o PD estabelece a necessidade de um plano específico para detalhar esse sistema e prevê a elaboração do PlanPAVEL - Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres que será analisado a seguir.

O segundo plano que vamos analisar é o Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais – PMSA. Em sua primeira parte, trata do diagnóstico em que são elencadas as leis que interferem nas áreas que podem ser identificadas como prestadoras de serviços ambientais e como eles podem ser pagos. Dado este diagnóstico, se define a categoria de áreas de que vai tratar o plano, presente no tópico 1.3:

- a) áreas prestadoras de serviços ambientais com importância local, cujos benefícios prestados impactam positivamente a região onde se localizam; e
- b) áreas prestadoras de serviços ambientais com importância regional metropolitana, cujos benefícios tem escala regional, impactando positivamente não só a região onde se localizam, mas sim toda a metrópole (SÃO PAULO, 2019, p.102).

Em termos de escala, abrange áreas desde: (i) locais, onde despontam praças, parques de bairro, ruas densamente arborizadas, que seriam prestadoras de serviços de regulação e cultural, como atenuação das ilhas de calor, o controle de poluição sonora, a melhora da qualidade do ar, a proteção do solo, a diminuição de enchentes e a participação como trampolins ecológicos para diversas espécies; (ii) até regionais, formadas por grandes corredores verdes, as unidades de conservação, parcelas de florestas e os parques metropolitanos.

Ainda são relacionadas como áreas passíveis de serem aplicadas a lei as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) e as Áreas de Preservação Permanente – APP, Áreas de risco com declividade acentuada, Áreas de soltura e monitoramento da fauna nativa da região, Áreas de amortecimento dos parques urbanos, Áreas núcleo para conservação da biodiversidade, Parques existentes e previstos, Planície aluvial, Remanescentes de cerrado, mata atlântica e araucárias, Reserva Legal e servidão florestal, Terras Indígenas, Unidades de produção agropecuária orgânica ou em transição agroecológica e Zonas de amortecimento de unidades de conservação. Esses elementos são expressos graficamente tanto no PD¹⁰⁴ (Figura 34), na LUOS¹⁰⁵ de São Paulo (Figura 35) e por fim do Plano Municipal da Mata Atlântica¹⁰⁶ (Figura 36).

¹⁰⁴ Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, Zonas Especiais de Proteção Ambiental-ZEPAM, Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais - APRM, Áreas de Proteção Ambiental Municipais, Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN e Macroárea de Contenção Urbana e Uso Sustentável.

¹⁰⁵ Zonas de Preservação e Desenvolvimento Sustentável Urbana (ZPDSu), Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável Rural (ZPDSr), Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPAM), Zona Especial de Preservação (ZEP), Zonas Especiais de Preservação Cultural (ZEPEC) – Áreas de Proteção Paisagística (APP).

¹⁰⁶ Áreas Núcleo dos Remanescentes de MA, Corredores Ecológicos, Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, Áreas de Proteção Ambiental Municipais, ZEPAM, Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRM.

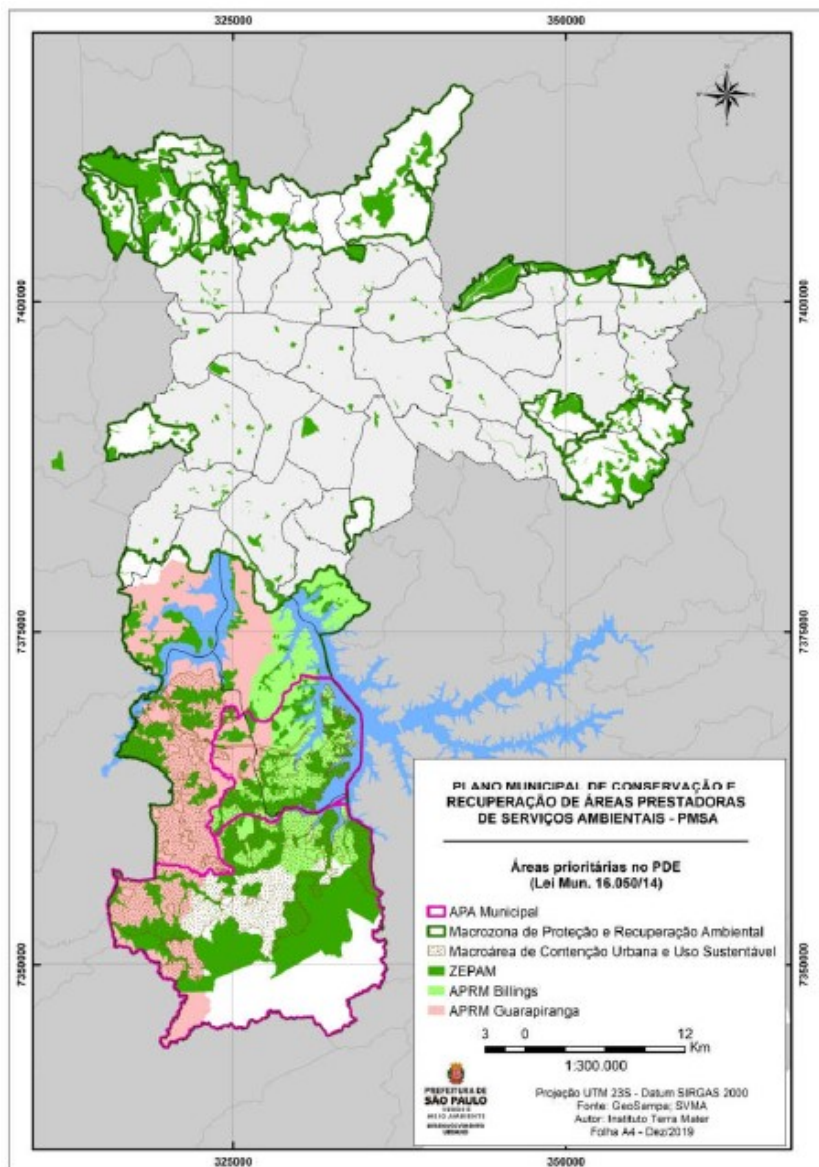


Figura 34 – Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais/ PDE São Paulo

Fonte: PMSA, 2019

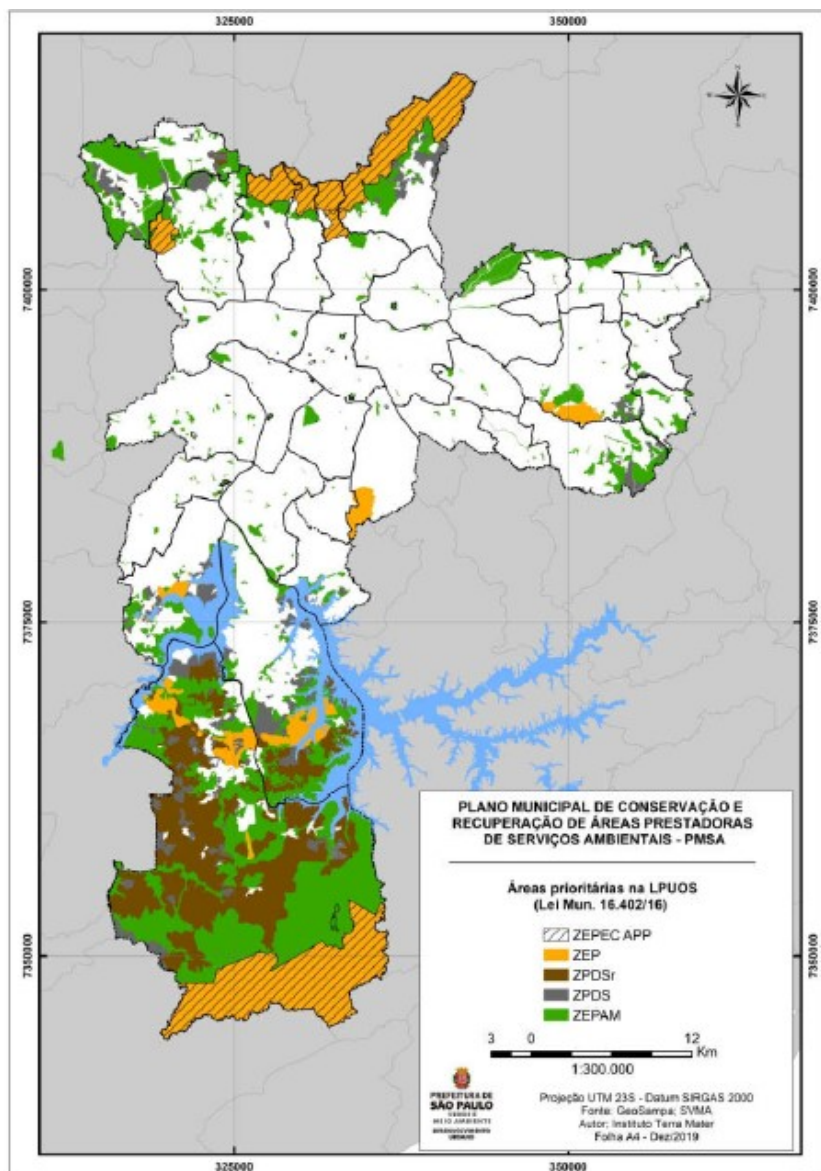


Figura 35 – Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais/ LUOS São Paulo
Fonte: PMSA, 2019

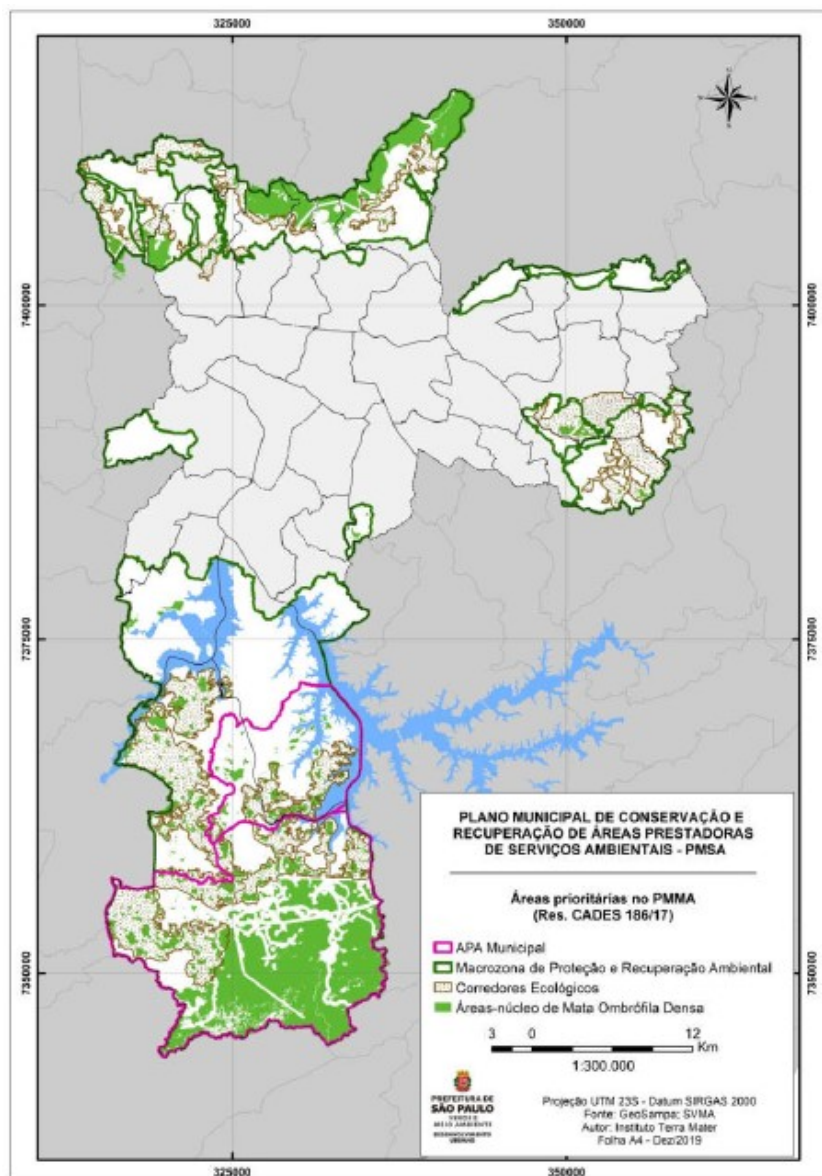


Figura 36 – Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais/ PMMA São Paulo
 Fonte: PMSA, 2019

Conhecidas as áreas com que o PMSA deseja trabalhar, surge a parte mais interessante, do ponto de vista prático: o estabelecimento de instrumentos e metas para atender ao que se dispõe na legislação. Dessa forma, se pode dizer que o PMSA está articulado com os conceitos que se encontram no PD, no PMMA e na LUOS ao mesmo tempo que e busca estratégias para tornar as áreas prestadoras de serviços ambientais protegidas e com seu potencial de prestador de serviço recompensado economicamente. As estratégias podem ser vistas na tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Linhas de ações estratégicas do PMSA

Linhas de ação estratégicas	Ações e projetos orientados a:	
Prioritárias	Fortalecimento da Agricultura Sustentável	Transição agroecológica / certificação
		Recuperação de APP's e RIs
		Implantação de Sistemas Agroflorestais
		Criação de abelhas nativas
	Instrumentos e incentivos econômicos, financeiros e tributários	Criação do IPTU Verde na MEQ
		Implantação de esquemas PSA na MPA
		Fortalecimento da gestão de UCs e parques municipais
	Revisão e adequação de legislação	Adequação da lei municipal nº 10.365/87
		Adequação da Portaria SVMA 130/2013

	Fortalecimento da gestão de Áreas Protegidas	Criação de UCs de domínio público e privado
		Criação e fortalecimento dos Parques Municipais
		Ecoturismo e Educação Ambiental
		Fortalecimento de Corredores Ecológicos
Complementares	Fortalecimento do Manejo Sustentável	Manejo de medicinais nativas
		Manejo de recursos para artesanato tradicional
		Manejo de palmito
		Implantação de SAF em áreas florestais
		Silvicultura
		Manejo de frutíferas nativas
	Conservação e Restauração da biodiversidade	Conservação <i>in situ e ex situ</i>
		Reintrodução e revigoramento da fauna nativa da região
		Ciência cidadã e educação ambiental para a conservação
		Plantio de essências nativas atrativas à fauna
		Redução dos agravos à fauna nativa (construções Bird friendly, posse responsável de animais domésticos)

	Cadastro das Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais (CADPSA)	Criação e implantação do CADPSA
		Diagnosticar as Áreas de Preservação Permanentes
	Fortalecimento de ações previstas no PMMA	Fortalecimento das operações integradas de defesa das
		Águas (OIDA) e Ambiental (OIDAM)

Fonte: PMSA, 2019

Essas ações estão divididas por períodos de curto, médio e longo prazos para implementação, mas não se identificou a sua espacialização, ou seja, a propriedade de cada localidade receber uma ou outra ação e nem a alocação de recursos para implantação e manutenção das ações.

O PMSA é um instrumento poderoso se for de fato implantado na cidade de São Paulo, porque cria um grande ambiente de metas e de soluções para que sejam protegidas, aumentadas e mantidas áreas importantes para o ecossistema paulistano. Durante a pesquisa, São Paulo foi o primeiro município que apresentou um plano que contempla tais os conceitos.

Esse é um instrumento que pode ser aplicado para alguns dos elementos constituintes do SAVU dado que nem todos podem ter uma função clara de prestação de um serviço ambiental que seja mensurável para efeito de aplicação das previsões legais. De toda sorte, abre espaço para que empresas poluidoras ou interessadas podem pagar a administração pública ou entes privados para que sejam protegidas e recuperadas áreas verdes na cidade (definidas por este plano) para compensarem multas, diminuïrem a pegada de carbono ou simplesmente ajudar no fortalecimento do verde da cidade.

○ **Vitória:**

Vitória apresenta três legislações afins ao nosso estudo: Lei nº 4.438 de 28/05/1997, acerca do Código de Meio Ambiente, Lei nº 6705 de 13 de outubro de 2006, sobre o Plano Diretor e Lei nº 8696, de 29 de julho de 2014, que trata da gestão da arborização urbana e áreas verdes.

Acerca do PD, temos no Capítulo III – “Políticas Urbanas” a Seção IV – “Da Política de Meio Ambiente e da Paisagem” que traz somente diretrizes, dentre elas a “ampliação, conservação e gestão democrática das áreas verdes (VITÓRIA, 2006, p.6)”, porém, sem avançar em objetivos e estratégias. No zoneamento, a parte que se refere a vegetação só está presente quando se menciona zonas de proteção integral ou parcial que trata de áreas de grande extensão, como praias e UC’s.

Quanto ao Código de Meio Ambiente da Cidade, temos já na primeira página a menção a necessidade de se ter um Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes, o que nos remete ao documento clássico sobre o plantio de árvores pela cidade. No texto desta lei, este plano tem as seguintes características:

Art. 74. São objetivos do Plano Diretor de Arborização a Áreas Verdes estabelecer diretrizes para:

I - arborização de ruas, comportando programas de plantio, manutenção e monitoramento;

II - áreas verdes públicas, compreendendo programas de implantação e recuperação, de manutenção e de monitoramento;

III - áreas verdes particulares, consistindo de programas de uso público, de recuperação e proteção de encosta e de monitoramento e controle;

IV - unidades de conservação, englobando programas de plano de manejo, de fiscalização e de monitoramento;

V - desenvolvimento de programas de cadastramento, de implementação de parques municipais, áreas de lazer públicas e de educação ambiental;

VI - desenvolvimento de programas de pesquisa, capacitação técnica, cooperação, revisão e aperfeiçoamento da legislação (VITÓRIA, 1997, p.14).

Pelo que foi referido, o Plano não contemplaria a ideia de sistema de áreas verdes que possuam um papel estruturador urbano nem conector ambiental.

No Código também é mencionado o Zoneamento Ambiental da cidade, mas, novamente, trata-se de um documento de gestão de unidades de conservação excluindo todas as áreas verdes que não são protegidas por legislação ambiental.

A última lei de Vitoria estudada foi justamente o Plano de Arborização e Áreas Verdes, e, sem nenhuma surpresa, foi constatado que se trata de um plano de manejo da arborização. Embora se tenha “áreas verdes” no nome, o Plano especifica de quem é a gestão de arborização da cidade, dá definições técnicas sobre o assunto da arborização e implementa uma série de regras para o plantio, poda e supressão de árvores.

4.2.5. Região Sul

- **Curitiba:**

Curitiba se destaca desde meados do século XX por ser pioneira no Brasil na implantação de diversas técnicas de melhoramento urbanístico, seja na mobilidade urbana, seja no planejamento dos espaços verdes da cidade voltados lazer e apoio a drenagem da cidade. Isso também justifica a quantidade de normativas afins ao nosso trabalho que encontramos, como: Decreto nº 226 de 14.03.1978, que aprova o plano de arborização de Curitiba; a Lei nº 7.230 de 30 de agosto de 1988, que torna obrigatório o plantio de árvores, arbustos e vegetações rasteiras, nas faixas não edificáveis de fundos de vale; a Lei nº 7.651 de 14 de maio de 1991, que dispõe sobre a obrigatoriedade do plantio de árvores nos passeios para a expedição do certificado de conclusão de obra; a Lei nº 9.806 de 03 de janeiro de 2000, que institui o Código Florestal; o Decreto nº 933/2010 que institui o Sistema Municipal de Gestão sustentável e dá outras providências; a Lei nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015, sobre o Plano

Diretor; a Lei nº 15744/2020, do Sistema Municipal de Unidades de Conservação de Curitiba e a Lei nº 15852/2021 que dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.

Começando pelo PD, esse prevê uma diversidade de planos setoriais para cidade, como mobilidade e saneamento, que são obrigatórios por norma federal, mas, também, o “Plano Setorial de Desenvolvimento Ambiental e de Conservação da Biodiversidade”, bem como, dentre os planos estratégicos, aquele da Paisagem Urbana.

Na Seção I do Capítulo III, do Patrimônio Natural, trata de diretrizes que versam sobre as unidades territoriais de planejamento: as bacias hidrográficas e apresenta o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais e o fundo metropolitano de conservação da natureza como fontes de financiamento da implantação e manutenção dos espaços verdes da cidade. Outros pontos levantados são a agricultura urbana; o mapeamento das áreas suscetíveis à ocorrência de processos geológicos ou hidrológicos que gerem riscos a população; o incentivo à produção dos corredores verdes; promover a implantação de parques de vizinhança em áreas verdes que permeiam o tecido urbano.

Na Seção II do mesmo capítulo se versa sobre os espaços públicos. Há aqui uma possível simbiose com as áreas verdes públicas da cidade, pois tudo que for proposto para intervenção, manutenção e uso envolverá as áreas verdes públicas.

Agora sobre as demais leis, que estão todas imbricadas de conceitos ambientais, começamos com a Política Municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente. Nela são mencionados alguns instrumentos os quais servem a promoção do SAVU, como Política de Conservação da Biodiversidade, incentivos financeiros, construtivos e fiscais, Sistema Municipal de Unidades de Conservação e Planos de Manejo e Fundo Municipal do Meio Ambiente. Destes se destaca a Política de Conservação da Biodiversidade, Lei nº 15852/2021, que possui objetivos próximos ao que se discute na pesquisa para o SAVU como a atuação do Município em relação aos serviços ecossistêmicos

de forma a promover o desenvolvimento sustentável e aumentar a provisão desses serviços em todo o território.

Nesta mesma lei, em seu artigo nº64 temos definições que vão nortear as ações sobre o território quanto ao verde da cidade, pois delimita o que são as áreas verdes no município:

Entende-se por áreas verdes todos os espaços, públicos e privados, que possuem cobertura vegetal natural ou implantada, árvores isoladas e maciços vegetais, representativos da flora do Município, destinadas a conservação de corpos d'água, do habitat da fauna, da estabilidade dos solos, da proteção paisagística, da manutenção da distribuição equilibrada dos maciços vegetais e dos serviços ambientais prestados à comunidade (CURITIBA, 2021, p.21).

Tanto o Plano de Arborização, quanto o Código Florestal e as leis nº 7.230/1988 e nº 7.651/1991 são qualificadoras dos espaços verdes promovidos, incentivando a arborização.

A lei do Sistema Municipal de Gestão Sustentável promove um plano audacioso em diversas frentes de economia de recursos e proteção ambiental. No que compete as áreas verdes, temos a seção sobre Biodiversidade novamente. Os objetivos são conjugados de metas e ações como:

Objetivo específico:

2.1. Recuperação e proteção da biodiversidade local.

Meta:

2.1.1. Incentivar a utilização de espécies nativas nos jardins e no paisagismo dos próprios municipais.

[...]

Objetivo específico:

2.2. A ampliação da área de cobertura florestal nativa do Município, protegida pelo Sistema Municipal de Unidades de Conservação.

Meta:

2.2.1. Ampliar em 10% (dez por cento), a cada quatro anos, a metragem quadrada de maciço florestal protegida como unidade de conservação, tendo como base o ano de 2005.

[...]

Objetivo específico:

2.3. Ampliação da cobertura florestal existente nos logradouros municipais e áreas livres dos próprios municipais.

Meta:

2.3.1. Garantir que os logradouros públicos tenham, pelo menos, uma cobertura florestal nativa equivalente a 30% (trinta por cento) de sua área total.

[...]

Objetivo específico:

2.4. Ampliação da cobertura florestal nas ruas do Município.

Meta:

2.4.1. Garantir, até 2020, que todas as ruas existentes no Município possuam arborização implantada.

Por fim, a lei do SMUC de Curitiba, que define o que são as áreas protegidas e regula o uso e o que pode ter nestas áreas.

Curitiba, notadamente, possui uma boa base legislativa, criou uma igual diversidade de sistemas, e tem implantados bastantes áreas verdes dentro da malha urbana municipal.

○ **Florianópolis:**

A capital de Santa Catarina nos chamou a atenção por somente apresentar a Lei complementar nº 482, de 17 de janeiro de 2014, do Plano Diretor, como legislação afim ao nosso estudo.

O PD de Florianópolis é marcado pela presença constante da expressão “paisagem”, mas sempre associada a proteção dos aspectos naturais das áreas

marítimas da cidade. As áreas verdes só surgem em referência a áreas protegidas ambientalmente como APP's, UC's ou a orla. Até mesmo o Fundo Municipal de Preservação da Paisagem e do Patrimônio Cultural somente menciona áreas com características preservacionistas, não dando margem para outros espaços verdes da cidade. Desta maneira, o PD não contempla nenhum dos conceitos básicos de um sistema de áreas verdes. Florianópolis também não possui plano para a arborização da cidade. Fica o registro, que embora tenha esta deficiência, é também uma cidade que possui um PD altamente protetor da natureza local, quando inclui a paisagem natural como enfoque em todos os processos de urbanização.

○ **Porto Alegre:**

Nossa última capital a ser analisada tem duas leis conexas ao que estamos discutindo: a Lei complementar nº 434/1999, sobre o Plano diretor de desenvolvimento urbano ambiental e a Resolução COMAM nº 05, de 28 de setembro de 2006 que dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana.

Começando com o PD, percebemos uma preocupação no Capítulo III – Qualificação Ambiental, com as áreas verdes, sendo uma das estratégias o:

Programa de Implantação e Manutenção de Áreas Verdes Urbanas, que envolve ações permanentes de implantação e manutenção de parques e praças, de disciplinamento da arborização nos passeios públicos e de criação de incentivos à arborização e ao ajardinamento em áreas privadas (PORTO ALEGRE, 1999, p.10).

Mais à frente, no capítulo sobre instrumentos, na parte de regulação de áreas do zoneamento, chama a atenção as “Áreas Especiais de Interesse Ambiental” por existir, conforme discriminado, uma interface com o SAVU. Em seu artigo nº88 está assim descrita:

Art.88. A identificação de Áreas Especiais de Interesse Ambiental visa ao cumprimento das diretrizes constantes na Lei Orgânica do

Município referentes às políticas de preservação dos patrimônios cultural e natural e dividem-se em:

I - Áreas de Proteção do Ambiente Natural;

II - Áreas de Interesse Cultural.

III - Áreas de Ambiência Cultural.

§ 1º A abordagem das Áreas Especiais de Interesse Ambiental, nas Áreas de Ocupação Intensiva e Rarefeita, ocorrerá em três níveis, a partir da abrangência espacial e de suas peculiaridades:

I - Áreas de Interesse Ambiental - são porções de território com características culturais ou naturais diferenciados que estruturam a paisagem ou constituem ecossistemas importantes, atribuindo-lhes identidade, com repercussões em nível macro na cidade;

II - Lugares de Interesse Ambiental - são porções de território, situados ou não em Áreas, que permitem identificar a ocorrência de conjuntos de elementos culturais ou naturais relacionados entre si, que, por seus valores, são passíveis de ações de preservação;

III - Unidades de Interesse Ambiental - são elementos pontuais, naturais ou culturais, que possuem valor significativo passível de ações de preservação.

§ 2º Por meio de lei, poderão ser instituídas novas Áreas de Proteção do Ambiente Natural, Áreas de Interesse Cultural e Áreas de Ambiência Cultural, com definição de limites e regimes urbanísticos próprios.

§ 3º As intervenções em Áreas de Proteção do Ambiente Natural, de forma obrigatória, e em Áreas de Interesse Cultural, por solicitação do interessado, deverão ser objeto de EVU, constituindo Projeto Especial de Impacto Urbano.

§ 5º Deverão ser criados critérios claros, objetivos e padrões diferenciados que ressalvem a supremacia dos elementos naturais sobre os de construção na Área de Ocupação Rarefeita na qual a conservação das condições naturais contribua para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas (PORTO ALEGRE, 1999, pp.57-58).

Embora tenhamos ressaltado estes dois pontos que podem apoiar a institucionalização de um SAVU, o PD não avança na estruturação de um sistema

verde ou mesmo na menção a instrumentos ambientais que valorem os recuso da natureza.

Quanto ao Plano e Arborização, temos o mesmo roteiro dos demais, com a preocupação clara de proteção e implantação do elemento árvore. Apesar de ter referências a “diversificar as espécies utilizadas na arborização pública e privada como forma de assegurar a estabilidade e a preservação da floresta urbana (PORTO ALEGRE, 2006, p.3)”, “estabelecer programas de atração da fauna na arborização de logradouros que constituem corredores de ligação com áreas verdes adjacentes, em especial os morros e a Orla do Guaíba (PORTO ALEGRE, 2006, p.3)” ou “definir zonas, embasado nos resultados do diagnóstico, com objetivo de caracterizar diferentes regiões do município, de acordo com as peculiaridades da arborização e meio ambiente que a constitui, para servir de base para o planejamento de ações e melhoria da qualidade ambiental de cada zona (PORTO ALEGRE, 2006, p.7)”.

4.3. Cidades medias: Investigação Preliminar da base normativa sobre áreas verdes

Contudo, devido as leituras que estamos fazendo acerca o tema (vide Referências Bibliográficas), não optamos por nos restringir somente às capitais, entendendo que há exemplos exitosos na estruturação do verde urbano em cidades fora deste eixo. Desta maneira, em uma segunda etapa da investigação preliminar, procuramos as cidades com mais de 500 mil habitantes e Maringá, esta última por, assim, como Curitiba, ter associada uma forte publicidade acerca de como é a “cidade mais verde do país”.

As cidades incluídas nesta nova etapa são: Ananindeua, Aparecida de Goiânia, Jabotão dos Guararapes, Uberlândia, Campinas, Vila Velha, Campos dos Goytacazes, Belford Roxo, Guarulhos, São Gonçalo, Duque de Caxias, São Bernardo do Campo, Niterói, Serra, Juiz de Fora, Contagem, Sorocaba, Osasco, Ribeirão Preto, Santo André, São José dos Campos, Nova Iguaçu, São Carlos, Joinville, Londrina, Caxias do Sul e Maringá. Fizemos o mesmo levantamento

utilizado nas capitais, mas percebemos uma maior fragilidade das leis com uma repetição muito grande do que já havíamos observado antes, considerando desnecessário nos alongar na mesma descrição realizada para as capitais. Entretanto, nessa leitura da legislação despontou interesse na descrição e duas cidades quais sejam: Maringá e Campinas.

○ **Maringá:**

Nossa abordagem da cidade de Maringá foi feita com base em 6 normativas e planos:

Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Maringá; Lei Complementar nº 1093/2017, sobre a Política de Proteção, Preservação, Controle, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente e melhoria da qualidade de vida no Município de Maringá; Decreto nº 337/2018, que regulamenta a institui a Política Municipal de Meio Ambiente no Município de Maringá; Decreto 172/2020, sobre Plano de Arborização de Maringá e Lei Complementar nº 888/2021 que dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município de Maringá e dá outras providências. A cidade apresenta uma legislação relativamente avançada em termos ambientais, principalmente porque, no Brasil, poucas são as urbes com essa quantidade de normativas conectadas ao meio ambiente e a urbanização.

(1) Plano Diretor (Lei complementar nº 632/2006): Conforme a maioria dos planos diretores municipais, o PD de Maringá também recorre as expressões “ambiental”, “ecológico” e “sustentável” para caracterizar as ações sobre o território. De diferente e que podemos acrescentar aos nossos estudos está a criação do **Sistema de Gestão Socioambiental**, em que se prevê no artigo nº27, objetivos onde aqui se destacou aqueles que se correlacionam com o tema da pesquisa como: (i) definir políticas para integração e utilização sustentável das áreas verdes e da paisagem, considerando ii) utilização das áreas verdes, arborização e paisagem; (iii) definir mecanismos de incentivo e compensação para a conservação, restauração e recomposição da biodiversidade municipal e

regional; (iv) de recomposição das reservas legais e fundos de vale; (v) planos de manejo das Unidades de Conservação; (vi) - promover o planejamento sustentável da paisagem, articulando patrimônio cultural e natural.

Apesar desta iniciativa acima, também tem pouca capilaridade ao entendimento de sistema das áreas verdes, o que implica em uma maior proteção e incentivo aos elementos construtivos da cidade.

(2) Plano de Gestão da Arborização Urbana (Decreto 172/2020): Trata-se de um plano ambicioso que busca dar efetividade à propaganda de cidade verde que Maringá recebe e visa preservar e ampliar as áreas verdes para o restante da cidade. Os principais pontos que podemos ressaltar são: (i) Cria uma obrigatoriedade de revisão a cada 5 anos; (ii) - Cria um comitê de monitoramento com diversos órgãos municipais; (iii) Prevê a implantação de um cadastramento georeferenciado e (iv) Cria normas rígidas para a supressão e poda de árvores. Define a localização e extensão de diversos parques, urbanos e de proteção ambiental.

Apresenta um problema comum a outros planos de arborização que é a pouca ou inexistente articulação com um sistema integrado de área verdes urbana, considerando o elemento árvore isolado.

(3) Uso e Ocupação do Solo (Lei complementar nº 888/2021): No que se refere a essa lei, é reforçado que os espaços de proteção ambiental, principalmente parques e bosques, como fundos de vale. Também tem pouca capilaridade ao entendimento de sistema das áreas verdes, como será observado nas outras cidades-modelo deste estudo.

(4) Política Municipal de Meio Ambiente (Decreto nº 337/2018): Estranhamente delega a outras leis o papel de instrumentalização ambiental, trabalhando basicamente com definições da área ambiental e com uma diversidade de infrações. Deixa todo o resto para a Lei Complementar nº 1093/2017 e os planos frutos desta.

(5) Política de Proteção, Preservação, Controle, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente e melhoria da qualidade de vida (Lei Complementar nº 1093/2017): Reforçando o Decreto 337/2018 e aperfeiçoando o PNMA para o município, dá maior clareza aos instrumentos, como: (i) Cria o Fundo Municipal do Meio Ambiente - FUNDEMA; (ii) Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA e (iii) Induz a criação de os Planos municipais afetos à área ambiental, como o Plano de Gestão Integrada de Resíduos, o Plano de Arborização urbana, o Plano de Saneamento básico, entre outros.

Em Maringá as diferentes leis estabelecem um grande elenco de possibilidades de captação de recursos para alocação nas ações que preveem o que se torna um diferencial diante de outros municípios. São exemplos:

- Dotações orçamentárias de natureza ambiental;
- O valor das multas por infrações ambientais;
- Contribuições, subvenções e auxílios da União, do Estado, do Município e de suas respectivas autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista e fundações;
- As resultantes de convênio, contratos e consórcios, celebrados entre o Município e instituições públicas e privadas, nacionais ou estrangeiras, cuja execução seja de competência da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Bem-Estar Animal, observadas as obrigações contidas nos respectivos instrumentos;
- As resultantes de doações que venha a receber de pessoas físicas e jurídicas ou de organismos públicos e privados, nacionais e internacionais;
- Rendimentos de qualquer natureza, que venha a auferir como remuneração decorrente de aplicação do seu patrimônio;
- Outros recursos que, por sua natureza, possam ser destinados ao Fundo Municipal do Meio Ambiente;
- O valor das taxas de licença e autorização ambiental expedidas pelo órgão ambiental municipal;

- Rendimentos e indenizações decorrentes de ações judiciais e Termos de Ajustamento de Conduta e/ou Termos de Compromisso, promovidos pelo Município de Maringá, Ministério Público e o Poder Judiciário.

A decisão final do uso do recurso é feita pelo poder executivo municipal que é discutida pelo COMDEMA a quem cabe aprovar. O recurso pode ser ainda aplicado a partir de parcerias com ONG's, Associações, Fundações e OSCIPS.

(6) Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica: Certamente é o documento que mais se aproxima da caracterização de um sistema das áreas verdes para de Maringá. Desde os objetivos, descritos em seu tópico 2 deste plano, podemos verificar que há um forte incentivo a relação ecossistêmica:

- Realizar um diagnóstico das áreas degradadas do município de Maringá;
- Elencar as áreas prioritárias para conservação;
- Elencar as áreas prioritária para recuperação ambiental;
- Elencar áreas destinadas a urbanização sustentável com implantação de atividades de lazer, entretenimento, educação e Cultura, relativos a temas ambientais;
- Reflorestamento;
- Criação de corredores de biodiversidade;
- Criação de novas Unidades de Conservação;
- Elaboração e revisão de Planos de Manejos nas Unidades de Conservação do Município (UCs);
- Identificar as propriedades rurais do município com potencial para parcerias na conservação e preservação da Mata atlântica (áreas de Reserva Legal), bem como indicação de ações de controle para a promoção de conservação e recuperação em áreas de relevante interesse ambiental;
- Adoção de transferência de potencial construtivo e outros incentivos fiscais como instrumentos econômicos para

viabilizar a obtenção de áreas de preservação permanente e de relevante interesse ambiental;

- Mapeamento dos remanescentes florestais, com características dimensionais;
- Classificação dos remanescentes de acordo com sua relevância biológica;
- Estabelecer diretrizes para a conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Maringá (SEMA Maringá, s/d).

Trata-se um documento de gestão e planejamento ambiental que realiza um diagnóstico, define ações prioritárias e instrumentos para se alcançar os objetivos pretendidos. Embora o foco seja na recuperação da Mata Atlântica municipal, o Plano faz um extenso diagnóstico de relevo, hidrografia e usos de Maringá, criando a *posteriori* mapas elucidativos das principais áreas de intervenção, principalmente dos parques e corredores ecológicos de fundos de vale, tabelas de espécies desejadas. Algumas das ações que observamos com maior interesse são:

- Reestabelecimento da conectividade entre os fragmentos vegetais;
- Formação de corredores ecológicos;
- Compatibilizar Plano Viário;
- Viabilização de instrumentos econômicos para reversão das áreas de Reserva Legal pelo Município;
- Criação de propostas para pagamento/retribuição de serviços ambientais;
- Elencar áreas com potencial para Zoneamento ecológico (Ordenar a ocupação das áreas) em harmonia com Plano de Mata Atlântica;
- Elaboração de carta de fragilidade ambiental;
- Alargamento das margens dos fundos de vale não edificáveis.

Entretanto, não foi identificado uma referência a criação de um sistema de áreas verdes urbanas como estruturador urbano e com funções ecossistêmicas e de interação social como discutido na pesquisa. Pode-se dizer

que os vários estudos e planos constituem uma base para a estruturação de um SAVU de Maringá.

○ **Campinas:**

Campinas foi estudada pela divulgação que tem sido feita sobre um plano de áreas verdes que envolve tanto o órgão ambiental como o urbano.

De início foi analisado o Decreto nº 15.986 de 19 de setembro de 2007, que dispõe sobre o Guia de Arborização Urbana de Campinas e a Lei Complementar nº 189 de 08 de janeiro de 2018, que dispõe sobre o Plano Diretor. Em uma próxima etapa da pesquisa será estudado o Decreto nº 19.167 de 06 de junho de 2016, que institui O Plano Municipal Do Verde.

Começando com o Plano Diretor, esse define em seu artigo nº3 algumas diretrizes associadas a potencialização das áreas verdes da cidade:

XXV- promoção de políticas públicas que busquem a recuperação das áreas ambientais degradadas, em especial as descritas como prioritárias nos Planos Municipais do Verde e de Recursos Hídricos;

XXVI - provisão de infraestrutura urbana, equipamentos, serviços, espaços públicos e áreas verdes em todas as regiões da cidade, possibilitando o pleno atendimento às necessidades dos cidadãos, especialmente aqueles inseridos nas áreas urbanas de maior vulnerabilidade socioambiental;

XXVII - promoção da conscientização da população quanto aos valores ambientais e à necessidade de sua recuperação e conservação (CAMPINAS, 2018, p.3).

No “Capítulo VII - Do Meio Ambiente”, está expresso a política ambiental da cidade, em que, nas diretrizes gerais, no artigo nº36 se destaca a importância das áreas verdes para a lei:

III - promoção do aumento de áreas permeáveis e recuperação de nascentes, visando à infiltração das águas superficiais, à recarga dos aquíferos e à perenidade dos corpos hídricos;

IV - estabelecimento de parâmetros de qualificação de áreas verdes e sistemas de lazer de novos parcelamentos do solo/loteamentos, a fim de valorizar esses espaços, promover a qualificação do empreendimento e do seu entorno e o cumprimento das funções a que se destinam;

V - incremento e qualificação das áreas verdes, tanto as de função socioambiental quanto as de função ecológica;

[...]

XI - priorizar a compensação ambiental nas áreas indicadas nos planos municipais do verde e de recursos hídricos, em harmonia com as diretrizes urbanísticas;

XII - recuperação das nascentes e áreas de recarga de aquíferos;

[...]

XV - identificação e preservação das áreas de matas e paisagens significativas existentes no município;

XVI - incremento da arborização e sua manutenção em vias públicas, praças, parques urbanos e bosques, a fim de promover o conforto térmico, acústico, a qualidade do ar, a valorização da paisagem (CAMPINAS, 2018, p.6).

Esse foco as áreas verdes fica ainda mais bem delineado na seção “Das Diretrizes Ambientais Específicas para o Sistema de Áreas Verdes e Unidades de Conservação - SAV-UC” onde no artigo nº39 se descreve os componentes do SAVU, os objetivos gerais e ainda objetivos e diretrizes específicas para cada tipo de área, como se segue:

O Sistema de Áreas Verdes e Unidades de Conservação - SAV-UC é composto pelas categorias de Áreas Verdes e Unidades de Conservação, consistindo na integração desses elementos, entre os quais se destacam:

I - unidades de conservação;

II - áreas de preservação permanente;

III - parques lineares, parques e bosques;

IV - patrimônios naturais tombados;

V - reservas legais;

VI - várzeas;

VII - vegetação natural remanescente;

VIII - áreas verdes de loteamento;

IX - vias verdes, linhas de conectividade e corredores ecológicos.

Art. 40. São objetivos do SAV-UC:

I - promover a conexão dos fragmentos com maior prioridade de conservação e recuperação, visando garantir a biodiversidade e o fluxo de processos ecológicos;

II - assegurar áreas verdes públicas de lazer, esporte e recreação para a população, visando à melhoria da qualidade ambiental e de vida.

[...]

Subseção II

Dos Parques Lineares

Art. 43. São diretrizes dos parques lineares:

I - as áreas correspondentes aos potenciais parques lineares compreendem minimamente as Áreas de Preservação Permanente - APP's, planícies de inundação, fragmentos de vegetação natural e/ou áreas públicas associadas;

II - a elaboração e divulgação pelo órgão de gestão ambiental dos parâmetros mínimos para compor os projetos dos parques lineares, que deverão ser feitos por meio de legislação específica (CAMPINAS, 2018, p.6).

A partir dessas diretrizes e objetivos se definiu o Decreto nº 19.167 de 06 de junho de 2016 que institui O Plano Municipal do Verde, que contém o diagnóstico e os instrumentos para implantar o sistema de áreas verde da cidade (vamos estudá-lo melhor no próximo capítulo).

Por fim, a Lei de Arborização Urbana de Campinas (Lei nº11.571/2003) contempla as características, proibições e orientações de plantio, poda e supressões de árvores. Não encontramos, no entanto, avanços em termos de sistema e áreas verdes nesta legislação, que mantém a mesma ênfase dos demais plano de arborização com foco no elemento árvore.

Síntese do Capítulo

A avaliação da legislação indicou que a maior referência sobre o tema se encontra nos Planos Diretores Urbanos e na Legislação Ambiental, seja nos códigos ambientais, seja nas leis de Política Ambiental. Em nenhuma localidade estudada foi encontrado uma legislação específica sobre um sistema de áreas verdes urbanas. As cidades que mais se aproximaram no que se refere a base conceitual adotada na pesquisa quanto aos elementos e tipo de gestão foram São Paulo-SP e Campinas-SP.

Temos, assim, um balanço geral das cidades estudadas, em que se pode destacar:

- a. Somente uma pequena parte das cidades considera as áreas verdes urbanas como um sistema.
- b. Os planos de arborização são somente um apoio para um dos estratos de vegetação das cidades e não servem para o planejamento das áreas verdes, se restringido ao plantio, poda e demais manutenções de árvores.
- c. Os planos diretores não encaram as áreas verdes como elementos de resolução das problemáticas da cidade, salvo algumas exceções que acabam

manifestando essa compressão apenas em suas diretrizes gerais sem serem efetivadas em ações ou instrumentos.

d. Os planos diretores não regulam as áreas verdes das cidades se concentrado a maioria das normas e instrumentos para os espaços privados e infraestruturas urbanas.

e. Os códigos ambientais constituem normas de gestão ambiental, com instrumentos voltados a UC's, em sua maioria.

f. Somente São Paulo pode ser considerada uma cidade que possui em suas leis gerais os conceitos e instrumentos que configuram um SAVU e que, ainda, prevê a elaboração de um plano específico para tal.

g. No âmbito das cidades não-capitais estudadas se pode dizer o mesmo de Campinas -SP, que além de considerar a existência do SAVU, que avançou para a criação de um plano para este verde.

No Quadro 15 abaixo se resume o conjunto dos municípios estudados¹⁰⁷:

Quadro 15: Panorama Geral – SAVU – Possibilidades de recortes

Região	Cidade	Plano Arborização	Ranking de arborização urbana no Brasil	Menção à sistemas de áreas verdes	Plano/Lei SAVU
Norte	Belém	■	15º IBGE	SMAV	-
	Boa Vista	-	-	-	-
	Macapá	■	-	-	-

¹⁰⁷ Grande parte das cidades médias foram excluídas deste quadro por, apesar de terem sido lidas suas legislações, não terem algo importante a acrescentar no âmbito desta pesquisa.

	Manaus	■	14º IBGE	-	-
	Palmas	■	-	Sistema Municipal de infra. verde	-
	Porto Velho	■	-	-	-
	Rio Branco	-	-	ZEASC	-
Centro Oeste	Brasília	-	12º IBGE	-	-
	Goiânia	■	1º IBGE	-	-
	Cuiabá	-	-	-	-
	Campo Grande	■	-	SILAM	-
Nordeste	São Luís	-	13º IBGE	-	-
	Teresina	-	-	-	-
	Fortaleza	■	7º IBGE	-	-
	Natal	■	-	-	-
	João Pessoa	■	-	-	-
	Recife	■	10º IBGE	-	-
	Maceió	-	-	-	-
	Aracajú	■	-	-	-
	Salvador	■	11º IBGE	SAV valor ambiental e cultural	-
Sudeste	São Paulo	■	6º IBGE	Plano Municipal de conservação e recuperação de áreas prestadoras	Plan Pavel

				de serviços ambientais	
	Belo Horizonte	-	3º IBGE	-	-
	Vitória	■	-	-	-
	Rio de Janeiro	■	8º IBGE	-	-
	Campinas	■	2º IBGE	Sistema de Áreas Verdes e UC's	Plano do Verde
Sul	Porto Alegre	■	4º IBGE	-	-
	Florianópolis	-	-	-	-
	Curitiba	■	5º IBGE	Programa de Parques	-
	Maringá	■	-	Projeto Inicial	-

Fonte: Autor, 2022.

Legenda: ■ Sim - Não

Após o estudo destas cidades e diante deste quadro síntese a próxima etapa da pesquisa se debruçara sobre o estudo do sistema de áreas verdes urbanas de **Campinas e São Paulo** para uma maior análise da base conceitual adotada suas funções e como está ocorrendo o gerenciamento do sistema. Em especial serão identificados os elementos constituintes para se poder proceder a uma avaliação da funcionalidade em termos de integridade da paisagem utilizando as métricas da paisagem e nos reportando aos princípios estudados na pesquisa.

Capítulo 5

Avaliação dos sistemas de áreas verdes de Campinas e São Paulo no que se refere a sua função ecossistêmica

Tistu pôs chapéu de palha para ir à aula de jardim. Era a primeira experiência do novo sistema. O Sr. Papai havia julgado melhor começar por aí. Uma lição de jardim, afinal de contas, é uma lição de terra, essa terra em que caminhamos, que produz os legumes que comemos e o capim com que os animais se alimentam, até ficarem bastante gordos para serem comidos... A terra, tinha declarado o Sr. Papai, está na origem de tudo.

O menino do dedo verde
Maurice Druon

A partir dos estudos precedentes quando foram identificados princípios e características para que um sistema de áreas verdes urbanas pudesse ser reconhecido como um sistema que atende a funções ecológicas, nesse capítulo serão analisados os dois sistemas mais bem estruturados a partir da pesquisa realizada no Capítulo 4. Assim, foram escolhidos os sistemas de São Paulo e Campinas dado o avanço normativo e as referências a sua função ecossistêmica, foco da pesquisa.

A avaliação foi realizada em duas fases: a primeira, documental, onde foi analisada a base conceitual utilizada; elementos constituintes e funções a

que pretende atender bem como os instrumentos utilizados para o gerenciamento do sistema, algo que será utilizado na análise dos métodos de planejamento e gestão, ou seja se contemplam ou não uma visão de planejamento ambiental. Na segunda fase, utilizando os elementos constituintes, procedeu-se a uma avaliação da funcionalidade em termos e integralidade da paisagem. Será nessa fase em que se verificará a efetividade do sistema no que se refere as funções ecossistêmicas usando as métricas da paisagem (Capítulos 2 e 3): multiescalaridade, promoção de biodiversidade, conectividade, multifuncionalidade, permeabilidade, interação e participação social.

5.1. Sistema de Áreas Verdes de São Paulo

O Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres de São Paulo (PlanPAVEL) estrutura o Sistema de Áreas Verdes e Espaços Livres – (SAPAVEL). O PlanPAVEL é um plano que advém das estratégias do Plano Diretor Estratégico de São Paulo e contempla, ainda, outros planos como o Plano de Arborização Urbana, Plano Municipal da Mata Atlântica e o Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais. Trata-se de um Plano com estratégias abrangentes, integrado por tipologias de áreas que englobam diversos tipos de espaços verdes urbanos e, também, unidades de conservação.

O SAPAVEL possui dois principais pressupostos: (i) o atual quadro de mudanças do clima e (ii) a promoção de serviços ambientais para a qualidade ambiental e bem-estar humano (SÃO PAULO, 2020a). Nesse sentido, desde o início enuncia relevância do sistema para a manutenção do ecossistema. Por outro lado, fundamenta o Sistema em três dimensões distintas e complementares: territorial, gestão e informação. A territorial é nada mais do que a materialidade dos espaços, a de gestão trata da estrutura institucional

(pessoal e instrumentos de controle) e a dimensão da informação se refere a organização de dados e mapeamentos de todo o sistema.

Quanto a sua área de abrangência, possui 735,99 km², ou 48,18%, de cobertura vegetal no território do Município de São Paulo, ocupando 31,78% da zona rural, mas com que 79,37% da vegetação do Sistema (Figura 37).

Já na Figura 38 mostramos uma interface dessa vegetação com a distribuição de espaços construídos na cidade, com o vermelho mais escuro indicando a presença de mais edifícios e áreas impermeabilizadas, tons mais claros maiores aberturas, mas ainda com maior presença de edificações e os verdes presença de arborização, sendo os tons em verde escuro a maior densidade de áreas verdes.

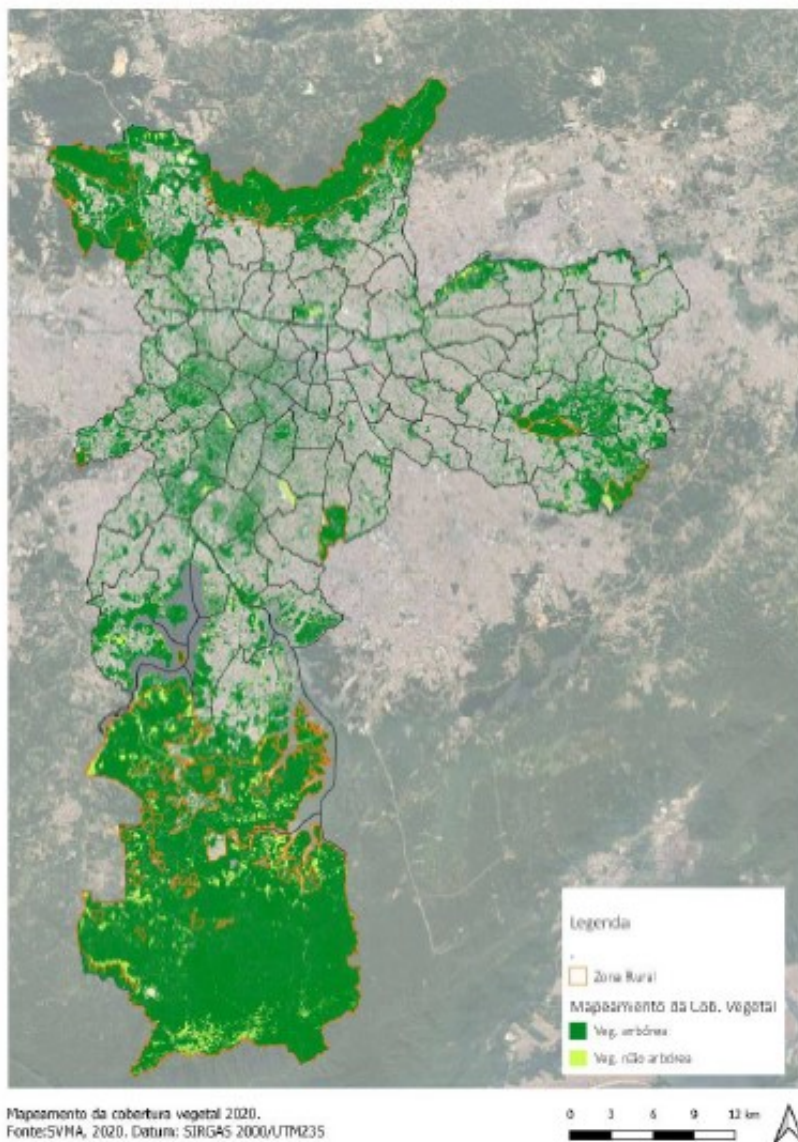


Figura 37– Cobertura Vegetal de São Paulo

Fonte: Caderno de Informações Básicas sobre o Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres, 2020a.

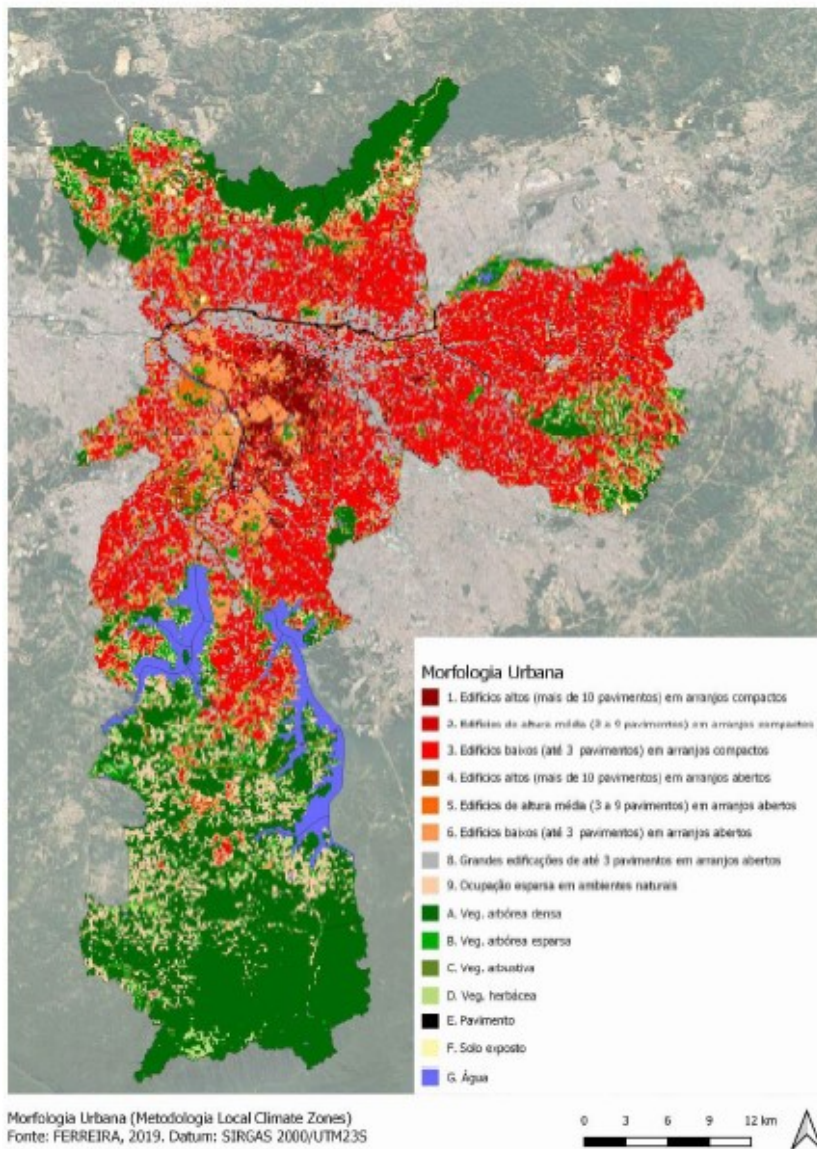


Figura 38 – Morfologia Urbana de São Paulo

Fonte: Caderno de Informações Básicas sobre o Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres, 2020a.

5.1.1. Concepção e constituição SAV de São Paulo

A partir da exposição sobre suas características gerais, passa-se a discorrer sobre objetivos, funções e estratégias de implantação.

Objetivos: O primeiro objetivo do sistema se refere a seu caráter de ser uma política de gestão e provisão de áreas verdes e espaços livres públicos com vistas a proteção do patrimônio ambiental inserido no município, que se conecta com significativos remanescentes de vegetação da Região Metropolitana de São Paulo. Tem como decorrência:

- a. Diminuição da temperatura urbana.
- b. Requalificar os cursos d'água.
- c. Diminuição da evapotranspiração as fontes de água a RMSP.
- d. Minimizar os impactos da urbanização sobre as Áreas Protegidas.
- e. Aprimorar a governança e gestão das Áreas Protegidas e demais espaços verdes.
- f. Maximizar os serviços ecossistêmicos das Áreas Protegidas e demais espaços verdes.
- g. Aumentar a cobertura vegetal das áreas públicas e particulares.
- h. Reduzir a perda de cobertura vegetal nas áreas públicas e particulares.
- i. Ampliar e requalificar as áreas verdes públicas prioritariamente nos territórios densamente ocupados, carentes de cobertura vegetal e de áreas públicas de lazer.
- j. Requalificar espaços livres públicos.

Funções: Coerente com seus princípios, as funções do PlanPAVEL remetem a regulação climática, proteção da biodiversidade e a proteção geofísica dos solos como se pode ver a seguir ¹⁰⁸.

¹⁰⁸ Faremos uma aproximação do estudo da SEDUH/2021, com:

Quadro 16: Funções dos elementos verdes da paisagem

Tipologia	Escala	Elemento Paisagem	Domínio	Função Principal	Função Secund.
Áreas Particulares	Local	Nós	Privado	Ambiental	Paisagística
UC's	Cidade-Região, Cidade	Manchas	Público	Ambiental, Paisagística	Social
Parques Urbanos Pequenos	Local	Nós, Ligações	Público	Social, Paisagística	Ambiental
Parques Urbanos Médios	Cidade, Local	Nós Ligações	Público	Social Paisagística	Ambiental
Parques Urbanos Grandes	Cidade-Região, Cidade	Manchas Ligações	Público	Social, Paisagística	Ambiental
Parques Lineares	Cidade, Local	Ligações	Público	Ambiental	Social
Áreas Residuais	Local	Nós	Público e Privado	Paisagística	Social, Ambiental
Praças e Largos	Cidade, Local	Nós	Público	Social	Paisagística

- a. Função social busca: prover espaços para convivência, lazer, esporte, descanso, passeio e manifestações culturais;
- b. Função paisagística busca: prover o equilíbrio da composição entre espaços urbanos construídos e livres, constituição da paisagem e identidade local;
- c. Função ambiental busca: garantir a manutenção e a prestação de serviços ecossistêmicos e habitat para fauna.

Cemitérios	Local	Nós	Público	Social	Paisagística
Arbor. Viária	Local	Ligações	Público	Paisagística	Ambiental

Fonte: Adaptação do autor - Caderno de Informações Básicas sobre o Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres, 2020a

Estratégias: As estratégias remetem as diferentes dimensões, ou seja, ao planejamento e gestão e aos meios de implementação para alcance dos objetivos definidos a partir dos princípios. As estratégias analisadas e podem, de modo geral, serem agrupadas em (i) estudos técnicos e ações de incremento das áreas verdes, (ii) definição de instrumentos legais para estabelecimento de normas e (iii) instrumentos de caráter econômico para apoio a gestão.

(i) Estudos técnicos e ações de incremento das áreas verdes:

- a. Mapear e restaurar as Áreas de Preservação Permanente (APP) aptas a terem sua vegetação ciliar restaurada considerando aspectos técnicos, sociais e ambientais.
- b. Qualificar e ressignificar espaços cemiteriais como parques, a possibilidade de funcionar como áreas para compensação ambiental.
- c. Implantar cobertura vegetal na (re)urbanização das ZEIS, conforme especificado nos respectivos projetos, especialmente naquelas localizadas no perímetro dos corredores ecológicos de Mata Atlântica ou a eles contíguas, respeitando as fisionomias vegetais mapeadas pelo PMMA-São Paulo e futuras atualizações e diretrizes do PlanClima e do PMAU.
- d. Implantar cobertura vegetal nos melhoramentos viários, conforme especificado nos respectivos projetos, respeitando as diretrizes do PlanClima, do PMAU e as fisionomias vegetais mapeadas pelo PMMA-São Paulo e futuras atualizações.
- e. Implantar cobertura vegetal na recuperação de áreas de risco, conforme especificado nos respectivos projetos, respeitando as diretrizes do PlanClima, do PMAU e as fisionomias vegetais mapeadas pelo PMMA São Paulo e futuras atualizações.

f. Definir as áreas públicas prioritárias para ampliação da cobertura vegetal com base no mapeamento atualizado das temperaturas superficiais, no mapeamento de vulnerabilidade ao risco climático e no cadastro de áreas livres públicas para o plantio arbóreo conforme PMAU.

g. Definir as áreas verdes públicas prioritárias para implantação de novos parques, de forma articulada com os planos e projetos setoriais de habitação, de mobilidade urbana, de melhoramentos viários e de drenagem urbana e a preservação do patrimônio cultural, considerando as diretrizes e ações do PlanClima, do PMAU e do PMMA-São Paulo, os indicadores demográficos e socioambientais, e as demandas formuladas pela sociedade civil organizada, como fóruns, coletivos e outros movimentos sociais.

h. Promover conexões entre áreas verdes do MSP e municípios da RMSP, por meio da conservação e recuperação da cobertura vegetal, com base em estudo específico e em consonância com o PlanClima, PMAU, PMMA-São Paulo e PMSA, priorizando a substituição de espécies exóticas por nativas.

(ii) Definição de instrumentos legais para estabelecimento de normas:

a. Criar dispositivo legal para proteção dos remanescentes de mata atlântica, contemplando diretrizes de conservação e manejo, inclusive das classes não arbóreas, mapeadas pelo PMMA-São Paulo e futuras Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres.

b. Criar dispositivo legal para proteção da cobertura vegetal considerando, entre outros, aspectos culturais, sociais, paisagísticos e ambientais.

c. Criar dispositivo legal para proteção e conservação dos geossítios.

d. Definir e estabelecer legalmente parâmetros ambientais para disciplinar a ocupação das APP's de cursos d'água e nascentes de titularidade pública, de modo a preservar e ampliar a cobertura vegetal e assegurar o regime de escoamento pluvial.

e. Autorizar e apoiar, baseado em parâmetros técnicos e em leis específicas, a criação e manutenção de hortas comunitárias.

f. Definir e estabelecer legalmente diretrizes de projeto de novas praças e de requalificação de praças existentes, de modo a propiciar seu uso como território educativo e de sustentabilidade ambiental.

g. Criar programa para ampliação da cobertura vegetal nas áreas delimitadas como prioritárias pelo PMSA, favorecendo a biodiversidade e serviços ecossistêmicos, em consonância com as diretrizes do PlanClima, PMAU e PMMA-São Paulo.

(iii) Instrumentos de caráter econômico para apoio a gestão:

a. Assegurar a disponibilidade de recursos financeiros para gestão das Áreas Verdes.

b. Aplicar o Pagamento por Serviços Ambientais nos imóveis localizados na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental.

c. Aplicar o IPTU Verde nos imóveis urbanos, em consonância com o PlanClima, PMAU, PMMA-São Paulo e PMSA.

d. Definir e estabelecer legalmente critérios para a compensação ambiental do manejo da cobertura vegetal, de forma a contribuir no incremento da provisão dos Serviços Ecossistêmicos.

Tipologias: O sistema é composto por várias hierarquias e tipologias de áreas vegetadas sendo um grupo de áreas tipicamente urbanas, entremeadas na cidade, e outra composta pelas Unidades de conservação. No primeiro grupo temos: (i) arborização urbana; (ii) parques lineares; (iii) praças, largos (vi) áreas verdes públicas e privadas residuais e com atributos de interesse científico; e (vii) cemitérios. Essas tipologias adquirem várias conformações e nas figuras 39 e 40, elas constituem as manchas menores inseridas na área urbana.

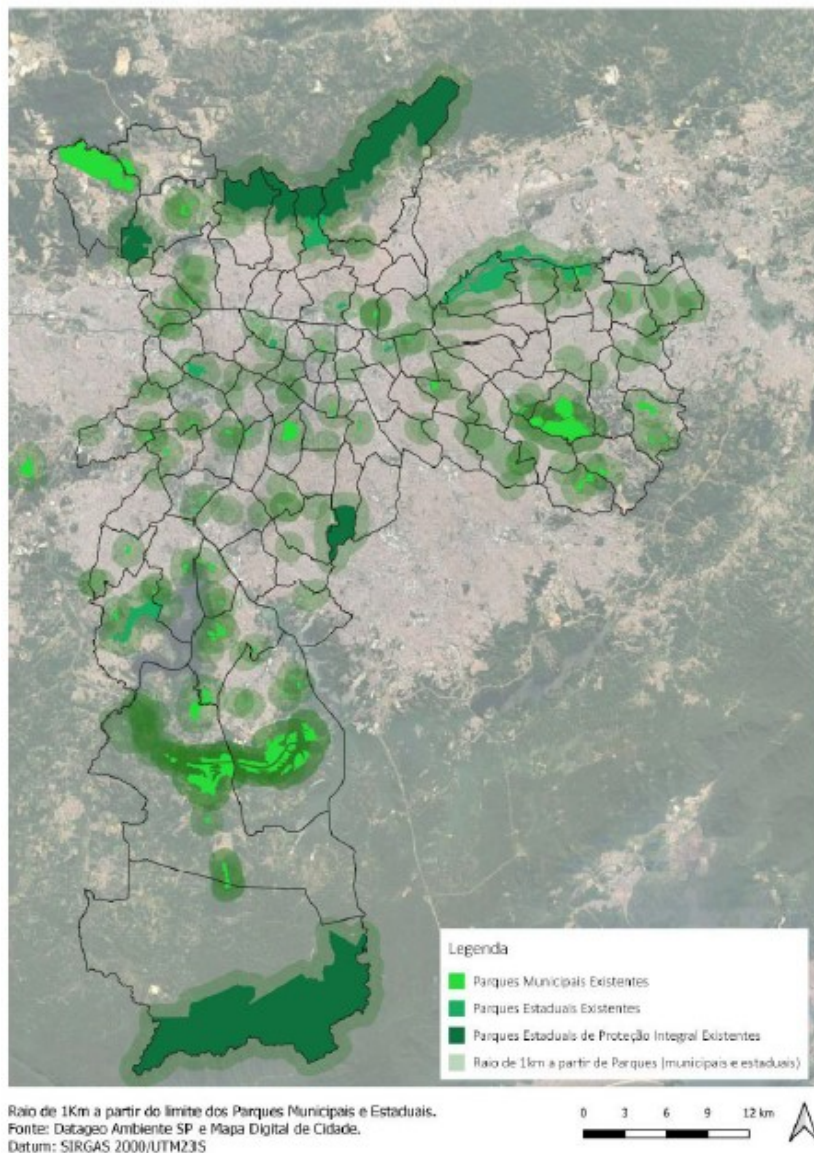


Figura 39 – Parques e UC's de São Paulo

Fonte: Caderno de Informações Básicas sobre o Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres, 2020a.

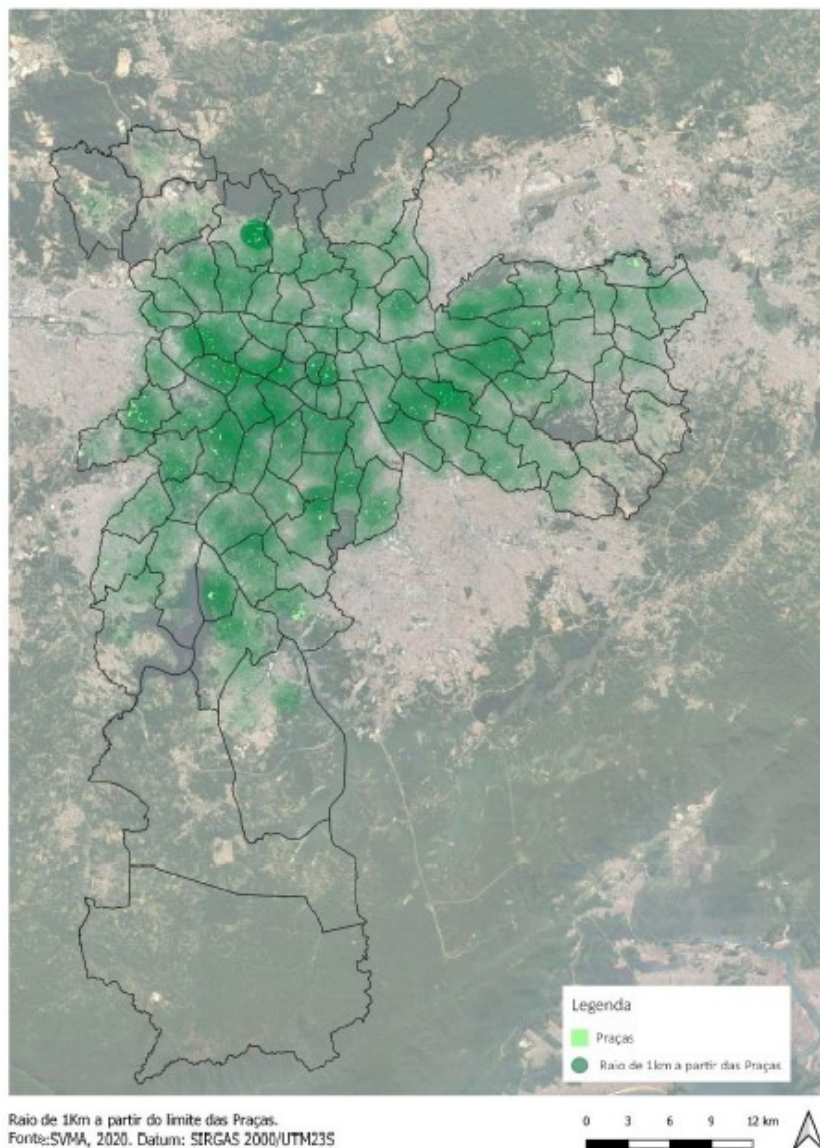


Figura 40 – Praças de São Paulo

Fonte: Caderno de Informações Básicas sobre o Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres, 2020a.

No segundo grupo temos as Unidades de Conservação (UC) como as áreas de Proteção Integral e de Uso Sustentável municipais, estaduais e federais, que englobam: (i) Parques Estaduais (PE) e (ii) Parques Naturais Municipais (PNM), (iii) Área de Proteção Ambiental Estaduais e Municipais (APA), (iv) Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). O Quadro 17 seguinte apresenta as UC's com suas áreas, sendo essas as áreas mais vegetadas da cidade.

Quadro 17: Unidades de Conservação do Município de São Paulo

Unidades de Conservação	Área (ha)	Esfera
RPPN Sítio Curucutu	10,89ha	FEDERAL Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
APA Fazenda do Carmo	867ha	ESTADUAL Fundação Florestal (FF) e Instituto Florestal (IF)
APA Mata do Iguatemi	30ha	
APA Várzea do Tietê	8.740,93ha	
PE da Serra do Mar	419.959ha	
Parque Estadual Pico do Jaraguá	492ha	
Parque Estadual da Cantareira	254.000ha	
PE Fontes do Ipiranga	540ha	
APA Capivari-Monos	25.138 ha	MUNICIPAL Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA)
APA Bororé-Colônia	9.000ha	
PNM Fazenda do Carmo	449,78 ha	
PNM da Cratera de Colônia	53ha	
PNM Bororé	193ha	

PNM Varginha	419ha	
PNM Itaim	470ha	
PNM Jaceguava	276ha	
RVS Anhanguera	800ha	
RPPN Mutinga	2,5ha	

Fonte: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/>, 2022

Considerando esse conjunto de tipologias do sistema de áreas verdes de São Paulo, percebe-se que as maiores áreas vegetadas, com características de áreas protegidas¹⁰⁹, se encontram ao norte e ao sul (Figura 39). Na parte mais urbanizada existem pequenas manchas de áreas vegetadas constituídas por parques urbanos, mas predomina o verde disperso entre arborização de ruas e de áreas privadas. É possível fazer um recorte socioeconômico quanto a localização das áreas verdes onde se verifica que nos bairros de alta renda predomina a presença de áreas mais vegetadas onde se destacam os bairros Morumbi, Jardins e Itaim-Bibi. Já bairros mais periféricos na zona leste e sul possuem regiões inteiras com poucas praças e parques. O centro é densamente coberto por praças, com círculo de 1km se interseccionando com outros devido à proximidade deste tipo e área, já nas áreas periféricas tendo hiatos grandes de 3 a até 9km para se ter um espaço verde.

5.1.2. Avaliação da efetividade do sistema de áreas verdes quanto a função ecológica

A efetividade será avaliada utilizando as categorias identificadas como relevantes para integridade da paisagem como: multiescalaridade,

¹⁰⁹ 3 de suas fronteiras têm maior presença de vegetação, onde estão as áreas rurais da cidade e as com as maiores unidades e conservação.

biodiversidade, conectividade, multifuncionalidade, permeabilidade, interdisciplinaridade e participação social em consonância com os parâmetros definidos no Capítulo 3.

De maneira geral, o PlanPAVEL estipula grande variedade tipológica e de tamanhos de áreas verdes na cidade. Existem muitos parques de pequeno e médio porte, como praças distribuídas por todo o município de São Paulo. Se destaca a ausência de arborização viária, existindo apenas pequenos jardins e canteiros públicos em grande extensão da mancha urbana. A inexistência de linhas de vegetação se coloca de início como um ponto negativo, pois constituem uma das principais estratégias de conectividade em zonas urbanas fortemente construídas, como é o caso de São Paulo¹¹⁰. A Figura 41 mostra a localização e distribuição deste verde dentro do perímetro da cidade.

Para avaliar se a quantidade de áreas verdes é significativa frente a população a métrica que utilizada será o IAVS – índice de área verde social, que, como explicamos no Capítulo 3, que quantifica a área verde de real aproveitamento pela população em determinada unidade territorial básica (UTB) por habitante, sendo menor que 10 um índice baixo, entre 10 e 50 índice médio, e acima de 50m²/hab. considerado alto. Esse índice é mais indicado por excluir zonas de terrenos baldios, gramados degradados e até mesmo algumas UC's, por estas não estarem conectadas ao sistema urbano.

¹¹⁰ Na figura 41 é notória a ausência de linhas verdes, que seriam esta arborização em linha em praticamente todo o território, tendo ressalvado alguns bairros mais antigos e outros mais elitizados, caso dos Jardins.

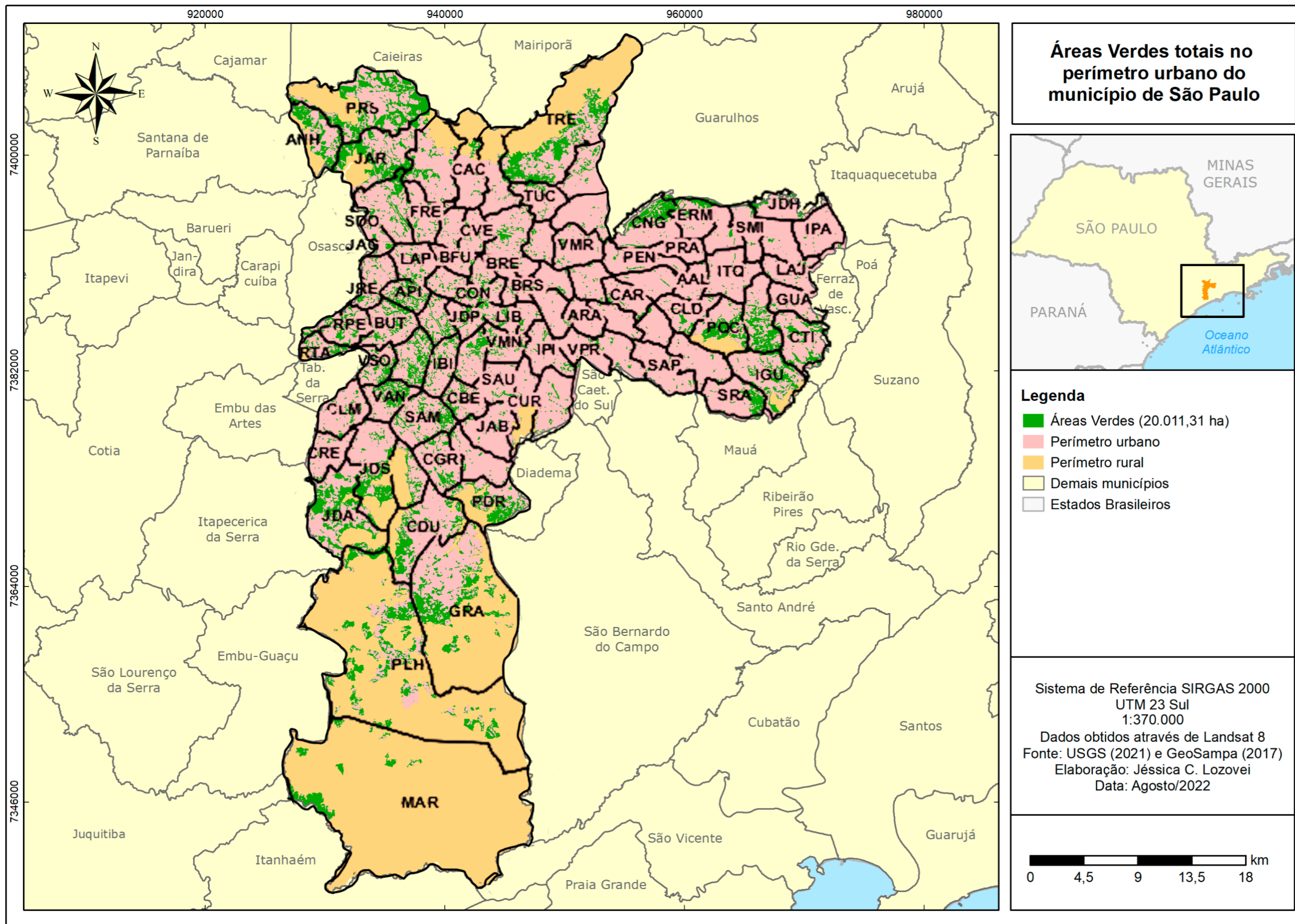


Figura 41 – Áreas Verdes totais – São Paulo
 Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

A seguir, mostramos como está essa relação de áreas verdes na cidade por seus diferentes bairros (IAVS):

Quadro 18: IAVS's de alguns bairros do Município de São Paulo

Zona de Avaliação	IAVS
Cidade de São Paulo	16,22m ² /hab
Bairro Parelheiros	326,02 m ² /hab
Bairro Tremembé	92,24 m ² /hab
Bairro Perus	68,38 m ² /hab
Bairro Pinheiros	5,31m ² /hab
Bairro Vila Mariana	5,19m ² /hab
Bairro Butantã	3,33m ² /hab
Bairro Itaim Paulista	1,80m ² /hab
Bairro Campo Limpo	0,86m ² /hab
Bairro Guaianases	0,64m ² /hab
Bairro São Mateus	0,41m ² /hab
Bairro Mooca	0,29m ² /hab

Fonte: Matheus Maramaldo Andrade Silva, Jéssica Lozovei, SMVMA, 2022

Como visto na Figura 41 e no Quadro 18, a cidade alcançou o valor de 16,22m²/hab, sendo um valor satisfatório. Entretanto, ao se setorizar por bairros os valores variam de 0,29 (ex: Mooca) a 326m²/hab (ex: Parelheiros), o que mostra a desigualdade da distribuição do verde na cidade entre as áreas mais centras e/ ou periféricas e aquelas que se encontram próximas a unidades de conservação, que possuem o seu índice alterado de forma exponencial.

a. *Multiescalaridade*: A métrica usada para esta avaliação é a discrepância de tamanhos do desvio padrão (PSSD), que, como explicado no Capítulo 3, determina a heterogeneidade do sistema, sendo calculada através da soma dos diversos conjuntos de tipos de fragmentos e o desvio delas. Um valor de PSSD maior que 50% são considerados satisfatórios. Para tanto, foram subdivididos intervalos de tamanhos de áreas que permitem fazer esta medição: <0,25ha (canteiros, jardins de chuva, pequenos gramados, arborização viária, pequenas praças); 0,25ha < X < 0,5ha (pequenas e médias praças); 0,5ha < X < 1ha (praças grandes e pequenos parques); 1ha < X < 5ha (parques médios) e >5ha (parques grandes)¹¹¹. O valor para a amostra de São Paulo deu 233.95%, ou seja, ótimo. O quadro seguinte mostra as classes de áreas e suas quantidades e a Figura 42 a distribuição das classes pelo município.

Quadro 19: Fragmentos Verdes do Município de São Paulo

Classe	Quantidade
<0,25ha	721
Entre 0,25 e 0,5ha	541
Entre 0,5 e 1ha	807
Entre 1 e 5ha	1108
>5ha	431
Total	3608

Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

¹¹¹ Com outras tipologias se agrupando a cada um desses intervalos.

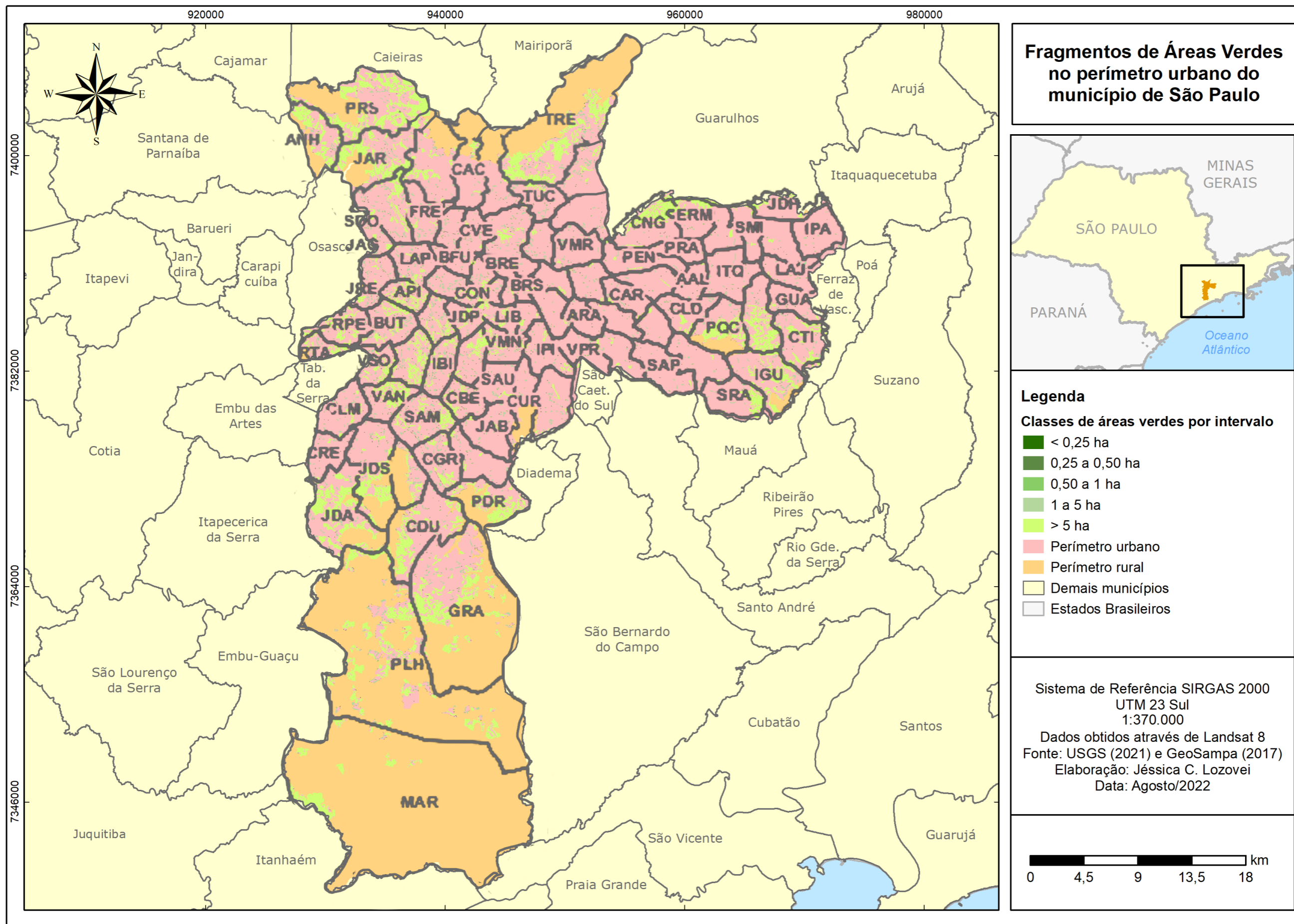


Figura 42 – Classes de áreas verdes por dimensões – São Paulo
Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

b. Promoção de biodiversidade: Nos elementos do Sistema formados por Unidade de Conservação é observado uma variedade de fauna e flora compatíveis com a Mata Atlântica, algo que não se verifica na maioria dos espaços não protegidos que se referem a pequenos fragmentos dentro da macha urbanizada da cidade.

Esses tiveram em seu processo de urbanização a introdução de vegetação exótica¹¹², mas mais recentemente as espécies autóctones estão sendo reabilitadas dada a revalorização do verde nativo. Quanto a fauna, a cidade se impõem sobre a natureza de maneira ainda muito feroz, sendo difícil observar aves além de pombos e pardais em uma parcela significativa da cidade, isso sem contar pequenos répteis, mamíferos ou mesmo insetos como borboletas (SÃO PAULO, 2002; VASCONCELOS, 2007; SÃO PAULO, 2016).

Embora se tenha estabelecido uma métrica para promoção de biodiversidade (regra dos 10-20-30 para espécies, gêneros e família, respectivamente (MILANO, DALCIN, 2000)), não foi possível obter dados no Plano (nem mesmo no de Arborização Urbana de São Paulo) para se proceder uma avaliação. Foi encontrado artigos sobre o tema, mas com referência a praças e espaços específicos (SOUSA *et al*, 2014; POTENZA *et al*, 2015). O último levantamento disponibilizado pela prefeitura, de 2019, apresenta um ativo de 652.146 árvores em espaços viários, porém não são apresentados dados compilados de espécies e nem de espaços não viários, como praças, parques e jardins públicos, não nos permitindo avançar nesta avaliação – na engenharia florestal, estes levantamentos são chamados de avaliações quanti-qualitativas de arborização.

A biodiversidade é uma das muitas preocupações do PlanPAVEL, sendo parte das diretrizes e estratégias aumentar o intercâmbio fora das UC's.

c. Conectividade: É verificado em São Paulo que existe uma profusão de grandes espaços protegidos rurais ao norte e ao sul e alguma concentração de áreas verdes no centro expandido da cidade. Também foi observado que não

¹¹² Em parte por se esperar efeitos estéticos específicos para a vegetação em ruas, praças e parques de menor porte – como ruas com amendoeiras, tipuanas e jacarandás.

existem corredores verdes essas massas vegetativas não se conectam. Nas Figuras 39 e 41 é possível observar essa falta de conectividade. Isso, somada a falta de arborização além do centro nos permite afirmar que o SAVU de São Paulo, embora contenha variedade de espaços, não tem uma boa conexão ecológica entre eles faltando ligações como corredores e trampolins. Na Figura 43 temos um mapa com a densidade de Kernel, o qual nos serviu para avaliarmos a conectividade dos espaços verdes da cidade de São Paulo. Para fazer o mapa é utilizada fórmula matemática que soma e fraciona raios da circunferência de cada uma das áreas verdes analisadas e as distâncias entre os centros destas mesmas áreas, conforme a fórmula seguinte:

Densidade = $1/\text{raio}^2 \sum [n, i=1] [3/\pi \times \text{pop}_i (1 - (\text{dist}_i/\text{raio})^2)^2]$, sendo pop a área total do município e dist_i a distância entre centros.

Conforme o mapa da Figura 43, nos bairros do Morumbi e Butantã, no centro-oeste da cidade, o mapa de conectividade aponta para áreas verdes sempre a 60-120m de distância uma das outras (fortemente conectado) e profusão de áreas acima de 0,72ha. Os parques estão, nestes bairros, todos a menos de 2,5km uns dos outros, e as áreas verdes de porte acima de 0,5ha em geral a menos de 1km uma das outras. Porém, no centro-norte, sudeste e leste, a realidade muda abruptamente: bairros como Sacomã, Vila Matilde, Vila Maria ou Itaquera são representativos da falta de políticas integradoras do verde urbano, sendo quase inexistentes as áreas trampolim (>072ha), chegando a inexisterem nestes bairros; parques estarem a distâncias médias uns dos outros entre 8 e 10 quilômetros, e áreas acima de 0,5ha terem distâncias médias de 1 a 1,5km, inviabilizando qualquer conectividade. Na leitura ampla, foram identificadas manchas que somadas têm 823km² de área onde a conectividade está comprometida.

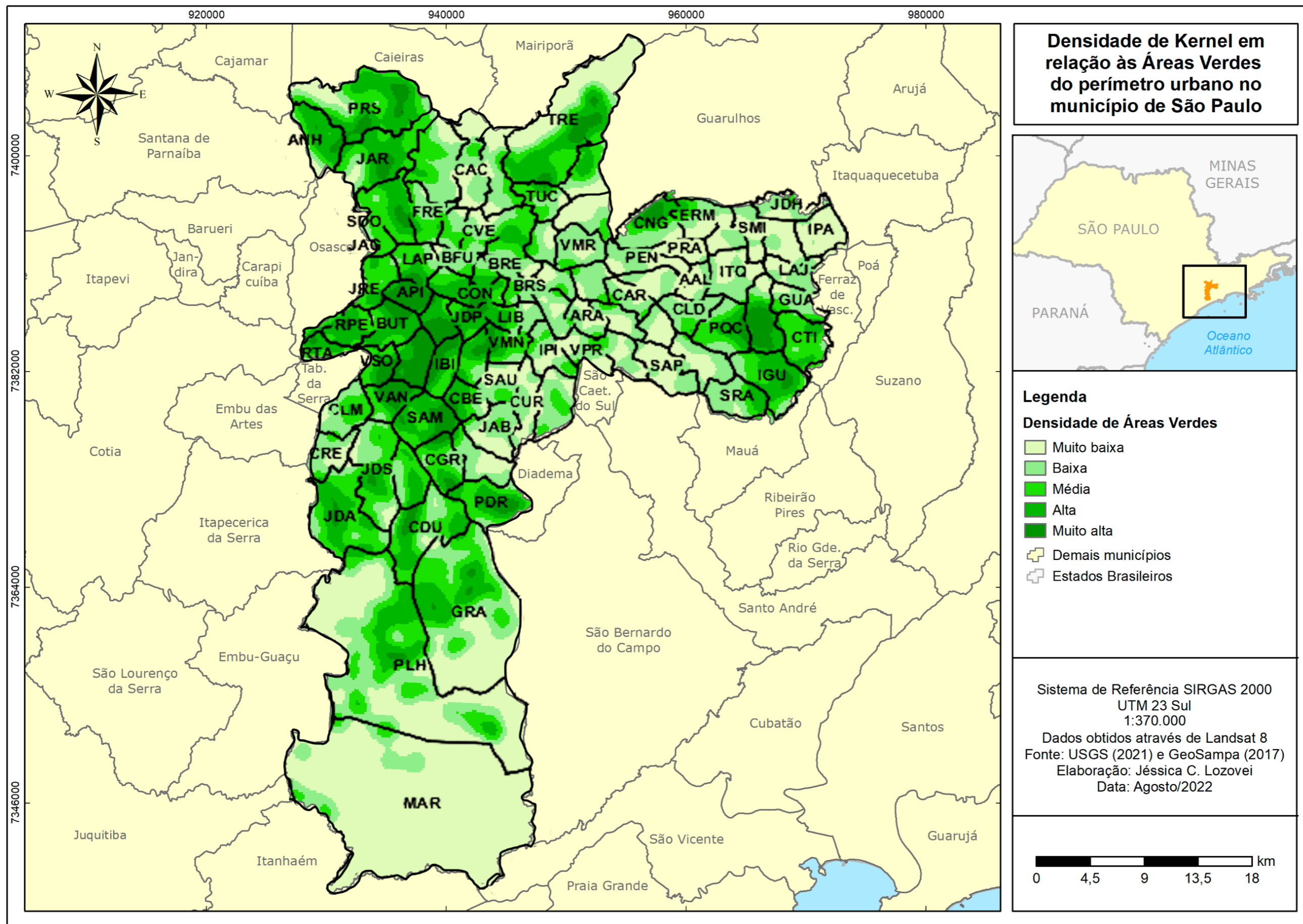


Figura 43 – Conectividade (metodologias de densidade) – São Paulo
Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

d. Multifuncionalidade: Esse é um dos princípios que não se observa na análise dos elementos componentes do sistema de áreas verdes de São Paulo. Foi observado que esses elementos possuem uma única função sendo um exemplo as praças que se constituem no máximo em lugares de estar, sem agregarem uma função de infiltração ou de drenagem da cidade (quando se necessita dessa função se constrói bacias específicas para isso... quase sempre). As vias, que poderiam servir como corredores ecológicos e bacias de microdrenagem possuem seus canteiros com pouca ou nenhuma vegetação e com função exclusiva de aumentar a segurança na travessia dos pedestres. Além da maioria do verde urbano não desempenhar mais funções ecológicas, todas as demandas de áreas verdes de lazer e socialização ficam por conta dos parques, isso sobrecarrega-os com a necessidade de suprir a maioria das funções, sendo os principais curingas para atender a todo tipo de necessidade para uma grande área de influência.

e. Permeabilidade: Há diversas enchentes de São Paulo e entendemos parte disto é de responsabilidade das ausências de verde nos locais devidos, evitando o sobrecarregamento da drenagem, como perto dos rios Tietê e Pinheiros, por exemplo, e nas origens dos acúmulos das águas pluviais, ruas acima.

Para esta avaliação, utilizamos o NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada). O NDVI é um índice que gera mapas de distribuição de materiais das cidades, permitindo a análise do quão impermeabilizado é o solo, já que diferentes materiais têm propriedades diferentes de infiltração. Novamente temos que entender que a cidade de São Paulo é bastante desigual na sua distribuição de áreas verdes (Figura 44), sendo que em bairros no extremo norte, extremo sul, e centro-oeste possuem acima NDVI de 0,3 em grande parcela de seu território (índice que considera uma presença já maciça de vegetação, tanto grama quanto arbustos e árvores), mas a extensa maioria dos bairros apresentando este índice entre 0 e 0,2, com alto grau de impermeabilização.

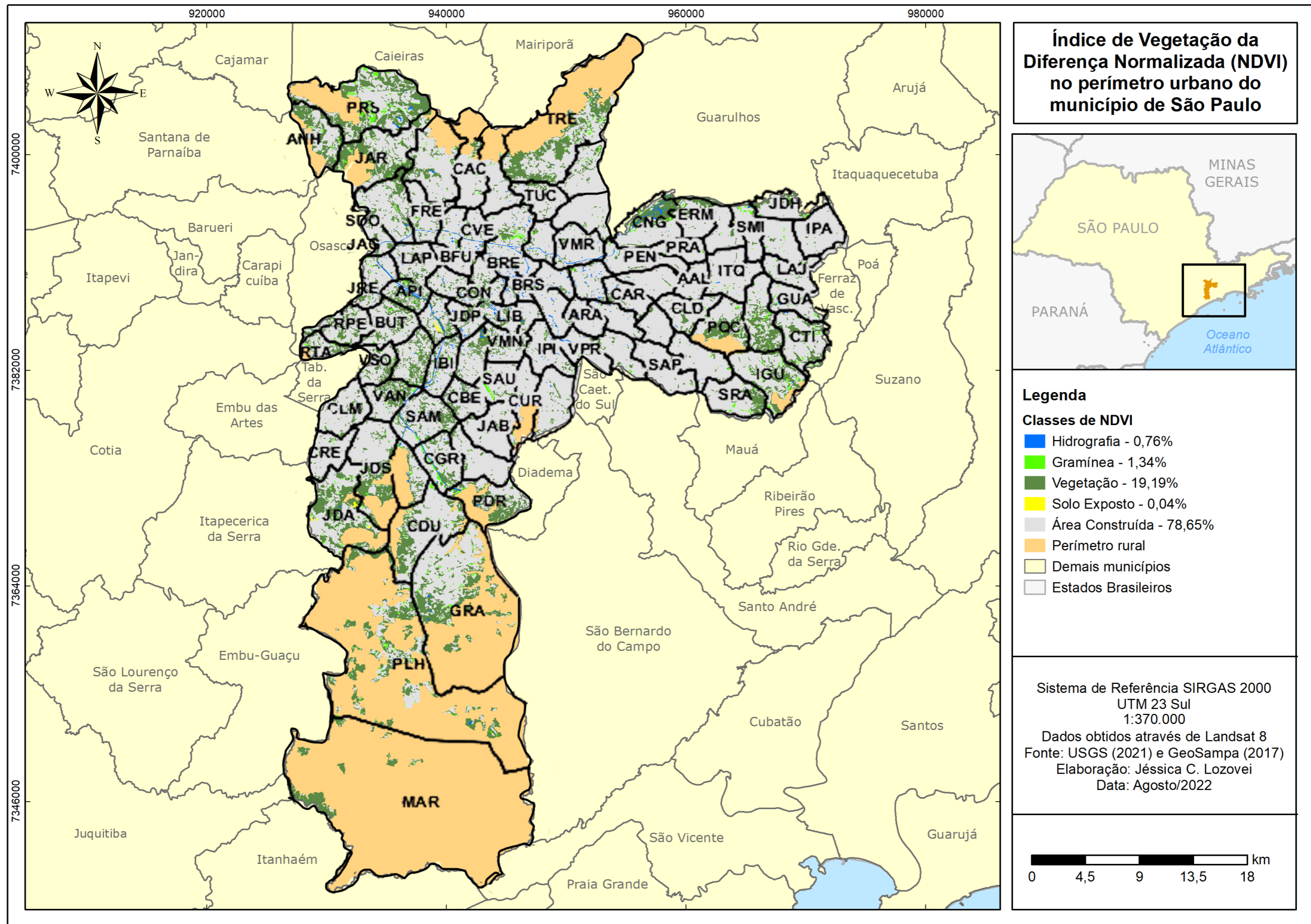


Figura 44 – NDVI – Índice de Vegetação – São Paulo

Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

Considerando o perímetro total, 20,59% de área com permeabilidade acima de 30% e uma permeabilidade total de 16,032% - esses dados foram aferidos fazendo as somas das áreas de cada tipo de material obtidas no mapa pelo seu quociente de infiltração (que abordamos no Capítulo 3). Poucos foram os bairros em que o índice de permeabilidade superou 30%, sendo alguns deles os bairros de Cangaíba, Pedreira, Perus, Jaraguá e Pirituba – bairros como Morumbi e Jardins conseguiram atingir índices próximos de 30%, mas ainda apresentam grande quantidade de edificações e pisos impermeáveis.

f. Interdisciplinaridade e Participação Social: No que se refere a apropriação dos espaços do sistema de áreas verdes de São Paulo, pode-se dizer que esse se apresenta como de alta demanda por parte da população. A procura por espaços verdes ocorre justamente pela carência de um ambiente mais calmo e natural no dia a dia. Em pesquisa recente feita por um canal televisivo, mesmo no curto arrefecimento da pandemia em julho/agosto de 2020, quase 1 milhão de pessoas visitaram os parques urbanos da cidade de São Paulo (MAZZA, 2020). Pensando nas praças, elas servem tanto de passagem na cidade, como espaços de diálogo, alimentação e descanso em curtos intervalos, como pode-se observar em visita a Praça da República, Praça da Sé ou a Praça do Pôr do Sol. Isso é complementado pela riqueza cultural que os espaços verdes urbanos oferecem em São Paulo, pois são neles que vemos ocorrerem os eventos públicos da cidade, os protestos, as feiras – logo, o SAVU desta cidade, embora não desempenhe de forma satisfatória as funções ecológicas se mostra mais do que nunca necessário do ponto de vista social e urbanístico.

Avaliando, assim, de forma geral, o SAPAVEL de São Paulo apresenta alguns números globais positivos nas nossas medições, como o IAV e o PSSD acima do nível considerado satisfatório pelas métricas, **contudo, os mapas e quadros que apresentamos são conclusivos ao afirmar que há uma extrema desigualdade de distribuição do verde na cidade.** Os benefícios e estruturação do verde em partes isoladas de São Paulo certamente **não conseguem estar associados de forma sistemática, culminando com a falta de conectividade**

ecológica que põe em risco sua integridade por não fechar os ciclos ambientais. As trocas gênicas e trânsito da fauna ocorrem nos bordos e em parte do centro expandido; as zonas de infiltração, recarga e diminuição de velocidade da água são distantes umas das outras; o verde, nestas distâncias não consegue arrefecer igualmente as temperaturas locais, como o acesso é dificultado para o lazer e o esporte principalmente nas periferias e bairros mais novos e/ou de baixa renda. **Podemos assim considerar, diante das leituras e métricas apresentadas, que o SAPAVEL não pode ser considerado um sistema que cumpre com suas funções ecológicas apesar da relevância que possui para os moradores da cidade.**

5.2. Sistema de Áreas Verdes de Campinas: Plano do Verde

O Plano do Verde de Campinas (PV) encontra amparo nas diretrizes do Plano Diretor e incorpora tanto as Áreas Verdes Urbanas como as Unidades de Conservação (SAV-UC). Foi construído a partir de amplos diagnósticos técnicos e oficinas participativas¹¹³.

A organização do Plano se fundamenta em três dimensões: (i) Natural, (ii) Institucional e (iii) Articulador. O natural (ambiental) trata da caracterização sobre a situação das Áreas Verdes, com um diagnóstico que abrange os aspectos quantitativos e qualitativos e as funções sociais e ecológicas associados às questões socioeconômicas, além da identificação das possibilidades e pressões que podem levar a redução ou ampliação dessas áreas. O institucional trata dos instrumentos de gestão e de pontos político-institucionais, financeiros e materiais. Por sua vez o articulador trata da definição dos programas e ações,

¹¹³ Avançado PD porque, além de específico, apresenta um diagnóstico do SAV (onde estão, o que representam e quais os problemas), trata das tipologias, idealiza o sistema funcional, e expõe os resultados das oficinas participativas, em prol das soluções presentes no PV. Diferente do “irmão” de São Paulo, o trabalho feito em Campinas não descreve uma forte preocupação na geração de serviços ecossistêmicos, mas apresenta funções e qualidades da presença da vegetação e dos espaços vegetados na cidade.

por meio dos procedimentos necessários para a implantação do Sistema de Áreas Verdes e Unidades de Conservação. Conforme está descrito no Plano, esse visa trabalhar com a tênue ligação entre os ecossistemas e os seres humanos, de maneira a articular funções ecológicas e sociais (CAMPINAS, 2016).

A partir dessa declaração de princípios e dimensões que estabelece um norte conceitual ao sistema o Plano passa a discorrer sobre objetivos, funções e estratégias de implantação.

No que se refere a uma descrição geral, Campinas tem seu verde pulverizado pelo território, tendo as maiores áreas presentes nas bordas do município, fora do centro construído (Figura 45). Na parte mais urbanizada, bairros como Cambuí e Centro possui algumas praças e vias que contam com arborização nas calçadas e/ou canteiros.

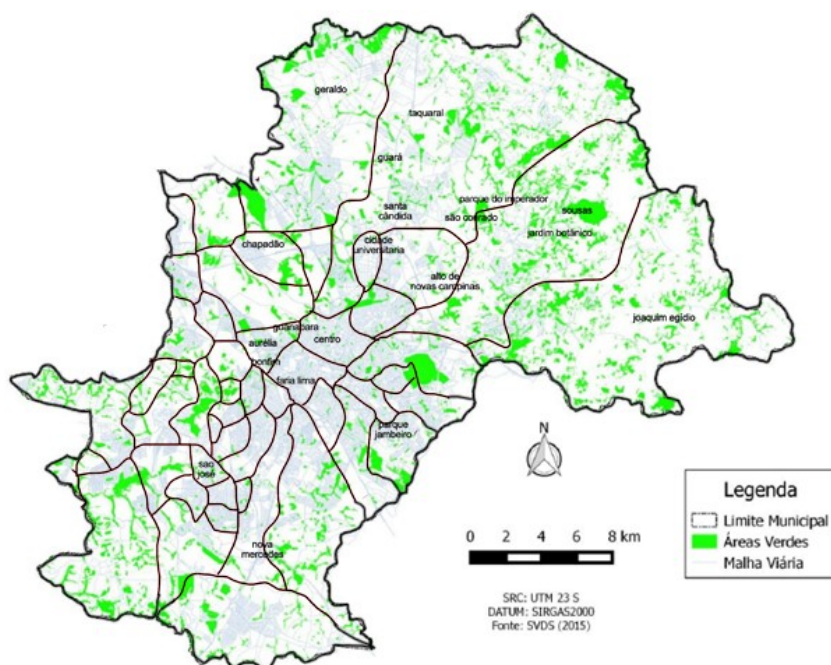


Figura 45 – Cobertura Vegetal de Campinas

Fonte: Plano do Verde do Município de Campinas, 2016

Na região leste e norte temos os bairros com uma maior concentração de áreas de proteção ambiental e, também, mais áreas verdes urbanas constituídas durante seu loteamento (Figura 45). Fora da área urbana o município possui significativas áreas rurais agricultáveis.

5.2.1. Concepção e constituição SAV de Campinas

A partir dessa declaração de princípios e dimensões que estabelece um norte conceitual ao sistema, o Plano define como primeiro objetivo *assegurar a qualidade, quantidade e distribuição das Áreas Verdes, garantindo suas funções sociais e ecológicas, visando a melhoria dos ecossistemas e qualidade de vida da população*. Desse objetivo decorre a necessidade de:

- a. Assegurar a qualidade, quantidade e distribuição das Áreas Verdes, garantindo suas funções sociais e ecológicas, visando a melhoria dos ecossistemas e qualidade de vida da população;
- b. Quantificar as Áreas Verdes por categoria (Parques, Praças, Unidades de Conservação, etc.);
- c. Analisar a distribuição das Áreas Verdes do município;
- d. Identificar os problemas socioambientais que dificultam a implantação do SAV-UC;
- e. Propor diretrizes específicas para a conservação das fitofisionomias Cerrado e Mata Atlântica;
- f. Identificar os instrumentos legais e administrativos para a gestão das Áreas Verdes;
- g. Instruir a competência coletiva sobre a gestão das Áreas Verdes (estabelecimento de procedimentos);
- h. Alinhar propostas do PMV com a revisão do Plano Diretor de Campinas;
- i. Monitorar a redução ou ampliação das Áreas Verdes;
- j. Mapear fontes de recursos para implantação dos programas e ações.

Funções: A partir dos princípios o Plano define como funções a regulação climática e a interação social. Tendo em conta essa declaração procedemos uma avaliação das funções a partir dos tipos de elementos componentes apontando as que por acaso se evidenciaram mesmo que não tenham sido explicitadas no Plano¹¹⁴.

Quadro 20: Funções dos elementos verdes da paisagem

Tipologia	Escala	Elemento Paisagem	Domínio	Função Principal	Função Secund.
Patrimônio Natural Tombado	Cidade, Local	Nós, Ligações	Privado	Ambiental	Social, Paisagística
UC's	Cidade-Região, Cidade	Manchas	Público	Ambiental e Paisagística	Social
Reserva legal	Cidade, Local	Nós, Ligações	Público	Ambiental	Paisagística
Área de Preservação Permanente	Cidade, Local	Nós, Ligações	Público	Social e Paisagística	Ambiental
Parques (Bosques e Parques Lineares)	Cidade-Região, Cidade	Manchas, Ligações	Público	Social e Paisagística	Ambiental

¹¹⁴ Faremos uma aproximação do estudo da SEDUH/2021, com:

- a. Função social busca: prover espaços para convivência, lazer, esporte, descanso, passeio e manifestações culturais;
- b. Função paisagística busca: prover o equilíbrio da composição entre espaços urbanos construídos e livres, constituição da paisagem e identidade local;
- c. Função ambiental busca: garantir a manutenção e a prestação de serviços ecossistêmicos e habitat para fauna.

Vegetação Natural	Local	Ligações	Público	Ambiental	-
Área Verde de loteamento	Local	Nós	Público e Privado	Paisagística	Social e Ambiental
Praças e Largos	Cidade, Local	Nós	Público	Social	Paisagística

Fonte: Adaptação do autor - Plano do Verde do Município de Campinas, 2016.

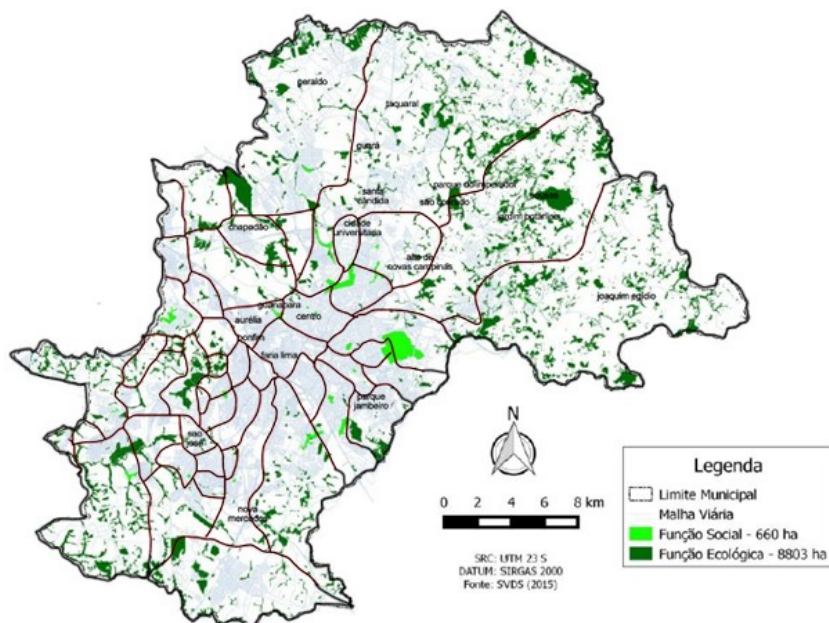


Figura 46 – Área Verdes por Função

Fonte: Plano do Verde do Município de Campinas, 2016

Estratégias: As estratégias perpassam as diferentes dimensões e se remetem ao planejamento e gestão e aos meios de implementação para alcance dos princípios. Por sua vez as estratégias apresentadas a seguir se desdobram em metas a serem alcançadas visando o alcance dos objetivos.

- a. Criar o Programa de Gestão das Áreas Verdes com Função Social e os Subprogramas “Promoção de atividades de lazer, esporte, cultura nas Áreas Verdes”, “Intensificação da segurança nas Áreas Verdes”, “Instalação de estruturas e equipamentos públicos de lazer”, “Atualização do Mapeamento das Áreas Verdes Sociais”, “Implantação de Parques Lineares”.
- b. Criar o Programa de Conservação e Recuperação Florestal e os Subprogramas: “Controle de Queimadas”, “Manejo de espécies vegetais exóticas invasoras”, “Gestão dos Patrimônios Naturais Tombados (PNT)”, “Implantação de Corredores Ecológicos”, “Instituição da Fundação Gestora das Unidades de Conservação (UC)”, “Elaboração e execução de planos de manejo”, “Regularização fundiária dos Parques Naturais Municipais”, “Proteção de áreas naturais importantes”, “Recuperação de áreas degradadas”.
- c. Criar o Programa de Fortalecimento e Articulação Institucional e os Subprogramas: “Aprimoramento da legislação municipal referente às Áreas Verdes”, “Adequação do quadro de servidores para implantação do PMV”, “Aperfeiçoamento de processos sobre a gestão de Áreas Verdes”, “Integração com a Região Metropolitana de Campinas”, “Integração com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente”.

Destas estratégias, as metas podem ser agrupadas em: (i) Metas de planejamento, (ii) Metas de implantação, (iii) Metas de gestão, (iv) Metas administrativa e legais:

(i) Metas de planejamento:

- a. Mapear 100% das Áreas Verdes Sociais do município com atividades permanentes de lazer, esporte ou cultura.
- b. Mapear e identificar em 5 anos todas as praças do município que se enquadram no conceito de Áreas Verdes.
- c. Estudar a viabilidade de todos os Parques Lineares propostos.
- d. Realizar os projetos executivos dos Parques Lineares viáveis até 2026.
- e. Concluir os planos de manejo das duas Áreas de Proteção Ambiental e dos dois Parques Naturais Municipais: a) APA de Campinas; b) APA Campo

Grande, PNM dos Jatobás e PNM do Campo Grande; c) PNM da Mata e RVS do Quilombo.

(ii) Metas de implantação:

- a. Implantar 100% das conectividades viáveis dos núcleos Santa Genebra e Ribeirão Cachoeira em 10 anos.
- b. Recuperar 1.590 ha de áreas degradadas em 10 anos, correspondente a 1.340 ha de áreas para recuperação de classe muito alta de prioridade nos núcleos de conectividade e 250 ha de área de APP degradada dentro dos limites dos Parques Lineares propostos
- c. Iniciar pelo menos um projeto piloto de Sistemas Agroflorestais (SAF) em área a ser recuperada.
- d. Revitalizar 100% dos parques e praças do município quanto aos equipamentos de lazer e acessibilidade em 10 anos.

(iii) Metas de gestão:

- a. Patrulhar continuamente o implantado em 100% das Áreas Verdes que tenham sido mapeadas com necessidade de patrulhamento.
- b. Controlar ao menos 90% das ocorrências de incêndio nos Patrimônios Naturais Tombados e nas Unidades de Conservação.
- c. Ter no mínimo de duas Áreas Verdes sociais equipadas e acessíveis por mês.
- d. Ter 40 PNT manejados em 10 anos conforme Manual de Gestão.

(iv) Metas administrativa e legais:

- a. Ter 100% das áreas dos parques com dominialidade pública em 10 anos.
- b. Instituir em 10 anos mecanismo de proteção para 100% das áreas naturais identificadas como muito alta prioridade de conservação.
- c. Definir a legislação e procedimentos para manejo de espécie exótica invasora.
- d. 100% das normativas existentes revisadas em 2 anos.
- e. Fundar a gestora de todas as UC municipais instituídas.

- f. Ter 1 técnico para cada 30 mil mudas plantadas e 1 agente de fiscalização ambiental a cada 5 microbacias.
- g. Definir em 5 anos legislação e procedimentos para a gestão de cada uma das categorias de Áreas Verdes.
- h. Realizar acordos de estratégias conjuntas em recuperação e conservação assinado pelos 20 municípios da RMC.
- i. Ter acordos firmados com a SMA/CETESB em 5 anos visando a integração dos bancos de áreas verdes municipal e estadual, o estabelecimento do método para atingir o balanço positivo entre supressões e reposições e o direcionamento de áreas de reserva legal para áreas prioritárias do PV.

Tipologias: O Plano define como áreas verdes todas aquelas que possuem funções ecológicas e sociais e que possuam uma área permeável de pelo menos 70% e no mínimo 200m², podendo possuir vegetação de qualquer porte (herbácea, arbustiva e/ou arbórea) e está localizada em área públicas ou privadas, rurais ou urbanas (CAMPINAS, 2016). Baseado neste conceito, as áreas que compõem o sistema de áreas verdes do Município de Campinas tem somadas 9,46 mil m².

A Figura 47 apresenta um mapa integrante do Plano onde se vê as diferentes categorias, mas sem incluir as praças, gramados e jardins públicos da cidade.

O que se denomina com função social inclui tipologias como os parques lineares, parques não-ecológicos (cujo fim primário não é preservação), bosques, parte das várzeas e das áreas com vegetação natural remanescente, as áreas verdes de loteamentos e as vias verdes, linhas de conectividade e corredores ecológicos, estes três últimos não correspondendo a arborização viária (Figura 47).

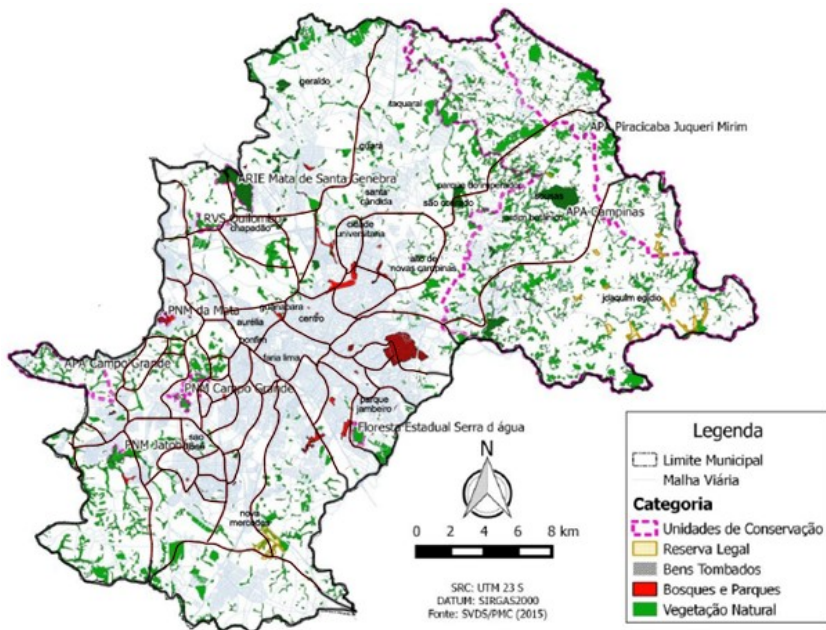


Figura 47 – Área Verdes por Categoria

Fonte: Plano do Verde do Município de Campinas, 2016

Por sua vez as de função ecológica se referem as áreas protegidas em alguma de suas categorias com as seguintes tipologias: as Unidades de Conservação (UC) sejam de Proteção Integral e de Uso Sustentável municipais, estaduais e federais, que englobam: (i) Parques Estaduais (PE) e (ii) Parques Naturais Municipais (PNM), (iii) Área de Proteção Ambiental Estaduais e Municipais (APA), (iv) Reserva Natural (RPPN). O mapeamento dessas áreas se encontra na Figura 48. O Quadro 21 seguinte mostra também estas áreas:

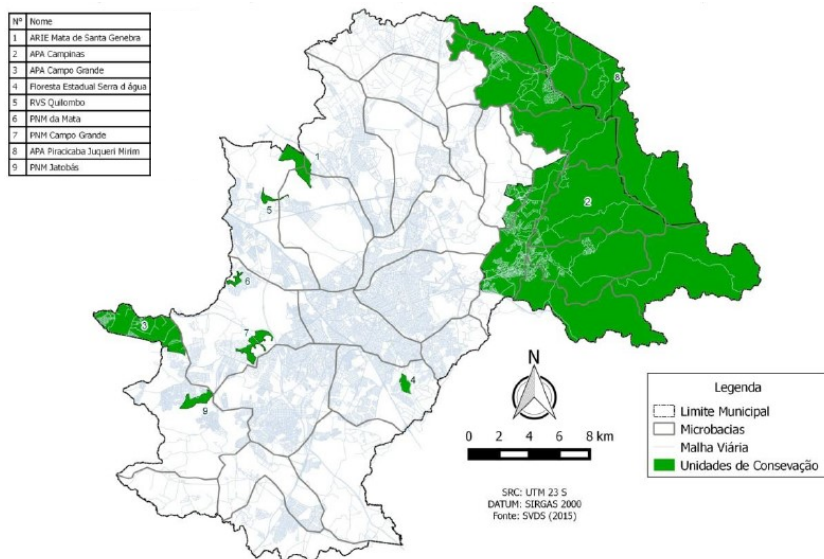


Figura 48 – Unidades de Conservação

Fonte: Plano do Verde do Município de Campinas, 2016

Quadro 21: Unidades de Conservação do Município de Campinas

Unidades de Conservação	Área (em hectares)	Esfera
ARIE Mata de Santa Genebra	236,9ha	Federal
Floresta Estadual Serra d'Água	58,43ha	Estadual
APA Piracicaba-Juqueri Mirim	4.737,7ha	Estadual
APA Campinas	22.270,43ha	Municipal
APA Campo Grande	945,65ha	Municipal
RVS Quilombo	31,24ha	Municipal
PNM da Mata	33,52ha	Municipal

PNM Campo Grande	140,74ha	Municipal
PNM Jatobás	107,56ha	Municipal

Fonte: Plano do Verde de Campinas, 2016.

Considerando estes levantamentos, reafirma-se que a cidade de Campinas tem seu verde pulverizado pelo território, tendo as maiores áreas presentes nas bordas e além do perímetro urbano, fora do centro construído. Na parte mais urbanizada, bairros como Cambuí e Centro possuem algumas praças e arborização viária, que não conta neste levantamento, já na região leste e norte temos os bairros com mais condomínio fechados e uma maior concentração de áreas de proteção permanente e áreas verdes de loteamento.

5.2.2. Avaliação da efetividade do sistema de áreas verdes quanto a função ecológica

O plano do Verde de Campinas possui alguns mapas de avaliação de integridade ecológica, mas a pesquisa também se valerá de mapas próprios que por sua vez consideram as métricas da paisagem estudadas.

Assim, a análise de efetividade utilizará as categorias identificadas como relevantes para integridade da paisagem como: multiescalaridade, biodiversidade, conectividade, multifuncionalidade, permeabilidade, interdisciplinaridade e participação social. No capítulo 3 definimos os parâmetros que entendemos como mínimos desejáveis para cada uma destas categorias, quando aferíveis matematicamente.

A primeira observação a ser feita sobre o Plano é que esse não considerou nem a hierarquização nem as possibilidades de conectividade dos espaços verdes das áreas urbanas consolidadas, em especial, da área central. Assim, o Plano fugiu de uma discussão de intervenção para esta área, como podemos ver em todos os mapas apresentados.

Os pequenos parques, área residuais e praças teriam um grande potencial de serem incorporados ao sistema e responder a demandas dos bairros centrais,

que são os locais com maiores problemas de espaços de lazer, de drenagem, temperaturas e poluição. A arborização viária também não foi contabilizada pelo Plano sendo essa uma das possibilidades de criar conexões entre zonas construídas de difícil intervenção com parques, praças ou jardins.

A Figura 49 mostra a localização e distribuição deste verde dentro do perímetro da cidade.

Para uma avaliação da quantidade de verde por habitante a métrica identificada como mais apropriada no Capítulo 3 foi o IAVS – Índice de Área Verde Social - que quantifica a área verde realmente aproveitada pela população em determinada unidade territorial básica (UTB) sendo menor que 10 baixo, entre 10 e 50 médio, e acima de 50m²/hab. alto. O índice é mais indicado por excluir zonas de terrenos baldios, gramados degradados e até mesmo algumas UC's, por estas não estarem conectadas ao sistema urbano.

Em tese, pelo IAV que foi mencionado no PV, a cidade é fortemente vegetada de forma geral, com uma quantidade boa de espaços verdes para responder as suas questões (87,67 m²/habitante), porém a análise de multiescalaridade e conectividade demonstra sua má distribuição. Na Figura 49 é notória essa distribuição desigual no território, a ausência de linhas verdes, que seriam esta arborização em linha em praticamente todo o território, tendo ressalvadas poucas avenidas da cidade e uma parcela do centro histórico. De acordo com o mapa que foi utilizado na pesquisa, a cidade alcançou o valor de 73,77m²/hab, sendo ainda um valor bastante alto. O número variou para baixo porque, embora nós tenhamos adicionado diversas áreas não contempladas no Plano, como praças, gramados e arborização viária, o Plano se vale também de áreas fora do perímetro urbano, por também serem consideradas sociais na sua concepção, que tem um grande dimensionamento.

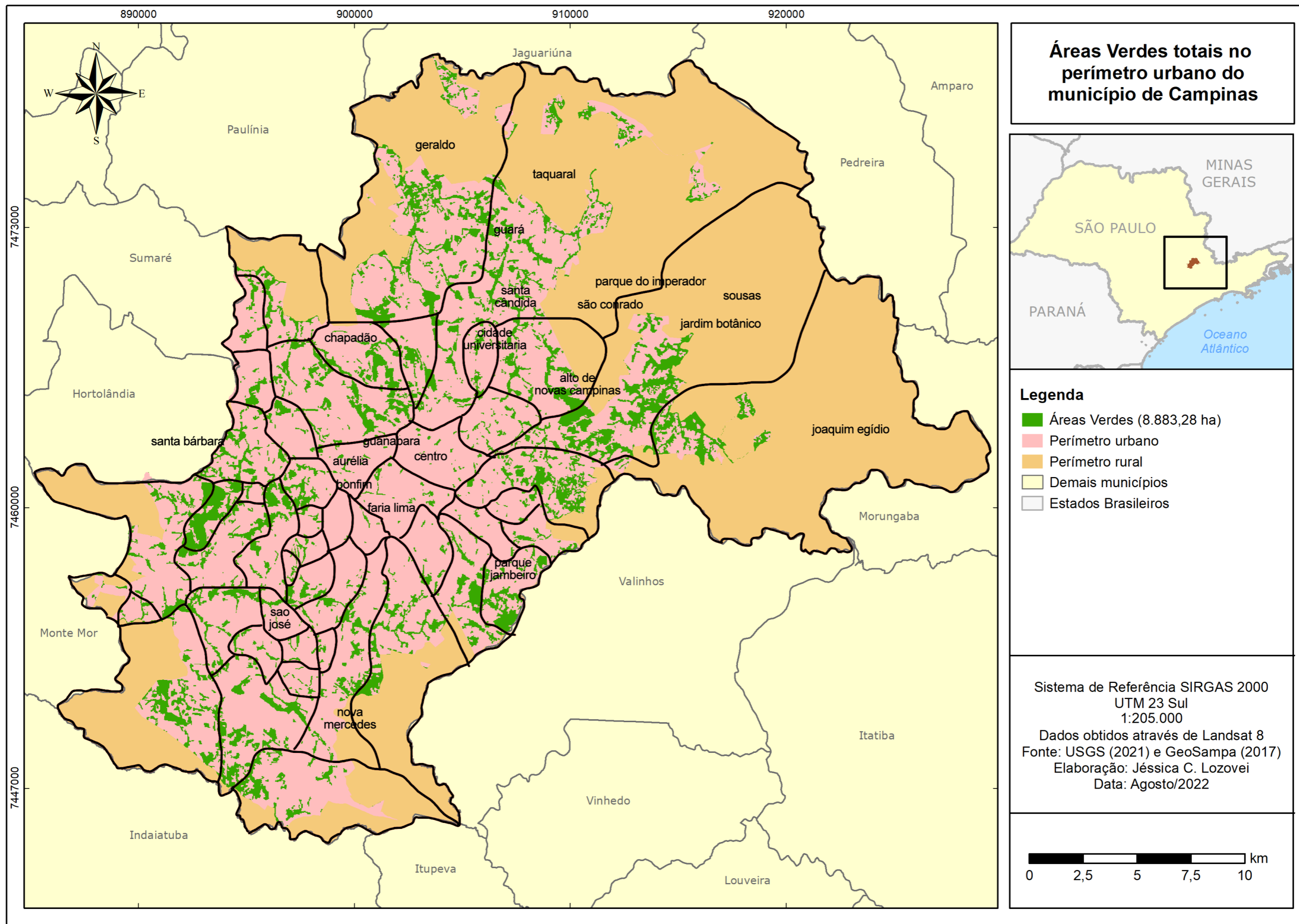


Figura 49 – Áreas Verdes totais – Campinas
 Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

A seguir, mostramos como está essa relação de áreas verdes na cidade (IAVS):

Quadro 22: IAVS's de alguns bairros do Município de Campinas

Zona de Avaliação	IAVS
Cidade de Campinas	73,77m ² /hab
Bairro Alto da Nova Campinas	89,83 m ² /hab
Bairro Joaquim Egídio	55,98 m ² /hab
Bairro Santa Bárbara	38,38 m ² /hab
Bairro Parque Jembeiro	31,6m ² /hab
Bairro Santa Cândida	18,32m ² /hab
Bairro Cidade Universitária	13,76m ² /hab
Bairro Jardim São José	9,97m ² /hab
Bairro Chapadão	9,08m ² /hab
Bairro Centro	1,85m ² /hab
Bairro Jardim Botânico	1,59m ² /hab
Bairro Nova Mercedes	0m ² /hab

Fonte: Matheus Maramaldo Andrade Silva, Jéssica Lozovei, 2022, Plano do Verde de Campinas, 2016

a. Multiescalaridade: Como já referido, o Plano não apresenta preocupações com a multiescalaridade necessária a um sistema de áreas verdes e desconsidera espaços urbanos típicos (praças, canteiros e vegetação de rua) que deveriam ser resgatadas para contemplarem áreas verdes. Ao estabelecer que deveriam ter 70% de áreas permeáveis restringe e descarta áreas, ao invés de inclui-las e promover sua requalificação. As áreas menores possuem grande capacidade de

serem conectores ou trampolins, como os *parklets*, os gramados, a arborização viária, os canteiros, os jardins.

Pelos mapas se percebe que há muitas de todos os tipos de áreas verdes na cidade, com parques bastante espalhados, praças, UC's, reservas legais, em todos os cantos a exceção do centro expandido. O plano não é direcionado a promoção da diversidade de áreas, mas a recuperação e a expansão dessas que já possuem maior área.

A métrica usada para esta avaliação é a discrepância de tamanhos do desvio padrão (PSSD), que, como explicado no Capítulo 3, determina a heterogeneidade do sistema, sendo calculada através da soma dos diversos conjuntos de tipos de fragmentos e o desvio delas (Figura 50). Para tanto, foram subdivididos intervalos de tamanhos de áreas que permitem fazer esta medição: $<0,25\text{ha}$ (canteiros, jardins de chuva, pequenos gramados, arborização viária, pequenas praças); $0,25\text{ha} < X < 0,5\text{ha}$ (pequenas e médias praças); $0,5\text{ha} < X < 1\text{ha}$ (praças grandes e pequenos parques); $1\text{ha} < X < 5\text{ha}$ (parques médios) e $>5\text{ha}$ (parques grandes)¹¹⁵. O quadro seguinte mostra as classes de áreas e suas quantidades:

Quadro 23: Fragmentos Verdes do Município de Campinas

Classe	Quantidade
$<0,25\text{ha}$	144
Entre 0,25 e 0,5ha	114
Entre 0,5 e 1ha	213
Entre 1 e 5ha	391
$>5\text{ha}$	242
Total	144

Fonte: Jéssica Lozovei, 2022.

¹¹⁵ Com outras tipologias se agrupando a cada um desses intervalos.

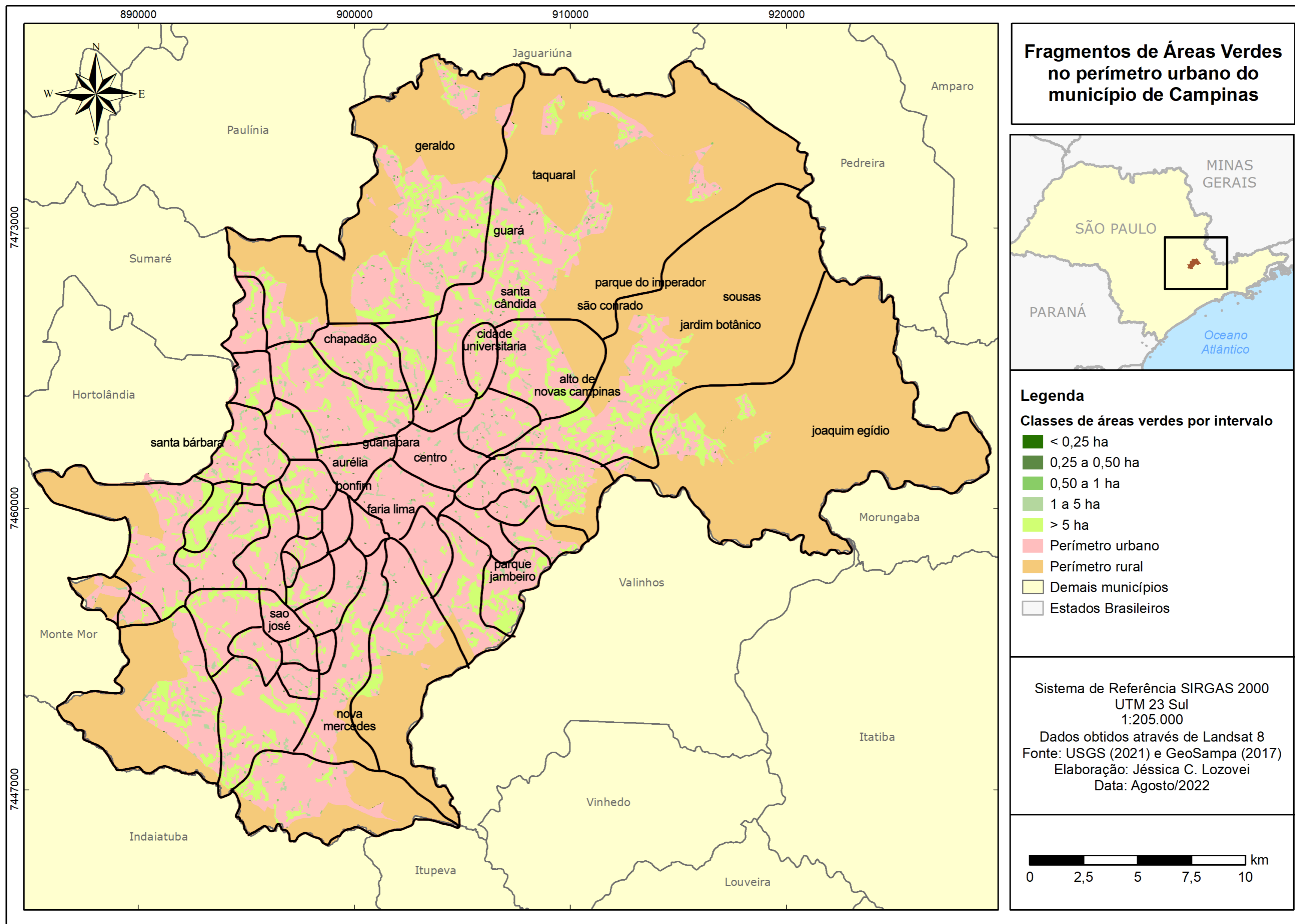


Figura 50 – Classes de áreas verdes por dimensões – Campinas

Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

Utilizando da métrica de discrepância de tamanhos do desvio padrão (PSSD), sendo maior que 50% satisfatório, o valor encontrado para a amostra de Campinas deu 96.72%, ou seja, ótimo também, mas bem menor do que o encontrado em São Paulo.

b. Promoção de biodiversidade: Embora se tenha estabelecido uma métrica para promoção de biodiversidade (regra dos 10-20-30 para espécies, gêneros e família, respectivamente (MILANO, DALCIN, 2000), não foi possível obter dados no Plano de Arborização de Campinas, para se proceder uma avaliação. Foi encontrado artigos sobre o tema, mas com referência a praças e espaços específicos (CIELO FILHO, SANTIN, 2002; GOMES *et al*, 2005; AGUIRRE, 2008), mais relativos à quantidade do que a diversidade de espécies.

O trabalho que mais se aproxima da matriz procurada é a tese de Santin (1999), que quantifica por espécies, gêneros e famílias uma grande quantidade de áreas de vegetação remanescente em Campinas, o que inclui diversas áreas de uso público dentro do perímetro urbano, porém, por se abster da arborização viária, praças, parques e jardins de forma geral, também não é eficiente para a nossa análise. O último levantamento disponibilizado pela prefeitura, de 2012, foi feito pela EMBRAPA (ALVAREZ *et al*, 2014) e apresenta um ativo de 120.730 árvores em espaços viários, entretanto não são apresentados dados compilados de espécies e nem de espaços não viários, como praças, parques e jardins públicos, não nos permitindo avançar nesta avaliação.

c. Conectividade: Essa é uma das características mais destacadas no Plano do Verde de Campinas. Os mapas elaborados quando da realização do Plano demonstram as principais linhas de integração entre os diferentes elementos do Sistema o que se pode ver nas linhas pontilhadas de roxo na Figura 51.

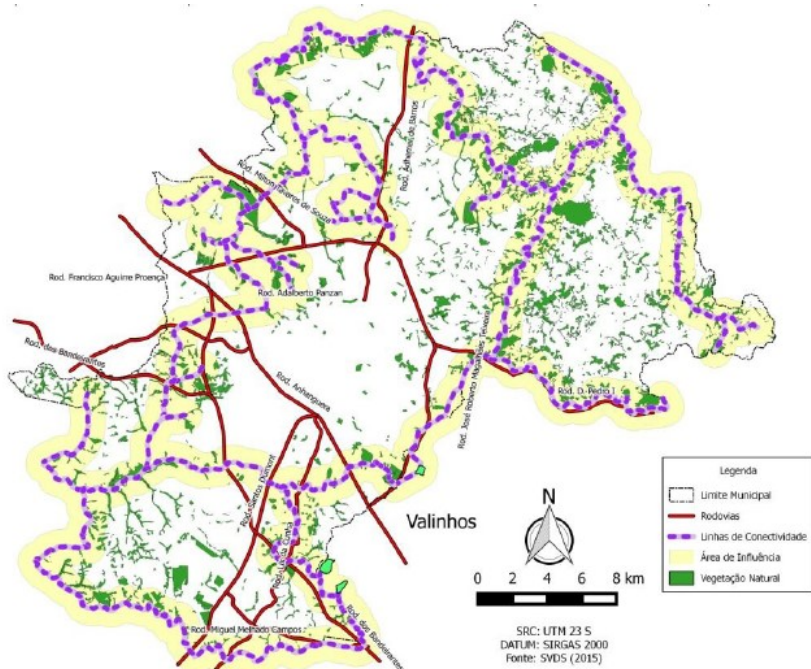


Figura 51 – Corredores Ecológicos

Fonte: Plano do Verde do Município de Campinas, 2016

Se pode verificar que constituirão em um anel verde ao redor do perímetro urbano.

Porém, voltamos a frisar que o PV não cria essas mesmas conexões com o núcleo construído de Campinas. Fica nítida a abrupta descontinuidade entre periferia e centro, sendo necessário para um sistema ecológico que se crie comunicação entre a área urbana consolidada e sua expansão urbana.

Como mencionado no tópico de diversidade acima, os espaços de pequeno porte e a arborização viária podem ser meios de criar zonas trampolim para se estabelecer as conexões.

Na Figura 52 temos um mapa com a densidade de Kernel, o qual foi usado para avaliação da conectividade dos espaços verdes da cidade de Campinas. Para fazer o mapa é utilizada fórmula matemática que soma e fraciona raios da

circunferência de cada uma das áreas verdes analisadas e as distâncias entre os centros destas mesmas áreas, conforme a fórmula seguinte:

Densidade = $1/\text{raio}^2 \sum [n, i=1] [3/\pi \times \text{pop}_i (1 - (\text{dist}_i/\text{raio})^2)^2]$, sendo pop a área total do município e dist_i a distância entre centros.

Percebe-se na Figura 52 que em bairros como Guará, Nova Campinas e Jardim Botânico, no noroeste e leste da cidade, o mapa de conectividade aponta para áreas verdes sempre a 60-120m de distância uma das outras (fortemente conectado). Porém, quando avaliamos o centro expandido, temos outra realidade: bairros como Centro, Guanabara, Bonfim e Jardim Aurélia quase não apresentam áreas trampolim (>072ha); áreas acima de 0,5ha têm distâncias médias de 1 a 1,5km e os parques estão a distâncias acima de 3 e 5 quilômetros (limite máximo aceitável).

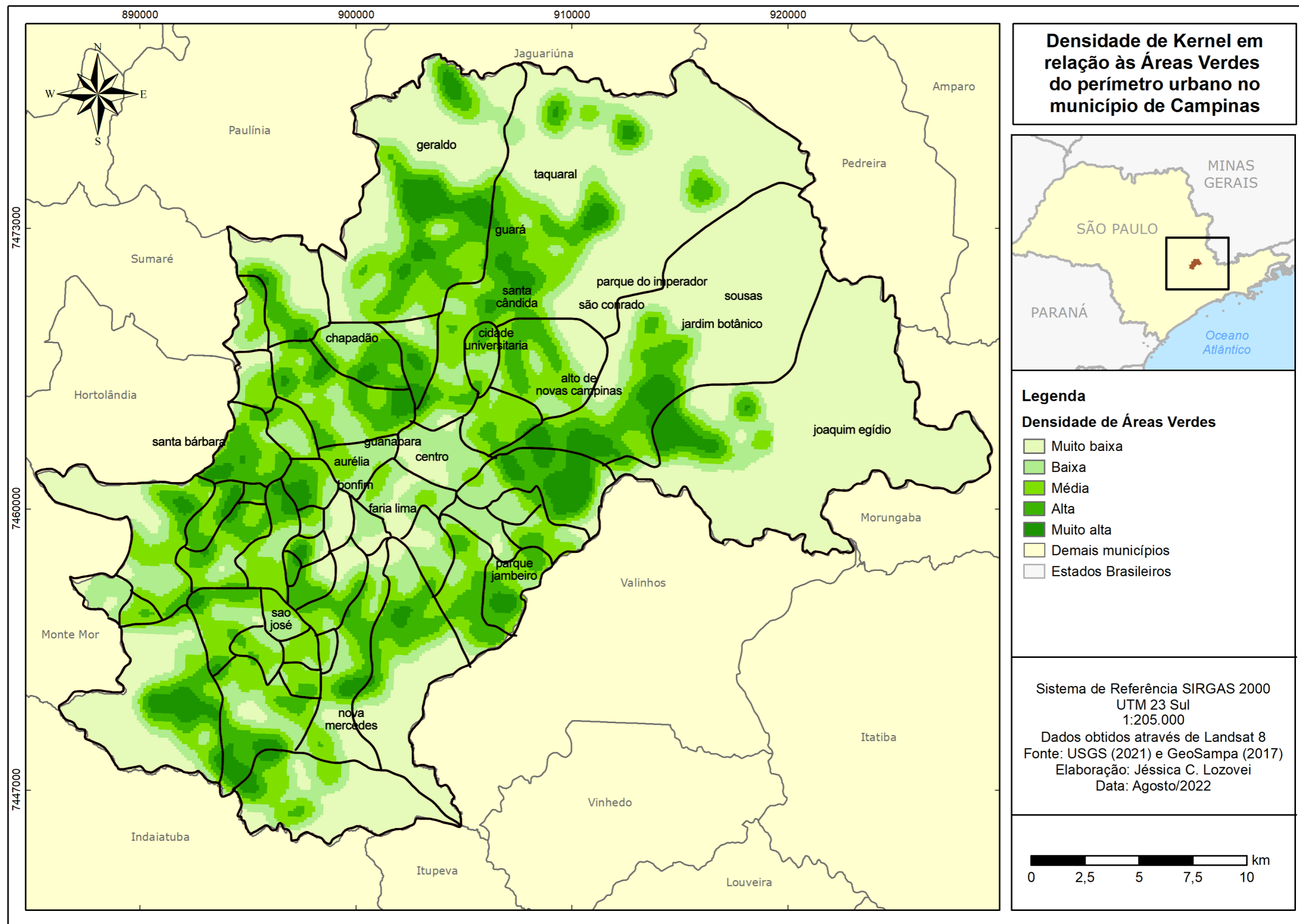


Figura 52 – Conectividade (metodologias de densidade) – Campinas

Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

Na leitura geral, foi identificada uma mancha de 112,5km² onde a conectividade está bastante comprometida. Parte da estruturação dessa conexão entre as áreas verdes já tem proposição do Plano, como podemos ver no mapa seguinte:

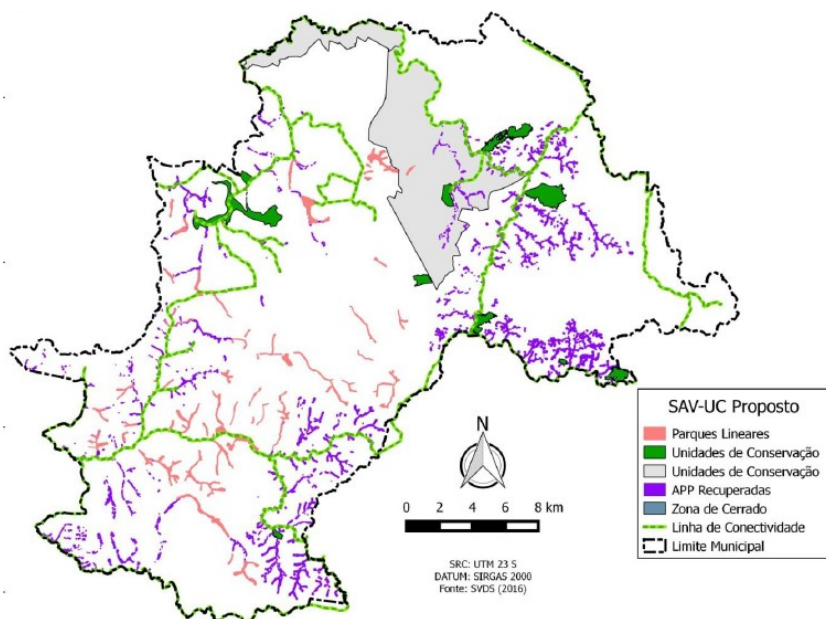


Figura 53 – Mapa Síntese Propositivo: Áreas Verdes Sociais e Ecológicas

Fonte: Plano do Verde do Município de Campinas, 2016

d. Multifuncionalidade: Esse princípio não é observado na análise dos elementos componentes do sistema de áreas verdes de Campinas. O plano desconsidera espaços urbanos que poderiam ser integrados ao sistema com uma função secundária do ponto de vista da quantidade de vegetação que possuem, mas que poderiam desempenhar funções de conexões entre as áreas verdes de maior densidade de vegetação. Assim, vias e seus canteiros, pequenas praças, áreas de retenção de drenagem poderiam ter funções múltiplas e integrar o sistema, mas isso não ocorre. Além disso todas as demandas de áreas verdes de lazer e socialização ficam por conta dos parques e bosques, isso

sobrecarrega-os por não existir áreas menores que também desempenhem essas funções.

e. Permeabilidade: O planejamento que resultou no PV foi pautado na necessidade de recuperação das nascentes e proteção dos afluentes, com a instrução de recuperação de todas as APP's possíveis. A permeabilidade das áreas verdes foi definida como prioridade pois está inclusive na própria identificação das áreas que compoariam o sistema. Entretanto, como já comentado, isso levou a exclusão de áreas que necessitavam ser revegetadas e desimpermeabilizadas, o que constitui um equívoco. É como que só merecessem proteção as áreas que estavam em boas condições, mas se desistisse de recuperar aquelas áreas que seriam importantes para a cidade, mas que se encontravam deterioradas.

Sendo assim, para esta avaliação foi utilizado o NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada). O NDVI é um índice que gera mapas a partir da condição de cobertura do solo, permitindo a análise do quão impermeabilizado é o solo, já que diferentes materiais têm propriedades diferentes de infiltração. Considerando a Figura 54 se pode verificar o comportamento deste índice, onde grande parcela do município possui valor acima de 0,25, que significa uma presença maciça de vegetação (tanto grama quanto arbustos e árvores), mas por sua vez nos bairros centrais o índice se encontra entre 0 e 0,1, o que significa alto grau de impermeabilização. Considerando o perímetro urbano, temos, 60,87% de área com permeabilidade acima de 30% e uma permeabilidade total de 36,57%. Por esses valores se atingiria o mínimo desejado de permeabilidade global, mas como dito sua distribuição é ruim o que compromete a sustentabilidade do sistema¹¹⁶.

¹¹⁶ Esses dados foram aferidos fazendo as somas das áreas de cada tipo de material obtidas no mapa pelo seu quociente de infiltração (que abordamos no capítulo 3).

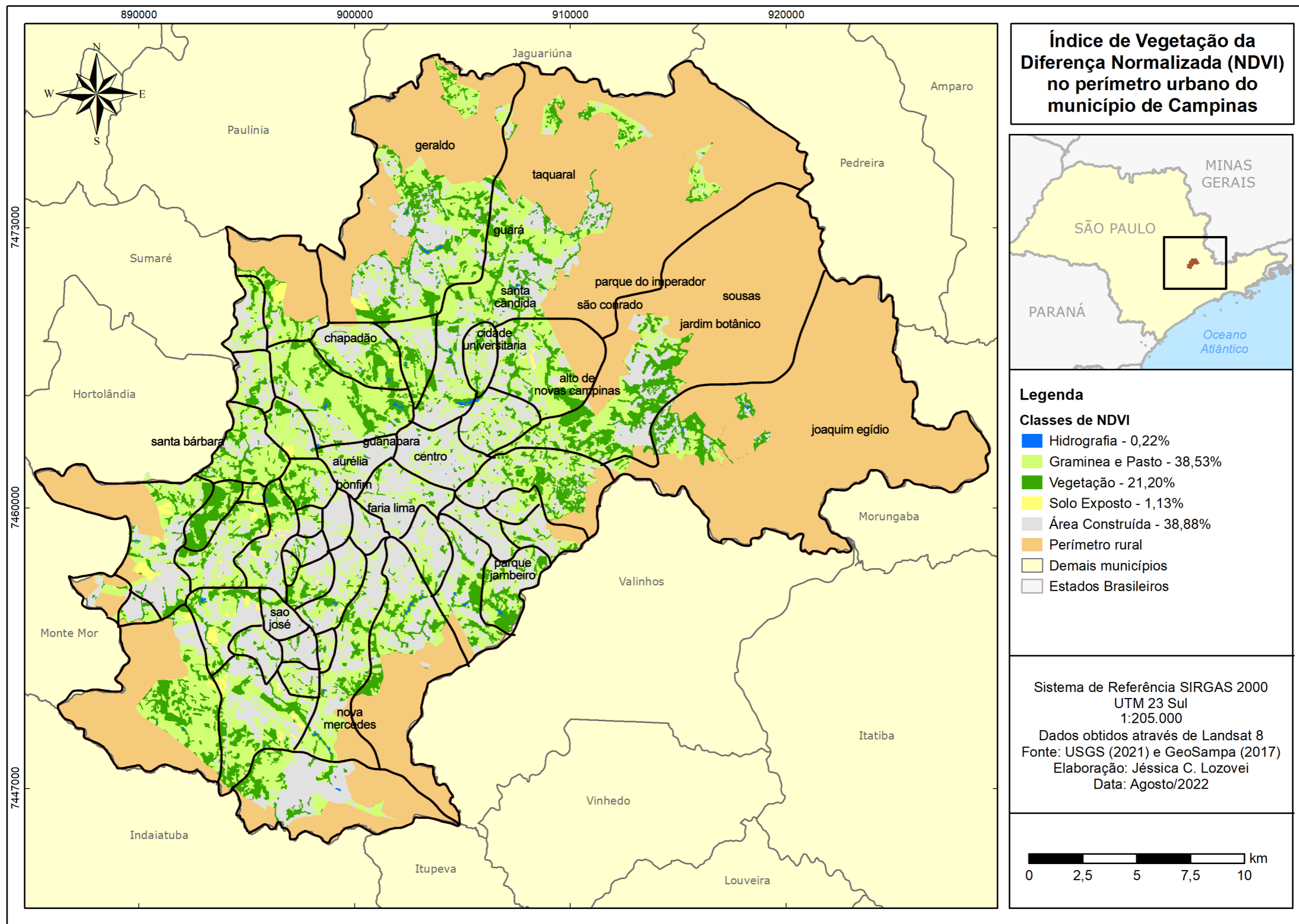


Figura 54 – NDVI – Índice de Vegetação – Campinas
Fonte: Jéssica Lozovei, 2022

Muitos bairros atingiram um índice de permeabilidade superior a 40%, chegando a 60%, como o caso dos bairros de São Conrado, Parque do Imperador e Joaquim Egídio, mas é observável que a quantidade de permeabilidade advinda de áreas gramadas é bastante alta, o que em um panorama mais amplo sugere intervenções para arborização (zonas extensivamente gramadas são habitats importantes para parte da biota, porém, próximas a cidades, tem maior potencial incendiário e costumam não proteger solo e água com a mesma capilaridade de áreas arborizadas, além de serem espaços de maior facilidade para aquisição pelo mercado imobiliário - a ser estudado caso a caso).

f. Interdisciplinaridade e Participação Social: O sistema é dividido em áreas de categorias de sociais e ecológicas. As chamadas área sociais se constituem somente em parques, o que restringe toda uma gama de espaços públicos de grande e integração social no dia a dia e que de fato são os espaços que fazem a imagem da cidade no que se refere a urbanidade. As praças, que não foram contempladas ao Plano, são espaços de conectividade e pausa na cidade. De igual forma as ruas arborizadas geram melhor fluxo para os pedestres.

Se considerados apenas os parques, esses têm recebido eventos de várias naturezas, como feiras, manifestações, espetáculos etc.

Assim, o PV deveria reconhecer os méritos ambientais e sociais dessas áreas e pensar nas articulações de atividades socioculturais. Isso cria laços entre a população e os espaços verdes, facilitando a manutenção e implicando em uma série de outras vantagens decorrentes da melhora da qualidade de vida – é igualmente importante esta investigação e direcionamento por parte do PV.

Avaliando de forma geral, o SAV-UC de Campinas apresenta números globais positivos nas nossas medições, como o IAV, o PSSD e o NDVI acima do nível considerado satisfatório pelas métricas. Contudo, as análises realizadas e demonstradas em mapas e quadros deixam transparecer que muitos dos princípios básicos estudados na pesquisa para a definição de um SAVU são desconsiderados como o caso da multiescalaridade e da multifuncionalidade e até da permeabilidade ou conectividade já que essa só ocorre em parte do sistema.

O centro da cidade de Campinas é o local onde há a maior necessidade de reestruturação para acompanhar os bons números do restante da cidade. Os benefícios e estruturação do verde no bordo de Campinas aparentemente **não conseguem estar associados de forma sistemática, culminando em uma desarticulação dos serviços e no não fechamento dos ciclos ambientais devido a desconsideração da área mais urbanizada e central da cidade.** As trocas gênicas e trânsito da fauna ocorrem nos bordos – que ainda precisam de algumas ações para se tornarem plenamente conectados; a arborização viária é ainda pouco presente na cidade, mas a relação de parques e praças tem um saldo positivo na leitura ampla.

5.3. Avaliação Geral

Ao analisar estes dois planos ficou mais claro e embasado que já se sabe onde e porque intervir nos espaços para se criar e fortalecer o SAVU das cidades, porém como ainda não é tão clara a instrumentação urbana em favor do SAVU e principalmente como esta instrumentação pode influenciar na parametrização e insumos mínimos que estas áreas precisam ter, como já há para os lotes construídos – distanciamentos, equipamentos, porcentagens de arborização, permeabilidade, drenagem etc.

Ambos os planos apontam para um trabalho de diagnóstico e prognóstico, com suas estratégias, metas e ações, que de modo geral são positivas para a renaturalização das respectivas cidades. Entretanto, como demonstrado, despontam fragilidades quando se verifica a sua capacidade de atender de forma equilibrada o conjunto da cidade, tanto os aspectos de integração social quanto de integridade ecológica que contribuiriam para a sustentabilidade ambiental urbana. A tendência é sempre de identificar as áreas que foram deixadas como verdes na dinâmica natural da urbanização ou que foram definidas como UC. Pouco existe de real intervenção sobre a urbanização para reparar desequilíbrios.

Cabe ainda o comentário de que são planos que não estruturam o Plano Diretor de Campinas e São Paulo, ainda se projetando em paralelidade.

Visto isto, o nosso trabalho é buscar uma evolução a partir desta base já ofertada por estes planos, estipulando avanços no diagnóstico e prognóstico que melhor apoiem o processo de estruturação do SAVU promotor de serviços ecossistêmicos.

Síntese do Capítulo

O capítulo anterior apresentou informações básicas sobre a consideração de sistema de áreas verdes urbanas em 49 cidades, quando se destacou para avaliação dois Sistemas de Áreas Verdes Urbanas considerados com maior institucionalidade. Neste capítulo os respectivos Planos de Campinas e São

Paulo foram analisados com o objetivo de avaliar suas proposições utilizando as bases identificadas na parte teórica da pesquisa como necessárias para garantir as funções ecológicas e sociais das áreas verde urbanas.

A primeira parte nos deu uma noção da realidade brasileira, até onde os instrumentos foram capazes de permitir avanços na estruturação dos sistemas de áreas verdes urbanos e assim poder traçar algumas possibilidades de uso dos instrumentos, em especial o plano diretor urbano, para incrementar a proposição de sistema de áreas verdes nas cidades.

O plano de São Paulo, mesmo ainda em fase intermediária de estruturação, mostrou uma cidade com uma grande diversidade e quantidade de espaços verdes, mas com desafios no que se refere a conectividade e permeabilidade, aspectos onde apresenta os mais baixos índices ao longo de toda a extensão de seu território urbano.

Já Campinas, que conta com um Plano em implementação se identificou índices melhores, mas que demonstram ser resultado da exclusão da área central e de uma categoria de áreas verdes que é essencial no dia a dia da cidade (arborização de vias, canteiros e pequenas praças). Apresentou uma boa permeabilidade acima do mínimo estipulado (36,57% contra 16%), menor área desconexa (aproximadamente 9 vezes menos) e IAV quatro vezes maior do que São Paulo (73,77m²/hab contra 16,22m²/hab), porém tudo se deve as áreas consideradas como parte do Sistema.

No próximo capítulo, a partir destas experiências, buscaremos elaborar diretrizes para avançar com estes planos verdes.

Capítulo 6

Procedimentos de estruturação do SAVU multifuncional e de seus instrumentos de implantação

Uma flor nasceu na rua! Passem de longe, bondes, ônibus, rio de aço do tráfego. Uma flor ainda desbotada ilude a polícia, rompe o asfalto. Façam completo silêncio, paralitem os negócios, garanto que uma flor nasceu. Sua cor não se percebe. Suas pétalas não se abrem. Seu nome não está nos livros. É feia. Mas é realmente uma flor. Sento-me no chão da capital do país às cinco horas da tarde e lentamente passo a mão nessa forma insegura. Do lado das montanhas, nuvens maciças avolumam-se. Pequenos pontos brancos movem-se no mar, galinhas em pânico. É feia. Mas é uma flor. Furou o asfalto, o tédio, o nojo e o ódio.

A flor e a náusea

Carlos Drummond de Andrade

O presente capítulo, com base nos estudos procedidos, tratará de sintetizar os aprendizados relativos aos procedimentos técnicos e principais conteúdos que deveriam conter um Plano do SAVU que pretenda desempenhar funções ecológicas nas cidades e também dos possíveis instrumentos para sua institucionalização e apoio à implantação.

A análise dos planos de São Paulo e Campinas apontou a relevância da identificação de dados sobre as áreas verdes urbanas, tanto ambientais, como urbanísticas. Por sua vez, os estudos realizados na pesquisa relativos à ecologia

da paisagem levaram a identificação de características ecológicas e urbanísticas que capturam a necessidade de integridade da paisagem como: multiescalaridade, multifuncionalidade, conectividade, promoção de biodiversidade, permeabilidade, interdisciplinaridade e interação social. Essas sendo as análises da paisagem entendidas como indispensáveis para a estruturação do SAVU que garantirá a renaturalização da paisagem urbana.

Destaca-se, ainda, que os estudos e leitura das paisagens das cidades de São Paulo e Campinas e de suas relações com o SAVU confirmam que esses se constituem como grandes propulsores de soluções as infraestruturas urbanas, conexões ambientais e áreas de lazer das cidades. O estudo da base normativa demonstra ser possível a intercambialidade entre o sistema verde e os demais temas de estruturação do ordenamento territorial urbano.

No capítulo que tratamos da perspectiva instrumental (Capítulo 3), mencionamos alguns instrumentos que podem dar apoio ao sistema de áreas verdes urbano, o que nos permite fazer sugestões nesse sentido. O que se vislumbra não é apenas a realização de um plano de sistemas de áreas verdes urbanas, mas que o mesmo integre os planos diretores e outras normativas urbanas e ambientais de modo a fazer parte das estratégias de planejamento e controle do solo urbano, garantindo a integração cidade e natureza. .

Sendo assim, nesta nossa última fase de pesquisa se aborda como se pode iniciar a estruturação do Plano do SAVU, por meio de procedimentos como elaboração do diagnóstico, prognóstico e sua instrumentação dentro de uma abordagem ecológica. Certamente, as especificidades de cada cidade irão determinar outros aspectos a serem estudados, ainda mais se tendo em conta as paisagens das áreas metropolitanas de grande complexidade socioambiental. Dessa forma, se pode sugerir que esse poderia ser um roteiro básico para cidades ainda não imergidas nessa complexidade, como as de pequeno e médio porte. Com isso se destaca sua relevância dado que são as localidades onde se tem oportunidade de, com maior eficácia, introduzir abordagens de renaturalização da paisagem urbana.

6.1. Estruturação do Sistema de Áreas Verdes Urbanas (SAVU)

A pesquisa nos dá amparo para dizer que o SAVU deveria ser parte estruturante do Plano Diretor, pois ele está estritamente ligado ao crescimento urbano e a dinâmica evolutiva da cidade - tendo em conta que se almeje um planejamento urbano-ambiental.

O SAVU possui como centralidade o espaço natural e de como esse se insere na paisagem urbana. Trata de dar visibilidade a promoção de serviços ambientais e ecossistêmicos, respondendo as demandas de qualidade de vida e ambiental nas cidades. Logo, para sua estruturação, levamos em conta principalmente como reconhecer e como fazer interagir a natureza com a cidade, com soluções baseadas na primeira com consequências também positivas para a segunda.

Os procedimentos técnicos para sua definição não mudam muito de um plano diretor ou dos demais planos que são realizados pelas cidades analisadas, mas o conteúdo é o que marca uma estreita diferença de abordagem, pois buscaremos a todo instante a investigação e tomadas de decisão que visem a concretização do SAVU ecológico, dentre seus conceitos fundamentados no Capítulo 3. Ao nosso ver, um possível Plano para o SAVU pode também ser dividido em:

- Diagnóstico
- Prognóstico
- Instrumentação

Como nossa centralidade é a estruturação através de parâmetros ecológicos, para alcançá-los precisaremos buscar uma qualidade satisfatória em todos os pontos que abordamos anteriormente, o que nos leva a considerar os seguintes eixos em cada uma das etapas:

- Eixo 1: Multiescalaridade
- Eixo 2: Conectividade
- Eixo 3: Multifuncionalidade
- Eixo 4: Permeabilidade
- Eixo 5: Promoção de Biodiversidade
- Eixo 6: Interdisciplinaridade e Participação Social.

A seguir apresentaremos esta sequência em maiores detalhes.

6.1.1. Diagnóstico

Apesar da estrutura-mestra sugerida para o planejamento do SAVU ser similar ao que vimos no Capítulo 5, iremos dividir a nossa proposta de diagnóstico em cinco partes:

- a. Dados gerais
- b. Dados urbanísticos
- c. Dados dos meios físico e biótico
- d. Dados normativos e de gestão
- e. Dados específicos SAVU**

Os dados gerais são aqueles comuns de levantamentos para as mais diversas ações de planejamento, onde é visto principalmente o campo socioeconômico. Os dados urbanísticos trazem levantamentos da malha construída da cidade, algo relevante para entendimento dos desafios de composição com o SAVU. Os dados dos meios físico e biótico são aqueles que englobam informações também comuns a parte do planejamento urbano referentes aos sítios, como de solo, hidrografia, clima etc, mas que possuem maior relevância nas tomadas de decisão no planejamento ambiental. Os dados normativos e de gestão especificam a base de leis disponibilizada, que servirão

de apoio ou para modificação, como da estrutura física-financeira para suporte ao SAVU. **Os dados específicos SAVU são os de maior atenção, pois são aqueles que se encaixam nos eixos especificados acima e coletam informações as quais iremos trabalhar fortemente no prognóstico, trazendo diferenças para com os diagnósticos correntes.**

a. Dados gerais

a.1. Dados socioeconômicos: Além de dados que remetam ao perfil da população para que sejam atribuídos os possíveis usos, são também importantes a coleta da idade da população, divisão de gênero e orientação sexual, religião, etnia, cultura, renda etc. Também se atem ao todo, ou seja, como é o comportamento por bairro¹¹⁷. Esses dados nos informam sobre possibilidades de prever usos como agricultura urbana, zonas de maior incentivo a espaços de convivência e esportivos e assim por diante.

a.2. Perspectiva comunitária do verde local: A comunidade local tem uma apreensão espacial e paisagística que deveria ser levada em conta na proposição do SAVU¹¹⁸. Certos bairros podem apresentar deficiências de espaços culturais e de beleza cênica e pode haver anseios por essas áreas ou existir maior demanda de áreas de lazer e de preservação.

b. Dados Urbanísticos

b.1. Dados urbanísticos gerais¹¹⁹: As relações entre o ambiente construído e o natural são o que compõem a paisagem urbana, sendo também uma das preocupações na estruturação do sistema de áreas verdes. Se faz necessário

¹¹⁷ Os levantamentos do IBGE são muito interessantes, pois captam justamente isso, com perguntas que abrangem dados diversos.

¹¹⁸ Conhecer mais sobre o que a população entende e deseja de verde na cidade torna o processo não somente participativo, como favorece a preservação da qualidade física dos espaços projetados a posteriori.

¹¹⁹ Que se referem a cidade e sua composição, mas não são restritos a edificações, ruas, infraestruturas e parâmetros de crescimento, mas a totalidade de operações e temas que pertencem a cidade. Não deve haver estranhamento ao se ler dados sobre vegetação ou outros aspectos ambientais aqui.

estudar as relações entre as duas naturezas de ambientes e isso se fará conhecendo dados como os de verticalização, perímetro urbano, expansão urbana, vetores de crescimento, tipos de uso para a cidade etc.

b.2. Espaços livres¹²⁰: Não só espaços verdes possuem relevância para as funções de integração social e lazer que desempenham o SAVU. As áreas livres de forma geral possuem esse papel e, portanto, essas são relevantes e podem ser entendidas como espaços auxiliares de um SAVU. Sendo assim, o SAVU que precisa articular toda a cidade não pode desprezar os espaços que porventura já sejam praças, ruas, largos etc, só porque não apresentam, ainda, vegetação, pois futuramente podem recebê-la e integrar a infraestrutura verde da cidade.

b.3. Infraestruturas superadas: A realização de uma avaliação das condições de funcionamento das infraestruturas em especial de drenagem e condições de recarga de aquíferos da cidade é relevante para a definição sobre localização, função e tratamento das áreas verdes. Assim, pode ser feito um mapeamento destas infraestruturas pela cidade e entendê-las como possíveis partes integrantes do sistema de áreas verdes é essencial tanto para criação de conectividade entre as áreas, quanto para a promoção de serviços ecossistêmicos.

c. Dados dos meios físico e biótico

c.1. Dados da estrutura ecológica: Quais biomas e principais ecossistemas pertencentes a cidade analisada? Há de se ter uma adequação ao crescimento fenológico e morfológico, criando uma estrutura mais compatível com as condições físicas e de clima, como adaptação ao solo e ao regime pluviométrico, que serão aquelas que propiciaram a provisão dos serviços ambientais e

¹²⁰ Esse dado é capcioso. Nós já falamos sobre áreas verdes, quais são importantes de serem reconhecidas na cidade e no nosso escopo, mas quando abordamos espaços livres estamos incluindo áreas não vegetadas ao nosso discurso. Por quê? Então, na cidade, cada m² não edificado é uma grande preciosidade para se ter áreas de lazer e infraestruturas, pois toda a institucionalidade, como vimos nos capítulos anteriores, traçam estratégias para se edificar os espaços.

ecossistêmicos. Uma aproximação dessa realidade nativa também é favorável a biodiversidade da fauna, pois disponibiliza abrigos e alimentos costumeiros a essa. Um terceiro fator é imagético, no qual temos uma leitura compatível da paisagem com a região em que está inserida, e não algo exótico.

c.2. Dados climáticos: Estes dados apresentam uma caracterização geral e que faz parte tanto das preocupações em manter o ecossistema natural, como de estabelecer as relações positivas entre a população e as áreas verdes como espaços amenos. Conhecer estes dados é uma forma de propor espaços que melhor controlem o microclima local, como também apresentar soluções globais pela qualificação geral dos espaços verdes da cidade. Os dados, como de temperatura, umidade e ventos, podem ser colhidos por bairro e se possível por rua.

c.3. Hidrografia e drenagem: Uma das razões para se projetar com a natureza é evitar impactos negativos sobre a cidade como inundações e/ou prover os serviços ambientais e ecossistêmicos, como água para o abastecimento da população e integridade ecológica do bioma. Conhecer as características das bacias, dos leitos aquáticos, permite a proposição de estratégias de localização e tratamento das áreas verdes para integrar o ambiente natural e construído. As áreas de vales e de APP's podem ser estudadas para integrá-las de forma adequada a paisagem urbana.

c.4. Relevo e solo: O conhecimento da estrutura topográfica e da composição do solo indicará as áreas de necessária preservação e aquelas que podem assumir outros usos em sua composição com a paisagem da cidade. Conhecer o relevo e o solo também, na medida que se faça um levantamento mais apurado, é perceber a vocação de certas áreas para determinados usos, como o de agricultura urbana, por exemplo.

c.5. Arborização: Mais relevante para o anexo Plano de Arborização, também expõe a biodiversidade vegetal. O ideal é estudar não somente a quantidade de arborização, mas a sua composição e serviços prestados.

d. Dados normativos e de gestão

d.1. Dados gerais: Para as devidas articulações com a base normativa urbanística e ambiental é necessário fazer a identificação tanto do que existe e deveria ser considerado pela proposição do sistema de áreas verdes como onde ele pode ser referido e considerado pelas demais normas.

d.2. Legislação adjacente: Não podemos nos restringir aos dados urbanísticos, com o PD, LUOS e zoneamento, código de posturas, temos que aglutinar leis que tem conexão temática ao SAVU, como da política ambiental e das unidades de conservação existentes no município, com seus planos de manejo. Esses são exemplos de legislação que queremos que tenham interface com o SAVU, pois podem trazer alguns instrumentos e mapeamentos para esta nova estruturação.

d.3. Estrutura técnico-financeira: O diagnóstico pode mapear o que existe de estrutura institucional, tanto na área ambiental, como urbana, conjuntamente ao seu orçamento. Quais são as outras secretarias que também fazem parte do escopo, de onde normalmente surgem recursos a este orçamento, como ICMS, emendas parlamentares, multas e taxas, também historicamente. Assim, é possível nas proposições, que provavelmente indicarão a novas áreas verdes, entender o que se espera de necessidade de superação a este suporte existente, inclusive prevendo doações, cessões e operações consorciadas.

e. Dados específicos SAVU

A partir da identificação e mapeamento de características físicas, socioeconômicas, urbanísticas e institucionais do município, se passa ao estudo do que é o cerne do SAVU, a análise das categorias identificadas como relevantes para integridade da paisagem (Figura 55).

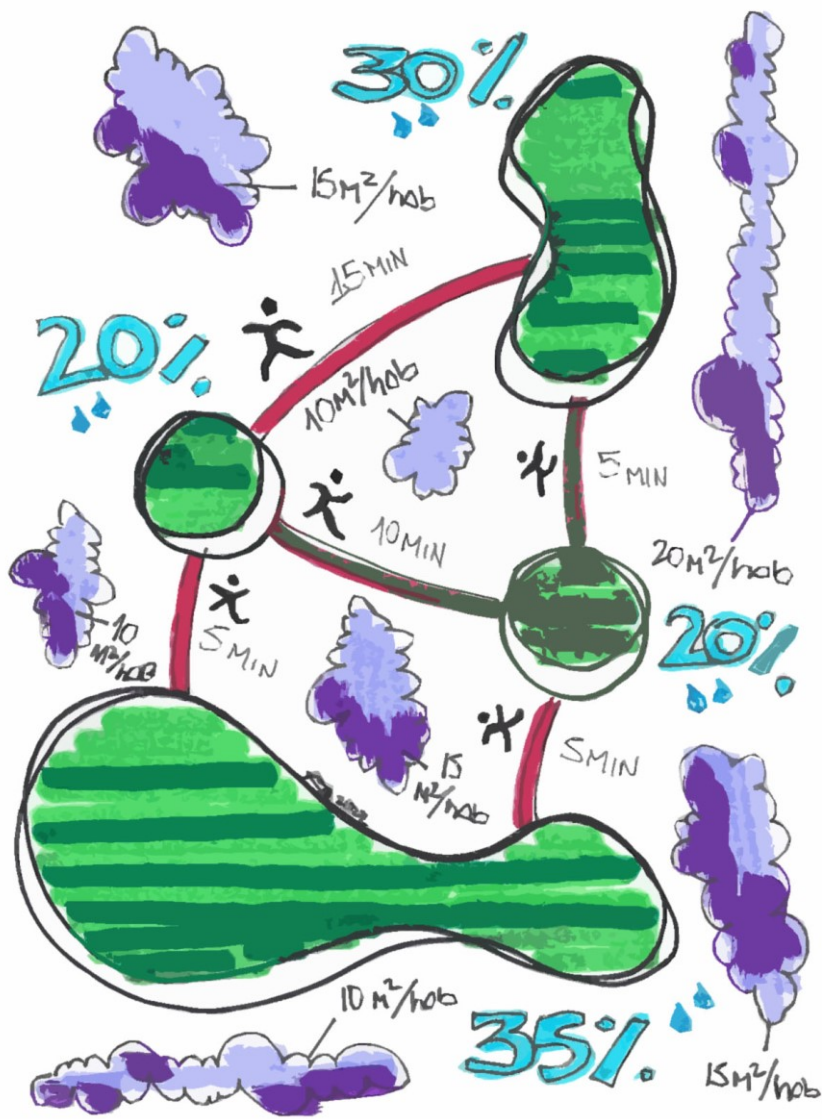


Figura 55 – Diversos fatores a serem considerados para o SAVU saudável
Desenho do Autor

e.1. Geral: No entanto, antes da investigação com foco nos eixos, a metragem é um dos primeiros parâmetros a serem observados para se avaliar a integridade ecológica do sistema, e a qual ajudará a dizer a potencialidade de promoção de serviços ecossistêmicos. Neste sentido, a métrica de **verde/m²/habitante** será aquela que nos permitirá fazer esta avaliação. Seja qual for a referência (SBAU, OMS/FAO etc), há alguma base mínima que o SAVU pode estabelecer como prioridade de ser alcançada. Esse valor não pode ser visto para a cidade como um todo, sendo a escala de bairro a mais representativa¹²¹. Essa métrica nos permitirá saber exatamente onde estão as deficiências de verde na cidade para se chegar a um nível mínimo de qualidade.

e.2. Multiescalaridade: A diversidade de tamanhos das diferentes áreas que compõem o SAVU é o quesito que permite tanto a diferenciação de espaços como de funções. Por outro lado, o desempenho das funções do SAVU se expressam também em quantidades e qualidades diferentes dados os tamanhos e tipos das áreas, sendo um sistema mais protegido aquele que possui espaços diferenciados entre si que atendem na micro e na macro escala, não se fragilizando por qualquer subtração. O diagnóstico pode assim se utilizar de métricas como da **discrepância de tamanhos do desvio padrão (PSSD)**, que abordamos no Capítulo 3, onde se mapeia e descreve as diferentes metragens de áreas e se avalia a heterogeneidade naquela unidade geográfica – níveis satisfatórios serão acima de 50%, com um sistema mais heterogêneo.

e.3. Conectividade: O SAVU é um sistema, logo depender das ligações entre elementos e componentes. A saúde do SAVU como a capacidade do mesmo de criar fluxos biológicos e transmissão de cargas (temperatura, água, pessoas) depende da qualidade da teia criada, sendo assim capaz de promover melhor serviços importantes como atenuação de picos de chuvas, reprodução da fauna

¹²¹ A escala de rua pode ser interessante para um Plano de Arborização, pois toda rua deveria ser arborizada em princípio, mas a relevância de uma área verde expõe um impacto de mais quarteirões.

e flora ou servir com atividades culturais e de lazer plenamente a população a qualquer distância, por exemplo. Áreas isoladas não tem raios de atuação altos, nem soma de esforços/benefícios.

A métrica que investigamos como mais importante de ser averiguada para conhecermos esta saúde da integração do SAVU é a da **distância média entre as áreas verdes**, que, dentre as pesquisas por nós feitas, entende como níveis bons de conexão a regra 120-400-2500 (distância para qualquer área verde; distância entre áreas verdes sociais (praças, parques etc); distância entre parques, respectivamente). Para se estabelecer a conectividade real entre os espaços verdes urbanos, este dado é imprescindível. O valor de conexão é alto? Onde se deve interferir para melhorar os índices? Em uma cidade consolidada é difícil de chegar ao valor ideal, porém, conhecê-lo e observá-lo no nível de bairro faz que seja mais fácil propor mudanças, mesmo que mais radicais, como desapropriação. As infraestruturas verdes precisam estar conectadas, é o princípio mais relevante no espectro.

Um segundo ponto a ser levantado, mas que não apresenta em princípio métrica unificada, é o de **trampolins ecológicos (>0,72ha)**. Comentamos que este número é uma primeira base no Capítulo 3, não faz parte da regra dos 120-400-2500 diretamente, podendo ser observadas as áreas onde se apresentam os principais vácuos deste tipo de espaço verde para cada grupo de espécies de interesse. Um bairro pode apresentar o valor de verde/m²/habitante satisfatório, mas se não apresentar uma boa distribuição de trampolins é o mesmo de se abster da promoção de praticamente todos os serviços ecológicos para e com a fauna, interrompendo o fluxo e instalação de aves, insetos e da maioria dos mamíferos e répteis, e gerando menor poder de resposta da flora.

e.4. Multifuncionalidade: Quanto mais espaços com mais de uma função se tiver no sistema, mais fácil se torna a alocação de atividades que permitirão ampliação da prestação de serviços ecossistêmicos promovidos.

Um mapeamento das funções ou serviços já promovidos é o passo inicial. Onde temos áreas de recargas de aquíferos, onde são espaços de maior prática de atividades físicas, onde são os espaços de maior concentração de fauna etc. Isso exemplifica a base de atividades e serviços prestados pelas áreas verdes existentes, o que permite um planejamento tanto de potencialização do que já ocorre como uma avaliação da concentração ou ausência de funções no espectro do mapa. Embora não se tenha uma métrica propriamente dita, já se avalia o grau de dificuldade de implantação de eixos como de permeabilidade, integração social ou de promoção de biodiversidade, sendo o diagnóstico aquele que permite subscrever onde se precisa de espaços verdes com maior pluralidade de funções, e não somente o atendimento ao quantitativo de verde por m² ou a determinada atividade.

e.5. Permeabilidade: A permeabilidade caracteriza as áreas verdes saudáveis e está associado a garantia à recarga de aquíferos e ao controle das inundações. O SAVU tem por função ecológica básica manter o ciclo hidrológico, que a protege, o que implica em favorecer o caminho natural dos recursos hídricos.

Nesse sentido, a principal métrica a ser levantada para avaliarmos a permeabilidade e o potencial dos serviços de infiltração é o **índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI)**. Estudar as características de materiais que predominam na cidade é fundamental, pois interferirão diretamente na permeabilidade dos solos e na absorção de calor que criará espaços agradáveis as pessoas. O NDVI vai nos orientar se há excessos ou equilíbrio entre as regiões e bairros em relação a diversidade de materiais, sendo a principal diferenciação onde se tem verde (gramados e arborização), água, terra nua e área pavimentada (edificações, concreto e asfalto). O objetivo seria promover a conexão e o equilíbrio entre esses tipos de revestimentos do solo quando da proposição para estruturar o sistema¹²².

¹²² A terra nua e a área pavimentada em excesso são as zonas de maior interesse na intervenção, com a área verde a com maior necessidade de conexão.

e.6. Promoção de Biodiversidade: Relativo à biodiversidade, entende-se que o sistema também será mais forte e promotor de mais serviços ecossistêmicos se seus elementos estiverem mais próximos da realidade não-urbana, o que pode ser observado na pluralidade de espécies da flora e da fauna. Quanto mais biodiversas forem as áreas verdes identificadas, mais fácil será o atendimento a proteção da fauna (com abrigo, alimento e possibilidades de reprodução), como de manutenção do próprio sistema pois problemas com pragas são atenuados, há melhor ciclagem de nutrientes e a saúde da vegetação se eleva – isso tudo favorece a promoção dos serviços ecossistêmicos de regulação e provisão.

É uma avaliação não tão fácil e que carece de ser melhor parametrizada, mas como estudamos no Capítulo 3, um começo é se levantar os quantitativos de espécies, gêneros e famílias botânicas, pois daí já se pode manejar e implantar melhor a flora para se estabelecer uma maior riqueza gênica na cidade - **10% de indivíduos da mesma espécie, 20% de indivíduos do mesmo gênero botânico e 30% da mesma família é o parâmetro inicial para esta análise.**

e.7. Interdisciplinaridade e Participação Social: Aqui a ênfase será na identificação dos ecossistêmicos culturais. O SAVU não pode ser entendido, assim como o conceito de sustentabilidade, como algo restrito ao campo ambiental em desconexão com as atividades humanas. Ele suporta sim a infraestrutura verde e serve a um planejamento em que as orientações primeiras são relativas aos aspectos da natureza, mas, como afirmamos ao longo do texto, em harmonia com as pessoas, de modo a haver uma integração e não um afastamento.

Logo, nesse aspecto do diagnóstico, pode-se buscar levantar informações como quais atores sociais estão envolvidos em cada uma das áreas identificadas como possíveis partes do sistema. O que eles mais precisam, quais as atividades que estão em excesso e quais são as principais deficiências, de modo a integrá-las ao escopo das áreas do SAVU. Um sistema como este se torna mais sustentável – no sentido de saúde, capacidade de ficar em pé – se a

população o adota em seu cotidiano, entra nos parques, circula pelas suas calçadas, aprecia sua beleza e interage, seja praticando esportes, seja fazendo piquenique, rezas ou excursões. Isso favorece não somente a proteção de seus componentes, como gera a valorização de tê-los por perto.

6.1.2. Prognóstico

Diante de todo o panorama traçado no diagnóstico é possível reconhecer as fragilidades e potencialidades para definição do Sistema de Áreas Verdes Urbanas. Para tanto, se define o objetivo a ser alcançado que no caso em estudo nessa pesquisa é um SAVU de base ecológica e com funções urbanísticas. Nesse caso se faz necessário reconhecer que os eixos articuladores dos diferentes elementos constituintes (as áreas que se constituem em manchas, núcleos, corredores etc) suas funções e a prestação de serviços ambientais e ecossistêmicos podem ser as categorias identificadas como garantidoras da função ecológica.

Para cada um desses eixos de modo a garantir sua presença no sistema se pode traçar as metas e ações a serem alcançadas, seja na manutenção das áreas já existentes e/ou na criação de novas áreas, para que sua articulação na forma de sistema seja forte.

6.1.2.1 Eixos, estratégias, metas e ações

Assim, para se ter um SAVU saudável, promotor dos mais diversos serviços ecossistêmicos com qualidade, os 6 eixos dos dados específicos do SAVU no diagnóstico são os previstos, somados a mais dois mais amplos, nos quais as estratégias, metas e ações corroborarão a sua profusão. São eles:

- Eixo 0: Dimensionamento Geral
- Eixo 1: Multiescalaridade
- Eixo 2: Conectividade
- Eixo 3: Multifuncionalidade
- Eixo 4: Permeabilidade
- Eixo 5: Promoção de Biodiversidade

- Eixo 6: Interdisciplinaridade e Participação Social
- Eixo 7: Gestão e Governança.

A partir de cada um vamos então traçar os próximos passos.

6.1.2.1.1. Eixo 0: Dimensionamento Geral: Trata de buscar uma estrutura macro e por unidade territorial mínima (por exemplo bairros) para o pleno funcionamento do SAVU (Figura 56).

Estratégias:

- Assegurar a quantidade mínima de verde/habitante/m² dentro do perímetro urbano.
- Expandir (quando o número de áreas existentes não for suficiente com as métricas indicadas, tanto no geral como por unidade territorial) o quantitativo de áreas verdes dentro do perímetro urbano e por unidade territorial.

Metas:

- A área urbana do município deve apresentar minimamente 15m² de área verde/habitante.
- Todas as unidades geográficas (bairros), dentro do perímetro urbano, devem apresentar minimamente 15m² de área verde/habitante.

Ações:

- Criação de novas áreas verdes para integrar o SAVU.
- Manutenção das áreas verdes existentes no desempenho das funções ecológicas e urbanísticas.

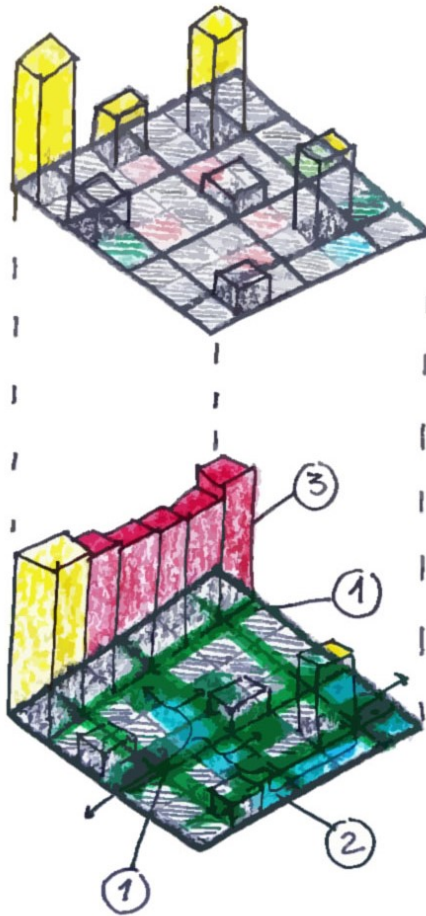


Figura 56 – Eixo 0

O uso dos instrumentos e ações permite que se tenha a expansão do verde na cidade. Primeiro a renaturalização de ruas e áreas degradadas já públicas (1). O uso da desapropriação (2) e das OUC e TDC (3) para investimento e liberação de terrenos para as áreas verdes e assim as conexões desejadas. Desenho do Autor

Como descrevemos no Capítulo 3, 15m²/verde/habitante é o mínimo que diversos órgãos e estudiosos entendem como verde necessário para uma boa habitabilidade em espaços urbanos. Para se atingir este número mágico, caso o município ainda não tenha conseguido, o planejamento deveria se valer dos instrumentos variados disponíveis para aquisição de terrenos, associando sempre aos demais conceitos fundamentais do SAVU (conectividade, multifuncionalidade, multiescalaridade, promoção de biodiversidade, permeabilidade e interação e participação social). Parte do serviço também está em recuperar espaços degradados ou fortemente pavimentados, em que já se tem o patrimônio público, como ruas, praças secas e terrenos públicos vagos.

Como estamos falando das duas metas, a quantidade é importante, mas a segunda meta busca a sua complementariedade na distribuição. Os esforços da municipalidade deveriam ser na promoção equânime dos espaços verdes, não somente onde parece ser mais fácil tê-los. Os bairros mais áridos estão certamente diagnosticados como aqueles prioritários para intervenção, onde provavelmente será necessário realizar desapropriações, transferências e outorgas onerosas, dentre outros usos de instrumentos, para se obter áreas para renaturalização.

6.1.2.1.2. Eixo 1: Multiescalaridade: É o eixo promotor de diferentes espaços na cidade, no qual se espera a multiplicação de mais de uma tipologia de área (praças, ruas arborizadas, gramados, parques etc). A variedade de espaços facilita a multifuncionalidade, complementariedade entre as diversas áreas e a distribuição de esforços (lazer, drenagem etc), tornando o SAVU mais resiliente e em teoria mais eficiente (Figura 57).

Estratégias:

- Aumentar a multiescalaridade e diversidade de espaços verdes na cidade.

Metas:

- Ampliar a média do PSSD no perímetro urbano.

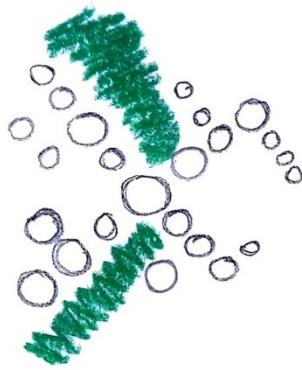


Figura 57 – Eixo 1

*O uso dos instrumentos e ações permite que tenhamos mais espaços e diferentes, de acordo com seu tamanho. Mega (1), Grandes (2), Médios (3) e Pequenos (4).
Desenho do Autor*

- Ampliar a média do PSSD por unidade geográfica (bairros).

Ações:

- Criar novas áreas complementares das escalaridades do sistema em consonância com a função pretendida.
- Manter as áreas garantindo suas funções e escalaridades.

As metas visam garantir o parâmetro indicado na pesquisa como sendo aqueles mínimos para garantir o SAVU ecológico. Estabelecer uma taxa irá depender de quanto se encontrara na realidade de cada município. O objetivo é existir a diversidade de tamanhos de espaços de modo a que se crie o sistema em suas múltiplas funções.

Os parâmetros mínimos foram descritos nos Capítulos 3 e 5 e servem para esta orientação¹²³, sendo 50% como mínimo, de modo a ter em todas as unidades geográficas espaços diversos.

6.1.2.1.3. Eixo 2: Conectividade: A conectividade é um dos pontos que garantem o suporte entre os componentes do SAVU, em que estruturas diferentes distribuem as cargas entre si (podendo ser desde água, a poluição, visitantes etc), permitindo também os fluxos gênicos e de animais e a melhora da promoção de serviços ecossistêmicos e ambientais, isso se o sistema estiver devidamente estruturado neste quesito (Figura 58).

Estratégias:

- Integrar todas as áreas verdes das unidades geográficas do município.

¹²³ Um valor de PSSD maior que 50% é considerado satisfatório. Para tanto, foram subdivididos intervalos de tamanhos de áreas que permitem fazer esta medição: <0,25ha (canteiros, jardins de chuva, pequenos gramados, arborização viária, pequenas praças); 0,25ha < X < 0,5ha (pequenas e médias praças); 0,5ha < X < 1ha (praças grandes e pequenos parques); 1ha < X < 5ha (parques médios) e >5ha (parques grandes).

- Criar trampolins onde não for possível estabelecer corredores para grupos de espécies de interesse.

Metas:

- Os raios máximos entre quaisquer áreas verdes devem ser de 120m.
- Os raios máximos entre as áreas verdes sociais (praças, hortas comunitárias, pomares, jardins públicos, à exceção de parques) devem ser de 400m.
- Os raios máximos entre parques devem ser de 2500m.

Ações:

- Definição de eixos de interconexão entre as áreas verdes ao nível do município (escala regional).
- Definição de eixos de interconexão entre áreas verdes ao nível das unidades geográficas (bairros, escala local).

As metas e suas ações do Plano do SAVU superam a escala em que encontramos em alguns Planos Diretores (Brasília, Campinas, por exemplo), pois elas deveriam chegar até a escala da quadra, do quarteirão e do bairro. Isso implica em uma aproximação e caracterização maior das manchas, corredores e nós, o que é bem mais específico do que o adotado em um zoneamento de uso e ocupação como o dos PD. Agora queremos saber onde estarão os parques, praças, jardins, gramados etc, e menos uma mancha verde hipotética, as quais servirão para estimarmos os raios de distância por tipo de área que está sendo discutida ou implantada.

Exemplificando, diante do diagnóstico realizado, se pode primeiramente ampliar a renaturalização das áreas públicas (ruas, canteiros de vias etc) e em um segundo momento estabelecer um plano de uso dos instrumentos que possibilitem disponibilizar mais áreas públicas para ampliação do SAVU nas diferentes escalas de modo a equalizar os raios de cobertura de áreas verdes nas diferentes áreas da cidade.

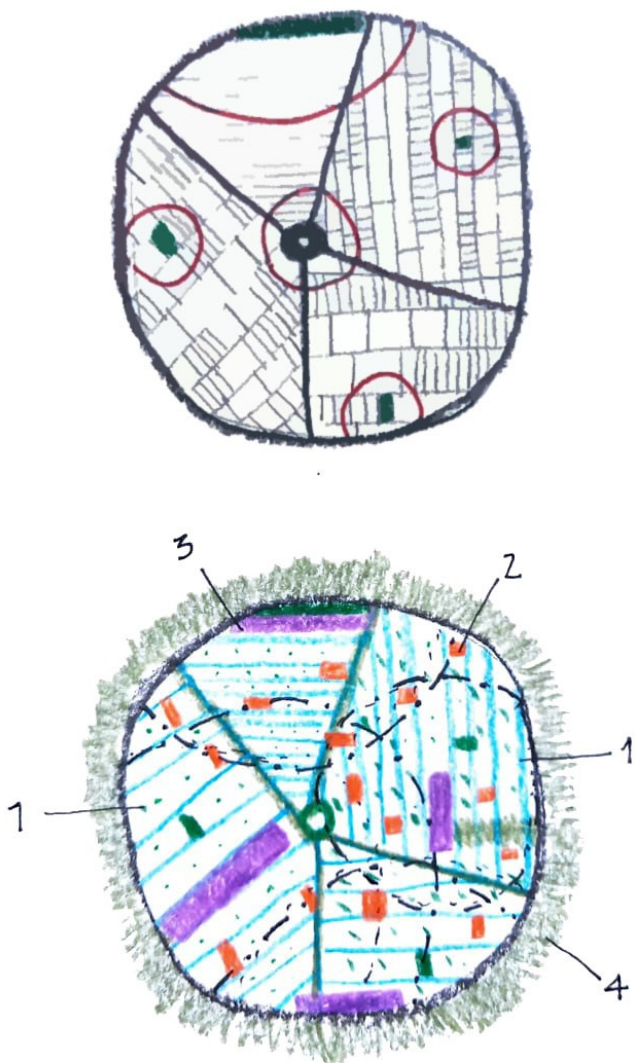


Figura 58 – Eixo 2

O uso dos instrumentos e ações permite que os anéis se fechem, os espaços se conectem. Corredores (1), Espaços Sociais (2), Parques a uma distância coerente (3) e o todo com o anel verde externo (4). Desenho do Autor

No que tange novos parcelamentos e loteamentos, já é prevista nas leis uma quantidade mínima de área verde, porém, uma ação imprescindível é detalhar essa legislação para que se leve em consideração a conectividade desses espaços com a malha verde existente, o que também pode implicar em um aumento dessa quantidade mínima definida nas leis de parcelamento. Diante de uma revisão do PD, pode-se considerar o SAVU como referência para a definição dos espaços públicos e verdes que podem considerar os parâmetros 120m – 400m – 2500m.

Percebam que as metas e ações relativas à conectividade são menos ligadas ao tipo de área verde, mas sim a existência desta no local desejado. É vital que isso seja complementado pelos esforços dos outros eixos, para se evitar a profusão de espaços verdes inócuos, em que seja disponibilizado a população áreas que promovam serviços ecossistêmicos variados, mas também de utilização por ela em sua maioria.

Para a criação dos trampolins, após a fase de diagnóstico, com a priorização de grupos de espécies, estes podem ter seu posicionamento parametrizado a parte das metas 120 – 400 -2500, e sim de acordo com a necessidade da flora e fauna de interesse. As ações, no entanto, serão as mesmas, com a qualificação de espaços ociosos ou já públicos e o uso de instrumentos para aquisição de terrenos chave.

6.1.2.1.4. Eixo 3: Multifuncionalidade: Há duas vertentes de ação para o eixo 3: a primeira decorre do diagnóstico no que se refere a vocação espacial de cada uma das áreas verdes. Isso certamente levará a proposição de diferentes funções dentro do sistema, com parte servindo mais a atenuação climática, outra a drenagem, outra a prática de esportes etc; a segunda é na escala micro onde mesmo dentro de uma mesma função se pode pensar em diversidade de tratamentos das áreas para atividade e/ou públicos diferentes. As metas, assim, podem direcionar para ações as quais permitam estes dois caminhos para a multifunção (Figura 59).

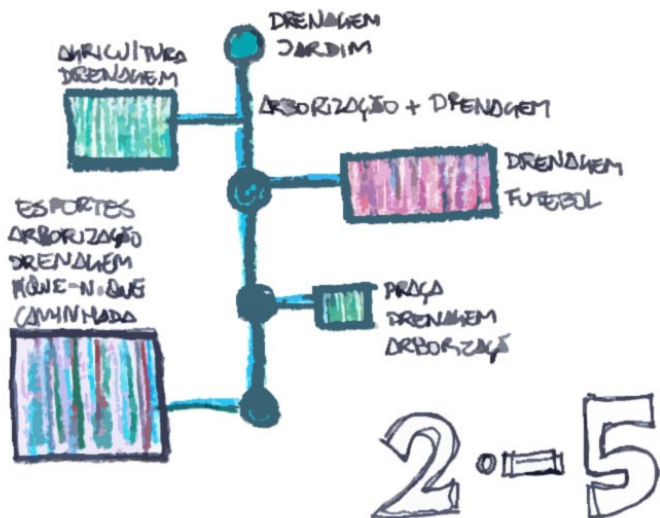
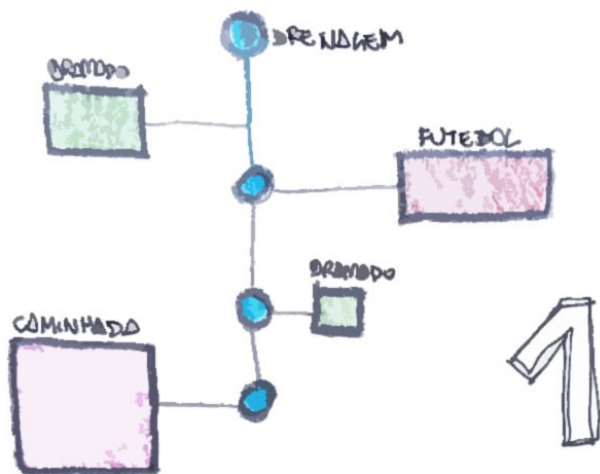


Figura 59 – Eixo 3

Mesmos espaços, metricamente, mas um trabalho de expansão das funções de cada um. Desenho do Autor

Estratégias:

- Tornar as áreas verdes urbanas espaços com mais de uma função (serviços ambientais e ecossistêmicos de provimento e regulação ou cultural) no sistema de áreas verdes da cidade.

Metas:

- Garantir que na escala local as áreas verdes com função social possuam um percentual de X% sobre o total de áreas verdes do SAVU.
- Garantir que as áreas verdes com funções sociais possuam os adequados mobiliários, vias cicláveis e caminháveis, bem como arborização.
- Introduzir um percentual de X% de áreas agricultáveis por unidade geográfica.
- Garantir que as áreas verdes com vocação (atendendo principalmente as principais deficiências encontradas pelo diagnóstico) para prestação de serviços ambientais de regulação (como drenagem por exemplo) sejam adequadamente tratadas para tal e se possível em articulação com usos urbanísticos.
- Garantir que as áreas verdes com vocação (atendendo principalmente as principais deficiências encontradas pelo diagnóstico) para prestação de serviços ambientais de provimento (como acesso a água potável) sejam adequadamente tratadas para tal e se possível em articulação com usos urbanísticos.

Ações:

- Requalificar X% (de acordo com o que disser o diagnóstico da condição das áreas) as áreas verdes ao nível do município (escala regional) dentro das funções que lhes forem afetas.
- Requalificar X% (de acordo com o que disser o diagnóstico da condição das áreas) as áreas verdes ao nível da unidade geográfica (bairros) dentro das funções que lhes forem afetas.

Se faz relevante estruturar cada uma das áreas com os elementos cabíveis a sua função e ou conjunto de funções sejam elas sociais (mobiliário, calçadas etc) ou plantio de árvores.

De maneira mais ampla, o Plano do SAVU nivelará cada unidade geográfica de acordo com o NDVI ou com as taxas de inundações e chuvas daquela região, tornando possível saber quantos m² ou unidades de áreas verdes (com o mínimo de metragem) precisam estar acompanhadas de infraestruturas drenantes e de armazenamento de água. No campo micro, se atuará de maneira a criar os parâmetros e ajustá-los de acordo com o tipo e tamanho das áreas – exemplo: todo parque de no mínimo X ha poderá conter uma bacia de retenção de Ym³.

É também preciso, como fizemos nos Capítulos 2 e 3, descrever os serviços ambientais e ecossistêmicos, dividi-los nos seus tipos (regulação, provisão, suporte e cultural), e criar uma primeira listagem (é isso que é possível receber das áreas verdes da cidade, sendo algo palpável, entendível); um segundo momento é, através do diagnóstico, entender e mapear o que são as principais deficiências e desafios da estrutura e qualidade ambiental e de vida em cada unidade geográfica, para ser possível já realizar uma primeira filtragem da listagem feita, elencando os principais serviços para atendimento.

As ações, agora, diante da convergência feita, são para garantir a prestação dos serviços, no qual a administração pública vai revitalizar ou implantar as áreas verdes de acordo com esta previsão, plantando certos tipos e quantidades de árvores, estipulando as áreas gramadas, estabelecendo quais equipamentos e mobiliários podem estar juntos etc. Outras ações necessárias são a estruturação de viveiro municipal ou licitações para atendimento aos plantios, como a presença de técnicos agrícolas nos projetos para suporte a produção¹²⁴.

¹²⁴ A cidade de Sete Lagoas vem se tornando um exemplo de atendimento a esta meta: a prefeitura disponibilizou diversas áreas vazias pertencentes ao município dentro do perímetro urbano (> 120ha) e cadastrou famílias para trabalhar com a terra (hoje, aproximadamente 320), produzindo verduras, frutas e legumes, tendo o apoio técnico e de insumos – percebe-se que não é somente disponibilizar as áreas (isso é uma das ações), mas trata-se de algo acompanhado por uma certa estrutura técnica, material e financeira, porém, como no caso desta cidade, de simples aplicação e grande retorno.

6.1.2.1.5. Eixo 4: Permeabilidade: Este eixo está diretamente ligado a manutenção do ciclo hidrológico e seus serviços ambientais de regulação e provisão (drenagem e abastecimento). O planejamento ambiental permite a administração a avaliação desde o diagnóstico de *layers* onde se pode verificar zonas de fragilidade, zonas de recarga de aquíferos, zonas mais e menos permeáveis, sendo esta leitura, combinada a promoção de vários outros serviços ecossistêmicos e ambientais, como do crescimento sustentável da cidade, o que vai determinar os melhores posicionamentos de novas áreas verdes e expansões existentes. As metas podem seguir porcentagens que permitam a maior contribuição das áreas verdes para a drenagem para se evitar casos críticos de inundações e recuperação dos leitos subterrâneos, como distanciamento mínimo protetivo de todos os leitos aquáticos e a maior abrangência possível de áreas atendidas (Figura 60).

Estratégias:

- Tornar as áreas verdes urbanas parte do sistema de drenagem e recarga de aquíferos da cidade.
- Proteger as áreas ambientalmente frágeis (encostas, beira de rios, nascentes etc) garantindo sua função ecologia
- Ampliar a permeabilidade das áreas inseridas nas zonas urbanas consolidadas.

Metas:

- A área urbana do município (escala regional) deve apresentar no mínimo 30% de áreas verdes – contando no nível do solo (não das copas).
- Todas as unidades geográficas (bairros, escala local) devem apresentar no mínimo 30% de áreas verdes contando no nível do solo (não das copas).
- Atingir NDVI acima de 0,2.
- Garantir a proteção, de acordo com os parâmetros mínimos estabelecidos por lei, de 100% das áreas frágeis dentro do perímetro urbano (nascentes, encostas etc).

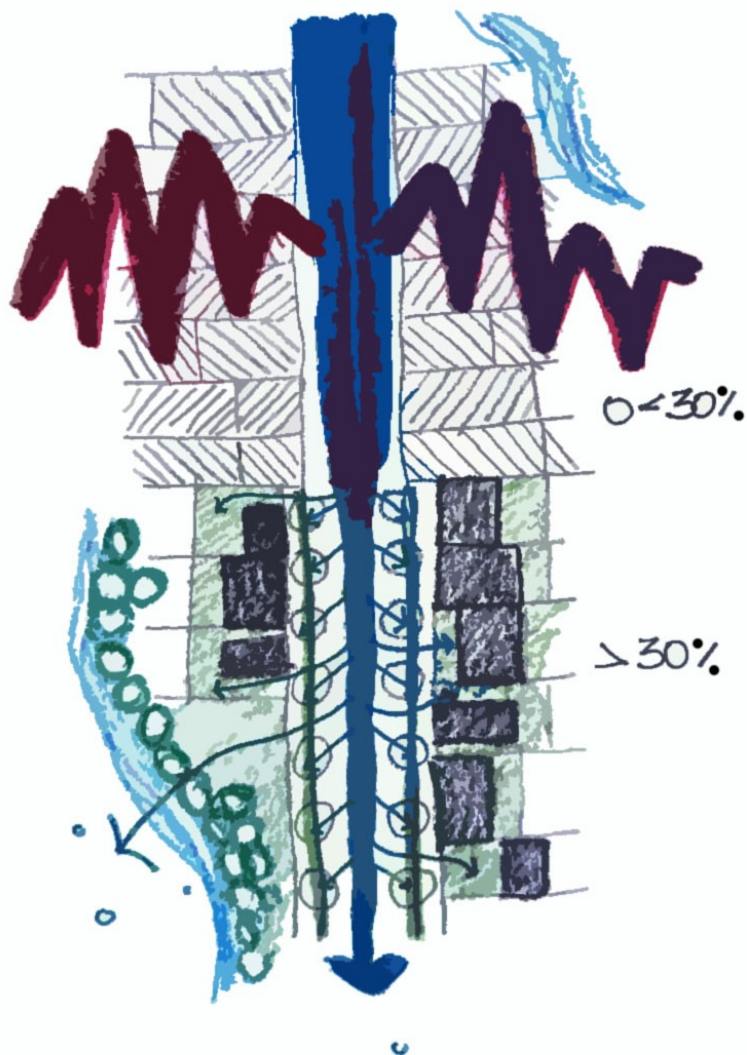


Figura 60 – Eixo 4

Se possível, o trabalho é complementar aos intralotes, abrindo ruas, recuperando áreas frágeis. A palavra certa é abertura para a água. Desenho do Autor

- Zerar as invasões próximas a nascentes, zonas lindeiras a leitos aquáticos e áreas de relevância para recarga de aquíferos.

Ações:

- Recuperação de áreas de APP's degradadas e nascentes.
- Contenção e áreas de erosão .
- Recuperação de áreas verdes compactadas e áreas erodidas.
- Substituição de pavimentos selados por drenantes em áreas verdes de uso social.
- Implantação de projetos de infraestrutura verde nas áreas do SAVU com vocações para solução de drenagem urbana.

A quantidade mínima de vegetação arbórea implica na qualificação das áreas verdes que não serão simplesmente canteiros ou gramados, de menor impacto na permeabilidade - capacidade de infiltração e arrefecimento da força das chuvas (copas). Espaços mais densos (arborizados) terão também maior deposição de material orgânico (o que ocorre com mais força em ambientes florestados), dando melhores resultados, podendo ser priorizados principalmente próximos aos leitos aquáticos e, dentro da hierarquia de áreas verdes, naquelas que receberão as cargas somadas finais (parques e reservas de grande porte). O Código de Áreas Verdes é o instrumento guia para o melhor dimensionamento desta quantidade. Ele será um primeiro estruturador, que definirá a partir da tipologia e tamanho essa quantidade basal, sendo o Plano do SAVU um instrumento definidor de um coeficiente para mais caso o diagnóstico assim defina para aquela unidade geográfica.

A administração pode adotar primeiramente a renaturalização das áreas públicas de maior adaptabilidade (ruas, canteiros etc) onde se vê a unidade geográfica com a porcentagem de áreas vegetadas ainda menor que 30% - isso é a primeira etapa, sendo a segunda atingir o NDVI 0,2, que também entra no cálculo de forma positiva outros tipos de materiais. Um segundo esforço da municipalidade pode ser criar incentivos vários que estimulem a

população a aumentar as áreas verdes intralote e em um terceiro momento estabelecer um plano de transferências, desapropriações, desmembramentos e parcelamentos, com as devidas indenizações, o qual permita a implantação de áreas verdes nos locais necessários para se ter maior permeabilidade e/ou necessidade de proteção. Essas são medidas macro, para aumento da razão verde/área construída.

No que tange novos parcelamentos e loteamentos, já é prevista nas leis uma quantidade mínima de área verde em grande parte dos municípios, porém, uma ação imprescindível é alterar essa legislação para que se leve em consideração a permeabilidade mínima. Diante de uma revisão do PD, levando em consideração o SAVU como seu estruturador, os novos loteamentos e parcelamentos poderão seguir uma planificação que permita o posicionamento das áreas verdes de maneira equânime e em atendimento aos parâmetros 30% e 0,2 (respectivamente % de área vegetada e NDVI).

O atendimento às metas pode vir acompanhado pela distribuição dos esforços e da capilarização da rede de drenagem, em que as áreas verdes estão pulverizadas e hierarquizadas no atendimento. Em sua origem são infiltradoras e de pequeno porte, com a proposição de arborização viária acompanhada de canteiros, jardins de chuva e valas verdes de drenagem em parte das ruas, por exemplo, intercalando com praças e parques que receberão parte do que é canalizado, tendo ainda estruturas como bacias (tanto de detenção, como de retenção) incorporadas a sua infraestrutura.

Uma das ações principais que acompanham essas iniciativas, com envengaduras variadas dadas as possibilidades de intervenção e ambição da administração pública, é a recuperação dos fundos de vale, principais receptores de águas, o que inclui não somente a própria ação do verdejamento, mas a recomposição de terra e declividade, a descanalização da infraestrutura de águas subterrâneas, substituição da malha viária (com realocação para novas áreas ou mesmo estruturas aéreas), descontaminação e retirada de excessos do assoreamento, como usos dos mais diversos instrumentos urbanos e ambientais para aquisição dos terrenos lindeiros necessários a intervenção. São exemplos

exitosos o Rio Cheonggyecheon, em Seul, em uma grande escala, e o conjunto de ações em uma cidade de menor porte na Alemanha, Freiburg, nos quais percebemos que esse processo não cerceia a população do espaço recuperado, mas a integra ao seu cotidiano.

6.1.2.1.6. Eixo 5: Promoção de Biodiversidade: Esse eixo busca uma aproximação do SAVU com a realidade não-urbana, de maneira a permitir os ciclos de fauna e flora o mais próximo da natureza possível. Com a promoção de um ecossistema integrado, melhora-se a promoção de serviços ecossistêmicos dada a vitalidade do sistema (Figura 61).

Estratégias:

- Aumentar a diversidade gênica da fauna e flora intraurbana.
- Requalificar o ativo verde da cidade de forma a melhor representar os biomas e ecossistemas presentes no município.

Metas:

- Atender ao percentual de 30% de arborização em áreas verdes de função social.
- Garantir X% de árvores nativas nas áreas verdes de escala local.
- Garantir X% de árvores nativas nas áreas verdes de escala regional.
- Estabelecer o máximo de 10% de indivíduos arbóreos da mesma espécie, 20% de indivíduos do mesmo gênero botânico ou 30% da mesma família por área verde.
- Garantir a presença de todas as formações vegetais dos biomas presentes no território do município dentro do perímetro urbano.

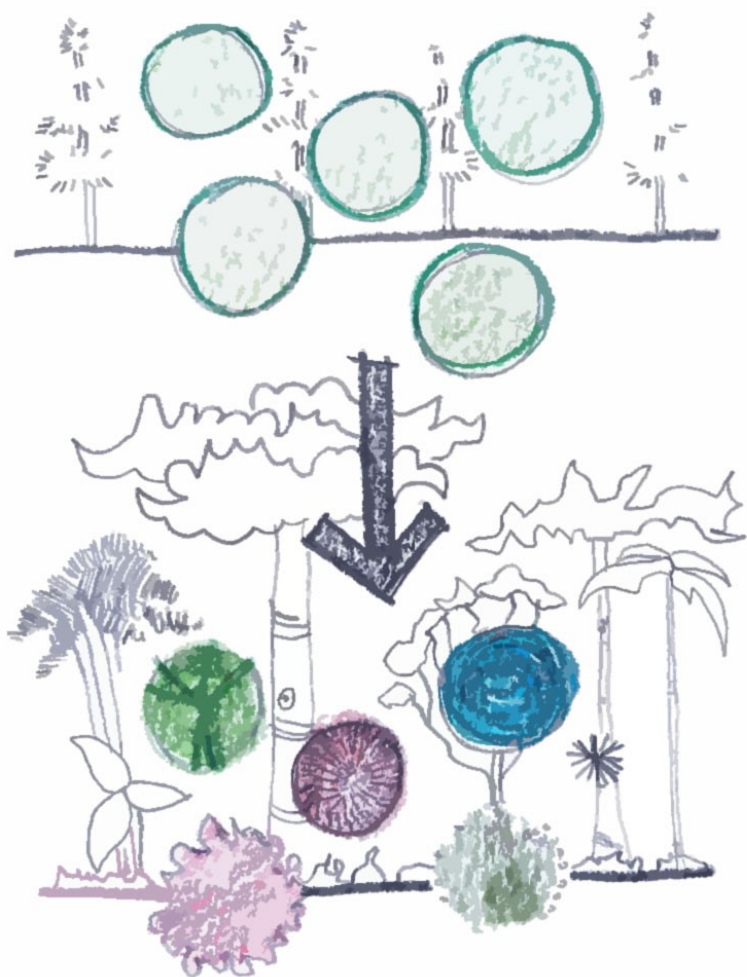


Figura 61 – Eixo 5

O papel forte deste eixo, como se percebe nesta sequência, não é puramente quantitativo, mas de variedade, que dá esta força ao espaço. Desenho do Autor

Ações:

Promovendo a biodiversidade garante-se a qualidade física do SAVU para prestação de serviços ambientais por se está mantendo os processos de suporte. Para haver troca gênica e mesmo a extensão de abrigos, acasalamento e alimento para a fauna e flora, pode-se atenuar as rupturas que a cidade promove, como aproximar da realidade fora do perímetro urbano.

Ao se estabelecer tais quantitativos mínimos, está se projetando espaços nos quais se pode esperar um mínimo de controle climático e de poluição, um mínimo de capacidade de retenção e infiltração de água, mas principalmente de vitalidade da flora e presença de fauna. A quantidade e diversidade de espécies e a presença maior de árvores nativas tendem a garantir maior sobrevivência da vegetação.

6.1.2.1.7. Eixo 6: Interdisciplinaridade e Participação Social: Este eixo visa essa aproximação da população do ativo ambiental, ações que permitem seu usufruto, mas também maior proteção dada pela apropriação dos espaços pela população¹²⁵ (Figura 62).

Estratégias:

- Facilitar o uso pela população das áreas verdes.
- Fomentar os serviços ecossistêmicos culturais nas áreas verdes.

Metas:

- Garantir que as áreas verdes com funções sociais possuam os adequados mobiliários, vias cicláveis e caminháveis bem como arborização.
- Introduzir um percentual de X% de áreas agricultáveis por unidade geográfica.

¹²⁵ É uma proteção diferente da legal, de cisão entre natural e antrópico. Quando a população utiliza um espaço de forma ativa, cotidiana, é óbvio que terá o desgaste dos mobiliários, equipamentos e da própria vegetação, porém ela mesma será a primeira a alertar sobre as necessidades de reparos e ajustes, ser mais vigilante, como aquela que pode recuperar parte do espaço degradado, dada a relação afetiva com a área.

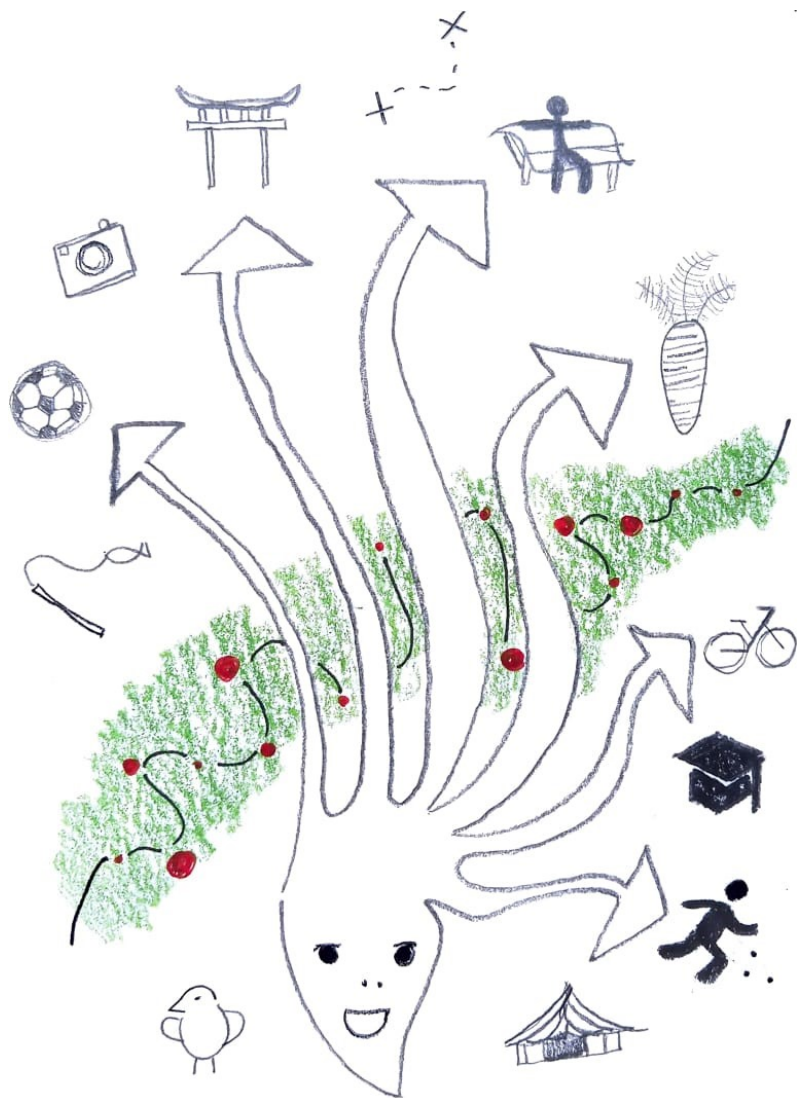


Figura 62 – Eixo 6

Conectados, não necessariamente com todas as atividades cada, os espaços verdes podem ter complementariedade. Desenho do Autor

- Requalificar X% (de acordo com o que disser o diagnóstico da condição das áreas) as áreas verdes ao nível da unidade geográfica (bairros) dentro das funções que lhes forem afetas .

Ações:

A qualidade espacial não advém somente da presença de vegetação, pois somente com ela teremos gramados, bosques e canteiros, não necessariamente parques ou praças. As pessoas caminham, descansam, jogam lixo fora, se informam etc, sendo que estas atividades podem estar previstas no expediente do Plano do SAVU como ter uma quantidade mínima de alguns mobiliários e equipamentos, de acordo com a área que estão inseridos, como de superfícies caminháveis, é uma forma de trazer vitalidade para os espaços verdes, pois são elementos de apoio a manutenção e permanência das pessoas nestes locais.

A conectividade, também é importante para o atendimento a este eixo. Ter áreas verdes sociais nas distâncias acima estabelecidas favorece a presença de diversas atividades, desde a prática de esportes, ao uso para projetos sociais, religiosos e educacionais, sem a necessidade de se romperem grandes distâncias e estresse das áreas dado pelo excesso de usuários.

Outras ações que podem vir acompanhadas a este eixo, mas que não estarão especificadas no Plano do SAVU, são de promoção de programas e atividades esportivas e culturais nas áreas verdes urbanas, de maneira a dinamizar tais espaços e caracterizá-los como locais de eventos da cidade.

6.1.2.1.8. Eixo 7: Gestão e Governança: A gestão, embora precise se ater as especificidades de cada município, que contém sua estrutura administrativa e suas leis próprias, pode contemplar uma estrutura adequada para abrigar a elaboração e gestão o SAVU. Hoje, como percebemos no Capítulo 4, ou inexistente uma estrutura que coordene as informações e pessoal necessário a gestão das áreas verdes urbanas ou quando existe esta partilhada entre órgãos de gestão urbana e/ou ambiental onde predomina um caráter mais fiscalizatório do que

organizacional. Visamos aqui esboçar estratégias, metas e ações de fortalecimento deste campo, dando o suporte necessário aos novos e velhos desafios desse controle e estruturação do SAVU.

Estratégias:

- Aprimorar a governança e estabelecer um sistema de gestão integrado considerando as especificidades do município.

Metas:

- Criar em forma de lei o Sistema de Áreas Verdes Urbano do município.
- Criar ou especificar órgão com competência de gerenciamento SAVU (com dados, capacidade operacional e de recursos financeiros).
- Criar estrutura de participação dos diferentes agentes sociais para apoio a implantação do SAVU (conselho, por exemplo).
- Estabelecer os instrumentos urbanos-ambientais necessários para implantação e gestão do SAVU.
- Estabelecer parcerias com União e Estados para melhor gestão do SAVU municipal.
- Estabelecer parcerias público-privadas para melhor gestão e fomento do SAVU municipal.
- Prever valor X mínimo do orçamento do município por ano para gestão e fomento do SAVU municipal.

Ações:

- Estabelecer o regimento interno do órgão de gerenciamento do SAVU.
- Criar um sistema georreferenciado com as informações do SAVU onde abrigue os dados necessários à sua elaboração, implementação e monitoramento.
- Estabelecer planos educacionais ambientais para as escolas e a população.

- Implantar o Conselho do SAVU¹²⁶.

O enfoque na estrutura organizacional do município e também na captação de recursos é necessário para estruturação e implantação do SAVU. Além de possuir uma estrutura administrativa capaz de realizar a gestão, fiscalização e ter capacidade propositiva, como descrevemos no Capítulo 3, o sistema de áreas verdes urbanas da cidade também precisa deste suporte financeiro, como diversos outros sistemas urbanos, pois não é diretamente rentável em sua grande parcela. Trata-se de um investimento, cujo aporte presente serve como promoção de infraestrutura, suporte a fauna e produção de bens alimentares e indiretamente em várias searas, desde economia energética a diminuição de hospitalizações. São metas que em si já esclarecem as ações necessárias, ficando a critério da administração a quantidade e quais parcerias fazer.

Segundo ponto, os espaços verdes e livres precisam ser acompanhados pelo planejamento e para tal necessitam de georreferenciamento, com a devida classificação e diferenciação, mas presentes.

Terceiro, o acompanhamento da população do processo de estruturação do SAVU, dará ressignificado e importância e isso se alcança dando conhecimento e suporte aos processos que a administração pública está realizando (questão da implantação do conselho).

Por fim, é relevante, como veremos a seguir, que se definam instrumentos. No escopo do Plano do SAVU, podem estar descritos,

¹²⁶ É também claro que estando centralizado em um órgão a gestão do SAVU que a orientação técnica seguirá também algumas linhas mestras e conceitos ecológicos, o que poderia vir a não ter caso mais secretarias viessem a fazer parte disto. É importante frisar que a organização e direcionamento se dá por este órgão principal, mas que os demais órgãos são consultivos e de suporte, como o conselho proposto, que serve também a uma descentralização não da gestão stricto sensu em si, mas da discussão, servindo de anteparo ou ratificando parte do que foi deliberado, propondo outras ideias e dando maior legitimidade pela pluralidade de cabeças fora dessa estrutura organizacional primária nele presentes.

minimamente: desapropriação, tombamento, transferência do direito de construir, direito de preempção, direito de superfície, operação urbana consorciada, estudos de impacto (tanto ambiental quanto de vizinhança), estes no campo urbanístico; compensação, criação de áreas protegidas, incentivos fiscais e taxas, concessão, estes no campo ambiental. Todos eles podem ser exemplificados de maneira a demonstrar o suporte ao SAVU, como tanto este plano como o PD podem prever mapas os quais esclareçam onde podem ser aplicados¹²⁷.

Quanto a esses mapas, far-se-á uma relação mínima a seguir. É importante que esses mapas sigam a lógica do método de Mc HARG, estudado nessa pesquisa, de modo que possibilite a inteligibilidade das diferentes proposições. É necessário que se perceba o que cada um complementa o outro e ainda a marcação da estrutura urbana de modo que se possa verificar onde cada área do sistema de áreas verdes está inserida (cada bairro ou zona da cidade).

Alguns mapas podem ser apontados como: (i) Novas áreas e expansões que visem aumentar a conectividade do sistema;(ii) Mapa de áreas onde se necessita aumentar a permeabilidade;(iii) Mapa de multiescalaridade, onde se necessita aumentar a diversidade de espaços verdes; (iv) Mapa de áreas onde se necessita expandir áreas verdes para equiparação da razão verde/habitante com o índice almejado; (v) Mapa onde se define áreas relevantes para serviços ecossistêmicos e ambientais (como provisão, etc).

Definidas as estratégias, metas e ações do Plano que podem ser regidas por prazos, para que se possibilite o monitoramento do SAVU, no próximo

¹²⁷ São instrumentos importantes também, por seu caráter de estruturação, os Planos de Arborização e de Bioma, compartilhando ferramentas para a gestão e implantação de vegetação com foco específico e já balizados pelo diagnóstico do Plano do SAVU, e, este sim ainda não presente na legislação brasileira, o Código de Áreas Verdes Urbanas, com o qual se intenciona ter um instrumento que traga alguns parâmetros e regras além de diretrizes para a implantação e gestão das áreas verdes da cidade na sua microescala. Iremos comentar mais à frente, no tópico sobre o funcionamento deste código.

tópico abordaremos a instrumentação, que como vimos, possui um papel fundamental para permitir a efetividade do sistema.

6.1.3. Instrumentação

A definição de instrumentos de apoio a gestão e implantação do SAVU se coloca como um desafio uma vez que, como estudado, a gestão das áreas verdes urbanas não comparece na legislação urbana e as áreas ambientais ou unidades de conservação possuem legislação própria na gestão ambiental. Entretanto, como estudado nos Capítulos 3 e 4, existem vários instrumentos normativos, administrativos e de natureza econômica que podem ser adaptados para a implantação e gestão de um SAVU que envolva o conjunto áreas ambientais e urbanas.

Assim, o elenco de instrumentos a seguir relacionados estão presentes nas normas ambientais ou urbanísticas seja no Estatuto da Cidade, seja nos Planos Diretores Urbanos, na PNMA e demais leis federais, estaduais e/ou nos códigos ambientais municipais - dado ser a gestão ambiental um material concorrente entre os 3 entes federados.

O mais coerente é que haja a criação de um Plano específico que trate do sistema de áreas verdes urbanas, o Plano do SAVU, com a descrição dos instrumentos a serem utilizados para alcance de seus objetivos. Como já referido pode estar previsto no Plano Diretor Urbano e articulado com as leis ambientais municipais ou estaduais de acordo com o recorte do SAVU em discussão.

6.1.3.1. Instrumentos Urbanos

Antes de estabelecer instrumentos que podem ser utilizados em um Plano do Sistema de Áreas Verdes Urbanas, pode-se destacar que no Plano

Diretor Urbano e seu zoneamento defina-se as áreas verdes de caráter urbano e ambiental com a previsão de suas funções urbanísticas e de maximizar os serviços ambientais e ecossistêmicos. Ainda se espera que no Plano Diretor esteja explícito o papel do SAVU como um dos aspectos articuladores do crescimento e disciplinamento da ocupação do territorial.

Dito isso, vamos elencar instrumentos que podem ser utilizados para implantar ou gerir o SAVU:

a. Desapropriação. Trata-se de um instrumento de difícil aplicação devido a questões de âmbito econômico, político e social, mas que, na cidade densa e consolidada, é fundamental para as ambições de estruturação do SAVU (Figura 63).

Para se implantar o SAVU muitas vezes se necessita de desapropriações para ampliar e proteger áreas verdes relevantes. Este instrumento vem a ser usado depois de o diagnóstico demonstrar em mapa onde estão as áreas carentes de conexões para sua proteção, onde as áreas verdes estão com dimensões aquém do mínimo ou áreas que necessitam ser ampliadas a permeabilidade para solução de problemas infraestruturas da cidade. A partir deste prognóstico, temos disponibilizados os locais onde se prevê o uso da desapropriação.

Praticamente só este instrumento é capaz, dentro do escopo normativo atual, de trazer de volta estas áreas ao público. É extremamente necessário que seja um processo técnico, que traga benefícios reais a todas as partes envolvidas. São exemplos de uso da desapropriação a expansão do Parque da Aclimação e a criação do Parque do Povo, ambos em São Paulo: o primeiro, por questões de patrimônio, não permitia a construtora, dona da área em questão, realizar os empreendimentos no tamanho inicialmente previsto, sendo inviável a construção de imóveis no local. A Prefeitura então ressarciu a empresa e tornou pública a área que expandiu o parque. O segundo tinha problemas de ocupação ilegal e propriedade federal. A prefeitura despejou os ocupantes e fez um acordo com a União de forma a desapropriar a área e transformar em parque.

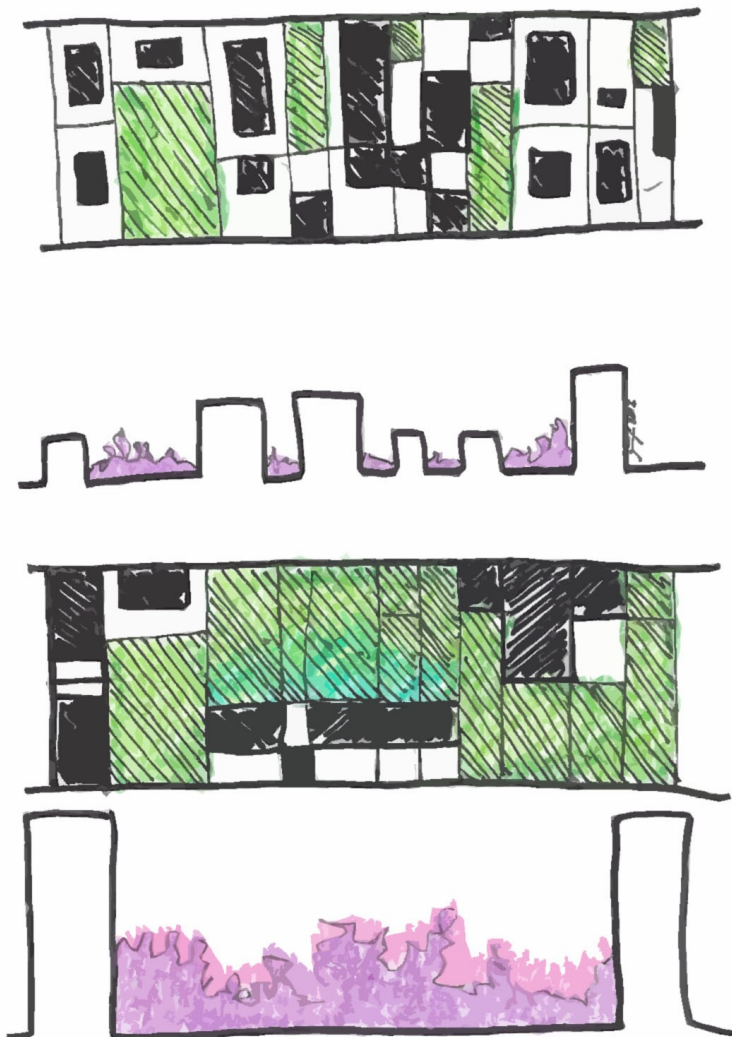


Figura 63 – Possibilidades com a abertura da cidade
Desenho do Autor

b. Tombamento. Os jardins históricos estão certamente em menor número nas cidades brasileiras, porém são espaços de identidade da população. O Plano do SAVU pode identificar áreas verdes/livres que estejam associadas a edifícios tombados e proceder sua incorporação como um jardim/praiça. Assim, promoveria a articulação com a área de patrimônio do município, pois esses espaços normalmente possuem caráter simbólico ou de lazer, e podem vir a ser manejados para que exerçam funções ecológicas como a permeabilidade do solo, microclima e possível conectividade, como pode facilitar a implantação de outras áreas verdes próximas.

Essas áreas podem ser, também, tombadas ou não. Em sendo tombadas pouco ou quase nada pode ser feito para melhorar seu desempenho em termos de serviços ecossistêmicos e ambientais, pois as regras rígidas de preservação esperam a continuidade de um certo espaço-tempo – não mais plantas, árvores etc -, porém, o Plano do SAVU pode trabalhar com as áreas lindeiras a onde o instrumento foi utilizado, como justificativa também de preservação, obviamente incluindo um esforço em prol de mais serviços àquele bairro e a cidade – o tombamento seria um facilitador nesse caso. Ao se dispor destas áreas-redoma temos aí um processo comunicativo, em que a área verde tombada é a irradiadora do processo e parte do elo, sendo desde um trampolim, até um corredor ou núcleo, a depender de qual espaço estamos falando.

Alguns exemplos de uso do tombamento para fins de proteção do verde que tem interface com o que estamos discutindo aqui na nossa pesquisa são o IPAV - Imóveis de Preservação de Áreas Verdes -, em Recife, e em Curitiba nas as UIP's - Unidades de Interesse de Preservação. Em ambos os casos, a partir do momento que tais áreas são declaradas de como IPAV ou UIP, elas passam a ter regras rígidas de manutenção de seus espaços verdes, não necessariamente com a mesma flora, e servem ao sistema verde municipal.

c. Transferência do Direito de Construir. Assim como a desapropriação, a transferência do direito de construir (TDC) se constitui um instrumento importante para viabilizar a criação de áreas verdes em cidades ou frações

urbanas muito densas. Como muitas vezes não se pode desapropriar ou dialogar com os direitos de construção de lotes existentes, esse instrumento previsto no Estatuto das Cidades pode ser uma opção para se criar um espaço livre/verde em áreas muito densas.

Diante dos estudos do diagnóstico, podem se relevar áreas de interesse para a estruturação do SAVU, seja por necessidade de conexão ecológica ou aumento do percentual de áreas verdes para o lazer e salubridade da cidade, etc, nesse caso se a desapropriação se mostra inviável se pode se lançar mão do TDC, desde que previsto no Plano Diretor Urbano, que poderá indicar as possibilidades onde o direito original de construção pode ser exercido.

Um importante exemplo de área verde conquistada a partir do TDC é o Parque Augusta em São Paulo, em que a negociação terminou em 2019. O acordo teve, além da doação dos lotes pelas proprietárias em troca do direito de construir em outras áreas da cidade, através da emissão de Declaração de Potencial Construtivo, a construção do parque pelas empresas e sua manutenção por 2 anos, por meio do compromisso de pagamento do valor de R\$ 9,85 milhões pelas multas decorrentes dos processos judiciais por terem fechado a área.

d. Direito de Preempção. Os estudos apontam que a maioria dos instrumentos possuem algumas possibilidades de serem utilizados para ampliar o SAVU, entretanto precisam de recursos orçamentários ou um alto poder de articulação e negocial da prefeitura para sua implementação.

Tendo estes recursos destinados garantidos ao SAVU, o direito de preempção, ou prioridade da administração pública em comprar terrenos e construções em caso de venda por parte dos seus donos, torna-se um instrumento relevante para aquisição de áreas prioritárias para expansão do verde urbano.

Tem-se em conta novamente o mapeamento das áreas prioritárias em vista, pois a partir delas é possível estabelecer a atenção para os objetos de compra. No Plano Diretor, essas áreas podem estar previstas a exemplos de

outras como ocorre com regularização fundiária, execução de programas e projetos habitacionais de interesse social, constituição de reserva fundiária, ordenamento e direcionamento da expansão urbana. Nesse caso, se demarcariam as áreas que são relevantes para a estruturação do SAVU seja com objetivos de criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes, seja de criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental, e proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico.

e. Direito de superfície. é similar ao TDC, mas se assemelha mais a uma cessão, o que pode ser revogado com o tempo. O que é possível ser feito com este instrumento, de maneira geral, é encontrar formas de viabilizar a regeneração de áreas particulares que sejam de interesse na estruturação do SAVU e em um futuro utilizar de outros instrumentos para torná-las públicas, ou garantir as suas permanências como áreas verdes.

O direito de superfície se aplica para o uso de uma área por um tempo determinado até que seu proprietário deseje fazer uso dela em conformidade com o previsto no plano diretor. Proprietários que não vislumbram a construção imediata em seus lotes podem o ceder para que integrem o SAVU. Podem ser objeto de diferentes negociações seja em caso de pagamento por descumprimento de leis ambientais tenham que pagar ou para compensar pelo dano futuro ou já causado. Pode, ainda, ser pago pela própria prefeitura que tenha interesse em fazer reflorestamentos ou criar áreas verdes associadas a infraestruturas e em um primeiro momento não utilizar do TDC, desapropriação ou compra direta do referido espaço em questão. A administração pública pode entrar, ainda com outros incentivos a cessões deste tipo, inclusive realizando o pagamento periódico pela cessão do terreno – isto se configura de forma similar ao pagamento por serviços ambientais (PSA), em um primeiro momento.

Cabe ao Plano do SAVU mapear estes terrenos com estas potencialidades e entender principalmente aqueles que fazem uma interação com os objetivos do SAVU de maneira a promover principalmente a conexão de

áreas verdes ou vertentes importantes para recuperação de bacias e drenagem. Elas podem ser priorizadas no prognóstico.

O que temos visto de mais comum já em aplicação, que não propriamente é o que esperamos com o Plano para o SAVU, é o uso deste instrumento para a construção de parques de energia, principalmente solares e eólicos. A aplicação para criação de parques e zonas de renaturalização é uma possibilidade que estamos focando de diferente.

f. Operação Urbana Consorciada: As operações urbanas consorciadas (OUC) são parcerias entre entes privados e o de públicos para implantação de projetos de interesse de renovação e ou estruturação urbana.

Sendo o Plano do SAVU um grande norteador do papel das áreas verdes da cidade, esse pode ser considerado quando do uso desse instrumento, o que pode implementar estratégias previstas para a área objeto da intervenção com apoio da iniciativa privada. Portanto, pode ser um dos instrumentos previstos para que seja garantida a articulação entre o projeto da OUC e o Plano do SAVU. O PD é o principal norteador da OUC, e o plano dos sistemas de áreas verdes estando nele previsto pode comparecer como estratégias a ser consideradas para a área caso esteja em seu escopo.

É uma das formas de garantir principalmente o financiamento para a equipagem de áreas verdes, desde a recuperação ao mobiliário, como da gestão destes espaços¹²⁸.

Formas de tornar a OUC viável são, a exemplo da TDC, tornar áreas lindeiras mais interessantes aos olhos dos entes privados¹²⁹. A Operação Urbana Água Espreada (Leis Municipais nº 13.260/2001, nº 15.416/2011 e nº 16.975/2018 e Decreto Municipal nº 53.364/2012), em São Paulo, é uma ação que leiloou uma

¹²⁸ Muito das áreas verdes que temos hoje em parques está ameaçado por falta de investimento, sendo a OUC uma alternativa para isso.

¹²⁹ Ter um parque bem cuidado em uma área urbana traz uma valorização expressiva das margens, mas a administração pública pode igualmente, em troca da parceria com regras de recuperação e gestão da área verde em questão, tornar áreas adjacentes mais propensas a verticalização, por exemplo, com taxas de ocupação mais altas.

grande quantidade de terrenos e viabilizou índices e parâmetros urbanísticos adicionais aos previstos na legislação da cidade em um perímetro específico. Com a arrecadação e com obrigações advindas dos acordos, isto viabilizou a criação de alguns parques lineares junto a Marginal Pinheiros.

Em outro exemplo, a cidade de Fortaleza se utilizou deste procedimento para Parque Foz Riacho Maceió. O edital estabeleceu o que se esperava de flexibilizações e contrapartidas para a cidade com essas concessões. Alterar-se-ia os padrões de uso e ocupação do solo onde se permitiria implantar atividade de hospedagem com índice de aproveitamento igual a 4,0 para construção de residência multifamiliar, mas ao mesmo tempo em que se delimitava novas áreas de preservação, áreas de proteção ambiental e áreas da orla marítima como contrapartidas na forma de doação ao Município de Fortaleza. Assim, foram implantados Parques Urbanos com a execução da infraestrutura e urbanização, além de aquisição de imóveis para desobstrução de ruas específicas e assim criar mais articulação do Sistema Viário Básico com implantação e execução da infraestrutura da Via Paisagística de acesso.

g. Estudos de Impacto (Ambiental (EIA) e de Vizinhança (EIV)): Esses instrumentos são de especial importância para efeito do diagnóstico do Plano do SAVU, como para evitarem maiores agressões ao planejamento.

No caso do EIA, é utilizado em situações de expansão urbana para verificar as condições ambientais da área a ser ocupada (ver resolução CONAMA 01/86), o que pode apontar para áreas relevantes de preservação ambiental e, no caso de previstas no Plano do SAVU, serem colocadas nos condicionantes e compensações ambientais da licença ambiental para sua não ocupação e implantação.

O mesmo pode ocorrer no caso do EIV, que se aplica a áreas urbanas consolidadas onde se pretende fazer intervenções urbanas. Assim, a semelhança da OUC, se pode verificar o que está previsto no Plano do SAVU e se estabelecer como condições da aprovação urbanística do projeto a implantação de áreas verdes.

Assim, pós-diagnóstico, relaciona-se as medidas de prevenção, recuperação, mitigação e compensação de impactos que podem ser adotadas, para minimizá-los, na qual o Plano se encaixa como norteador de parte das soluções. Perante as diretrizes de renaturalização, os estudos de impacto podem reforçar que as compensações sejam feitas em áreas lindeiras descritas no Plano do SAVU como já necessárias de expansão e consolidação. Algo que também pode ocorrer é de a gleba ou terreno ser grande o suficiente, como em casos de loteamentos novos, para ser mais interessante a exploração de parte do espaço em questão como área verde, que permita a comunicação com o restante do sistema verde da cidade.

Fica claro a necessária articulação do uso desses instrumentos com a previsão tanto no Plano Diretor quanto no Plano do SAVU.

6.1.3.2. Instrumentos Econômico-ambientais

a. *Compensação Ambiental:* A compensação ambiental decorre da ação de licenciamento ambiental em especial de grandes empreendimentos no qual se adota o Estudo de Impacto Ambiental e esse indica os possíveis impactos negativos sobre o qual o órgão licenciador define compensações.

Um amparo legal para sua aplicação de forma mais objetiva se deu por meio da Lei nº 13.668/2018, que amplia o uso da compensação ambiental, de forma a, por exemplo, permitir que sejam feitas ações de caráter ambiental não apenas nos limites da área afetada, mas onde se fizer necessário dentro do planejamento geral da gestão ambiental. Daí, em se tendo o Plano do SAVU com previsão de áreas a serem recuperadas de modo a contemplar seus objetivos gerais, se poderia aplicar esses recursos de compensação para efetivar ações tanto em áreas verdes de caráter ambiental como urbana contidas no SAVU.

A Prefeitura de Salvador, hoje, é um exemplo de gestão que usa as compensações desta forma. Assim, pode ser aplicado em qualquer das ações previstas no Plano do SAVU que vão desde arborização urbana, a implantação

de medidas facilitadoras de permeabilidade das áreas do sistema até hortas urbanas onde estiverem previstas.

b. Criação de Áreas Protegidas: Como visto o SAVU possui tipologias de áreas verdes diferenciadas, tanto de áreas verdes tipicamente urbanas como aquelas de caráter ambiental, as chamadas unidades de conservação, conforme a Lei do SNUC (Lei nº 9.985/2000). Temos ainda aquelas previstas no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) como áreas perto de nascentes, margens de cursos d'água e encostas são áreas de proteção ambiental. Por sua vez, na PNMA se prevê a criação de unidades de conservação como estratégia de proteção dos biomas e possui no SNUC — Sistema Nacional de Unidades de Conservação - a regulamentação de como criar e proceder a gestão dessas unidades.

A criação de áreas protegidas, seguindo o que há de disponível na legislação, áreas de proteção integral onde se prevê a desapropriação ou de uso sustentável onde se media usos do solo com proteção é um instrumento importante de proteção das bordas urbanas e da criação de corredores ambientais. Essas áreas são passíveis de recebimento de recursos em contrapartida a sua proteção ambiental, como o caso do ICMS ecológico, configurando um respaldo para o Plano do SAVU como um todo.

c. Incentivos Fiscais/Taxas (Figura 64): No Brasil, tem sido muito utilizado alguns instrumentos econômicos em apoio a gestão ambiental, principalmente a partir da década de 1990's, como é o caso do ICMS Ecológico. O ICMS, tradicionalmente distribuído pelos estados aos municípios em função de sua atividade econômica, passa a ser alocado também em função do alcance de metas ambientais ou socioambientais. Tem-se constituído como fonte de suporte financeiro a gestão da área ambiental que não conta com muitos recursos orçamentários, gerando impacto positivo no planejamento dos espaços públicos das cidades. Sua adoção se vale de critérios variados, que condiciona a distribuição do imposto, tendo sido inicialmente associado à implantação e demarcação de Unidades de Conservação. Isso acaba por conter

a expansão dos perímetros urbanos, contribuindo assim para a redução do espraiamento urbano, o que seria mais um benefício para além da criação da unidade de conservação sem si (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

O Plano do SAVU, quando a cidade fizer parte de um estado que utiliza o ICMS Ecológico, pode buscar se integrar ao Programa ficando atento aos critérios estabelecidos, de modo a contemplar os objetivos do SAVU e assim receber seus recursos. O Plano precisa definir um direcionamento para tais recursos, seja para a implantação de novas áreas, gastos com instrumentos que permitirão a criação e o aumento da taxa de verde da cidade (ex: TDC), ou para a manutenção do existente. O objetivo de possuir esse instrumento está em justamente poder contar com dotação orçamentária do município garantindo que esses recursos sejam investidos na melhoria do sistema de áreas verdes municipais.

Isso também vale para outros impostos e taxas que porventura existem ou podem ser criados, transformando parte dos seus objetivos e destinação. Podemos explorar uma infinidade de possibilidades, desde a emissão de documentos, o uso de sacolas plásticas, até metas de qualidade de emissões de indústrias, tudo pode passar por taxaço por parte da administração pública e, diante de leis específicas, destinar-se às áreas verdes urbanas.

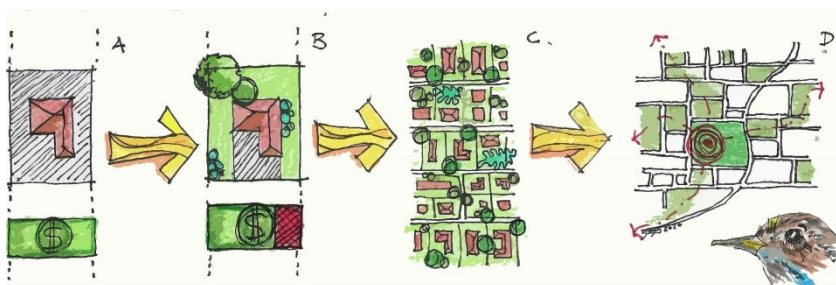


Figura 64 – Uso de impostos e taxas a favor do verde
Desenho do Autor

d. Concessão: Em apoio as atividades do poder público na gestão de áreas pertencentes ao SAVU é possível se pensar nos instrumentos de concessão. Assim, uma das maneiras de se preservar as áreas verdes urbanas é conceder a iniciativa privada a gestão destes espaços. Tal concessão pode variar de fins, desde a exploração do concessionário de parte dos bens bióticos a abióticos da área (ex: madeiras de lei, bens para cosméticos etc), como a visitação ou somente o manejo sustentável.

É comum observarmos isso principalmente em Unidades de Conservação e parques temáticos, em que se cobram taxas de entrada e o concessionário, a parte seu lucro, investe na segurança da área, reposição de vegetação e equipamentos de suporte ao usuário – ex: Parque Nacional de Foz do Iguaçu, Zoológico e Jardim Botânico de São Paulo. O Plano pode indicar quais áreas são passíveis desse tipo de instrumento e no momento da concessão ser realizado estudo que possibilite seu regramento.

Para finalizar esse tópico se pode enfatizar que o Plano não deve se restringir somente a definir as estratégias, metas e ações, mas espacializar em seus mapas a sua implantação, que dependerá dos instrumentos que o ancoram.

O prognóstico precisa se ater ao planejamento também dos instrumentos, de maneira a já encaminhar possibilidades de uso dos institutos para cada um dos terrenos almejados, no caso de novas implantações e expansão, como um direcionamento dos recursos por ordem de prioridade para aqueles instrumentos de captação financeira e material – caso de compensações etc. Outra ressalva se refere a necessário monitoramento e revisão periódica das estratégias.

6.1.3.3. Outros instrumentos com interface com o SAVU

Existem além do Plano Diretor Urbano, já referido no início desse capítulo como sendo extremamente necessária a articulação para a efetividade do Plano do SAVU, outros planos e códigos urbanos e ambientais que podem ser entendidos como de temática complementar. São eles:

a. Plano de Arborização. Foi observado na análise da legislação das cidades capitais procedida no capítulo 4 que o Plano de Arborização está sempre presente e que seu foco é bem mais restrito do que o de um sistema de áreas verdes urbanas. Ele está centrado no plantio propriamente dito e mais ainda na arborização das vias em sua maioria.

Assim, esses aspectos podem ser inseridos em um capítulo do Plano do SAVU para que se articule com o diagnóstico e as estratégias estabelecidas de onde qualificar as áreas ampliando a vegetação para estabelecer as conexões ecológicas e propiciando os espaços para lazer, integração social e melhoria climática.

Se a opção for por um plano isolado, esse se remete obrigatoriamente as estratégias do Plano do SAVU para que contribua para alcance das metas estabelecidas¹³⁰.

A título de exemplificação, o Plano de Arborização poderia partir dos objetivos do SAVU e contribuir definindo critérios técnicos de quantitativos e local das espécies para se atender às demandas como : maior sombreamento, a alimentação, proteção a poluição e ventos fortes etc. Outro aspecto a tratar seria o manejo da vegetação, no qual se conhece a malha de árvores da cidade, as

¹³⁰ “Plantar árvores é sustentável”, “Plantar árvores para capturar gás carbônicos”, “Plantar árvores traz beleza à cidade”, todas estas frases são justificativas para se plantar árvores, porém não tem nenhuma associação com um planejamento de áreas verdes sistêmico para a cidade, pensando em serviços ambientais e ecossistêmicos interligados.

espécies, a idade, as doenças e riscos, definindo critérios para tratamentos, podas, supressões e novos plantio.

b. Código de Áreas Verdes (CAV) (adaptação do código de posturas): Os estudos dos instrumentos urbanos existentes realizado no capítulo 4 identificou um vazio no que se refere a regulação dos espaços públicos de modo geral - quase todas as normas se voltam para os lotes, ou seja os espaços privados. O código de posturas, que tem sido cada vez menos utilizado na gestão urbana brasileira, é o único que possui foco nos temas que envolvem as relações entre os cidadãos e o espaço público ou que procura garantir segurança e salubridade aos espaços públicos.

Em sua proposição inicial, o Código de Posturas era voltado a coibir o mau uso do ambiente público, desde não jogar lixo nas ruas até a controle de esgotamento sanitário das casas. A proposta é que ele seja atualizado em seu escopo para regular espaços públicos de modo geral para as funções que hoje se demandam desses espaços.

Abordamos uma diversidade de instrumentos os quais permitem a administração pública alargar e obter terrenos para implantação de mais verde na urbe, mas faltava um instituto regulador, o qual permitiria dar algumas definições prévias e regras. Hoje implantar um espaço livre qualquer na cidade tem a mera regulação da NBR 9050 para acessibilidade, ficando qualquer outro parâmetro a deriva e a critério do projetista – o que pode não oferecer o cumprimentos de todas as metas pré-pensadas pela municipalidade. Dito isso, o Código de Áreas Verdes Públicas (CAV)¹³¹ poderia permitir uma melhor qualidade projetual e fornecimento de serviços ambientais e ecossistêmicos variados, a depender da redação dada pela administração pública, além de criar obrigações mínimas de qualidade do espaço livre público. **Ele, assim, é uma normativa também intralote, mas de lotes públicos para espaços livres verdes,**

¹³¹ Optamos por expor um instrumento focado nas áreas verdes da cidade, mas ele pode facilmente ser expandido para os espaços livres como um todo da cidade.

e se diferencia do Plano do SAVU por não trabalhar na escala macro, mas nas parametrizações e regramento micro¹³².

O CAV poderá estabelecer, diante do que também já expõe o Plano do SAVU, quais são os tipos de áreas verdes a serem regradadas, pois cada uma poderá ter parâmetros diferentes – hortas urbanas não podem ter as mesmas normas e restrições que um parque, por exemplo.

Dado cada tipo de área, aqui temos o principal atributo e força deste instrumento, pois orienta e determina certos conceitos e elementos que formam as áreas verdes. É importante salientar que área verde não pode ser somente entendida como verde, mas como uma área que se estrutura pelo verde, sendo composta de outros elementos e materiais que permitam a complementariedade da sua fruição e serviços. Logo, a parametrização pode atuar tanto para o vigor dos elementos verdes do espaço referenciado, como dos elementos complementares que formam este espaço, caso das calçadas, decks, banheiros, mobiliários etc.

Sendo assim, a parametrização, do verde em si pode seguir algumas destas linhas: área mínima gramada, área mínima arborizada (sendo contada a área de copa das espécies implantadas em 10 anos), distância máxima entre eixos da arborização, mínimo de arborização por habitante do bairro da implantação, quantidade mínima de espécies diferentes etc¹³³. São também

¹³² Tomando como base um primeiro estudo da experiência nacional e internacional, encontramos interessantes três experiências: o Plan Director de la Red de Parques Nacionales (2016) da Espanha, Manual de Diseño Urbano da Prefeitura de Buenos Aires (2022) e o Green space Quality Manual do grupo Parks of London (2020), que tem apoio da Prefeitura de Londres. De formas diferentes, têm-se regramentos para a composição de parques e outras áreas verdes nestas cidades através destes planos e manuais.

¹³³ São outros pontos vitais de projeto: iluminação (lux mínimo em x pontos da área implantada, quantidade de postes, distância entre postes a altura pré-determinada de lâmpada), bancos, mesas, lixeiras, placas de sinalização, bebedouros, bicicletários, banheiros e outros mobiliários e equipamentos (quantidade mínima para cada m², pessoa atendida ou metro linear de calçada), calçamento (porosidade mínima, desnível máximo, rugosidade mínima, materiais permitidos e não permitidos por zona, tamanhos mínimos), cercamentos (transparência mínima, materiais permitidos), informações (cores padrão, infogramas padrão, tamanhos mínimos de letras, altura

desejáveis de regulação a permeabilidade mínima, como a taxa de construção máxima, que tanto podem já estar presentes no Plano do SAVU ou serem melhor especificados em códigos complementares como este.

Vejam, são diversos pontos em que o CAV pode regular o espaço público, inclusive as ruas da cidade, sendo que estes parâmetros podem variar de acordo com os serviços ambientais e ecossistêmicos que se espera para cada tipologia de espaço verde, como de acordo com objetivos ainda mais específicos, caso da promoção de biodiversidade, permeabilidade e conectividade do SAVU. Esse tipo de parametrização e especificação de mínimos aceitáveis tendem a garantir um mínimo de qualidade física e ambiental para os espaços projetados e espaços existentes (a depender de quão grande seja a amplitude das regras), de maneira similar ao que já ocorre nos lotes privados para construção (Figura 65).

O campo da manutenção pode trazer, se possível, o máximo de informações, dando diretrizes de plantio, adubação semestral, tratamento de doenças vegetais, período de revisões e manutenções do mobiliário, letreiros e cercamento, manutenção de calçamentos e pequenas construções, podas de árvores, revisões periódicas da iluminação etc além do acompanhamento periódico das sugestões e críticas dos usuários¹³⁴.

Por fim, o CAV pode aperfeiçoar e adicionar ao seu escopo os regramentos do usufruto e manutenção do ambiente público, algo já presente nos códigos de postura e parte dos planos de arborização¹³⁵.

mínima das placas), hidrantes (quantidade mínima e a que distância um do outro), quadras esportivas e playgrounds (normas de segurança e de pleno funcionamento), estacionamento (regras podem variar de acordo com o parâmetro de público esperado a mínimo de vagas por m² de área verde implantada), entre outros – todos pontos complementares ao verde.

¹³⁴ A manutenção pode também ter parâmetros de qualidade, sendo feitas fichas com graus qualitativos para cada um dos elementos.

¹³⁵ Tais regras devem se concentrar no que pode e não pode fazer nos espaços cobertos pelo código, como pesca em local não autorizado, fixação de cartazes, depredação de patrimônio, etc, se aproximando sempre do que também é um espaço verde, como a proibição de plantio não autorizado, furto de mudas ou podas sem acompanhamento técnico.

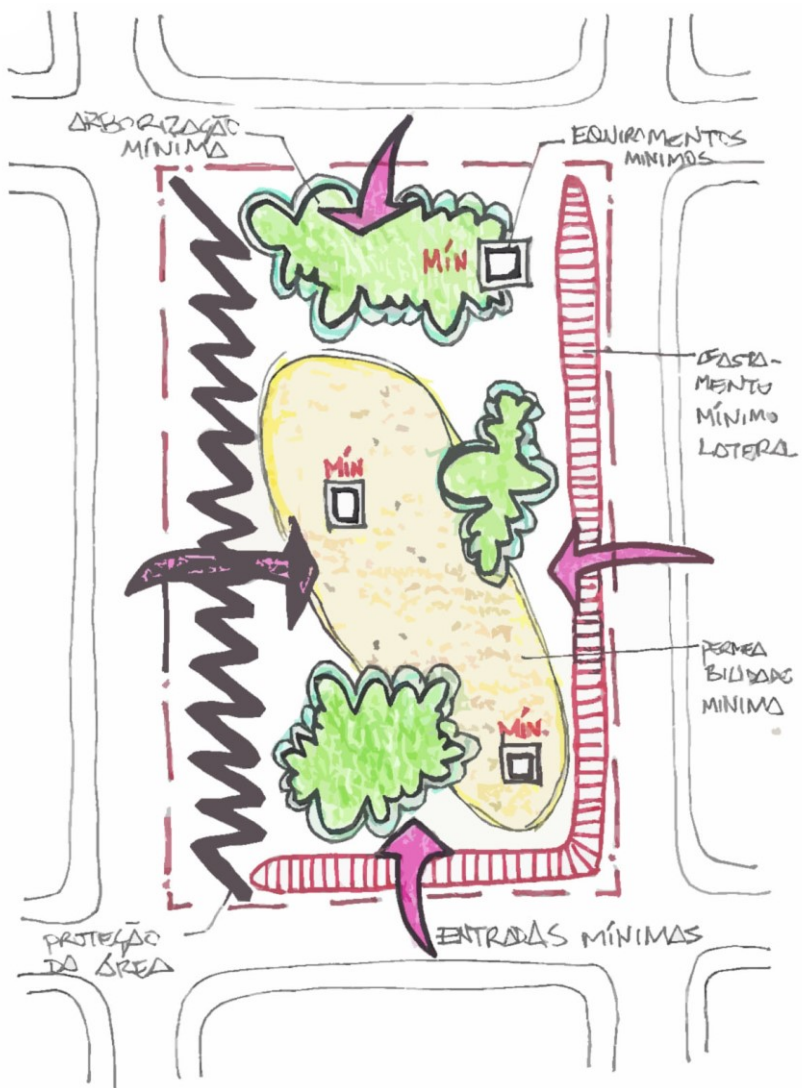


Figura 65 – Regramento das áreas verdes com o CAV
Desenho do Autor

A seguir, apresentamos, a título de exemplo como cada um desses instrumentos poderiam apoiar as metas e ações dos diferentes eixos do SAVU:

QUADRO 24 – Instrumentos e Eixos SAVU

Instrumentos		Eixo 0: Dimensionamento Geral	Eixo 1: Multiescalaridade	Eixo 2: Conectividade	Eixo 3: Multifuncionalidade	Eixo 4: Permeabilidade	Eixo 5: Promoção de Biodiversidade	Eixo 6: Interdisciplinaridade e Participação Social	Eixo 7: Gestão e Governança
Instrumentos Urbanos	Desapropriação	■	■	■		■		■	
	Tombamento				■			■	■
	Transferência do Direito de Construir	■	■	■		■		■	
	Direito de Preempção	■	■	■		■		■	
	Direito de Superfície	■	■	■		■		■	
	Operação Urbana Consorciada	■	■	■	■	■	■	■	■
	Estudos de Impacto (EIV/EIA)						■	■	■

Instrumentos		Eixo 0: Dimensionamento Geral	Eixo 1: Multiescalaridade	Eixo 2: Conectividade	Eixo 3: Multifuncionalidade	Eixo 4: Permeabilidade	Eixo 5: Promoção de Biodiversidade	Eixo 6: Interdisciplinaridade e Participação Social	Eixo 7: Gestão e Governança
Instrumentos Económicos - Ambientais	Compensação Ambiental	■	■	■		■	■		
	Criação de Áreas Protegidas	■	■	■		■	■		
	Incentivos Fiscais / Taxas								■
	Concessão	■	■	■	■	■	■	■	■
Outros Instrumentos	Plano de Arborização						■		■
	Código de Áreas Verdes				■	■	■	■	■

Fonte: Autor, 2022

Síntese do Capítulo

Nesse capítulo foi feito um esforço para criar uma síntese de todos os conteúdos abordados sobre como se alcançar um SAVU que responda as funções ecológicas e urbanísticas contribuindo para aproximar cidade e natureza e assim reduzir o hiato verde das cidades. De que é formado o SAVU? Quais dados se precisa para estruturar o SAVU? Quais são as ferramentas para se implementar e gerir este SAVU? São todas perguntas que buscamos explicar no decorrer dos capítulos e com o Plano do Sistema de Áreas Verdes Urbanas articulado ao PD para nos levar a uma aproximação cidade-natureza.

Como resposta a essas perguntas, se propôs o escopo de 3 grandes grupos de estruturação os quais, cada um com sua natureza própria, podem organizar dados, análises e ações deste Plano do SAVU: diagnóstico, prognóstico e instrumentação.

O diagnóstico começa sendo a tarefa mais importante, pois dele que partirão todas as diretrizes e possíveis soluções para o SAVU – entendemos que deve ser o mais completo possível, não se restringindo a aspectos ambientais.

O prognóstico traduz todo o escopo iniciado pelo diagnóstico em desenho, em que que é possível mensurar e detalhar cada área verde de maneira a atender as demandas que o diagnóstico demanda . Na parte de estratégias, metas e ações apesar de ser específico de cada localidade, se ousou apontar que se pode seguir as categorias identificadas como relevantes para integridade da paisagem agora organizados de eixos de intervenção.

Na instrumentação, foram apontados os instrumentos de gestão ambiental e urbana que podem contribuir para a implantação do SAVU, o que foi possível através de breve explicação e exemplos.

Com esta estrutura bem detalhada, entende-se que é possível começar a “mudar a chave” de planejamento das cidades, tendo uma centralidade ambiental

Considerações Finais

Numa tarde vagabunda de sábado andei passeando pelo parque Balmaceda, cheio de árvores, crianças, flores e namorados. Não é proibido, felizmente, pisar na grama. É proibido colher flores e jogar bola, mas isso representa mais uma opinião das placas da Prefeitura que uma realidade humana. Aqui e ali três meninos jogam bola e uma garota colhe flores sem que o guarda, por esse motivo perca seu bom humor.

**A Cordilheira
Rubem Braga**

Temos um caminho para unirmos o hiato? Essa é a principal questão a ser respondida pela pesquisa.

As várias abordagens que podem adquirir o hiato verde nas cidades foram discutidas, seja no verde como adorno ou arborização desconectado de seu sentido ecológico e dos serviços ambientais que presta; seja na falta de regulação e implantação coerente com o pensamento ecológico das áreas verdes. A comprovação realizada na pesquisa se deu em duas etapas em especial: (i) adoção das métricas da paisagem para identificar as características ecológicas que garantem integridade ao sistema de áreas verdes para renaturalização das cidade e (ii) pela avaliação dos instrumentos de política urbana e ambiental onde se verificou a desarticulação existente para que se estabeleça a proteção dos serviços ambientais por meio de um sistema de áreas verdes.

Por meio dessa constatação, fica evidente o que se discutiu na introdução sobre uma desconexão entre o planejamento urbano e a ecologia da paisagem, o que se buscou contribuir com a articulação de alguns instrumentos

existentes no campo ambiental e urbano para fazer frente a implantação de um sistema de áreas verdes urbanas.

Ao longo do percurso da pesquisa se consolidou critérios de natureza ecossistêmica e urbanística para implantação de sistemas de áreas verdes urbanos, procedimento técnico para sua implantação de modo que se possa constituir a estrutura urbana de renaturalização das cidades. A síntese final foi a produção de procedimentos metodológicos que constituem em um roteiro mínimo para um Plano do Sistema de Áreas Verdes Urbanas que possua como pressuposto o desempenho de sua função ecológica.

Para reforçar o percurso trilhado o trabalho se iniciou com o estudo amplo de diversos conceitos, dentre eles de sistemas, espaço geográfico e paisagem. Explorando o primeiro conceito, conseguimos entender melhor o que permite a constituição e sobrevivência dos sistemas, chegando aos princípios de *Complexidade, Homeostase, Hierarquia, Integração e Adaptação*. Os demais conceitos trouxeram uma maior noção do contexto físico-espacial do SAVU, com sua capilaridade e potencialidade de serviços dentro do macrocampo territorial (Objetivo 1, 2 e 3).

Em um segundo momento, buscamos reforçar conceitos mais ligados a ecologia dando uma maior fundamentação ao que seria um SAVU de natureza ecológica. Assim, se discorreu sobre a ecologia da paisagem, serviços ecossistêmicos, vegetação urbana e sobre como poderíamos realizar a parametrização ecológica, o que nos auxiliaria mais adiante na avaliação das propostas de políticas ambientais e urbanas dos SAVU's existentes. Elas possuem uma função ecológica? Qual seu desempenho? Além da parametrização inicial advinda de métricas, as estruturas ecológicas foram levantadas, como manchas, núcleos, áreas de amortecimento, corredores e trampolins, as quais em sintonia servem a integridade ecológica. Não poderia ter sido esquecido também o entendimento do espaço em que tais estruturas seriam encontradas, percebendo que o mais lógico seriam os espaços livres públicos por ser aqueles que permitem maior permanência na cidade com

usufruto de todos, daí partindo para sua composição (parques, praças, jardins públicos etc). A partir de então se consolida como uma proposta da pesquisa um conjunto de componentes que podem compor um SAVU bem como suas características ecológicas. (Objetivo 1, 2 e 3) (Figuras 66 a 69).

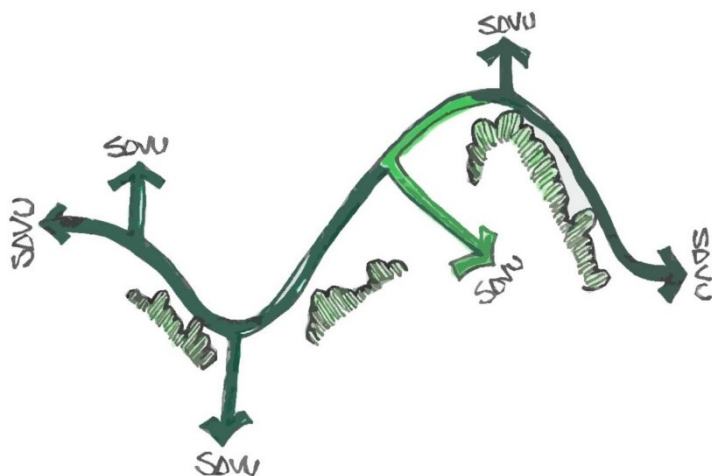


Figura 66 – SAVU, uma síntese de vários conceitos e do nosso trabalho
Desenho do Autor



Figura 67– Sistema, Território, Paisagem
Desenho do Autor

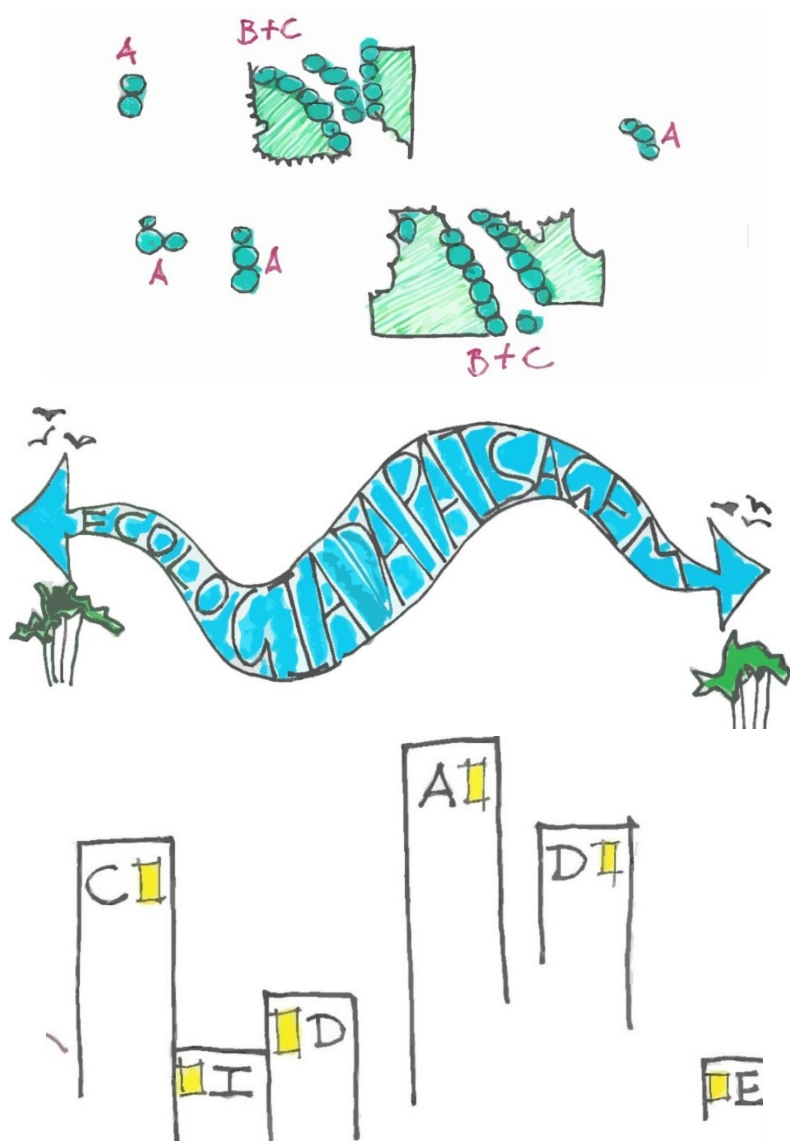


Figura 68 – Instrumentos, Ecologia da Paisagem, Cidade
Desenho do Autor

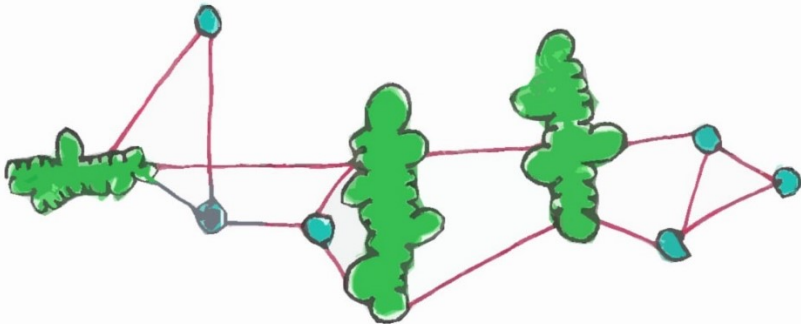
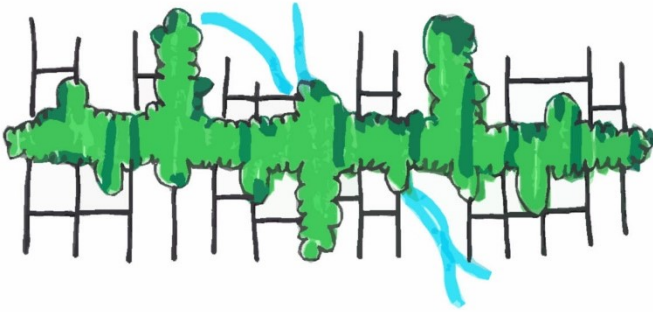


Figura 69 – Vegetação, Infraestrutura Verde, Planejamento Ambiental
Desenho do Autor

A partir desse produto da pesquisa, se partiu para discutir como se poderia da inserir esses componentes verdes dentro da paisagem urbana, como poderiam desempenhar funções ecológicas e urbanísticas constituindo para a renaturalização das cidades.

Nesse ponto, um outro achado do trabalho aponta para mais um campo disciplinar afeto ao urbano que está desconectado da prática de gestão das cidades: as soluções baseadas na natureza. Essas surgem como respostas projetuais a integração cidade-natureza onde se busca soluções de infraestrutura urbana na lógica de funcionamento do ambiente natural. Dentro desse escopo as infraestruturas verdes são a coluna vertebral desse tipo de planejamento e os estudos feitos para elas nos serviram para decodificar, traduzir e aglutinar quais seriam as funções principais para estruturar o SAVU ecológico, chegando às sete seguintes: *conectividade, multiescalaridade multifuncionalidade, interdisciplinaridade, participação social, promoção de biodiversidade e permeabilidade*. Essas funções, com seus parâmetros de avaliação são, no nosso entendimento, o principal resultado desta pesquisa, constituindo o diferencial para os estudos de identificação de um SAVU com funções ecológicas (Objetivos Central e 3).

Definida uma base conceitual e técnica para a concepção de um SAVU que contribua para a promoção da integridade ecológica e serviços ambientais urbanos, partiu-se para a análise da legislação ambiental e urbana em que despontam alguns instrumentos que podem ser adotados para apoio a sua implementação como plano diretor e código de posturas no campo urbano e compensação e concessão no campo ambiental, por exemplo (Objetivo 4).

Porém, como já apontávamos na nossa hipótese inicial, a avaliação da legislação de diversas cidades metropolitanas e médias indicou que as referências sobre o verde estavam restritas a uma pequena parcela da legislação, desarticuladas e sem constituir um sistema. As exceções foram em São Paulo - SP e Campinas-SP, que apresentam Planos de Sistema de Áreas Verdes. Esses planos foram analisados, aplicando as métricas e conceitos que observamos no Capítulo 3, e se percebeu a definição de objetivos, estratégias e metas para

estruturção de um sistema ecológico. Existem diferenças entre os dois e se pode apontar onde eles precisam avançar para que o sistema possua maior solidariedade o que leva a destacar o mérito das métricas que foram definidas na pesquisa. (Objetivo 5).

As lacunas para que se atenda a necessária integridade ecológica ocorrem com destaque na necessidade de maior conectividade, multiescalaridade e multifuncionalidade do sistema, onde os *links* por corredores ecológicos são essenciais. Essas lacunas se devem em muito a ausência de um sistema que mensure a integridade ecológica e que se pode apontar onde faltam áreas a serem integradas ou onde elas podem ser potencializadas por meio de soluções baseadas na natureza.

Esse seria o caminho encontrado na pesquisa para se tentar eliminar o hiato a que nos referimos de início, em que temos tanto uma fragilidade ambiental, urbana e legal para estruturar e fomentar o sistema verde urbano. Precisa-se de um planejamento integrado entre Plano Diretor Urbano e o SAVU, e esse sendo a estrutura urbana de renaturalização por excelência.

Por fim, se apresenta procedimentos metodológicos de apoio a elaboração de um Plano do SAVU, com definição de conceitos e parâmetros afetos a natureza ecológica que foi o estudo procedido.

Ao final da pesquisa, podemos também avaliar o nosso percurso e observar que tivemos também algumas limitações. A baixa quantidade de exemplos brasileiros de planejamento ambiental das cidades com foco nos sistemas de áreas verdes urbanas, sendo ainda menor a quantidade de execuções de instrumentos urbanos e ambientais os quais poderiam nos dar suporte, foi uma delas. Verificaram-se sim exemplos exitosos de infraestrutura verde e estratégias ambientais sendo aplicadas no plano internacional, porém com pouco rebatimento na realidade brasileira, onde, ainda são mais frequentes os estudos acadêmicos sobre o tema.

Uma segunda dificuldade que enfrentamos e que, de uma forma ou outra, conseguimos gerar bons resultados, foi a parte de métricas da paisagem, pois trata-se de um processo tanto de conhecimento dos números

qualificadores como de processamento de dados - o primeiro tendo sido explorado a exaustão nas bibliografias disponíveis, tanto do urbanismo quanto das várias áreas ambientais, e o segundo com a necessidade de apoio técnico no uso dos softwares.

Embora a ambição fosse pelo uso do roteiro para qualquer tipo de cidade, percebeu-se que ele é mais prospectivo e limitado do que cidades mais complexas exigiriam. Por não considerar com maiores detalhes questões sociais, megaestruturas e as dinâmicas centro-periferia, a título de exemplo, nosso trabalho pode ser considerado como um bom componente inicial para estudos destas cidades mais complexas, mas serve de forma mais completa a cidades de menor porte, com a paisagem ainda não totalmente comprometida pela consolidação e a metropolização.

Por fim, podemos apontar possíveis aprofundamentos, em pesquisas futuras, como:

a. Verificar os custos médios de implantação/manutenção das áreas verdes *versus* o retorno dos serviços promovidos (diminuição de hospitalizações, produção agrícola, controle higrótico etc) no Brasil.

b. Realizar uma proposta para uma cidade existente utilizando o roteiro sugerido (produzindo os dados de diagnóstico, criando os mapas temáticos, preenchendo as metas e exemplificando os instrumentos utilizados e os custos médios envolvidos).

c. Produzir novas métricas da paisagem que suportem o SAVU.

d. Aprofundar os estudos sobre o Código de Áreas Verdes e do Código de Posturas como instrumentos voltados a qualificação dos espaços públicos urbanos e dentre eles as áreas verdes.

e. Aprofundar os estudos para roteiros que explorem outras questões com maior força, como as sociais, que não foram o foco específico deste estudo. Como também conteúdos que permitam um melhor estudo com cidades mais complexas.

Esperamos que nosso trabalho tenha contribuído para reforçar o panorama das discussões do século XXI para a renaturalização das cidades, onde se impõe rever os conceitos do planejamento tradicional e optar por outras estratégias que permitam uma maior integração com a natureza, de maior empatia e menor degradação, sendo a estruturação por meio do sistema de áreas verdes uma opção bem-vinda a ser investida (Figura 70).

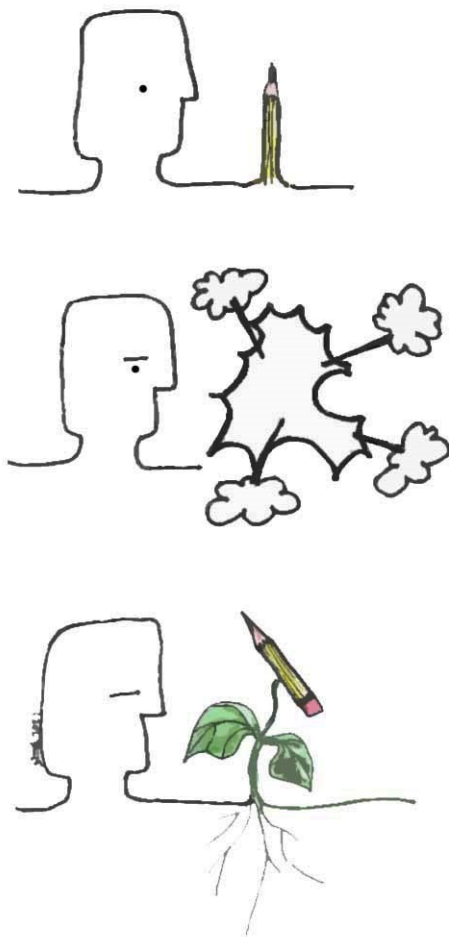


Figura 70 – Estratégias diferentes
Desenho do Autor

Referências bibliográficas

- ABBUD, B.. **Criando paisagens: guia de trabalho em arquitetura paisagística**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Editora Senac, 2006. 208p.
- ABNT. **NBR 12267:1992 Normas para elaboração de plano diretor**. Rio de Janeiro (Brasil): ABNT, 1992, 3p.
- ABRAMO, P.. *A Cidade COM-FUSA: a mão inoxidável do mercado e a produção da estrutura urbana nas grandes metrópoles latino-americanas*. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (ANPUR)**, São Paulo (Brasil), v. 5, 2008, p. 12-32.
- AGÊNCIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE GOIÂNIA (AMMA). **Plano Diretor de Arborização de Goiânia – Instrução Normativa 030 de 05 de setembro de 2008**. Goiânia (Brasil): AMMA, 2008. 131p.
- AGUIRRE, J. H. **Arborização viária como patrimônio municipal de Campinas/SP: histórico, situação e potencialidades no bairro Cambuí**. 121 f. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2008.
- AHERN, J.. *Green infrastructure for cities: the spatial dimension*. In: NOVOTNY, V.. **Cities of the future: towards integrated sustainable water and landscape management**. Londres (Inglaterra): IWA Publications, 2007, pp. 267-283.
- _____. *Planning and design for sustainable and resilient cities: theories, strategies and best practice for green infrastructure*. In: NOVOTNY, V., AHERN, J., BROWN, P.. **Water-Centric Sustainable Communities**. Hoboken (Estados Unidos): Ed. Wiley-Blackwell, 2010, pp.135-176.
- _____.; CILLIERS, S.; NIEMELÄC, J.. *The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: A framework for supporting innovation*. **Revista Landscape and Urban Planning**, S.1., v. 125, 2014, pp.254–259.

ALMEIDA, C. S.. “Converter” a natureza em cultura? O mundo natural e as novas sensibilidades em relação aos animais, às plantas e à paisagem. *Revista Esboços*, Florianópolis (Brasil), v.18, n.25., 2011, pp. 310-315.

ALVAREZ *et al.* **Inventário quantitativo da arborização urbana viária de Campinas.**

In: Simpósio nacional de inventário florestal, 2013, Curitiba (Brasil). Anais do Simpósio nacional de inventário florestal, Curitiba (Brasil): IFN, 2014, p. 137.

ALVES, P. L. **Capacidade de interceptação pelas árvores e suas influências no escoamento superficial urbano.** 2015. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia (Brasil), 2015.

_____.; FORMIGA, K. T. M.; TRALDI, M. A. B. *Rainfall interception capacity of tree species used in urban afforestation.* **Urban Ecosystems**, [S.l.], 2018, p. 1-10.

AMATO-LOURENCO *et al.* *Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde.* **Estudos Avançados**, São Paulo (Brasil), v. 30, n. 86, 2016, pp. 113-130.

ANDERSSON *et al.* *Reconnecting Cities to the Biosphere: Stewardship of Green Infrastructure and Urban Ecosystem Services.* **Revista AMBIO**, Estocolmo (Suécia), 2014, v. 43, pp. 445–453.

ANDRADE, R. R.; ROMEIRO, A. R.. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano.** Campinas (Brasil): IE/UNICAMP, n. 155, 2009. 44p.

ARACAJÚ (1992). **Lei nº 1789, de 17 de janeiro de 1992. Código de proteção ambiental do município de Aracaju e dá providências correlatas.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/se/a/aracaju/lei-ordinaria/1992/178/1789/lei-ordinaria-n-1789-1992-codigo-de-protECAo-ambiental>>. Acesso em: 28/03/2022.

_____. (2000). **Lei complementar nº 42 de 04 de outubro de 2000. Institui o plano diretor de desenvolvimento urbano de Aracaju, cria o sistema de planejamento e gestão urbana e dá outras providências.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-aracaju-se>>. Acesso em: 28/03/2022.

- _____ (2014). **Plano Municipal de Arborização Urbana de Aracaju-Se.** Disponível em: <
https://arquivo.iengenharia.org.br/site/ieadm/arquivos/plano_arborizacao_aracaju.pdf >. Acesso em: 28/03/2022.
- ARGAN, G. C.. **Projeto e destino**, 1 ed. São Paulo (Brasil): Ática, 2000. 334p.
- ARIZPE, D. *et al.* **Área de Ribera Sostenibles – Una guía para su gestión.** Valência (Espanha): Generalitat Valenciana, 2009, 287p.
- ARMUS, D.. *O discurso da regeneração: espaço urbano, utopias e tuberculose em Buenos Aires, 1870-1930.* **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro (Brasil), vol. 8, n. 16, 1995, pp.235-250.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE SÃO PAULO. **Resolução n.136, de 08 junho de 1886.** Código de Posturas da Câmara Municipal da Villa da Cutia. 1886. Disponível em:
<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/resolucao/1886/resolucao-136-08.06.1886.html>. Acesso em 05/01/2021.
- ASTELL-BURT, T.; FENG, X.. *Association of Urban Green Space With Mental Health and General Health Among Adults in Australia.* **JAMA Netw Open**, [S.1.], v.2, n.7, 2019, pp.198-209.
- AUSTIN, G.. **Green infrastructure for landscape planning: integrating human and natural systems.** Nova Iorque (Estados Unidos): Ed. Routledge, 2014.
- AZEVEDO, T. C.. **Tributação Municipal como Incentivo ao Desenvolvimento Sustentável nas Cidades: O Caso do “IPTU Verde” de Salvador.** 299 f. 2020. Tese (Doutorado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social). Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social, Universidade Católica de Salvador, 2017.
- BACHER, L.B; LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M. A. **Árvores Exóticas no Brasil - madeiras, ornamentais e exóticas.** 1ª ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2004. 368p.
- BALBINOT, R. *et al.* *O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas.* **Ambiência**, Guarapuava (Brasil), v. 4, n. 1, 2008, pp. 131-149.

BARBOSA, V. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. *Paisagem, ecologia urbana e planejamento ambiental*. **Revista Geografia**, Londrina (Brasil): v. 18, n. 2, 2009, pp. 21-36.

BARROS *et al.* *Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira*. **Revista Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 11, n. 22, 2012, pp. 155-179.

BARROS, M. P.. *Métricas da paisagem como ferramenta de avaliação dos efeitos da urbanização na estrutura da paisagem: o caso de Cuiabá, Brasil*. **R. gest. sust. ambient.**, Florianópolis (Brasil), v.7, n.4, 2018, pp. 411-432.

BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S.. *Arborização Urbana e Qualificação da Paisagem*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), nº34, 2014, pp.129-148.

BASTOS, L. A.; FERREIRA, I. M.. *Composições Fitofisionômicas do Bioma Cerrado: estudo sobre o subsistema de Vereda*. **Espaço em Revista**, Catalão (Brasil), v.12, nº1, 2010, pp. 97 - 108.

BATISTA FILHO, N. P.; GASPEROTO, H. H. J.. *Política urbana e seus instrumentos*. **Revista Unar**, Araras (Brasil), v.9, n.2., 2014, 12p.

BATISTELA, T. S.. **O zoneamento ambiental e o desafio da construção da gestão ambiental urbana**. 146 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2007.

BEATLEY, T.. **Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning**. Washington (Estados Unidos): Island Press, 2010, 191p.

BELÉM (2005). **Lei nº 8489, de 29 de dezembro de 2005. Institui a política e o sistema de meio ambiente**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pa/b/belem/lei-ordinaria/2005/848/8489/lei-ordinaria-n-8489-2005>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2008). **Lei nº 8.655, de 30 de julho de 2008. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2012). **Lei Ordinária N.º 8909, de 29 de março de 2012. Dispõe sobre o Plano Municipal de Arborização Urbana de Belém, e dá outras providências.** Disponível em: <
[www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?lei=8909&ano=2012
&tipo=1](http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?lei=8909&ano=2012&tipo=1)>. Acesso em 24/03/2022.

BELO HORIZONTE (1985). **Lei nº 4253 de 4 de dezembro de 1985. Dispõe sobre a política de proteção do controle e da conservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Belo Horizonte.** Disponível em: <
<https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/lei-ordinaria/1985/425/4253/lei-ordinaria-n-4253-1985-dispoe-sobre-a-politica-de-protecao->>. Acesso em 06/04/2022.

_____ (2019). **Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019. Aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e dá outras providências.** Disponível em: <
<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-belo-horizonte-mg>>. Acesso em 19/05/2020.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T.. **Green Infrastructure: linking landscapes and communities**, 1ªed. Washington, (Estados Unidos): Island Press, 2006, 324p.

BENEVOLO, L.. **História da Cidade**. São Paulo (Brasil): Editora Perspectiva, 1993, 728p.

BENINI, S. M.; MARTIN, E. S.. **Decifrando as áreas verdes públicas**. Revista Formação, São Paulo (Brasil), V.2, nº17, 2010, pp.63-80.

_____. **Infraestrutura verde como prática sustentável para subsidiar a elaboração de planos de drenagem urbana: estudo de caso da cidade de Tupã/SP**. 2015. 218 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2015.

BENNETT, E. S.. **The psychological benefits of public gardens for urban residents**. 1995. 59fls. Dissertação (Mestrado em Administração de Horticultura Pública) - Universidade Delaware, Delaware, 1995.

BERLAND, A.; HOPTON, M. E. *Comparing street tree assemblages and associated stormwater benefits among communities in metropolitan Cincinnati, Ohio, USA*. **Urban Forestry & Urban Greening**, [S.l], v. 13, n. 4, 2014, pp. 734-741.

BERNARDI, J. L.. **Funções Sociais da Cidade: Conceitos e Instrumentos**. 2006. 137fls. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana), Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba (Brasil), 2006.

BERQUE, A. (org.). **Cinq propositions pour une théorie du paysage**, 1ªed. Ceyzérieu (França): Editions Champ Vallon, 1994. 123p.

BERTALANFFY, V. L. **Teoria Geral dos Sistemas**. São Paulo (Brasil): Editora Saraiva, 2012, 240p.

BERTRAND, C., BERTRAND, G.. **Une Géographie Traversière. L'environnement à Travers Territoires et Temporalités**, 1ªed. Paris (França): Éditions Arguments, 2002, 342p.

BESSE, J.. **L'espace public: espace politique et paysage familial**. In: Rencontres de l'espace public, Lille Métropole Communauté Urbaine, 2006, Lille (França). Annales de Rencontres de l'espace public, Lille Métropole Communauté Urbaine, Lille (França), 2006, 19p.

BEZERRA, M. C. L. **Planejamento e gestão ambiental: uma abordagem do ponto de vista dos instrumentos econômicos**. 1996. 227fls. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas), Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo (Brasil), 1996.

BEZERRA, M. C. L (org.). **Paisagem urbana: Natureza e Pessoas**, 1ªed.. Brasília (Brasil): Editora UnB, 2020, 242p.

_____ ; RIBAS, O. **A construção da sustentabilidade nas cidades brasileiras**. In: Seminário A Questão Ambiental Urbana: Experiência e Perspectivas, UnB, 2004, Brasília (Brasil). Anais do Seminário A Questão Ambiental Urbana: Experiência e Perspectivas, UnB, Brasília (Brasil), 2004, 13p.

_____ ; CAPELLI, S.. *A Gestão Ambiental apoiada por indicadores de Cumprimento das Normas Ambientais: A visão dos diferentes segmentos sociais*. **Revista Paranoá**, Brasília (Brasil), v. 4, 2007, pp. 15-30.

_____ ; RIBAS, O. T.. *Políticas de Preservação e Desenvolvimento Urbano no Brasil: Dicotomias e Similaridades Conceituais*. *Revista Oculum Ensaio*, Campinas, (Brasil), v. 15, 2012, pp. 100-107.

_____. *A necessária articulação entre os instrumentos de gestão de APA urbanas e o plano diretor*. **Revista E-metropolis**, Rio de Janeiro (Brasil), nº 22, ano 6, 2015, pp.36-45.

_____ ; ARRABAL, M. ; BOGNIOTTI, G.. *Qualidade dos espaços verdes urbanos: o papel dos parques de lazer e de preservação*. **Revista ARQ.URB**, São Paulo (Brasil), v. 15, 2016, pp. 133-147.

_____. *Urban Planning Instruments as Biodiversity Promoters in Cities*. **Legado de Arquitectura y Diseño**, Toluca (México), v. 17, 2015, pp. 109-124.

_____. **A Contribuição da Gestão de Projetos Urbanos Contemporâneos para a Sustentabilidade Ambiental Urbana**. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; BRUNA, G.. (Org.). *Gestão Urbana e Sustentabilidade*. 1ed. São Paulo (Brasil): Editora Manolo, v. 1, 2018, pp. 500-535.

BOA VISTA (2006). **LEI Nº 926 DE 29 DE NOVEMBRO DE 2006**. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano do Município de Boa Vista e dá outras providências. Disponível em:

<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=173391>>. Acesso em 24/03/2022.

BOLUND, Per; HUNHAMMAR, Sven. *Ecosystem services in urban areas*. **Revista Ecological Economics**, S.1., v. 29, 1999, pp. 293-301.

BONDUKI *et al*. **Produto 03 - Relatório - Instrumentos de Planejamento Urbano-Ambiental do Sistema Municipal de Planejamento**. São Paulo (Brasil): LabHab / FAUUSP, 2006. 87p.

BORGES *et al*. *Evolução da Legislação Ambiental no Brasil*. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá (Brasil), v.2, n.3, 2009, pp. 447-466.

BORGES, L. A. C. *et al.* *Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. Ciência Rural*, Santa Maria (Brasil), vol.41, n.7, 2011, pp.1202-1210.

BOVO, M. C.. **Áreas verdes urbanas, imagem e uso: um estudo geográfico sobre a cidade de Maringá – PR.** Tese (Doutorado). 324fls. Doutorado em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente – UNESP, Presidente Prudente (Brasil), 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília-DF, 1988.

_____ (1934a). **Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Decreta o Código Florestal.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793impresao.htm>. Acesso em 27/07/2020.

_____ (1934b). **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793impresao.htm>. Acesso em 27/07/2020.

_____ (1937). **Decreto-Lei n. 58, de 10 de dezembro de 1937. Dispõe sobre o loteamento e a venda de terrenos para pagamento em prestações.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del058.htm>. Acesso em 08/03/2021.

_____ (1979). **Lei nº6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm>. Acesso em 05/02/2021.

_____ (1981a). **Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6902.htm>. Acesso em 09/04/2020.

_____ (1981b). **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em 12/04/2021.

_____ (1983). **Projeto de Lei 775/1983. Dispõe sobre os objetivos e a promoção do desenvolvimento urbano e da outras providencias.** Disponível em:

<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=182231>>. Acesso em 09/01/2020.

_____ (2001). **Lei nº10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em 01/03/2021.

_____ (2002). **Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9o, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm>. Acesso em 28/04/2021.

_____ (2012). **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2012.** Disponível em: <_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em 09/04/2020.

_____ (2018). **Lei nº 13.668, de 28 de maio de 2018. Altera as Leis nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, 7.957, de 20 de dezembro de 1989, e 9.985, de 18 de julho de 2000, para dispor sobre a destinação e a aplicação dos recursos de compensação ambiental e sobre a contratação de pessoal por tempo determinado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Instituto Chico Mendes).** <Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13668.htm > .
Acesso em 16/04/2021.

BRASÍLIA (1989). **Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989. Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.** Disponível em: < http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/17899/Lei_41_13_09_1989.html > .

Acesso em 24/03/2022.

_____ (2002). **Lei nº 3.031, de 18 de julho de 2002. Institui a Política Florestal do Distrito Federal.** Disponível em: < http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/50986/Lei_3031_18_07_2002.html > .

Acesso em 24/03/2022.

_____ (2009). **Lei complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.** Disponível em: < www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/60298/Lei_Complementar_803_25_04_2009.html > . Acesso em 24/03/2022.

_____ (2019a). **Lei nº 6.364, de 26 de agosto de 2019. Dispõe sobre a utilização e a proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Distrito Federal e dá outras providências.** Disponível em: < http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/51f8163c431f4871a0a274086adcddad/Lei_6364_2019.html > . Acesso em 24/03/2022.

_____ (2019b). **Lei nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019. Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal.** Disponível em: < [www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/912a61dfc1134ffebbb691aa3e864673e/Lei_6269_29_01_2019.html#:~:text=Institui o Zoneamento Ecológico](http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/912a61dfc1134ffebbb691aa3e864673e/Lei_6269_29_01_2019.html#:~:text=Institui%20o%20Zoneamento%20Ecol%C3%B3gico) > . Acesso em 24/03/2022.

_____ (2019c). **Lei complementar nº 948, de 16 de janeiro de 2019. Aprova a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal - LUOS nos termos dos arts. 316 e 318 da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências.** Brasília, DF, 2019.

_____ (2021). **Sistema de áreas verdes e espaços livres do DF - DIPLAN | COPLAN | SUPLAN | SEPLAN | SEDUH - Produto 1 - Proposta Tipologias**. Disponível em: < <http://www.seduh.df.gov.br/> >. Acesso em 20/04/2022.

BREARS, R. C. **Blue and green cities: the role of blue–green Infrastructure in managing urban water resources**. Londres (Inglaterra): Palgrave Macmillan UK, 2018.

BRESSANE *et al.* **Sistema de apoio à gestão de áreas verdes urbanas**. REVSBAU, Piracicaba (Brasil), v.10, n.1, 2015, pp.30-42

BUCKERIDGE, M.. *Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água*. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 84, 2015, pp. 85-101.

BUENOS AIRES CIUDAD. **Manual de Diseño Urbano**. Disponível em: <https://www.buenosaires.gob.ar/desarrollourbano/manualdedisenourbano>.

Acesso em: 02/09/2022.

BURSZTYN, M.. *Armadilhas do progresso: contradições entre economia e ecologia*. **Revista Sociedade e Estado**, Brasília (Brasil), v. 10, n. 1, 1995, pp. 97-124,

CALEGARI, L.. *Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal*. **Revista Árvore**, Viçosa (Brasil), v.34, n.5, 2010, pp.871-880.

CAMARGO, O. A.; ALEONI, L. R. F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas**. Piracicaba (Brasil): ESALQ, 1997. 94 p.

CAMBRIDGE DICTIONARY [Internet]. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/>.

CAMPINAS (2007). **Decreto nº 15.986 de 19 de setembro de 2007. Dispõe sobre o Guia de Arborização Urbana de Campinas, e dá outras providências**.

Disponível em: < <https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizar/id/86201> >.

Acesso em 18/04/2022.

_____ (2016). **Decreto nº 19.167 de 06 de junho de 2016. Institui o plano municipal do verde e dá outras providências.** Disponível em: < https://suplementos.campinas.sp.gov.br/admin/download/suplemento_2016-06-08_cod425_1.pdf>. Acesso em 18/04/2022.

_____ (2018). **Lei complementar nº 189 de 08 de janeiro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas.** Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a/sp/c/campinas/lei-complementar/2018/18/189/lei-complementar-n-189-2018-dispoe-sobre-o-plano-diretor-estrategico-do-municipio-de-campinas>>. Acesso em 18/04/2022.

CAMPO GRANDE (1999). **Lei nº. 3.612, de 30 de abril de 1999. Institui o sistema municipal de licenciamento e controle ambiental - SILAM, cria o fundo municipal de meio ambiente - FMMA e dá outras providências.** Disponível em: < <https://cm-campo-grande.jusbrasil.com.br/legislacao/248100/lei-3612-99>>. Acesso em 25/03/2022.

_____ (2011). **Lei complementar nº 184 de 23/09/2011. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Campo Grande e dá outras providências.** Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=173487>>. Acesso em 25/03/2022.

_____ (2018). **LEI COMPLEMENTAR n. 341, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2018. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Campo Grande (PDDUA) e dá outras providências.** Disponível em: < https://srcg.com.br/public/leis/lei_complementar_do_plano_diretor_de_campo_grande.pdf>. Acesso em 25/03/2022.

CARVALHO, E. B.. *O Código Florestal brasileiro de 1934: a legislação florestal nas disputas pelo território, um estudo de caso.* **Revista Anos 90**, Porto Alegre (Brasil), v. 23, n. 43, 2016, pp. 417-442.

CARBONE, A. S. *et al. Gestão de áreas verdes no município de São Paulo: ganhos e limites.* **Revista Ambiente & Sociedade** [S.l.], v. 18, n. 4, 2015, pp. 201-220.

- CARVALHO, F.. *Da Ecologia Geral à Ecologia Humana*. **Revista Fórum Sociológico**, [S.l.], n.17, 2007, pp.127-138.
- CARVALHO, I. C. M.. *Paisagem, historicidade e ambiente: as várias naturezas da natureza*. **Revista Confluente**, Bolonha (Itália), Vol. 1, No. 1, 2009, pp. 136-157.
- CASABOSCH, M. E.. **Uma horta para ser feliz**, 1ªed. Lisboa (Portugal): ARTE PLURAL EDIÇÕES, 2013, 216p.
- CASA DOIS. **Guia Sítio & Cia - Horta e Pomar**. São Paulo (Brasil): Editora Casa Dois, 2016.
- CASTRO *et al.* **Geografia: conceitos e temas**, 7ª ed. Rio de Janeiro (Brasil): Bertrand Brasil, 2005, 354p.
- CASTRO, E. C.; FERREIRA, N. C.. *Diagnóstico do padrão de paisagem com métricas dos remanescentes de vegetação em Goiânia*. **Revista Habitus**, Goiânia (Brasil), v. 7, n. 1, 2009, pp.229-247.
- CASTELLS, M.. **La urbanización dependiente en América Latina**. In: SCHTEINGART, M.. *Urbanización y dependência em America Latina*. Buenos Aires (Argentina), SIAP, 1973, pp. 70-93.
- CASTELNOU, A. M. N. **Ecotopias urbanas**. 2005. 470fls. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (Brasil), 2005.
- CAUQUELIN, A.. **A invenção da paisagem**. São Paulo (Brasil), Martins Fontes, 2007. 198p.
- CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. **Áreas Verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento**. In: I Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 13-18 set.1992, Vitória (Brasil). Anais do I Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, Vitória (Brasil): Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1992, p. 29-38.
- _____. *et al.* **Proposição de terminologia para o verde urbano**. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Rio de Janeiro (Brasil): ano VII, nº3. SBAU, 1999, p.7.

CIELO FILHO, R.; SANTIN, D. *Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP*. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo (Brasil), v. 25, n. 3, 2002, pp. 291 – 301.

CEPAL. **Urbanização na América Latina**. In: PEREIRA, L. *Urbanização e Subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro (Brasil): Zahar, 1969, pp. 83-109.

CERQUEIRA, L. S. C.; COSTA, J. T. M.; FERREIRA, E.; LORENZI, H.; SOUZA, H. M.. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**, 2ª ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2004. 416p.

CETESB. **Qualidade do ar no estado de São Paulo 2018**. São Paulo (Brasil): CETESB, 210p.

CHOAY, F.. **O urbanismo: utopias e realidade, uma antologia**. São Paulo (Brasil): Editora Perspectiva, 1979. 350p.

CHOUQUER, G.. *Françoise Burel et Jacques Baudry, Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*. **Revista Études Rurales**, Paris (França), 2003, pp.1-5.

CHOUQUER, G.. *Anne Cauquelin, L'invention du paysage*. **Revista Études Rurales**, Paris (França), 2003, pp.163-164.

COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G.; JANZEN, C.; MAGINNIS, S. (eds.). **Nature-based Solutions to address global societal challenges**. Gland (Switzerland): IUCN, 2016, 97p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). **Manual de arborização**. Belo Horizonte (Brasil), Fundação Biodiversitas, 2011, 112p.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL). **Arborização de vias Públicas: Guia para Municípios** [Internet] Curitiba (Brasil), COPEL, 2009. Disponível em: <<http://www.copel.com/>>. Acesso em 23/05/2020.

CORBIN, A.. **Le miasme et la jonquille. L'odorat et l'imaginaire social XVIIIe-XIXe siècle**. Paris (França): Champs Flammarion, 2008, 425p.

CORBUSIER, L.. **Planejamento Urbano**, 2ªed. São Paulo (Brasil): Editora Perspectiva, 1971. 204 p.

- CORRÊA, R. L.. **Novos Rumos da Geografia Brasileira**, 5ª Ed. São Paulo (Brasil): HUCITEC, 1982, 219p.
- CORTESÃO, P. C.; *Estrutura, composição e configuração da paisagem conceitos e princípios para a sua quantificação no âmbito da ecologia da paisagem*. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, [S.1.], v.20, 2009, pp. 75-99.
- COSTANZA et al. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. **Revista Nature**, Londres (Reino Unido), v.387, 1997, pp.253-260.
- COSTA E LIMA, R. M. **Avaliação da Arborização Urbana do Plano Piloto**. 48fls. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2009.
- COSTA, L.. **Arquitetura**, 2ªed. Rio de Janeiro (Brasil): Editora José Olympio, 2003. 160p.
- COSTA, L. A.. *O todo da parte: urbanismo, planejamento e o processo social de construção da cidade no início do século 20*. Pós. **Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Arquitetura E Urbanismo Da FAUUSP**, São Paulo (Brasil), 2012, 19 (32), pp.136-156.
- CUBAS, S.; MARANHÃO, L. T. MAZZAROTTO, A. S.. *Florestas urbanas: método de avaliação para gestão das áreas verdes*. **Revista Floresta**, Curitiba (Brasil), v. 41, nº3, 2011, pp. 501-518.
- CUIABÁ (2007). **Lei Complementar nº 150 de 29 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o plano diretor de desenvolvimento estratégico de Cuiabá e dá outras providências**. Disponível em: <[439](https://leismunicipais.com.br/a/mt/c/cuiaba/lei-complementar/2007/15/150/lei-complementar-n-150-2007-dispoe-sobre-o-plano-diretor-de-desenvolvimento-estrategico-de-cuiaba-e-da-outras-providencias#:~:text=Estrat%C3%A9gica%20de%20Cuiab%C3%A1.,Art.,2001%20(Estatuto%20da%20Cidade).>. Acesso em 25/03/2022.</p>
<p>CULLEN, G.. The concise townscape, 1ªed. Burlington (Estados Unidos): The Architectural Press, 1961. 2000p.</p>
</div>
<div data-bbox=)

CURITIBA (1978). **Decreto nº 226 de 14.03.1978. Aprova o plano de arborização de Curitiba.** Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

CURITIBA (1988). **Lei nº 7.230 de 30 de agosto de 1988. Torna obrigatório o plantio de**

árvores, arbustos e vegetações rasteiras, nas faixas não edificáveis de fundos de vale. Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

_____ (1991). **Lei nº 7.651 de 14 de maio de 1991. Dispõe sobre a obrigatoriedade do plantio de árvores nos passeios para a expedição do certificado de conclusão de obra.** Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

_____ (2000). **Lei nº 9.806 de 03 de janeiro de 2000. “Institui o Código Florestal do Município de Curitiba, e dá outras providências.”.** Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

_____ (2010). **Decreto nº 933/2010. Institui o Sistema Municipal de Gestão sustentável e dá outras providências.** Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

_____ (2015). **Lei nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a revisão do plano diretor de Curitiba de acordo com o disposto no art. 40, § 3º, do Estatuto da Cidade, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do município.** Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

_____ (2020). **Lei nº 15744/2020. Dispõe sobre a revisão do Sistema Municipal de Unidades de Conservação de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação e gestão das unidades de conservação.**

Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

_____ (2021). **Lei nº 15852/2021. Dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.** Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-municipal-sobre-meio-ambiente/347>>. Acesso em 12/04/2022.

DAILY, G. C.. **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.** Washington (Estados Unidos): Island Press, 1997. 392 p.

DALBEY, M.. **Regional Visionaries and Metropolitan Boosters: Decentralization, Regional Planning, and Parkways During the Interwar Years.** Nova Iorque (Estados Unidos): Springer Science & Business Media, 2002, 202 p.

DALTOÉ, G. A. B.. **Cenários de implantação do sistema de áreas verdes com base nos instrumentos de gestão ambiental propostos no âmbito de um novo plano diretor e código de meio ambiente.** s.f.. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, 2006.

DANTAS, G. T.. **O IPTU verde como instrumento de efetividade da função socioambiental da propriedade privada urbana.** 144 f. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal da Bahia, 2014.

DANTAS, M. B.; SCHMITT, G. B.; FREITAS, M. D.; FERRUÁ, L.; SOUZA, M. D. E.. **Mapeamento de Incentivos Econômicos para a Construção Sustentável.** Santa Catarina (Brasil): CMA/CBIC, 2015, 102p..

DAVANÇO, J. S.. **Frederick Law Olmsted: O Pai da Arquitetura da Paisagem.** In: VII Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo, 2004, Belo Horizonte (Brasil). Caderno de Resumos - ENEPEA 2004. Belo Horizonte (Brasil), 2004, 12p.

DAVIES, C.; MCGLOIN, C.; MACFARLANE, D. R.; ROE, M.. **Green infrastructure planning guide project: final report.** Reino Unido: NECF, 2006.

- DAVIS *et al.* *Bioretention technology: overview of current practice and future needs.* **Journal of Environment Engineering**, [S.1.], v.135, n.3, 2009, pp.109-117.
- DEÁK, C.. **Rent theory and the price of urban land - Spatial organization in a capitalist economy.** 285 f. 1985. Dissertação (Doutorado em Economia). King's College, Universidade de Cambridge, 1985.
- DEL RIO, v.. **Introdução ao Desenho Urbano**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Editora Pini, 1990. 200p.
- DUCATTI *et al.* *Análise da paisagem por Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) e métricas de paisagem como subsídio para tomada de decisões em nível Ambiental.* **Revistas Espacios**, [S.1.], v.32, n.1, 2011, 12p.
- SAQUET, M. A. **Abordagens e Concepções de Território.** São Paulo (Brasil): Expressão Popular, 2007, 224p.
- DEMPESEY *et al.* **Elements of Urban Form.** In: *Dimensions of the Sustainable City: 2*, 1ªed. Berlim (Alemanha): Springer, 2010, pp.21-266.
- DIAS, C. S.; DIAS, S. I. S.. *História urbana brasileira e os desafios a serem superados.* **Revista Thêma et Scientia** , v. 1, 2011, pp. 27-37.
- DIEGUES, A. C. S.. **O mito da natureza intocada**, 6ªed. São Paulo (Brasil): Editora Hucitec, 2008. 189p.
- DORADO, A. **O processo de urbanização e os serviços ambientais.** In: VII Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 22 e 23 de outubro de 2018, Água Branca (Brasil). Anais VII Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 2018, pp.1-12.
- DOURADO, G. M.. **Belle Époque dos Jardins**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Editora Senac, 2011, 252p.
- DUARTE, F.. **Planejamento Urbano**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Editora Planeta, 2003, 197p.
- DUARTE *et al.* *O Papel da Cobertura Vegetal nos Ambientes Urbanos e Sua Influência na Qualidade de Vida nas Cidades.* **Revista Desenvolvimento em Questão**, Ijuí (Brasil), n.40, 2017 p. 175-203.

DURAND, D. **La systemique**, 1ªed. Paris (França): Editora Que-sais-je?, 2006, 126p.

EARTH TALK. **Does Being around Trees Help People Feel Good? Recent research has shown that trees clean the air, and our feelings**. 2015. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/does-being-around-trees-help-people-feel-good/>. Acesso em 16/03/2020.

ESPAÑA. **Real Decreto 389/2016, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Plan Director de la Red de Parques Nacionales**. Disponível em: <https://www.boe.es/boe/dias/2016/10/24/pdfs/BOE-A-2016-9690.pdf>. Acesso em: 02/09/2022.

FARAH, I. M. C. *Árvore e População: as Relações que se Estabelecem no Contexto da Cidade*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), v. 1, nº18, 2004, pp. 99-120.

FARSHADI, A.. **Exploring the potential of applying genius loci as a concept in landscape architecture**. 50fls. Proposição (Mestrado em Arquitetura Paisagística) - Estonian University of Life Sciences, Estônia, 2017.

FAYAD, J. P.; PICLER, A. G.; KWIATKOWSKI, J. M.; SAVI, A. C.. *Cidades biofílicas e a reconexão com os espaços urbanos*. **Caderno PAIC**, Curitiba (Brasil), v. 21, n.1, 2020, pp.309-324.

FAZIO, J. R. *How Trees Can Retain Stormwater Runoff*. **Tree City USA Bulletin**, Nebraska City (Estados Unidos), n.55, 2012, 8p.

FEIO, L. G.. **O IPTU Verde e a construção da cidade sustentável Belém/PA**. 121 f. 2018. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal do Pará, 2018.

FELICIANO et al. **The role of green spaces on urban environmental quality**. In: **II International Conference on Environmental Research and Assessment**, 2006, Bucareste (Romênia): Anais do II International Conference on Environmental Research and Assessment, Bucareste (Romênia), 2006, pp.233-249.

FERNANDES *et al.* *Ecologia da Paisagem de uma Bacia Hidrográfica dos Tabuleiros Costeiros do Brasil*. **Revista Floresta e Ambiente** [S.l.], v.24, 2017, 9p.

FERREIRA, J. C.; MACHADO, J. R. *Infraestruturas verdes para um futuro urbano sustentável: o contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes*. **Revista Labverde**, São Paulo (Brasil), n. 1, 2010, pp. 68-90.

FERREIRA, J. S. W. **Alcances e limitações dos Instrumentos Urbanísticos na construção de cidades democráticas e socialmente justas**. In: Vª Conferência das Cidades - Câmara Federal, Brasília (Brasil), 2003. Caderno da Vª Conferência das Cidades - Câmara Federal, Brasília (Brasil), 2003, 15p.

_____. **A cidade para poucos: breve história da propriedade urbana no Brasil**. [Internet]. Disponível em: <https://cidadesparaquem.org/>. Acesso em 07/10/2020a.

_____. **Instrumentos Urbanísticos**. [Internet]. Disponível em: <https://www.fau.usp.br/>. Acesso em: 07/10/2020b.

FERREIRA, M. B. M.; SALLES, A. O. T.. *Política Ambiental Brasileira: Análise histórico-institucionalista das principais abordagens estratégicas*. **Revista de Economia**, Curitiba (Brasil): v.43, n.2, 2016, 17p.

FERRO, A. L.; CARRIÇO, J. M.. *Outorga Onerosa do Direito de Construir. Natureza jurídica e justiça social*. **Arquitextos**, São Paulo (Brasil), ano 18, n. 211.01, 2017. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/18.211/6826>>. Acesso em: 09/01/2020.

FIGUEIREDO, I. C. S. *et al.* **Tratamento de esgoto na zona rural: fossa verde e círculo de bananeiras**. Campinas (Brasil): Biblioteca UNICAMP, 2018, 32p.

FIREHOCK, K. **Strategic green infrastructure planning: a multi-scale approach**, 1ªed. Washington (Estados Unidos): Island Press, 2012, 160p.

FLORIANÓPOLIS (2014). **Lei complementar nº 482, de 17 de janeiro de 2014. Institui o plano diretor de urbanismo do município de Florianópolis que dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, o plano de uso e ocupação, os**

instrumentos urbanísticos e o sistema de gestão. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-florianopolis-sc>>. Acesso em 11/04/2022.

FONSECA, B., RIBAS, R., & MOURA, A. C.. *Aplicação dos conceitos e métricas de ecologia da paisagem na gestão da paisagem urbana.* **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), v.38, 2016, pp.71-85.

Food and Agriculture Organisation of United Nations (FAO) [Internet]. Disponível em: <http://www.fao.org/>.

FORMAN, R. T. T.; GORDON, M.. **Landscape ecology.** Nova Iorque (Estados Unidos): John Wiley & Sons, 1986. 619p.

FORTALEZA (2007). **Decreto 12.227 de 6 de agosto de 2007. Dispõe sobre o Inventário Arbóreo da cidade de Fortaleza.** Disponível em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/decreto/decreto_n_12.227_de_06_de_agosto_de_2007.pdf>. Acesso em 28/03/2022.

_____ (2009). **Lei complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências.** Disponível em: <<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/urbanismo-e-meio-ambiente/124-plano-diretor-de-fortaleza>>. Acesso em 28/03/2022.

_____ (2017). **Lei nº 010.619, de 10 de outubro de 2017. Dispõe sobre Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza e dá outras providências.** Disponível em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/lei_ordinaria_n_10.619_de_10_de_outubro_de_2017.pdf>. Acesso em 28/03/2022.

FRANÇA, J. U. B.; FERREIRA, M. L.. **Biodiversidade arbórea em áreas verdes urbanas: contribuições para a infraestrutura verde de São Paulo, SP.** In: XVIII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em

Planejamento Urbano e Regional, 2018, Natal (Brasil). Anais XVIII ENANPUR. Natal (Brasil): ANPUR, 2018, v.01, 14p.

FRANCO, M. A. R.. **Desenho Ambiental: Introdução à Arquitetura da Paisagem com o Paradigma Ecológico**, 1ªed. São Paulo (Brasil), Ed. Annablume, 1997, 226p.

_____. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Annablume: 2001, 257p.

FRANCO, M. A. R.. *Infraestrutura Verde em São Paulo - O Caso do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos*. **Revista LABVERDE**, São Paulo (Brasil), v.1, n.1, 2010, pp.134-155.

FULGERI, D. F.. *O conceito de natureza em Rousseau*. **Revista Paradigmas**, Santos (Brasil), CEFS, ano 3, nº12, 2003, n.p.

FULLERTON, K.. **Planting Trees in Cities Leads to Positive Economic, Environmental and Health Benefits**. 2018. Disponível em: <https://www.senseandsustainability.net/2018/02/15/planting-trees-in-cities-leads-to-positive-economic-environmental-and-health-benefits/>. Acesso em 16/03/2020.

FUNG *et al.* *Mapping conservation priorities and connectivity pathways under climate change for tropical ecosystems*. **Revista Climatic Change**, [S.1.], n.141, 2017, pp.77–92.

GARCIA, M. L. T., FRANCISCO, C. N.. **Métricas da paisagem no estudo da vulnerabilidade da Mata Atlântica na região serrana fluminense – Nova Friburgo, RJ**. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu (Brasil), 2013. In: Anais XVI SBSR, Foz do Iguaçu (Brasil), 2013, pp.3268-3272.

GASPAR, A. C. S. D.. **Infraestruturas verdes promotoras de um planejamento urbano sustentável e biofílico. O exemplo do Subdistrito Butantã na cidade de São Paulo (Brasil)**. 2012. 140 f. Tese (Mestrado em Engenharia do Ambiente) - Universidade de Lisboa, Lisboa (Portugal), 2012.

GAUDIN, J. P. *L'aménagement de la société, politiques, savoirs, représentations sociale. La production de l'espace au XIXe et XXe siècle*. Paris (França): Anthropos, 1979, 425p.

GINER, B.. *La infraestrutura verde como base de la resiliencia urbana: estrategias para la regeneración de corredores fluviales urbanos del Banco Interamericano de Desarrollo*. Tese (Doutorado) – Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ESTAM), Universidad Politécnica de Madrid, 2016.

GOIÂNIA (2007). *Lei Complementar nº. 171, de 29 de maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/download/legislacao/PLANO_DIRETOR_DO_MUNICIPIO_DE_GOIANIA_2007.pdf>. Acesso em 19/05/2020.

_____ (2008). *Instrução normativa nº 30, de 05 de setembro de 2008. Institui o Plano Diretor Arborização Urbana de Goiânia*. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/Download/seplam/Colet%C3%A2nea%20Urban%C3%ADstica/_OUTRAS/Ambiental/Arboriza%C3%A7%C3%A3o%20%20IN%2030.pdf>. Acesso em 25/03/2022.

GOMES *et al.* *Dinâmica da vegetação nativa de um fragmento urbano (Bosque dos Jequitibás, Campinas – SP)*. Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas (Brasil), 2005.

GOMEZ-BAGGETHUN, E.; BARTON, D. N. *Classifying and valuing ecosystem services for urban planning*. *Revista Ecological Economics*, S.1., v. 86, 2013, pp. 235-245.

GOMEZ-POMPA; KAUS, A.. *Taming the Wilderness Myth*. In: DIEGUES, A. C. S.. *O mito da natureza intocada*, 6ªed. São Paulo (Brasil): Editora Hucitec, 2008. p.38.

GONÇALVES, E. G., LORENZI, H.. *Morfologia Vegetal*, 2ª ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2011. 544p.

GONÇALVES, W. G. **Sistema radicular de plantas de cobertura sob efeito de compactação do solo**. Rio Verde (Brasil): FESURV, 2005. 31p.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R.. *Reflexões sobre qualidade ambiental urbana*. **Estudos Geográficos**, Rio Claro (Brasil): v.2, n.2, 2004, pp. 21-30.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL — Departamento de Urbanismo. **Plano de Ordenamento Territorial do Distrito Federal** — Secretaria de Obras e Serviços Públicos - Brasília, 1992.

GOYA, C. R.. *Os jardins e a vegetação no espaço urbano na cidade ibero-americana*. **Revista Seminário da História da Cidade e do Urbanismo**, Rio de Janeiro (Brasil), v.3, n.2., 1994, pp. 92-102.

GRANJA, L. V. A. C.. **O papel de áreas de proteção ambiental – APAS na conservação dos recursos naturais em áreas urbanas**. 2009. 208f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2009.

GUIMARÃES, S. T. L. *Nas trilhas da qualidade: algumas ideias, visões e conceitos sobre qualidade ambiental e qualidade de vida*. **Geosul**, Florianópolis (Brasil), v. 20, n. 40, 2005, pp.7-26.

GURSKI *et al.* *Conferência de Estocolmo: um marco na questão ambiental*. **Administração de Empresas em Revista**, [S.l.], v. 1, n. 7, 2012, pp. 65-79.

HANNES, E.. *Infraestrutura verde como instrumento de legislação urbana: uma análise do plano diretor estratégico de São Paulo*. **Revista Cidades Verdes**, Tupã (Brasil), v.03, n.06, 2015, pp. 55-61.

_____. *Desenho ambiental e forma urbana. O caso do bairro de Riverside*. **Arquitextos**, São Paulo (Brasil), ano 17, n. 196.07, Vitruvius, set. 2016 <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/17.196/6226>>.

HANSEN, R.; PAULETT, S.. *From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for urban areas*. **Revista Ambio**, S.1., v. 4, n. 43, 2014, pp. 516-29.

HARRISON, R. P.. **Gardens: An essay on the human condition**. 1ª ed. Chicago (Estados Unidos): The University of Chicago Press, 2009. 248p.

- HELM, D.. *Economic Instruments and Environmental Policy*. **The Economic and Social Review**, Kilkenny (Irlanda), Vol. 36, No. 3, 2005, pp. 205-228.
- HERCULANO, S. *et al*. **A qualidade de vida e seus indicadores**. In: HERCULANO, S. *et al*. A qualidade de vida e riscos ambientais. Niterói (Brasil): EDUFF, 2000.
- HERZOG, C.; ROSA, L.. *Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana*. **Revista LABVERDE**, São Paulo (Brasil), v.1, 2010, pp. 92-115.
- HODGE, E.. **The economic benefits of planting trees**. 2019. Disponível em: <https://borgenproject.org/economic-benefits-of-planting-trees/>. Acesso em 16/03/2020.
- HOLANDA, F.. **O espaço de exceção**, 1ªed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002, 466p.
- _____. **10 mandamentos de Arquitetura**, 1ªed. Brasília (Brasil): Editora FRBH, 2013. 344p.
- HOWARD, E.. **Cidades-jardins de amanhã**. São Paulo (Brasil): Hucitec, 1996. 211p.
- HUETING, R.; REUNDERS, L.; DE BOER, B.; LAMBOOY, J. & JANSEN, H.. *The concept of environmental function and its valuation*. **Revista Ecological Economics**, [S.l.] v.25, 1998, pp.31-35.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA). **Mi próprio huerto urbano**. Buenos Aires (Argentina): INTA, n.d. 46p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) [Internet]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.
- IZARD, J., GUYOT, A.. **Tecnología y Arquitectura – Arquitectura Bioclimática**. Cidade do México (México): Gustavo Gili, 1983, n.p.
- JACOBS, A. B.. **Great Streets**, 1ªEd. Cambridge (Estados Unidos): Editora MIT Press, 1995, 332 p.
- JACOBS, J.. **Morte e Vida das Grandes Cidades Americanas**, 2ªed. São Paulo (Brasil): Editora Martins Fontes, 2010. 510 p.

JAUREGUI, E. *Influence of a large urban park on temperature and convective precipitation in a tropical city*. **Energy and Buildings**, [S.1], v. 15, 1991, pp. 457–463.

JOÃO, C. G.. **ICMS - Ecológico: um instrumento econômico de apoio a sustentabilidade**. 2004. 240f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (Brasil), 2004.

JOÃO PESSOA (2002). **Lei complementar 29 de agosto de 2002. De Institui o Código de Meio Ambiente do Município de João Pessoa e dispõe sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SISMUMA**. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a/pb/j/joao-pessoa/lei-complementar/2002/2/29/lei-complementar-n-29-2002-institui-o-codigo-de-meio-ambiente-do-municipio-de-joao-pessoa-e-dispoe-sobre-o-sistema-municipal-de-meio-ambiente> > . Acesso em 29/03/2022.

_____ (2008). **Lei complementar nº 054, de 23 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a adequação do plano diretor do município de João Pessoa, aprovado pela lei complementar nº 03, de 30 de dezembro de 1992, às diretrizes e instrumentos para gestão urbana instituídos pela lei federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, estatuto da cidade e cria o conselho da cidade**. Disponível em: < <http://antigo.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/04/LC-054-DE-2008-Adequacao-do-Plano-Diretor-ao-Estatuto-da-Cidade.pdf> > . Acesso em 29/03/2022.

_____ (2012). **Plano de Arborização**. Disponível em: < <http://cbnjoaopessoa.com.br/wp-content/uploads/2012/02/Plano-de-Arborizacao-Urbana-de-Joao-Pessoa-2012.pdf> > . Acesso em 29/03/2022.

KAMBITES, C.; OWEN, S.. *Renewed prospects for green infrastructure planning in the UK*. **Planning Practice & Research**, S.1. n.21 (4), 2006, pp. 483-496.

KESHTKARAN, R.. *Urban landscape: A review of key concepts and main purposes*. **International Journal of Development and Sustainability**, [S.1], v. 8 No. 2, 2019, pp. 141-168.

- KOHLSDORF, M. E.. **A apreensão da forma da cidade**, 1ªed. Brasília (Brasil): Editora UnB, 1996. 256p.
- KONGA *et al.* *Urban green space network development for biodiversity conservation: Identification based on graph theory and gravity modeling*. **Revista Landscape and Urban Planning**, [S.1.], n.95, 2010, pp.16–27.
- KONIJNENDIJK, C. C.. *A short history of urban forestry in Europe*. **Revista Journal of Arborticulture**, Champaign (Estados Unidos), v. 23, nº1, 1997, pp. 31-39.
- _____.; NILSSON, K.; RANDRUP, T. B.; SCHIPPERIJN, J. (org.). **Urban Forests and Trees – A Reference Book**. Berlim (Alemanha): Editora Springer-Verlag GmbH, 2005. 516p.
- JAMES, P. *et al.* *A review of the health benefits of greenness*. **Current Epidemiology Reports**, [S.1.], v.2, 2015, pp.131-42.
- JONES JR, J.; LACERDA, P.S.B.; SILVA, F.M. *Desenvolvimento sustentável e química verde*. **Química Nova**, São Paulo (Brasil), v. 28, nº 1, 2005, pp. 103-110.
- LABINUR - Laboratório de Investigações Urbanas. **Estatuto da Cidade - Para compreender**. Campinas (Brasil), FEC/Unicamp, s/d, n.p.
- LACERDA, A. B. M. *et al.* *Ambiente urbano e percepção da poluição sonora*. **Ambient. soc.**, [S.1.], vol.8, n.2, 2005, pp.85-98.
- LAMAS, J. M. R. G.. **Morfologia Urbana e Desenho da Cidade**, 7ªed. Barcelona (Espanha): Editora Blume, 2014. 592p.
- LANG, Stefan; BLASCHKE, Thomas. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo (Brasil): Oficina de Textos, 2009. 424p.
- LAPOIX, F. **Cidades verdes e abertas**. In: Enciclopédia de Ecologia, São Paulo (Brasil): EDUSP, 1979, pp. 324-336.
- LAURIE, I. C. (Org.). **Nature in Cities: Natural Environment in the Design and Development of Urban Green Areas**. Nova Iorque (Estados Unidos): John Willey, 1979, 428p.

LE PRESTRE, P. G. **Ecopolítica internacional**, 2 ed. São Paulo (Brasil): Editora Senac, 2005, 518p.

LES VÉGÉTALISEURS [Internet]. Des chiffres sur l'Oxygène : quantité produite par un arbre, 2008. Disponível em: <http://sylviejamet.over-blog.com/article-21360319.html>. Acesso em 14 de março de 2020.

LIMA *et al.* **Problemas de utilização na Conceituação de termos como espaços livres áreas verdes e correlatos**. In: II Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, 18-24 set. 1994, São Luiz (Brasil). Anais do II Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana, São Luiz (Brasil): Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994, p. 539-553.

LIMA, J. A. A.. *Urbanismo como ciência, técnica e arte: sua política e sua proteção legal*. **Arquitextos**, São Paulo (Brasil), ano 03, n. 027.04, 2002. Disponível em:

<<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.027/760>>.

Acesso em 07/05/2020.

LIMA, T. H. S.. *Planejamento urbano e áreas verdes: um ensaio teórico à luz das áreas livres e da interação social*. **TRANSVERSAL**, Assis (Brasil), 2003, pp.76-85.

LIMA, S. B. S.. *A influência norte-americana nos sistemas de áreas verdes do urbanista Francisco Prestes Maia*. **Revista Paisagens em Debate**, São Paulo (Brasil), n. 05, 2007, 17p.

LIRA, R. P. *O uso do solo urbano e o seu controle (alguns aspectos do projeto de lei federal n. 775/83)*. **Revista Direito Administrativo**, Rio de Janeiro (Brasil), n.154, 1983, pp.1-28.

LIVESLEY, S. J.; BAUDINETTE, B.; GLOVER, D. *Rainfall interception and stemflow by eucalypt street trees - The impacts of canopy density and bark type*. **Urban Forestry e Urban Greening**, [S.l.], v. 13, 2014, pp. 192-197.

LOMBARDO, M. A.. **Vegetação e Clima**. In: III Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 1990, Curitiba (Brasil). Anais do III Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, Curitiba (Brasil): Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1990, pp.1-13.

LORENZI, H.. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol. 01** – 4ª ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2002a. 384p.

_____. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil – Vol. 02** – 2ª ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2002b. 384p.

_____.; MATOS, F. J. A.. **Plantas Medicinais No Brasil - Nativas e Exóticas** – 2ª ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2008. 554p.

_____.; SOUZA, H. M.. **Plantas Ornamentais no Brasil - arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3ª. ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2001. 1120p.

_____.; SOUZA, V. C.. **Botânica Sistemática**, 3ª ed. Nova Odessa (Brasil): Instituto Plantarum, 2012, 768p.

LUKJANTCHUKI, M. A., CARAM, R. M.. *Análise do conforto térmico na obra de João Filgueiras Lima, Lelé: hospitais Sarah de Salvador e do Rio de Janeiro*. **Revista Paranoá**, Brasília (Brasil), v.12, 2014, pp. 33-42.

LYNCH, K.. **The Image of the City**, 1ªed. Cambridge (Estados Unidos): MIT PRESS, 1960. 194p.

LWIN, K. K., MURAYAMA, Y.. *Modelling of urban green space walkability: Eco-friendly walk score calculator*. **Revista Environment and Urban Systems**, [S.1.] v.35, 2011, pp.408–420.

MA, F.. *Spatial equity analysis of urban green space based on spatial design network analysis (sDNA): A case study of central Jinan, China*. **Revista Sustainable Cities and Society**, [S.1.], v.60, 2020, 13p.

MAAS *et al.* *Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?* **Journal of Epidemiology Community Health**, [S.1.], v.60, pp.587-92, 2006, n.p.

MACAPÁ (2004). **LEI COMPLEMENTAR Nº 27 DE 24/06/2004**. Dispõe sobre o licenciamento, autorização e fiscalização das atividades socioeconômicas do município de Macapá e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=175528>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2004). *Lei complementar nº 26/2004-PMM, de 20 de janeiro de 2004. Institui o plano diretor de desenvolvimento urbano e ambiental do município de Macapá e dá outras providências.* Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-macapa-ap>>. Acesso em 24/03/2022.

MACEDO, S. S. *A vegetação como elemento de projeto.* **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), v. 4, 1992, pp. 11-41.

_____. *Espaços Livres.* **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), v. 7, pp. 15-56, 1995.

_____. **Quadro do Paisagismo no Brasil (1783-2000)**, 2ªed. São Paulo (Brasil), Editora EDUSP, 2015, 148p.

MACEIÓ (1996). *Lei n.º 4.548, de 21 de novembro de 1996. Institui o código municipal de meio ambiente e dispõe sobre a administração do uso dos recursos ambientais, da proteção da qualidade do meio ambiente, do controle das fontes poluidoras da ordenação do uso do solo do território do município de Maceió, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável.* Disponível em: < http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/52_ext_arquivo.pdf>. Acesso em 31/03/2022.

_____ (2005). *Lei municipal nº 5486 de 30/12/2005. Institui o plano diretor do município de Maceió, estabelece diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano e dá outras providencias.* Disponível em: <http://www.sedet.maceio.al.gov.br/servicos/plano_diretor>. Acesso em 31/03/2022.

MAGALHÃES, D. M.. *Análise dos espaços verdes remanescentes na mancha urbana conurbada de Belo Horizonte-MG apoiada por métricas de paisagem.* 163fls. Mestrado em Geografia (Dissertação). Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte (Brasil), 2013.

MAGNOLI, M.. *Espaço livre - objeto de trabalho.* **Revista Paisagem E Ambiente**, São Paulo (Brasil): v.21, 2006a, pp.175-197.

_____. *O Parque no Desenho Urbano*. *Revista Paisagem e Ambiente*, São Paulo (Brasil), V. 21, 2006b, pp. 199-214.

MALAMUT, M.. **Paisagismo: projetando espaços livres**, 1ªed. Lauro de Freitas (Brasil): Editora Livro.com, 2014. 148p.

MANAUS (2001). **Lei nº605, de 24 de julho de 2001. Institui o código ambiental do município de Manaus e dá outras providências** Disponível em: <<https://semmas.manaus.am.gov.br>>. Acesso em 24/03/2022.

_____. (2014). **Lei complementar nº 2, de 16 de janeiro de 2014. Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus e dá outras providências**. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-manaus-am>>. Acesso em 24/03/2022.

_____. (2016). **Resolução nº 087/2016 – COMDEMA, de 01 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana da cidade de Manaus/AM**. Disponível em: <<https://semmas.manaus.am.gov.br>>. Acesso em 24/03/2022.

MARANDOLA, H. L.; OLIVEIRA, L. de. *Origens da paisagem em Augustin Berque: pensamento paisageiro e pensamento da paisagem / Landscape origins in Augustin Berque: landscaping thought and landscape thinking*. *Geograficidade*, [S.l.], v. 8, n. 2, 2018, pp. 139-148.

MARGULIS, S.. **A Regulamentação Ambiental: Instrumentos e Implementação. Texto Para Discussão Nº 437**. IPEA/DIPES, Rio de Janeiro (Brasil), 1996, 41p.

MARINGÁ (s/d). **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Maringá**. Disponível em: < <http://www.maringa.pr.gov.br/>>. Acesso em: 15/03/2022.

MARINGÁ (2006). **Lei complementar nº 632/2006. Cria o plano diretor do município de Maringá**. Disponível em: < <http://www.maringa.pr.gov.br/>>. Acesso em: 15/03/2022.

MARINGÁ (2017). **Lei complementar nº 1093/2017. Dispõe sobre a Política de Proteção, Preservação, Controle, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente e melhoria da qualidade de vida no Município de Maringá e dá outras**

providências. Disponível em: < <http://www.maringa.pr.gov.br/>> . Acesso em: 15/03/2022.

_____ (2018). Decreto nº 0337/2018. Regulamenta a Lei Complementar nº 1.093/2017 que institui a Política Municipal de Meio Ambiente no Município de Maringá; Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente; Estabelece o processo administrativo municipal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.maringa.pr.gov.br/>> . Acesso em: 15/03/2022.

_____ (2020). Decreto 172/2020. Plano de Arborização de Maringá. Disponível em: < <http://www.maringa.pr.gov.br/>> . Acesso em: 15/03/2022.

_____ (2021). Lei complementar nº 888/2021. Substitui a lei complementar nº 331/99, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município de Maringá e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.maringa.pr.gov.br/>> . Acesso em: 15/03/2022.

MARSH, G. P.. *The man and the nature*, 1ªed.. Cambridge (Estados Unidos): Havard University Press, 1965, n.p.

MARTINI, A.; BIONDI, D.. *Microclima e Conforto Térmico de um Fragmento de Floresta Urbana em Curitiba, PR. Floresta Ambiental*, Seropédica (Brasil), v. 22, n. 2, 2015, pp. 182-193.

MARTINS, E de S.; REATTO, A.; CARVALHO JÚNIOR, O. A. de; GUIMARÃES, R. F.. *Ecologia da Paisagem: Conceitos e aplicações potenciais no Brasil (Documentos 121)*. Brasília (Brasil): Embrapa, 2004, 33p.

MARTINS, P. H. B.. *Maringá “cidade verde”: considerações sobre a construção de um ideário*. *Revista GEOMAE*, Campo Mourão (Brasil), v.9, n.1, 2018, pp.30-42.

MARTY, P., LEPART, J., CAPLAT, P.. *Géographie et écologie des paysages : quelle relations?* *Bulletin de l'Association de géographes français*, [S.1.], v.83 n.3., 2006, pp. 355-367.

MASCARÓ, J. L., MASCARÓ, L. E. A. R.. *Vegetação Urbana*, 3a ed. Porto Alegre (Brasil): Editora +4, 2015, 232p.

- MASCARÓ, L. E. A. R.. **Ambiência Urbana**, 3a ed. Porto Alegre (Brasil): Editora + 4, 2009. 200p.
- MCHARG, Ian L. **Design with nature**. John Wiley & Sons Inc., Nova Iorque (Estados Unidos), 1992. 198p.
- MCCORMICK, J.. **Reclaiming Paradise: The Environmental Movement**. Bloomington (Estados Unidos): Indiana University Press, 1991, 280p.
- MELL, I.. **Green infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning**. Tese (Doutorado). School of Architecture, Planning and Landscape, University of New Castel, 2010.
- MEMÓRIAS DE ONTEM**. Direção: Isao Takahata. Produção: Isao Takahata. Tóquio (Japão): Estúdios Ghibli, 1991.
- MENEGUETTI, K. S.. **De cidade-jardim a cidade sustentável: potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR**. Tese (Doutorado). 205fls. (Doutorado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo (Brasil), 2007.
- _____.; REGO, R. L.; BELOTO, G. E.. *Maringá – a paisagem urbana e o sistema de espaços livres*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), n.26, 2009, pp.29-50.
- METZGER, J. P. *Relationships between landscape structure and tree species diversity in tropical forests of south-east Brazil*. **Landscape and Urban Planning**, [S.l.], v.37, n.1, 1997, pp.29-35.
- _____. *O que é ecologia de paisagens?* **Revista Biota Neotropica**, São Paulo (Brasil), v.1. n.1., 2001, pp. 1-9.
- MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. 1.ed. Rio de Janeiro (Brasil): Light, 2000. 206p.
- MILIOLI, G. *O pensamento ecossistêmico para uma visão de sociedade e natureza e para o gerenciamento integrado de recursos*. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba (Brasil), n. 15, 2007, pp. 75-87.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington (Estados Unidos): Island Press, 2005, 137p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) [Internet] Disponível em: <https://www.mma.gov.br/>

MOFFET, J.; BREGHA, F.. **Non-Regulatory Environmental Measures**. In: *Voluntary Initiatives*. Toronto (Canadá): University of Toronto Press, 2019, pp. 15-31.

MOMM-SCHULT *et al.* *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**, [S.1], v. 5, p. 89-104, 2013.

MONOSOWSKI, E.. *Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil*. **Cadernos FUNDAP**, São Paulo (Brasil), 1989, pp. 15-24.

MONTEIRO, M. S.. **Serviços ecossistêmicos e planejamento urbano – A natureza a favor do desenvolvimento sustentável das cidades**. Curitiba (Brasil): Editora Appris, 2018, 213p.

MONTIBELLER FILHO, G.. *Ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável: conceitos e princípios*. **Textos de Economia**, Florianópolis (Brasil), v. 4, n. 1, 1993, p. 131-142.

MORELLI, D. D. O.. **Paredes verdes: vegetação como qualidade ambiental do espaço construído**. 2009. 115fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

MOURA, A. M. M.. **Trajatória da política ambiental federal no Brasil**. In: MOURA, A. M. M. (org.). *Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*. 1ªed. IPEA, Brasília (Brasil), 2016, pp.13-43.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro (Brasil): Editora ABES, 2003, 345p.

MOTTA, R. S.; RUITENBEEK, J.; HUBER, R.. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e caribe: lições e Recomendações**. Rio de Janeiro (Brasil): IPEA, 1996, 66p.

NAEEM, S.; DUFFY, J. E.; ZAVALA, E. *The functions of biological diversity in an age of extinction*. **Revista Science**, Washington (Estados Unidos), v. 336, n. 6087, 2012, pp. 1401-1406.

NASCIMENTO *et al.* *O ICMS Ecológico no Brasil, um Instrumento Econômico de Política Ambiental Aplicado aos Municípios*. **Revista de Administração Municipal - MUNICÍPIOS – IBAM**, Rio de Janeiro (Brasil), ano 57, nº277, 2011, pp-5-16.

NATAL (1992). **LEI Nº. 4.100, DE 19 DE JUNHO DE 1992. Dispõe sobre o Código do MEIO AMBIENTE do Município do Natal**. Disponível em: <https://planodiretor.natal.rn.gov.br/anexos/leis/SEMURB-PDN-Codigo_do_Meio_Ambiente.pdf>. Acesso em 31/03/2022.

_____ (2007). **Lei complementar nº 082, de 21 de junho de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências**. Disponível em: <https://planodiretor.natal.rn.gov.br/anexos/24_Planos_Diretor.pdf>. Acesso em 31/03/2022.

_____ (2009). **Manual de Arborização de Natal**. Disponível em: <https://natal.rn.gov.br/storage/app/media/sempla/Plano_de_Arborizacao.pdf>. Acesso em 31/03/2022.

NAZARETH, P. A.. *Planos diretores e instrumentos de gestão urbana e ambiental no Estado do Rio de Janeiro*. **Revista Servidor Público**, Brasília (Brasil), v.69 2018 pp. 209-237.

NEW YORKER. **The New Yorker Book of the 60s: Story of a Decade, 1ªed**. Nova Iorque (Estados Unidos), William Heinemann, 2016, 720p.

NIEMEYER, C. A. C.. **Paisagismo no planejamento arquitetônico**. Uberlândia (Brasil): EDUFU, 2011. 138p.

NOWAK, D. J.. **The effects of urban trees on air quality**. Syracuse (Estados Unidos): USDA Forest Service, 2002, 5p.

_____. *et al.* **Oxygen Production by Urban Trees in the United States**. **Arboriculture & Urban Forestry**, [S.1.] v.33, n.3, 2007, pp. 220–226.

_____. *et al.* *Tree and forest effects on air quality and human health in the United States.* **Environmental Pollution**, [S.l.], v.193, pp.119-29, 2014, n.p.

_____. **Assessing the Benefits and Economic Values of Trees.** In: FERRINI F.; KONIJNENDIJK, C. C.; FINI, A. (org.). *Routledge Handbook of Urban Forestry*, 1ªed. Londres (Reino Unido): Routledge, 2017, 548p.

OLIVEIRA, A. M.; COSTA, H. S. M.. *A trama verde e azul no planejamento territorial: aproximações e distanciamentos.* **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, São Paulo (Brasil), v.20, n.3, 2018, pp. 538-555.

OLIVEIRA, C. H.. **Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas.** 196 f. 1996. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade de São Carlos, 1996.

OLIVEIRA, I. C. E.. **Estatuto da cidade; para compreender....** Rio de Janeiro (Brasil): IBAM/DUMA, 2001, 64p.

OLIVEIRA, J. A. *et al.* *Absorção e acúmulo de cádmio e seus efeitos sobre o crescimento relativo de plantas de aguapé e de salvinia.* **Rev. Bras. Fisiol. Veg.**, Lavras (Brasil): v. 13, n. 3, 2001, pp. 329-341.

OLIVEIRA, J. C. T., ; BRUZON, G.. **Aplicação de aguapé para o tratamento de efluentes.** FEMA, Assis (Brasil), 7p. Disponível em: <https://www.fema.edu.br/>. Acesso em 12/03/2020.

OLIVEIRA, J. P., PORTELA, L. O.. *A cidade como um sistema: reflexões sobre a teoria geral de sistemas aplicada à análise urbana.* **Revista Perspectivas Contemporâneas**, Campo Mourão (Brasil), v.1, n.2, 2006, pp164-182.

OPPILINGER *et al.* *A estrutura de áreas verdes urbanas como indicador de qualidade ambiental e sua importância para a diversidade de aves na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.* **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), v.30, n.44, 2019, 19p.

OSEKI, J. H.; PELLEGRINO, P. R.M.. **Paisagem, Sociedade e Ambiente.** São Carlos (Brasil), UESC, s/d. p. 486-523. Disponível em:

http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo_7_bloco_4/sociedade_economia_meio_ambiente/material_apoio/paisagem_sociedade_ambiente.pdf. Acesso em 23/01/2020.

OTTERMAN, J., MANES, A., RUBIN, S., ALPERT, P. AND O' C STARR, O' C., *An increase of early rains in Southern Israel following land-use change?* **Boundary Layer Meteor.**, [S.1.], n53, 1990, pp. 333-351.

OUTEIRO, G. M.. *ICMS Ecológico e sustentabilidade ambiental: um estudo em 5 municípios do sul e sudeste do Pará.* **Revista de Finanças Públicas, Tributação e Desenvolvimento**, Rio de Janeiro (Brasil), v. 7, n. 9, 2019, 16p.

OXFORD Dictionary. Disponível em: <https://en.oxforddictionaries.com/>. Acesso em 02/05/2019.

PALANG, H., MANDER U., NAVEH, Z.. *Holistic landscape ecology in action.* **Revista Landscape and Urban Planning**, [S.1.] n.50, 2000, pp.1-6.

PALMAS (2001). **Lei nº 1011, de 04 de junho de 2001. Dispõe sobre a política ambiental, equilíbrio ecológico, preservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/to/p/palmas/lei-ordinaria/2001/101/1011/lei-ordinaria-n-1011-2001>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2001). **Lei complementar nº 155, de 28 de dezembro de 2007. Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas, formulada para atender ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem-estar de seus habitantes, conforme estabelece a constituição federal/88, em seus arts. 182 e 183, e o Estatuto da Cidade, lei federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-palmas-to>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2015). **Plano de Desenvolvimento sustentável de Palmas.** Disponível em: <<https://polis.org.br/publicacoes/plano-de-acao-palmas-sustentavel/>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2016). **Plano de arborização de Palmas**. Disponível em: < <https://www.passeidireto.com/arquivo/20690143/plano-de-arborizacao-urbana-de-palmas-versao-digital>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2018). **Lei complementar nº 400, de 2 de abril de 2018. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO**. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a/to/p/palmas/lei-complementar/2018/40/400/lei-complementar-n-400-2018-plano-diretor-participativo>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2019). **Decreto nº 1750 de 21/06/2019. Institui o Programa Municipal de Conversão de Multas Ambientais (PMCA), emitidas no âmbito do Município de Palmas, em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente**. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=378787>>. Acesso em 24/03/2022.

PANERAI, P.. **Análise Urbana**, 1ª ed. Brasília (Brasil): Editora UnB, 2006. 198p.

PARKS FOR LONDON. **Green space Quality Manual**. Londres (Inglaterra): Parks for London, 2020. 10p.

PASSOS, M. M.. *O modelo GTP (Geossistema – Território – Paisagem): Como trabalhar?*

Revista Equador, Teresina (Brasil), n.1. v. 5, 2016, p. 1 - 179.

PAULEIT, S.; LIU, L.; AHERN, J.; KAZMIERCZAK, A.. *Multifunctional green infrastructure planning to promote ecological services in the city*. In: NIEMELÄ, J. (ed.). **Urban ecology: patterns, processes, and applications**. Nova Iorque (Estados Unidos), Oxford University Press Inc, pp. 272–285, 2011.

PAULINO, G. M. *et al.* Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosas em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília (Brasil): v. 44, n. 12, 2009, pp. 1598-1607.

PEDRAS *et al.* **Métricas de paisagem e sistema de espaços livres: subsídios para a conservação da biodiversidade e a estruturação da expansão urbana**. In: Anais

9º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, [S.1.], 2021, 13p.

PEDROSO, M. F.. *Sobre a estética das cidades. Camillo Sitte e a Der Stadtebau. Arquitectos*, São Paulo (Brasil), ano 05, n. 058.04, 2005. Disponível em: <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/05.058/488>>.

Acesso em 11/05/2020.

PENTEADO, H. M.; ALVAREZ, C. E. *Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória. Revista Paisagem Ambiente*, São Paulo (Brasil), n. 24, 2007, pp. 57-68.

PEREIRA, A. C. C. *et al. Concentração de metais pesados em espécies arbóreas utilizadas para revegetação de área contaminada. Rev. Ciênc. Agron.* 2012, vol.43, n.4, pp.641-647.

PEREIRA, B. A. S., SILVA JR., M. C.. **Mais 100 árvores do cerrado**, Matas de Galeria, Guia de Campo, 1ª ed. Brasília (Brasil): Rede de Sementes do Cerrado, 2009. 288p.

PHAIDON PRESS. **The Garden Book**, 1ªed. Nova Iorque (Estados Unidos): Phaidon Press, 2003. 520p.

PICOLI, S. S. G.; BORGES, L.. *Maringá: A cidade rotulada como “Cidade Verde”.* **Revista Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá (Brasil), v.1., n.1., 2008, pp.111-126.

PIELKE, R.A.. *Influence of the spatial distribution of vegetation and soils on the prediction of cumulus convective rainfall. Rev. Geophys.*, [S.1.], n.39, 2001, pp.151–177.

PINHEIRO, M. B.. **Plantas para infraestrutura verde e o papel da vegetação no tratamento das águas urbanas de São Paulo: identificação de critérios para seleção de espécies.** 2017. 367fls. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

PIPPI, L. G. A.; TRINDADE, L. C.. *O papel da vegetação arbórea e das florestas nas áreas urbanas*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), nº31, 2013. pp.81-96.

PIROLI, E. L.. **Mudanças no uso da terra e escoamento em bacias hidrográficas pelo método SCS**. XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, João Pessoa (Brasil), 2015. In: Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos (Brasil): INPE, v. 1., 2015, pp. 4353-4360.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana**. **Boletim Acadêmico: Série arborização urbana**. Jaboticabal (Brasil): UNESP, 2002.

PORTO ALEGRE (1999). **Lei complementar nº 434/1999**. **Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no município de Porto Alegre, institui o plano diretor de desenvolvimento urbano ambiental de porto alegre e dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/prefeitura/rs/porto-alegre>>. Acesso em 12/04/2022.

_____ (2001). **Resolução COMAM nº 05, de 28 de setembro de 2006**. **Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/prefeitura/rs/porto-alegre>>. Acesso em 12/04/2022.

PORTO VELHO (2001). **Lei Complementar nº 138, de 28 de dezembro de 2001**. **Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências**. Disponível em: <<https://sapl.portovelho.ro.leg.br/ta/165/text?>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2008). **Lei complementar nº 311, de 30 de junho de 2008**. **Dispõe sobre o plano diretor do município de Porto Velho e dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-porto-velho-ro?>>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2015). **Lei complementar nº 590 de 23 de dezembro de 2015**. **Institui o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Porto Velho e dá outras providências**. Disponível em: <<https://sema.portovelho.ro.gov.br/uploads/arquivos/2018/11/27091/154180>>

9810lei-comp-n-590-de-2312-15-institui-o-plano-diretor-de-arborizacao-urbana-1.pdf> . Acesso em 24/03/2022.

POTENZA *et al.* *Avaliação quali-quantitativa da arborização urbana na bacia hidrográfica Córrego do Sapateiro, São Paulo – SP.* *Ciência e Natura*, Santa Maria (Brasil), v. 37, n.4, 2015, pp. 232-242.

QUINTAS, A. V.. **Gênese e evolução dos modelos de Estrutura Verde Urbana na estratégia de desenvolvimento das cidades.** *Revista A Obra Nasce*, Porto (Portugal), n.8, 2014, pp.153-167.

QUINTO JR., L. P.. *Nova legislação urbana e os velhos fantasmas.* **Estudos avançados**, São Paulo (Brasil), v. 17, n. 47, 2003, pp. 187-196.

RATTNER, H.. **Planejamento Urbano e Regional.** São Paulo (Brasil): Editora Companhia Nacional, 1974, 161p.

RAVEN, P. H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F.. **Biology of Plants.** Nova Iorque (Estados Unidos): Worth Publishers, 1992. 791p.

RECIFE (1996). **Lei nº 16.243/96. Estabelece a política do meio ambiente da cidade do Recife e consolida a sua legislação ambiental, mediante a instituição do código do meio ambiente e do equilíbrio ecológico da cidade do Recife.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/1996/1625/16243/lei-ordinaria-n-16243-1996-estabelece-a-politica-do-meio-ambiente>> . Acesso em 01/04/2022.

_____ (2010). **Lei nº 17.666 de 16 de dezembro de 2010. Disciplina sobre a arborização Urbana no Município do Recife e dá outras providências.** Disponível em: < http://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/CADERNO_PLANO.pdf> . Acesso em 01/04/2022.

_____ (2021). **Lei complementar nº 02, de 23 de abril de 2021. Institui o Plano Diretor do Município do Recife, revogando a Lei Municipal nº 17.511, de 29 de dezembro de 2008.** Disponível em: < <https://licenciamento.recife.pe.gov.br/lei-complementar-n%C2%BA-02-2021#:~:text=INSTITUI%20O%20PLANO%20DIRETOR%20DO,29%20DE%2>

ODEZEMBRO%20DE%202008.&text=Link%3A,%2Flei%2Dcompl...>. Acesso em 01/04/2022.

REGO, R. L.. *O desenho urbano de Maringá e a ideia de cidade-jardim*. **Revista Acta Scientiarum**, Maringá (Brasil), v. 23, n. 6, 2001, pp. 1569-1577.

REZENDE, D. A.; ULTRAMARI, C.. *Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual*. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro (Brasil), v. 41, n. 2, 2007, pp. 255-271.

RIBAS, O. T.. **A sustentabilidade das cidades - Os instrumentos da gestão urbana e a construção da qualidade ambiental**. 214fls. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2003.

RIBEIRO, J. A. G.. **Ecologia, educação ambiental, ambiente e meio ambiente: modelos conceituais e representações mentais**. 146fls. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru (Brasil), 2012.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. Cerrado: Ecologia e flora. Brasília (Brasil): EMBRAPA, 2008. v. 1, pp. 152-212.

RIBEIRO *et al.* *Avaliação da estrutura da paisagem visando à conservação da biodiversidade em paisagem urbanizada*. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria (Brasil), v.30, n.3, 2020, pp. 819-834.

RIO BRANCO (2008). **Decreto nº 1076 de 10/03/2006. Institui o programa de zoneamento econômico, ambiental, social e cultural do município de Rio Branco - ZEAS, e dá outras providências**. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=241648>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2016). **LEI Nº 2.222 DE 26 DE DEZEMBRO DE 2016. Aprova e Institui a revisão do Plano Diretor do Município de Rio Branco e dá outras providências**. Disponível em:

<<http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/legislacao/>>. Acesso em 24/03/2022.

_____ (2017). **Instrução normativa N°. 001/2017. Regulamenta o procedimento relativo à arborização urbana, servindo como base para análise e aprovação de projetos de loteamentos, condomínios, conjuntos habitacionais, distritos industriais e arruamentos, submetidos à análise da SEMEIA.** Disponível em: < <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/legislacao/>>. Acesso em 24/03/2022.

RIO DE JANEIRO (2011). **Lei complementar nº 111 de 1º de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a política urbana e ambiental do município, institui o plano diretor de desenvolvimento urbano sustentável do município do Rio de Janeiro e dá outras providências.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-rio-de-janeiro-rj>>. Acesso em 07/04/2022.

_____ (2015). **Plano de arborização urbana da cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em: < <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4683370/4190252/PDAU.pdf>>. Acesso em 07/04/2022.

RITTER, L. M. O., MORO, R. S.. *As bases epistemológicas da ecologia da paisagem.* **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, [S.1.], v.3 n.3, 2012, pp. 58-61.

ROCHA, R. E.. *Natureza e sociedade no pensamento de Thoreau: do transcendentalismo ao ambientalismo.* **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara (Brasil), V. 10, n. 1 2018, pp.66-77.

RODIGHERI, H. R. *et al.* **Indicadores de Custos, Produtividade, Renda e Créditos de Carbono de Plantios de Eucaliptos e Pínus em Pequenas Propriedades Rurais.** Colombo (Brasil): Embrapa 2005, 8p.

RODRIGUES, A. S.. **A organização do espaço urbano e a gestão da cidade.** In: *Relatório de revisão do Plano Diretor de Belém (Lei 7.603/93).* Belém (Brasil): s/d, pp.1-13.

- ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**, 1ªed. Barcelona (Espanha): Ed. Gustavo Gili, 2001, 180p.
- ROLNIK, R.; KLINK J.. *Crescimento Econômico e Desenvolvimento Urbano: porque nossas cidades continuam tão precárias*. **Novos Estudos**, São Paulo (Brasil, n.89, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/nec/n89/06.pdf>. Acesso em 16/05/2020.
- ROMERO, M. A. B.. **Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano**, 1ª ed. Brasília (Brasil): Editora UnB, 2013. 128p.
- ROSSI, A. **Consideraciones sobre la morfología urbana y la tipología constructiva**. In: *Para una arquitectura de tendencia: Escritos 1956-1972*. Barcelona (Espanha): Editora Gustavo Gili, 1984. p.127-137.
- _____. **Arquitetura da cidade**. São Paulo (Brasil): Editora Martins Fontes: 1995.
- ROSUMEK, F. B.; MARTINS, R. P.. *Ecologia, Filosofia e Conservação*. **Revista Natureza & Conservação**, [S.l.] v.8, n.1, 2010, pp. 87-89.
- ROUSE, D. C.; BUNSTER-OSSA, I. F. **Green infrastructure: a landscape approach**. Chicago (Estados Unidos): APA Planners Press, 2013.
- ROUSE, D. ; BUNTER-OSSA, I.. **Citação**. In: INFIELD, E.; ABUNNARS, Y.; ROBERT, R. *Planning for climate change. A reader in green infrastructure and sustainable design for resilient cities*, 1ªed. Londres (Reino Unido): Routledge, 2018, 414p.
- ROUSSEAU, J. J.. **Emílio ou da educação**. In: CARVALHO, I. C. M.. *Paisagem, historicidade e ambiente: as várias naturezas da natureza*. **Revista Confluente**, Bolonha (Itália), Vol. 1, No. 1, 2009, p. 146.
- RYN, S. V.; COWAN, S.. **Ecological Design**. Londres (Reino Unido): Island Press, 1995, 216p.
- SÁ, T. R. B. T. *Códigos de posturas municipais como instrumentos normativos da produção de novas lógicas territoriais: estudo de caso do centro histórico de Salvador*. **Percursos**, [S.l.], v. 1, n. 11, 2012, pp. 275-292.

SACHS, I. **Citação**. In: RAYNAUT, C., ZANONI, M.. *La Construction de l'interdisciplinarité en Formation intégrée de l'environnement et du Développement*. In: la Réunion sur les Modalités de travail de CHAIRES UNESCO DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 1993, Paris (França). Escritos, Curitiba (Brasil): 1993, n.p.

_____. **Estratégias de Transição para o Século XXI - Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Studio Nobel – Fundap, 1993, 103p.

SANCHO, V. M., SENCHERMES, A. G. **Curso de acustica en arquitectura**. Madrid (Espanha): Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1982, 215p.

SALVADOR (2015). **LEI Nº 8915 DE 26/09/2015. Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; institui o Cadastro Municipal de Atividades Potencialmente Degradadoras e Utilizadoras. Dispõe Utilizadoras de Recursos Naturais - CMAPD e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA, no Município de Salvador, e dá outras providências.** Disponível em:

<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=303866#:~:text=Dispõe sobre a Política Municipal,Salvador%2C e dá outras providências.>>. Acesso em 01/04/2022.

_____. (2016). **LEI Nº 9069/2016. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento**

Urbano do Município de Salvador - PDDU 2016 e dá outras providências. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-salvador-ba>>. Acesso em 01/04/2022.

_____. (2017). **LEI Nº 9187/2017. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Salvador.** Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/lei-ordinaria/2017/919/9187/lei-ordinaria-n-9187-2017-dispoe-sobre-o-plano-diretor-de-arborizacao>>. Acesso em 01/04/2022.

SALVIATI, E. J.. *Tipos Vegetais aplicados ao paisagismo*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), v. 5, 1993, pp. 9-45.

SAMPAIO, A. C. F.; DE ANGELIS, B. L.. *Inventário e análise da arborização de vias públicas de Maringá-PR*. **Revista SBAU**, Piracicaba (Brasil), v.3, n.1, 2008, pp. 37-57.

SANDERSON, M., POPE, E.. **Task A3: Assessment of forest influence on weather patterns at a local scale - European Commission (DG Environment)**. Exeter (Reino Unido): Met Officer, 2012. 35p.

SANDEVILLE JUNIOR, E.. *Paisagens e Métodos. Algumas contribuições para elaboração de roteiros de estudo da paisagem intra-urbana*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), n.2, 2004a. n.p.

_____. *Um roteiro para estudo da paisagem intra-urbana*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), nº2, 2004b. n.p.

_____. *Paisagem*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil): v.20, 2005, pp. 47-59.

SANT'ANNA, C. G.. **A Infraestrutura Verde e sua contribuição para o desenho da paisagem da cidade**. 311 f. 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2020.

_____.; BEZERRA, M. C. L.. **Capítulo 2: Contribuições da infraestrutura verde para o planejamento da paisagem urbana**. In: BEZERRA, M. C. L. (org.). *Paisagem urbana: Natureza e Pessoas*, 1ªed.. Brasília (Brasil): Editora UnB, 2020, pp.45-70.

SANTIN, D. A. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionomia e florística visando a conservação**. 467 f. 1999. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, 1999.

SANTORO *et al.* *Cidades que crescem horizontalmente: o ordenamento territorial justo da mudança de uso rural para urbano*. **Cadernos MetrÓpole**, São Paulo (Brasil), n.12 v.24, 2010, pp.417-440.

SANTOS, A. A.. **Concessão ou Terceirização de Serviços Turísticos em Parques Nacionais Brasileiros: Incentivo ao aumento de receitas**. 223 f. Tese

(Doutorado em Engenharia Florestal), Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, 2010.

SANTOS, A. P.; MAGALHÃES, B.; PAIXÃO, B. M.; LITHOLDI, K. BARALDI, M. R., SPADA, S. B.. **Planejamento urbano em Maringá: “cidade verde” e suas contradições**. I Seminário de Políticas Públicas e Desenvolvimento Territorial, Araraquara (Brasil), 2017, 11p.

SANTOS, M.. **Metamorfoses do Espaço Habitado**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Editora Edusp, 2014, 136p.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F.. **Arborização de Vias Públicas - Ambiente x Vegetação**, 1ªed. Porto Alegre (Brasil): Editora Pallotti, 2001, 136p.

SÃO LUÍS (2006a). **Lei nº 4738 de 28 de dezembro de 2006. Institui a política municipal de meio ambiente de São Luís, dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ma/s/sao-luis/lei-ordinaria/2006/473/4738/lei-ordinaria-n-4738-2006-institui-a-politica-municipal-de-meioambiente>>. Acesso em 05/04/2022.

_____ (2006b). **Lei nº 4.669 de 11 de outubro de 2006. Dispõe sobre o plano diretor do município de São Luís e dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ma/s/sao-luis/lei-ordinaria/2006/473/4738/lei-ordinaria-n-4738-2006-institui-a-politica-municipal-de-meio-ambiente>>. Acesso em 05/04/2022.

SÃO PAULO (2002). *Fase I: Diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no Município de São Paulo, Sec. Mun. do Meio Ambiente, Sec. Mun. de Planejamento Urbano São Paulo*. In: **Atlas Ambiental do Município de São Paulo** (H. Takiya, ed). São Paulo (Brasil), 2002.

_____ (2014). **Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002**. Disponível em: <legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16050-de-31-de-julho-de-2014>. Acesso em 07/04/2022.

_____ (2016). **Inventário da Biodiversidade do Município de São Paulo**. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/pub/biodiversidade/demunsp2016.pdf>>. Acesso em 25/04/2022.

_____ (2019). **Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais**. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/projetos_e_programas/index.php?p=286787>. Acesso em 07/04/2022.

_____ (2020a). **Caderno de informações básicas sobre o sistema de áreas protegidas, áreas verdes e espaços livres**. Disponível em: <<https://participemais.prefeitura.sp.gov.br/system/documents/attachments/000/000/005/original/3266735dfd0033905ff1f720403862bb7574af40.pdf>>. Acesso em 07/04/2022.

_____ (2020b). **Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres (Versão Preliminar)**. Disponível em: <<https://participemais.prefeitura.sp.gov.br/legislation/processes/1/topics>>. Acesso em 07/04/2022.

SARAWAT, C. *et al.* *Assessment of stormwater runoff management practices and governance under climate change and urbanization: An analysis of Bangkok, Hanoi and Tokyo*. **Revista Environmental Science & Policy**, Filadélfia (Estados Unidos), n.64, 2016, pp.101-117.

SAURA, S., PASCUAL-HORTAL, L.. *A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: Comparison with existing indices and application to a case study*. **Revista Landscape and Urban Planning**, [S.1.] v.83, 2007. pp.91–103.

SCALIONI *et al.* **Análise de métricas de paisagem em diferentes escalas espaciais**. XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos (Brasil), 2019. In: Anais XIX SBSR, Santos (Brasil), 2019, 4p.

SCHMACHTENBERG, R.. **Código de Posturas e Regulamentos: Vigiar, Controlar e Punir**. In: IX Encontro Nacional de História, 04 e 07 de setembro de 2018,

Santo Antônio de Jesus (Brasil). Anais IX Encontro Nacional de História, 2018, pp.1-13.

SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO (SMVMA). **Manual Técnico de Arborização Urbana**. São Paulo (Brasil), SMVMA, s.d., 122p.

SEPE, P. M., PEREIRA, H. M. S. B.. **O conceito de Serviços Ambientais e o Novo Plano Diretor de São Paulo: Uma nova abordagem para a gestão ambiental urbana?** In: XVI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 18 e 22 de maio de 2015, Belo Horizonte (Brasil). Anais XVI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2015, pp.1-16.

SERAPHIM, A. P. A. C. C.. **Planejamento urbano e a gestão das águas na cidade: Relação entre tipologias de ocupação urbana e recarga de aquíferos no Distrito Federal**. 2018. 85f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2018.

SERRÃO, A. V.. **Filosofia da Paisagem**, 1ªed.. Lisboa (Portugal): Centro de Filosofia Univ. Lisboa, 2011a, 502p.

_____. *Paisagem: natureza perdida, natureza encontrada?* **Revista de filosofia moderna e contemporânea**. Lisboa (Portugal), 2011b, n.p.

_____. *Paisagem e ambiente: uma distinção conceptual*. **Revista Enrahonar**, [S.1.] v.53, 2014, pp. 15-28.

SCHENK, L. B. M.. **Arquitetura da paisagem: entre o pitoresco, Olmsted e o Moderno**. 2008. 171F. Tese de doutorado (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo, São Paulo (Brasil), 2008.

SHIRAZI, M. R.. **Towards an Articulated Phenomenological Interpretation of Architecture (Routledge Research in Architecture)**, 1ªed.. Londres (Reino Unido): Routledge Research in Architecture, 2016, 216p.

SILVA, A. C. A. B.. **Reflexões acerca do ambientalismo: as Conferências Oficiais da ONU no Brasil**. In: LOUREIRO, C. F. B. *et al*(org.). **Pensamento ambientalista numa sociedade em crise**. Macaé (Brasil): NUPEM/UFRJ, 2015, pp.19-36.

SILVA *et al.* *Classificação de fragmentos florestais urbanos com base em métricas da*

Paisagem. Ciência Florestal, Santa Maria (Brasil), v.29, n.3, 2019, pp. 1254-1269.

SILVA, A. S. **Arborização urbana de Brasília: da concepção de Lúcio Costa e da configuração atual.** 2003. 51fls. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - PPG-FAU, Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2003a.

SILVA, C. A. M.. **Considerações sobre o espaço urbano de Maringá -PR: Do espaço de floresta à cidade-jardim, representação da “cidade ecológica”, “cidade-verde”.** Tese (Doutorado). 230fls. Doutorado em Gestão Ambiental, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis (Brasil), 2006.

SILVA, E. R.. **O Movimento Nacional pela Reforma Urbana e o processo de democratização do planejamento urbano no Brasil.** Dissertação de Mestrado (Departamento de Engenharia Urbana), Universidade de São Carlos, São Carlos (Brasil), 2003b.

SILVA, L. S., MOREAU, M. S., DALTRO, U. S.. *Uso do geoprocessamento para mapeamento do uso e ocupação do solo com ênfase em métricas da paisagem: um estudo de caso na bacia hidrográfica do Rio Água Branca. Revista Acta Ambiental Catarinense*, Chapecó (Brasil), v.17, n.1, 2020, PP.34-44.

SILVA, M. M. A.. **Verde Patológico: a vegetação nos diversos processos de degradação da cidade.** 2014. 187fls. Ensaio Teórico (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - FAU, Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2014.

_____ ; COCOZZA, G. P.. **A hera venenosa e o espaço citadino - Construção de métodos para análise de fitopatologias urbanas.** In: XIII Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo, 2016, Salvador (Brasil). Anais XIII ENEPEA. Salvador (Brasil): FAUFBA, 2016, v.01, pp.131-149.

_____. **Ipês, Mulungus, Sucupiras e Murtas: discussão de fitopatologias urbanas em ruas - o caso de Uberlândia.** 2017. 452 f. Dissertação (Mestrado em

Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (Brasil), 2017b.

_____; COCOZZA, G. P.. **O estudo fitopatológico urbano como ferramenta para o planejamento urbano**. In: XVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2017, São Paulo (Brasil). Anais XVII ENANPUR. São Paulo (Brasil): ANPUR, 2017, v.01, p.1-16.

_____; _____; LIRA, F. B.. *O nem sempre conveniente verde: estudos preliminares de conceituação e tipificação de fitopatologias urbanas em espaços públicos*. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (Brasil), nº39, 2017. p.221-237.

_____. *A. Panorama verde: um paralelo entre a vegetação da cidade moderna e da contemporânea*. **5% Arquitetura + Arte**, São Paulo (Brasil), ano 15, v. 01, n.19, ed.132, 2020, pp. 1-15.

_____. **A Arte de Conhecer Antes de Plantar: Abordagem Sobre Fitopatologias Urbanas em Ruas**. 1ªed.. Curitiba (Brasil): Editora Appris, Ârtera Editorial, 2021, 203p.

SILVA, M. S.. **Atributos de qualidade ambiental urbana como norteadores da operacionalização dos instrumentos EIV – Estudo de impacto de vizinhança e EIA – Estudo de impacto ambiental**. 2017. 293 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2017a.

SILVA, R., G. P.; LIMA, C. L.; SAITO, C. H.. *Espaços verdes urbanos: revendo paradigmas*. **Revista Geosul**, Florianópolis (Brasil), v. 35, n. 74, 2020, pp. 86-105.

SILVA, S. R. M.. **Transformações das abordagens urbanísticas e ambientais na gestão territorial brasileira: confluências e divergências no direito de propriedade, nos instrumentos de gestão e no desenho institucional**. 2011. 393 f. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (Brasil), 2011.

SILVA, S. T.; SANTOS, R. F. M.. *A interceptação das águas pluviais através da arborização urbana*. **INOVAE - Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation**, [S.l.], v. 6, 2018, pp. 191-206.

SILVA, Z. L.. *As percepções das elites brasileiras dos anos de 1930 sobre a natureza: das projeções simbólicas às normas para o seu uso*. In: ARRUDA, G. (Org.). *Natureza, Fronteiras e Território*. Londrina: EDUEL, 2005, pp. 177-215.

SILVA JÚNIOR., M. C.. *100 árvores do cerrado, Guia de Campo*, 1ªed. Brasília (Brasil): Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278p.

SILVEIRA, C. B., FERNANDES, T. M., PELLEGRINI, B.. *Cidades saudáveis? Alguns olhares sobre o tema*. Rio de Janeiro (Brasil): Editora FIOCRUZ, 2014, 330 p.

SILVESTRE, F. L.. *Landscape —Born or Made? Cultural theories of landscapes*. **Revista Méthode**, Valência (Espanha): v.58, 2008, n.p.

SIMMEL, G.. *Philosophie du paysage*. In: LE DANTEC, J. P. (org.). **Jardins et Paysages: une anthologie**. Paris (França) : Ed. De la Villette, 2003.

SITTE, C. *A Construção Das Cidades Segundo Seus Princípios Artísticos*. São Paulo (Brasil): Editora Ática, 1992, 240p.

SPIRN, Anne. *O jardim de granito: natureza no desenho da cidade*. São Paulo: EDUSP, 1995. 352p.

SOBREIRA, F. J. A.; GANEM, R. S.; ARAÚJO, S. M. V. G. (Org.). *Qualidade e sustentabilidade do ambiente construído: legislação, gestão pública e projetos*. Brasília (Brasil): Câmara dos Deputados, 2014, 227p.

SOUZA, J. R.. *O sistema GTP (geossistema-território-paisagem) como novo projeto geográfico para a análise da interface sociedade-natureza*. **Revista Formação**, Presidente Prudente (Brasil), n.16, v.2, 2009, pp.89-106.

SOUZA et al. *Qualitative and quantitative evaluation of afforestation on Agostinho Nohama Square, lauzane paulista neighborhood, São Paulo City, Brazil*. **REVESBAU**, Piracicaba (Brasil), v.9, n.1, 2014, pp.84-100.

SOUZA, L. S.; SOUZA, A. L. R.. *Análise do status dos incentivos fiscais no âmbito da problemática ambiental nas capitais brasileiras: um estudo exploratório sobre o IPTU Verde na cidade de Salvador – BA*. In: XX Encontro Nacional de

- Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo (Brasil), 2018. Anais XX ENGEMA, São Paulo (Brasil), 2018, 16p.
- SUASSUNA, S. B., FRANCO, M. A. R.. *Conexão de manchas verdes urbanas em São Paulo [SP]. Estudo de caso: Parque Alfredo Volpi e Parque do Povo*. **Revista Labor e Engenharia**, Campinas (Brasil), v.13, 2019, p.1-12.
- VASCONCELOS, Y.. *Que animais silvestres vivem na cidade de São Paulo?* **Revista Superinteressante**, São Paulo (Brasil), n.?, 2007.
- STEINER, C. **Subsídios para o planejamento de Sistemas de Áreas Verdes Urbanas no Brasil**. 2016. 222f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre (Brasil), 2016.
- STEINKE, V. A.; ARAÚJO NETO, M. D.; CARVALHO, S. A.. **Áreas verdes em ambientes urbanos: reflexões sobre sustentabilidade ambiental das bacias de drenagem**. In: SOBREIRA, F. J. A.; GANEM, R. S.; ARAÚJO, S. M. V. G. (Org.). *Qualidade e sustentabilidade do ambiente construído: legislação, gestão pública e projetos*. Brasília (Brasil): Câmara dos Deputados, 2014, pp. 107-124.
- Sociedade Brasileira De Arborização Urbana – SBAU. *Carta a Londrina e Ibiporã*. **Boletim Informativo**, SBAU, v.3 , n.5, 1996, n.p.
- SZOKOLAY, S. V.. **Environmental Science Book**. Leicester (Reino Unido): The Construction Press, 1980. n.p.
- TÃO, N. G. R., SILVA, R. S. **Contribuições dos instrumentos urbanísticos brasileiros para o desenvolvimento de projetos urbanos de impacto ambiental reduzido**. In: VII Congresso Pluris, 2016, Maceió (Brasil). Anais VII Congresso Pluris. Maceió (Brasil): 2016, v.01, p.1-12.
- TAVARES, S. R. L.; OLIVEIRA, S. A.; SALGADO, C. M.. **Avaliação de espécies vegetais na fitorremediação de solos contaminados por metais pesados**. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2013, Florianópolis (Brasil). Anais XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis (Brasil): -, 2013, v.01, p.1-4.

TEIMOURIL, R., YIGITCANLIAR, T.. *An approach towards effective ecological planning: Quantitative analysis of urban green space characteristics*. **Revista Global J. Environ. Sci. Manage**, [S.1.], n.4, v.2, 2018, pp.195-206.

TELES, D. M.. **Tratamento paisagístico de espaços livre públicos de Superquadras do Sudoeste: O abandono da concepção modernista**. 2005. 84fls. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - PPG-FAU, Universidade de Brasília, Brasília (Brasil), 2005.

TERESINA (2006). **Lei complementar nº 3.563, de 20 de outubro de 2006**.

Cria zonas de preservação ambiental, institui normas de proteção de bens de valor cultural e dá outras providências. Disponível em: <<http://antigopgm.teresina.pi.gov.br/admin/upload/documentos/a9b43fadad.pdf>>. Acesso em 05/04/2022.

_____ (2019). **Lei complementar nº 5.481, de 20 de dezembro de 2019. Dispõe sobre o Plano Diretor de Teresina, denominado “Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT”, e dá outras providências**. Disponível em: <<https://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2020/02/Lei-n%C2%BA-5.481-Comp.-de-20.12.2019-PDOT.pdf>>. Acesso em 05/04/2022.

THACKER, C.. **The History of Gardens**. Berkley (Estados Unidos): University of California Press, 1985, 288p.

THE PLANT LIST [Internet]. Disponível em: www.theplantlist.org.

THE VIETNAM WAR. Direção: Ken Burns e Lynn Novick. Produção: Ken Burns e Lynn Novick. Walpole (Estados Unidos): Florentine Films, 2017.

THOMAS, Keith. **O homem e o mundo natural – Mudanças de atitudes em relação às plantas e aos animais (1500-1800)**, 1ªed. São Paulo (Brasil): Companhia das Letras, 1989. 454p.

THOREAU, H. D.. **Walden ou a vida nos bosques**, 1ªed.. São Paulo (Brasil): Editora Edipro, 2018, 288p.

- TIETENBERG, T. H. *Economic instruments for environmental regulation*. **Oxford Review of Economic Policy**, Oxford (Inglaterra), vol. 6, no. 1, 1990, pp. 17–33.
- TREES & DESIGN ACTION GROUP (TDAG). **Trees in Townscape: A guide for decision makers**. Londres (Reino Unido), TDAG, 2012, 84p.
- TOPPA *et al.* *Análise da paisagem de uma zona de amortecimento como Subsídio para o planeamento e gestão de unidades de conservação*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.1, 2015, pp.1-8.
- TUCCI, C. (org.) **Hidrologia – ciência e aplicação**. Porto Alegre (Brasil): Editora da Universidade, ABRH, 2000, n.p.
- TURNER, M. G.. *Landscape Ecology: What Is the State of the Science?*. **Revista Anual Review of Ecology Evolution and Systematics**, [S.1.], n.36, 2005, pp. 319-344.
- UY, P. D.; NAKAGOSHI, N.. *Analyzing urban green space pattern and eco-network in Hanoi, Vietnam*. **Revista Landscape Ecological Engineering**, v.3, 2007, pp.143–157.
- VALENTE-PEREIRA, L.. **Definição da Forma Urbana no Planeamento Físico**. Lisboa (Portugal): LNEC, 1982, n.p.
- VALLADARES *et al.* **Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte. Bases científicas para soluciones técnicas**. Madrid (Espanha): Fundación Biodiversidad, 2011, 322p.
- VAN DILLEN *et al.* *Greenspace in urban neighborhoods and residents' health: adding quality to quantity*. **Journal of Epidemiology & Community Health**, [S.1.], v.66, n.6, 2012, n.p.
- VASCONCELOS, Y.. *Que animais silvestres vivem na cidade de São Paulo?* **Revista Superinteressante**, São Paulo (Brasil), n.?, 2007, n.p.
- VESCINA, L. M.. **Projeto urbano, paisagem e representação: Alternativas para o espaço metropolitano**. 2010. 205fls. Tese (Doutorado em Urbanismo),

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (Brasil), 2010.

VILLAÇA, F. *A crise do planejamento urbano. São Paulo em perspectiva*, São Paulo (BRASIL), Fundação Seade, vol. 9, nº 2, 1995, pp.45-51.

_____. **Dilemas do Plano Diretor**. In: *CEPAM. O município no século XXI: cenários e perspectivas*. São Paulo (Brasil): Fundação Prefeito Faria Lima – Cepam, 1999, pp.237–247.

_____. **O espaço intra-urbano no Brasil**, 2ªed. São Paulo (Brasil): Editora Studio Nobel, 2001. 373p.

_____. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil**. In: DEAK, C.; RAMOS, S. (orgs.). *O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo: EDUSP, 2004, 243p.

_____. **As ilusões do plano diretor**. São Paulo (Brasil): Edição do autor, 2005, 95p.

VITAL, G. T. D.. **Projeto Sustentável para a cidade: o caso de Uberlândia**. 2012. 537 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo (Brasil), 2012.

VITÓRIA (1997). **Lei nº 4.438 DE 28/05/1997. Institui o Código Municipal de Meio Ambiente do Município de Vitória, que regula a ação do Poder Público Municipal e sua relação com os cidadãos e instituições públicas e privadas, na preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação e controle do meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida**. Disponível em: <[https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=180832#:~:text=Institui o Código Municipal de,de uso comum do povo>](https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=180832#:~:text=Institui%20o%20C%C3%B3digo%20Municipal%20de%20de%20uso%20comum%20do%20povo%20.>). Acesso em: 11/04/2022.

_____. (2006). **Lei nº 6705/06. Institui o plano diretor urbano do município de Vitória e dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-vitoria-es>>. Acesso em: 11/04/2022.

_____ (2014). Lei nº 8696, de 29 de julho de 2014. Dispõe sobre o uso e a gestão da arborização urbana e das áreas verdes de uso público do município de Vitória, e dá outras providências. Disponível em: < <https://camarasempapel.cmv.es.gov.br/legislacao/norma.aspx?id=8702> >.

Acesso em: 11/04/2022.

WATERMAN, T.. **Fundamentos do Paisagismo**, 1ªed. Porto Alegre (Brasil): Editora Bookman, 2009. 200p.

WEISS *et al.* **Caracterização e quantificação das áreas verdes a partir do uso de sig e métricas espaciais em Florianópolis – SC**. In: IX Colóquio QUAPÁ-SEL, Vitória (Brasil), 2014, 18p.

_____. **Métricas espaciais e SIG como instrumentos de caracterização e quantificação de áreas verdes urbanas**. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, João Pessoa (Brasil), 2015. In: Anais XVII SBSR, João Pessoa (Brasil), 2015, 8p.

WHITEHAND, J. W. R.. *Morfologia urbana Britânica: a Tradição Conzeniana*. **Urban Morphology**, Birmingham (Reino Unido), n.5, 2001, pp. 45-52.

WHITTAKER, R. H. **Communities and Ecosystems**, 2ªed. Nova Iorque (Estados Unidos): Macmillan, 1975. 352p.

World Health Organization [Internet]. Disponível em: <http://www.euro.who.int/>.

_____. **Outcome of the WHO European Healthy Cities Network Annual Business and Technical Conference**, Pécs. Budapeste (Hungria): WHO, 2017, 3p..

WOOTTON BEARD *et al.* *Review: Improving the Impact of Plant Science on Urban Planning and Design*. **Revista Buildings**, S.1., v.48, n.6, 2016, pp. 1-28.

YUEN, N. **Study highlights benefits of trees on health and the economy**. 2017. Disponível em: <https://news.llu.edu/research/study-highlights-benefits-of-trees-health-and-economy>. Acesso em 16/03/2020.

XIAO, Q.; MCPHERSON, E. G. *Rainfall interception of three trees in Oakland, California*. **Urban Ecosystems**, [S.l.], v. 14, n. 4, 2011, pp. 755-769.

_____; _____. *Surface water storage capacity of twenty tree species in Davis, California*. **Journal of environmental quality**, [S.l.], v. 45, n. 1, pp. 188-198, 2015.

XIMENES, D. S. S.. *A evolução da sustentabilidade ambiental urbana e as interferências da ética*. **Revista LABVERDE**, São Paulo (Brasil), n.2, 2011, pp. 62-80.

XIU *et al.* *A socio-ecological perspective of urban green networks: the Stockholm case*. **Revista Urban Ecosyst**, v.20, 2017, pp.729–742.

XUE *et al.* *From biophilic design to biophilic urbanism: Stakeholders' perspectives*. **Journal of Cleaner Production**, [S.l.], v. 211, pp. 1444-1452, 2018.

ZEIN, R. V.. *Rosa Kliass: desenhando paisagens, moldando uma profissão*, 1ª ed. São Paulo (Brasil): Editora SENAC, 2006. 211p.

ZELLMER, S.. **United States: The Emergence of Environmental Considerations**.

In : DELLAPENNA, J. W. ; GUPTA, J. (org.). *The Evolution of the Law and Politics of Water*. Amsterdã (Holanda) : Springer, 2009, pp. 205–223.

Anexos

Quadro 25: Instrumentos Urbanos e de Suporte ao SAVU na nossa pesquisa

Instrumento	Descrição de seu Funcionamento
Plano Diretor (várias modalidades)	Planos gerais ou específicos que atendem ao planejamento das cidades estabelecendo princípios, diretrizes, instrumentos e normas variados para a mesma, de maneira a orientar sua organização e seu crescimento (VILLAÇA, 1999; <i>Idem</i> , 2005; RODRIGUES, s/d, LABINUR, s/d).
Alteração do Uso do Solo	Embora seja uma prática mais comum com a alteração do zoneamento como um todo da cidade, é possível a pedido do proprietário, habitantes ou por decisão unilateral da administração pública alterar a destinação de um lote (ex: de uso residencial para misto ou comercial, e vice-versa) (LABINUR, s/d)
Código de Posturas	Descreve regras e padrões de comportamento e convívio para uma determinada comunidade. O mesmo pode incluir o espaço público como o privado, mas principalmente regula o primeiro. É comum que estabeleça os locais apropriados para a instalação de certos mobiliários urbanos, alinhamento de edificações e cercamentos, quais atividades não são permitidas e em que horário, quais hábitos evitar na rua, regras sanitárias (SÁ, 2012; SCHMACHTENBERG, 2018).
Desapropriação	Com a devida justificativa da administração pública em prol de desenvolvimento ou recuperação da área, essa pode retirar o direito à propriedade em dado lote urbano, ressarcindo, quando for o caso, o antigo

proprietário. Após período de emissão de multas e impostos ascendentes sem pagamento, a administração pública também pode reter o imóvel para si e pagar o valor restante do mesmo em títulos públicos (LABINUR, s/d).

Direito de Preempção	Em caso de venda de imóveis, em certos locais da cidade, visto o planejamento feito, a administração pública tem a preferência da compra. É um instrumento interessante quando se deseja construir equipamentos em zonas mais adensadas (LABINUR, s/d).
Direito de Superfície	Autorização contratual em que se prevê que outrem, e não o proprietário do imóvel, possa construir ou utilizar (n)aquele espaço (LABINUR, s/d).
Estudos de Impacto Ambiental e de Vizinhança (EIA/EIV)	O EIA é um estudo elaborado por uma equipe técnica independente do requerente que busca analisar aspectos físico-territoriais, ecológicos e socioeconômicos da área <i>stricto sensu</i> como seus arredores até onde chegam seus impactos poluidores, na infraestrutura existente etc, atendendo ao PNMA e outras exigências dos órgãos ambientais competentes (BRASIL, 1981b; CONAMA, 1986). O EIV é o documento o qual é feita uma análise prévia dos impactos de um empreendimento em dado local (futuro trânsito, barulho, fluxo de pessoas, poluição etc.), trazendo a luz parte dos problemas das futuras instalações e permitindo aos analistas públicos fazer um juízo das necessidades de alteração e embargo (BRASIL, 2001).
Incentivos Fiscais/ Taxas diversas	Diminuição ou aumento de taxas ou mesmo subsídios para que dado imóvel seja erguido, permaneça ou saia de onde está (LABINUR, s/d).

IPTU Progressivo	<p>Na busca por adensar áreas com infraestrutura, a administração pública pode usar deste instrumento para, em intervalos regulares, aumentar o imposto de propriedade territorial urbana, na busca de onerar o dono do imóvel em prol da construção no lote (LABINUR, s/d).</p>
Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS)	<p>A LUOS estabelece os critérios e os parâmetros de uso e ocupação do solo para lotes e projeções. Diante do zoneamento aprovado, esta lei irá indicar, para cada lote, parâmetros como o coeficiente de aproveitamento básico e máximo, altura máxima, taxa de permeabilidade mínima e de ocupação máxima; afastamento mínimo de frente, de fundo e lateral, subsolo, marquises, galerias, vagas para veículos e tratamento das divisas (DISTRITO FEDERAL, 2019; LABINUR, s/d).</p>
Operação Urbana Consorciada (OUC)	<p>Como forma de motivação ou sem recursos disponíveis para realizar certo empreendimento ou ação, o poder público pode abrir edital ou fazer leis que definem certa área urbana passível de ser construída ou recuperada conjuntamente a moradores locais ou empresas, podendo delegar também sua gestão (LABINUR, s/d).</p>

Fonte: Autor, 2021.

Quadro 26: Instrumentos Ambientais e de Suporte ao SAVU na nossa pesquisa

INSTRUMENTOS DE REGULAÇÃO/CONTROLE	
Instrumento	Descrição de seu Funcionamento
Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)	Regulada pela Resolução CONAMA nº001/1986, este instrumento verifica antecipadamente quais os impactos ambientais que um empreendimento/atividade pode causar. É composto pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). O primeiro é um estudo elaborado por uma equipe técnica independente do requerente que busca analisar aspectos físico-territoriais, ecológicos e socioeconômicos da área <i>stricto sensu</i> como seus arredores até onde chegam seus impactos poluidores, na infraestrutura existente etc. O segundo é um resumo com linguagem mais objetiva e palatável ao amplo público dos aspectos apresentados pelo EIA, demonstrando as vantagens e desvantagens da implantação do empreendimento/atividade de maneira simplificada (BRASIL, 1981b).

Criação de Áreas Protegidas

Este instrumento delega a administração pública o poder de restringir drasticamente o uso de parcelas do território, transformando-as em Unidades de Conservação ou áreas com uso diferenciado ambiental, de maior controle das ações humanas (ex: APP's, APA's, Reservas Legais, ARIE's). Está associado a proteção de fragmentos de vegetação nativa, mangue, orlas ou locais com grutas ou com povos indígenas e quilombolas morando (BRASIL, 1981a; BRASIL, 1981b).

<p>Licenciamento Ambiental</p>	<p>Conforme Lei Federal nº 6938/1981, o licenciamento é um instrumento de prevenção e fiscalização que exige uma série de avaliações e documentos prévios a implantação, ampliação e funcionamento do empreendimento, abrangendo não somente a área da instalação, como seu entorno e podendo se estender de acordo com a complexidade da construção/atividade. Pode ser de competência federal, estadual ou municipal, a depender da localização e abrangência do empreendimento, sendo uma obrigação à grandes obras, construções em locais protegidos e atividades poluidoras (BRASIL, 1981b).</p>
<p>Padrões de Qualidade Ambiental</p>	<p>Institui-se parâmetros relacionados a poluição (ar, solo, água, ruído) e a biodiversidade. Estabelecer tais padrões permite a administração pública interferir na dinâmica do mercado de maneira a punir aqueles que não atingem os números máximos/mínimos acordados, como serve a esta mesma administração para criar metas e atrair/inviabilizar a chegada de novos empreendimentos (MARGULIS, 1996; BRASIL, 1981b).</p>
<p>Zoneamento Ambiental/Ecológico-Econômico (ZA/ZEE)</p>	<p>O ZA/ZEE é o zoneamento que analisa e demarca as características ambientais do território. A administração pública, observando tais características, pode induzir o crescimento urbano e de atividades econômicas poluidoras, mapear os ecossistemas, fontes de recursos naturais, áreas de proteção atuais e a serem constituídas, além de espaços de desenvolvimento econômico ambientalmente responsável, em que se possa explorar em consonância com a capacidade de</p>

regeneração da área (BRASIL, 2002; RIBAS, 2005; BATISTELA, 2007).

INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Instrumento	Descrição de seu Funcionamento
<p>Compensação Ambiental (parte do Licenciamento Ambiental ou de decisões judiciais por infração de leis ambientais)</p>	<p>A compensação, presente no Licenciamento Ambiental, se dá quando um proprietário realiza um ato que vai contra a legislação ambiental ou recebe dos avaliadores do Estudo de Impacto Ambiental uma indicação de possíveis danos, tendo de regularizar através do pagamento em dinheiro ou serviço de X% de algum parâmetro (área, salário-mínimo etc) (BRASIL, 1981b; BARROS et al, 2012).</p>
<p>Concessões de Áreas Protegidas e Florestal (Leis 8987/95, 9074/95, 9941/97, 11.284/2002, Decreto 10.147/2019)</p>	<p>As concessões no campo ambiental surgem para delegar a entes privados ou públicos áreas públicas ou devolutas para exploração de certas atividades. Estas atividades podem ser de pura exploração de recursos, como a administração de serviços, pesquisa ou proteção ou um uso misto destas vertentes (BRASIL, 1981b; SANTOS, 2010; BARROS et al, 2012).</p>
<p>Impostos e Taxas Ambientais</p>	<p>Usados para financiar iniciativas ambientais, diminuir o interesse por práticas ambientalmente danosas ou premiar o alcance de metas pré-estabelecidas (MARGULIS, 1996). Destacam-se no país dois impostos: ICMS Ecológico: fruto do imposto originário sobre a circulação de mercadorias, bens e serviços, compõe-se como uma parte de sua arrecadação (até 25%) destinada aos municípios que atendam aspectos ambientais fixados por lei específica estadual (JOÃO, 2004; NASCIMENTO et al, 2011; OUTEIRO, 2019). IPTU Verde: de caráter</p>

	<p>municipal, este imposto na verdade é uma redução/desconto do imposto originário (Imposto Predial e Territorial Urbano) em cima das propriedades urbanas – lotes e edificações. Com objetivo similar ao ICMS Ecológico, incentivar boas práticas ambientais, a administração pública municipal aprova uma lei que dará desconto no IPTU ao usuário que atende a parâmetros ambientais pré-definidos (DANTAS, 2014; FEIO, 2018).</p>
<p>Seguros Ambientais</p>	<p>Como um seguro de carro ou de casa, trata-se de um seguro que visa arcar com os danos ocasionados por um potencial poluidor/infrator ou mesmo por causas naturais em um espaço protegido ou mesmo a uma comunidade (que pode ser até uma cidade ou um conjunto de cidades) (BRASIL, 1981b).</p>
<p>Servidão Ambiental</p>	<p>A servidão ambiental trata sobre o excedente de reserva legal existente em imóveis rurais com o intuito de maior conservação da área como um todo, potencial fonte de renda ao proprietário ou mesmo transacionar tal excedente para compensação de déficits alheios a esta propriedade (BRASIL, 1981b).</p>
<p>Subsídios Ambientais</p>	<p>Outro instrumento econômico, funciona de forma similar aos impostos de abdicação fiscal, porém, ao invés de cortar taxas, a administração pública custeia parte das iniciativas ambientais que lhe interessam (BRASIL, 1981b; BARROS et al, 2012; MARGULIS, 1996).</p>

Fonte: Autor, 2021.

Glossário

Ambientalismo – Movimento político e sociológico com pautas de proteção e bom uso dos recursos naturais, incluindo fauna, flora, água e minerais. Com origens no final do século XVIII e início do XIX, possui correntes variadas, com graus diferentes de intervenção no mundo natural, como Conservacionismo e Preservacionismo.

Arbusto – Estrato vegetal composto por plantas semi-lenhosas, normalmente com ramificações na base do caule e altura variando entre 0,15 e 5m.

Área Verde – Com conceito polissêmico, o qual, nesta pesquisa, é definida como as áreas que possuam vegetação (logo, árvores, mas também podendo ser arbustos, trepadeiras, forrações ou grama) e que possam desempenhar alguma função ecológica afirmativa.

Arquitetura da Paisagem – Disciplina que estuda e intervém na paisagem. Comercialmente, explora os espaços livres, propondo jardins, praças, parques, porém, em um conceito mais amplo, investiga e modifica a paisagem como um todo, urbana e rural, a partir de critérios culturais e ecológicos, propondo soluções infraestruturais, novas perspectivas, questões topológicas e comunicativas.

Árvore – Estrato vegetal composto por plantas lenhosas, normalmente sem ramificações na base do caule, com copa e altura variando de 3 a 50m (podendo ser até mais, no caso de sequoias, por exemplo)

Biodiversidade – Diversidade de seres vivos, dentre eles da fauna e da flora. Um ambiente biodiverso tem uma quantidade significativa de diferentes animais e plantas, a ponto de sustentarem um ecossistema.

Bosque – Pequena concentração de maciço vegetal formado por árvores.

Cidade Biofílica – Cidade em que há interações positivas com a natureza, um estreitamento do planejamento e execução da cidade com o ambiente natural, utilizando da lógica da natureza e a aproximação de componentes como a vegetação, a água e os animais.

Cidade Inteligente – A inteligência pode vir de várias formas, ocorrendo desde a racionalidade, de uma cidade que tem seus fluxos bem-organizados, com pouco desperdício e máximo aproveitamento de tudo, como também pode vir de cidade *high tec* onde se tem um grande uso da tecnologia para que sejam controladas e executadas as ações cotidianas.

City Beautiful – Segundo Sílvio Colin, “O movimento City Beautiful nasceu nas décadas de 1890 e 1900 pretendia reformar a arquitetura e o urbanismo americanos tendo como premissas o embelezamento e a grandeza monumental das cidades. O movimento não procurava a beleza por si mesma, mas sim para o bem comum, para criar virtude moral e cívica das populações urbanas. Seus defensores acreditavam que tal embelezamento poderia, assim, promover uma ordem social harmoniosa, que aumentaria a qualidade de vida”.

Conectividade – O grau de interação entre as coisas. Quanto maior a conectividade, mais fácil de transitar ou se alcançar entre dois polos. Menor conectividade significa que há descoesão entre as partes ou impeditivos que impedem a fácil comunicação entre elas. Para o SAVU, trata-se do quão fácil é a fluidez de animais, sementes e água entre seus membros integradores, como o quão distantes são para o melhor aproveitamento da população e seus serviços ecossistêmicos.

Conservacionismo – É uma corrente que busca uma conciliação entre a produção industrial, agrícola e urbana com a manutenção dos recursos por elas demandados como água, solo, vegetação e fauna. Visava uma articulação entre trabalho, produção de riqueza e resguardo da natureza.

Corredor – Elemento estreito que conecta duas áreas.

Corredor Verde – Elemento da paisagem estreito que possui vegetação e conecta dois ou mais núcleos.

Ecologia – Pode ser definida como o estudo das interações entre os seres vivos e destes com o seu meio.

Ecologia da Paisagem - Leitura da estrutura, função e dinâmica de áreas por ecossistemas ou na escala da paisagem; ou Investigação com foco nas escalas espaciais e nos efeitos ecológicos dos padrões de distribuição espacial dos ecossistemas; ou Pesquisa relativa à heterogeneidade espacial ambiental

combinada às interações e trocas espaciais e temporais através das paisagens nos processos bióticos e abióticos; ou uma ciência interdisciplinar calcada na dinâmica social humana e seu espaço, natural e construído. A ecologia de paisagens seria assim uma combinação de uma análise espacial da geografia com um estudo funcional da ecologia.

Ecossistema – Conjunto de comunidades que vivem em um determinado local e interagem entre si e com o meio ambiente, constituindo um sistema estável, equilibrado e autossuficiente.

Espaço Geográfico – Aquele que apresenta os fenômenos da inteligibilidade humana, pois é o espaço natural modificado pelo humano.

Espaços Edificados/Construídos – Aquele que possui edificação, como casa, arranha-céu, hospital etc.

Espaços Livres - Todos aqueles locais os quais não são ocupados por um volume edificado, como praças, jardins e parques.

Estrato Arbóreo – São as árvores e palmeiras.

Floresta – Conjunto de plantas formadas principalmente pelo estrato arbóreo, normalmente em uma grande extensão territorial.

Forração - Estrato vegetal composto por plantas de pequeno porte (até 25cm), não pisoteáveis e sem lenhosidade.

Fragmento Isolado – Trecho de área verde que tem pouca comunicação com outras áreas verdes devido a distância entre elas. Normalmente de pequeno porte.

Gramma – Estrato vegetal composto por poáceas pisoteáveis.

Gramado – Trecho com grama, que pode ser usado tanto esteticamente como para usufruto e lazer.

Horta – Área de produção de legumes e outros vegetais comestíveis.

Infraestrutura Verde – Estruturas baseadas em elementos naturais as quais suportam o território.

Instrumentos Ambientais – Institutos que atuam sobre aspectos ambientais, como a qualidade do ar, quantidade de vegetação, interação entre agentes econômicos e recursos naturais etc.

Instrumentos Econômicos – Institutos que buscam incentivar os agentes privados a fazer ou não ações que foram definidas como objetivos do processo de planejamento.

Instrumentos Regulatórios – Institutos que buscam estabelecer regras de uso, modificação, como de fiscalização. Estabelecem o controle sobre determinado aspecto.

Instrumentos Urbanísticos – Institutos que atuam sobre a cidade, como acerca de gabaritos, venda e compra de lotes e imóveis, tombamento etc.

Interdisciplinaridade – Aquilo que se estabelece com mais de um tema ou ação. No caso do SAVU, se dá pela busca por mais de um campo de discussão e de aparelhamento.

Jardim – Espaço composto por vegetação com apelo estético ou funcional, em que o destaque não é o gramado ou a arborização.

Lugar – Uma porção mais ou menos definida do território. Não tem uma valoração simples, sendo uma categoria de espaço alinhada com a percepção e a afetividade. Um lugar será definido por uma pessoa de forma diferente da de outra, sendo cada pessoa um potencial definidor do lugar, sem regras que levem a uma concordância e similitude.

Mancha - Superfícies não lineares com aparência diferente do seu entorno imediato. Isso nos leva normalmente a observar as unidades de conservação, as reservas legais, os parques e praças, pois normalmente a ecologia da paisagem busca uma observação mais próxima da natureza, mas nada impede de serem elementos puramente antrópicos

Matriz – Os elementos mais extensos e visíveis, mais coesos, na paisagem, que desempenham a função dominante no funcionamento desta paisagem. São também a amálgama que envolve os fragmentos, o que podemos dizer ser um plano negativo, de fundo para os demais elementos da estrutura. Podem ser matrizes urbanas, rurais, florestas, uma cadeia de montanhas, desertos, por exemplo.

Métricas da Paisagem - Mensurações que se tornaram cada vez mais comuns com a advento das aerofotocartas e as geotecnologia, principalmente os sistemas de informações geográficas (SIG's), sendo aferições do que podemos

chamar da “saúde” das estruturas da paisagem a partir de características e parâmetros diversos.

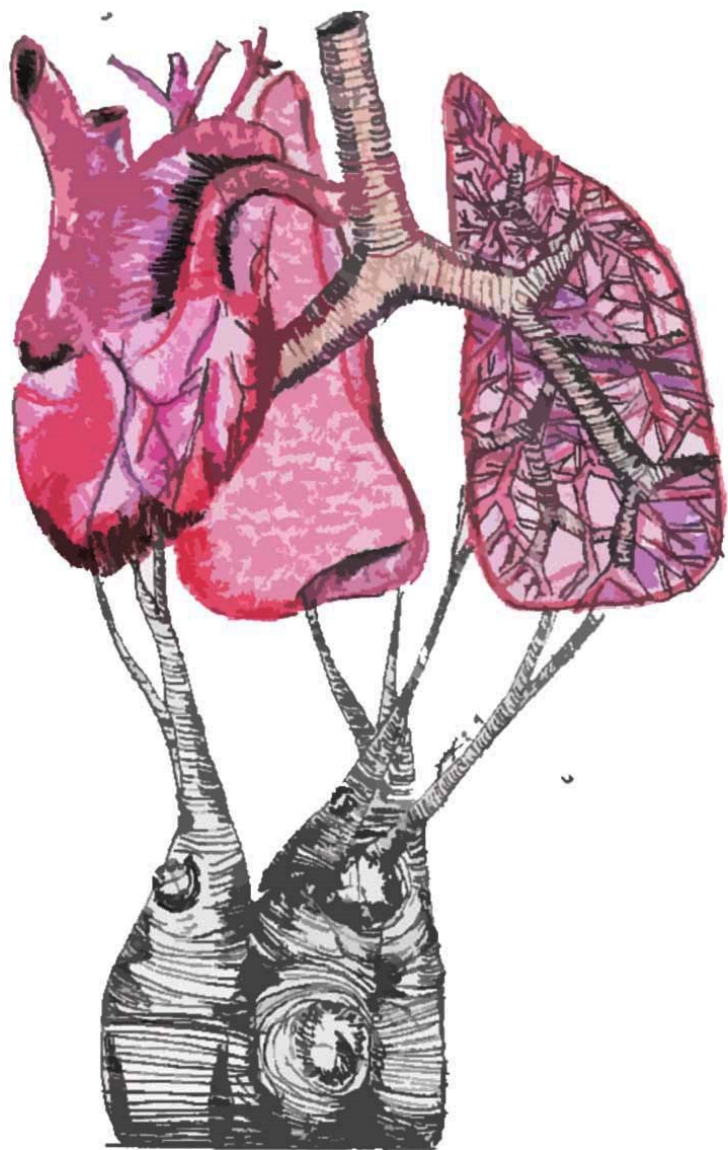
Modernismo – Movimento do século XX, artístico e cultural, que rompia com o academicismo e explorava fortemente o movimento, a abstração, a geometria e a industrialização.

Multiescalaridade - Pequenas áreas desempenham o suprimento das demandas mais próximas a elas (estão junto das fontes primárias de águas pluviais, das casas e do comércio de onde o habitante sairá primeiro e que está a maior parte do dia, quando necessita de proteção térmica, contra os ventos fortes e a poluição). Áreas maiores recebem estas demandas já filtradas, podendo ter outras funções como o destino final da fauna, receber bacias de contenção regionais, abrigar equipamentos de maior porte e trabalhar como fronteira entre a cidade e o rural. O SAVU será mais racional e fluído com uma boa diversidade de espaços em tamanho e quantidade.

Multifuncionalidade – Que tem mais de uma função. No que tange o SAVU, que é facilmente adaptável a novas funções e a equipamentos, como bacias de drenagem, espaços de lazer, bosqueamento, pomares, hortas comunitárias etc. Também responde por todo o sistema, em que as áreas devem ter funções diferentes, não somente servirem a mesma coisa.

Nó/Núcleo – Centro das áreas verdes, em que a biota está mais protegida e mais realiza suas funções. Também pode significar ponto de articulação entre corredores e demais áreas verdes.

Olhar/Visão Ecosistêmica – Aquela percepção sobre o território e a paisagem transdisciplinar com apoio na leitura ambiental e ao mesmo tempo das relações em rede, observando o todo e as partes, sem o ser humano ser o principal ou o primeiro agente de transformação.



Orla – Espaço livre que beira o mar, lago, lagoa ou rio.

Paisagem – Um polissistema, edificado pela combinação de características sociais, econômicas, culturais e ecológicas. Resultante da ação histórica dos homens em interação com a natureza, ou seja, como conformação em câmbio de processos naturais e humanos em um sítio (lugar, região).

Palmeira – Estrato arbóreo lenhoso que se define por plantas com estipe e folhas saindo de um único tronco (nas com caule múltiplo elas saem cada uma de cada caule, mas sem subdivisões).

Park Movement – Movimento do século XIX nos Estados Unidos com tendência romântica e naturalista que introduziu uma grande variedade de espaços vegetados ao cotidiano das cidades, como cemitérios rurais, *campi* universitários e os próprios parques nacionais.

Parque – Grande área verde que pode ser para preservação ou uso para lazer.

Permeabilidade – A de água, elemento que permite a infiltração ou o grau de infiltração de água. A visual, elemento que permite a visibilidade ou o grau de visibilidade de algo.

Piso Vegetal – Embora em sua larga maioria tenha grama, seria aquele local onde a vegetação é pisoteável.

Planejamento Ambiental – Planejamento que busca atender a qualificação ambiental do espaço em primeiro lugar. Suas orientações ecocêntricas farão a espacialização de maneira a coabitar os elementos naturais e o ser humano com soluções que passam pela promoção de serviços ecossistêmicos e infraestruturas verdes.

Pomar – Área verde onde se tem árvores frutíferas.

Praça – Espaço livre que pode ser verde com demarcação clara e inserida no cotidiano urbano. Tem muitas vezes um papel forte nos fluxos da região e na disponibilização de mobiliário e equipamentos.

Preservacionismo - Corrente fundada na separação entre as práticas humanas e os espaços naturais. Sua mais relevante estratégia era a demarcação de territórios virgens ou pouco explorados para impedir o contato com as atividades humanas, permitindo, quando muito, pesquisas científicas e turismo de observação.

Região – Tem um conceito similar ao do território, porém sua delimitação ocorre de maneira mais restrita. É uma definição humana para reconhecimento e análise do território, como as regiões brasileiras norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul, em que há uma divisão baseada na latitude e longitude.

Sanitarismo – Corrente dos séculos XIX e XX de impulsionamento de infraestruturas e ações de renovação urbana com obras e demolições, criação de parques e praças, sempre com o propósito de melhorar as correntes de ar e a qualidade da água, canalizar o esgoto das cidades, ou seja, dando salubridade e embelezando as urbes.

Sistema – Conjunto de elementos organizados.

Soluções Baseadas na Natureza - Propostas que visam proteger, gerir e recuperar ecossistemas naturais ou modificados sem renunciar à resposta aos desafios do mundo contemporâneo e nas cidades, com clara adaptação a qualidade de vida humana somada as preocupações ambientais.

Sustentabilidade - Procura pelo equilíbrio entre o que é necessário para o ser humano e o bom uso dos recursos naturais, gerações futuras. O termo tem sido ampliado para também aspectos sociais, uma sociedade mais justa é sustentável.

Sustentabilidade Urbana – Orientação de cidade ou de processos na cidade em que seus ciclos tendem ao fechamento, com menor gasto energético, uso racional da água, destinação e reuso correto de resíduos, fluxos mais racionais, sociedade menos desigual, como uma interface maior com a natureza e seus produtos. Desta forma se torna uma cidade que pode se manter com maior facilidade para o futuro.

Tecnicismo – Que se orienta mais pela engenharia e cálculos antrópicos, intervindo com soluções mecânicas e industriais.

Território – É a manifestação física do espaço, o qual se torna delimitado por fronteiras definidas pelos humanos (em acordo, sem acordo, de maneira física ou virtual) ou pela natureza. A cidade pode ser considerada um território (CORRÊA, 1982; CASTRO *et al*, 2005).

Trampolim – Área verde de tamanho pequeno que serve a pequena parada para futura transição para uma área verde de maior porte.

Trepadeira - Estrato vegetal composto por plantas semi-lenhosas ou herbáceas que não ficam eretas, se sustentando em cima de anteparos.

Vegetação - Plantas em geral ou plantas que são encontradas em uma área determinada.

Zona de Amortecimento – Espaço vegetado que suporta o primeiro contato com a externalidade. Quanto maior a zona de amortecimento, mais protegido está o núcleo.

